
МЕЖДУНАРОДНЫЙ ШКОЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК

№ 4 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 02.09.2019

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. 14,25
Тираж 500 экз.
Заказ МШНВ 2019/4

© 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), Бисмильдин 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), Жамулдинов 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), Кострица 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), Миронов 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), Суетин А.Н. (Ижевск), Суетин 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

Биология	
РЕПЧАТЫЙ ЛУК КАК БИОИНДИКАТОР НЕФТЕПРОДУКТОВ В ПОЧВАХ ПРИШКОЛЬНОЙ ТЕРРИТОРИИ <i>Шамолина Ю.Д., Азарова А.А.</i>	296
Информатика	
РАЗРАБОТКА ИСКУССТВЕННОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ ДЛЯ ПРЕДСКАЗАНИЯ РЕАКЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЯХ <i>Сырых М.</i>	300
Краеведение	
РАЗРАБОТКА КРАЕВЕДЧЕСКОГО ВЕБ-КВЕСТА «АГЕНТ.58» <i>Ахтямова А.А.</i>	308
ИСТОРИЯ ОДНОГО ХРАМА: ЦЕРКОВЬ СВЯТЫХ ЖЁН-МИРОНОСИЦ Г. СЕРПУХОВ <i>Онищук А.Ю.</i>	316
ПУТЕШЕСТВИЕ ВО ВРЕМЕНИ <i>Поливода В.А., Крачковский А.А.</i>	324
КОЛЬБЕЛИ ГУННСКОЙ ЦИВИЛИЗАЦИИ <i>Тарбаев Г.Б.-М.</i>	327
ПАМЯТЬ СЕРДЦА <i>Ходарева Е.В.</i>	334
Окружающий мир	
КАК РАСТУТ КРИСТАЛЛЫ <i>Балашова М.М.</i>	340
Русский язык и литература	
ХРОНОТОП СТИХОТВОРЕНИЯ ИННЫ ЛИСНЯНСКОЙ «ПОД ПЕРЕПЛЕТОМ» <i>Грешных А.П.</i>	345
СОЧИНЕНИЕ «ЧТО ТАКОЕ СВОБОДА?» <i>Ханжина В.Е.</i>	349
Физика	
ИЗУЧЕНИЕ РАБОТЫ ПУЛЬСОКСИМЕТРА И АНАЛИЗ ДАННЫХ, ПОЛУЧЕННЫХ В ПРОЦЕССЕ ИССЛЕДОВАНИЯ <i>Ефимова Д.Е., Гардт Э.В.</i>	350
ВЛИЯНИЕ МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА АНИЗОТРОПНЫЕ СВОЙСТВА КРИСТАЛЛОВ <i>Иванов Д.В.</i>	359
ДЕСУЛЬФАТАЦИЯ КИСЛОТНО-СВИНЦОВЫХ АККУМУЛЯТОРОВ ИМПУЛЬСНЫМ ТОКОМ – ПЕРВЫЕ ОПЫТЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ <i>Косарева М.А.</i>	366
ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПРОЕКТ «ТРЕНАЖЕР «ПОВТОРЯЮ ФИЗИКУ»» <i>Кузнецов М.А.</i>	376
ОПТИЧЕСКАЯ ИЛЛЮЗИЯ <i>Панов Н.И.</i>	382
УДАРНЫЕ ВОЛНЫ ПРИ ВЗРЫВНЫХ РАБОТАХ ПРИ РАЗРАБОТКЕ УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ОТКРЫТЫМ СПОСОБОМ <i>Самойлов М.А.</i>	388
ОПЫТЫ С АТМОСФЕРНЫМ ДАВЛЕНИЕМ <i>Ткаченко К.Ю.</i>	397
Учительская	
Обществознание	
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ПО ТЕМЕ: «ЛИЧНОСТЬ И ОБЩЕСТВО». 8 КЛАСС <i>Басырова И.Н.</i>	403

РЕПЧАТЫЙ ЛУК КАК БИОИНДИКАТОР НЕФТЕПРОДУКТОВ В ПОЧВАХ ПРИШКОЛЬНОЙ ТЕРРИТОРИИ

Шамолина Ю.Д., Азарова А.А.

г.о. Подольск М.О., МОУ «СОШ №8», 10 «А» класс

*Руководитель: Парамонова Л.А., г.о. Подольск, МОУ «СОШ №8»,
учитель химии*

Жизнь современного человека в большей мере сосредоточена в городах. Город представляет собой сложную систему, в которой обязательными компонентами являются жилая застройка, предприятия, образовательные учреждения разного уровня и транспорт, всех категорий. Картина современной семьи редко представляется без средства передвижения. Автомобиль есть практически в каждой семье. Поэтому мы окружены автомобилями практически везде: автодороги, дворы, парковки, обочины шоссе. Автоиндустрия стремится к созданию экологически чистого автомобиля, но это пока проекты будущего. Современный же автомобиль становится источником загрязнения атмосферы.

Нами было подмечено изменение видового состава лишайников на пришкольной территории, после того как вырос новый жилой комплекс и парковка рядом с ним.

Территория для прогулок групп продленного дня располагается через забор с появившейся парковкой, поэтому подвергается воздействию с ее стороны. Мы своей работой хотим показать, что воздействие автомобилей осуществляется не только на воздух окружающей территории, но и на почву как систему живого и неживого. Наглядней всего это показать с использованием живых объектов, которые смогут продемонстрировать своим внешним обликом наличие загрязнения почвы. Итак, **целью** нашей работы является: провести оценку состояния почвы на территории пришкольного участка с помощью тест-объекта.

Для достижения поставленной цели мы сформулировали следующие **задачи**:

1. С использованием литературных данных выбрать подходящий тест-объект для исследования.
2. Разработать методику проведения эксперимента.
3. Составить обоснование для переноса площадки для прогулки.
4. Подготовить рекомендации для снижения возможного загрязнения почвы.

1. Нефть и нефтепродукты

1.1. Автомобильное топливо: виды, воздействие на среду

Автомобильные бензины. Автомобильные двигатели работают на бензине. По ГОСТу 20.84 – 77 выпускаются бензины следующих марок: А – 76, АИ – 93, АИ – 95, АИ – 98. Буква А означает, что бензин автомобильный, цифра – наименьшее октановое число, определенное по моторному методу; наличие буквы И указывает на то, что октановое число определено по исследовательскому методу.

В автомобильные бензины А – 76, АИ – 93, АИ – 98 добавляют антидетонатор – тетраэтилсвинец (ТЭС) для повышения их антидетонационной стойкости. Для отличия обыкновенного бензина от этилированных, последние окрашивают в зеленый (А – 76), синий (АИ – 93) и желтый (АИ-98) цвета.

Этилированные бензины очень ядовиты и попав в жидком виде и в виде паров на кожу или в дыхательные пути человека, могут вызвать тяжелые заболевания.

Дизельное топливо. Топливо, применяемое для автомобильных дизельных двигателей, представляет собой тяжелые нефтяные фракции. Оно должно обеспечивать мягкую и плавную работу двигателей, отвечать условиям надежной подачи его в цилиндры топливом подающей аппаратурой, не оставлять значительного нагара, быть свободным от механических примесей и воды, содержать наименьшее количество органических кислот и серы. Дизельное топливо должно иметь определенную вязкость и возможно более низкую температуру застывания и воспламенения.

Топливо для газобаллонных автомобилей. Горючие газы, используемые в газобаллонных автомобилях, могут быть естественными и искусственными. Естественные газы добывают из подземных газовых или нефтяных скважин. Искусственные газы являются побочными продуктами, получаемыми на химических или металлургических заводах.

Воздействие бензинов на окружающую среду при применении их на автомобильной технике связано с токсичностью соединений, попадающих в атмосферный воздух, воду, почву непосредственно из топлива (испарения, утечки) или с продуктами его сгорания. Источниками токсичных выбросов автомобилей являются отработавшие газы, картерные газы и пары топлива из впускной системы и топливного бака. Отработавшие газы содержат оксид углерода, оксиды азота, серы, несгоревшие углеводороды и продукты их неполного окисления, элементарный углерод (сажа), продукты сгорания различных присадок. (Емельянов, 2003).

1.2. Загрязнение почвы нефтью и нефтепродуктами

Загрязнение компонентов окружающей среды углеводородами нефти и нефтепродуктов является экологической проблемой нефтедобывающих районах и актуальна в городах. Загрязнение городских почв нефтепродуктами является неизбежным последствием использования автотранспорта (Михайлова, 2009).

Нефтепродукты в составе почвы вызывают изменение ее физических, химических, биологических свойств и характеристик, нарушают протекание естественных биохимических процессов.

Загрязнение почвенного покрова нефтепродуктами происходит повсеместно в больших и малых городах, вокруг АЗС, вдоль дорог, везде, где проходит связанная с нефтью деятельность человека.

Продукты неполного сгорания топлива аэрогенным путем воздействуют на компоненты урбоэкосистемы: приземный слой атмосферы – человек, растение – почва. Происходит и точечное загрязнение почвенно-растительного покрова углеводородами бензина, дизельного топлива, моторного масла вследствие технических неисправностей автотранспорта, ведущих к утечке горюче-смазочных материалов. Загрязнение городской среды нефтепродуктами носит долговременный характер и может выйти за рамки локального воздействия, что первоначально приводит к изменению структурных, функциональных особенностей урбоэкосистем, а в дальнейшем к их неустойчивости (Михайлова, Попова, 2011)

1.3. Влияние на здоровье человека

Что касается токсичности, то пары нефтепродуктов высокотоксичны, они оказывают отравляющее действие на организм человека, особенно токсичны пары сернистых, а также этилированных бензинов. Легкая фракция нефти, куда входят наиболее про-

стые по строению низкомолекулярные метановые (алканы), нафтеновые (циклопарафины) и ароматические углеводороды, является наиболее подвижной и наименее токсичной ее частью. (Давыдова, Тагасов, 2004).

Токсичность бензина значительно возрастает в результате его этилирования. Ароматические углеводороды (бензол, толуол, ксилол) оказывают сильное токсическое действие на организм человека. (Иванова, Корнеев, Юзбашев, 1966). Пары нефтепродуктов часто попадают в организм человека через органы дыхания, через кожу, иногда с водой, пищей и всасываются в кровь. Нефтепродукты оказывают раздражающее действие на слизистые оболочки и глаза (Спиркин, 2002).

При известных условиях нефть и нефтепродукты оказывают вредное воздействие на организм человека. Вредное действие может проявляться как при попадании на тело человека жидкого нефтепродукта, так и при вдыхании его паров. Наиболее опасен бензин, обладающий высокой испаряемостью при обычной температуре. Нефтепродукты также оказывают вредное воздействие при попадании на кожу человека. Опасность отравления нефтяными парами и газом особенно велика при переработке сернистых нефтей, так как в них содержится значительное количество сероводорода, обладающего сильными ядовитыми свойствами (Севастьянов, 1966).

Нефть и большинство продуктов ее переработки (бензин, керосин, предельные и непредельные углеводородные газы, ароматические продукты) являются нервными ядами, обладающими наркотическим действием и поражающими главным образом центральную нервную систему. (Глазов, Сидорин, 1981).

2. Биоиндикация

Биоиндикация – это использование хорошо заметных и доступных для наблюдения биологических объектов с целью определения компонентов менее легко наблюдаемых. Первые (биологические объекты животного или растительного происхождения) называются индикаторами, вторые (факторы воздействия или различные загрязнители) – индикатами. Слово биоиндикация образовано от греческого *bios* – жизнь и латинского *indicare* – указывать (Туровцев, Краснов, 2004)

В качестве объектов для биоиндикации могут быть использованы любые организмы, изменения происходящие с ним на всех уровнях. Также в качестве индикаторов могут выступать целые популяции вида и даже ценозы и ландшафты.

В качестве биотестов используются бактерии (особенно кишечная палочка), водоросли (в частности, хлорелла), низшие грибы, инфузории, низшие ракообразные, беззубки, личинки хирономид, рыб, земноводных, семена редиса, табака (Туровцев, Краснов, 2004).

Выбор живых объектов для индикации позволяет получить достоверную информацию о состоянии окружающей среды без применения сложных приборов и дорогостоящих химических реактивов.

Провести оценку состояния почв используя комплекс видов растений представляется сложным, т.к. на пришкольной территории давно поселились виды устойчивые к антропогенному воздействию, в частности к вытаптыванию и возможно они также устойчивы к другим факторам среды.

Применение в качестве тест – объектов микроорганизмов, грибов и водорослей требует наличие чистых культур этих видов, что нам достаточно сложно найти. Кроме того, для оценки результата потребуется микроскоп с большой разрешающей способностью. Применение животных в качестве тест-объектов не гуманно, ведь о результатах мы будем говорить, отмечая уровень смертности особей животных.

Поэтому мы остановили свой выбор на применение высших растений.

Хорошим индикатором загрязнений окружающей среды являются биохимические, физиологические и морфологические микроскопические изменения на молекулярном, субклеточном, клеточном уровнях и макроскопические изменения на организменном уровне, происходящие у семенных растений под влиянием токсических веществ (Туровцев, Краснов, 2004).

Растения под действием внешних факторов испытывают стресс. Стрессовые реакции организмов выражаются в форме биофизических изменений, направленных на преодоление действий этих факторов. Изменения происходящие на микроуровне имеют отражение на макроскопическом уровне.

Макроскопические реакции семенных растений на различные стрессоры проявляются прежде всего в изменении окраски листьев, к которым относятся хлорозы, пожелтения, побурение, побронзовение, посеребрение листьев; впечатление листьев пропитанных водой и т.д. (Туровцев, Краснов, 2004).

Биотестирование возможно за счет оценки уровня всхожести проращиваемых семян, по оценке состояния проростков, по оценке темпов роста растений.

Обычно в качестве тест-объектов используют мелкие семена (льна, кресс-

салата, мака, рыжика, укропа и др.). Метод биотестирования токсичности субстратов по проросткам различных растений-индикаторов имеет три варианта:

I. Выращивание растений на субстратах, токсичность которых надо оценить (почва, вода).

II. Полив проростков испытуемыми растворами (вытяжка из почвы или сточные воды различных предприятий) с той или иной степенью их концентрации очистки.

III. Накальвание испытуемого раствора между семядолями двудольных растений.

В первых двух вариантах применяют самые различные тест-растения (в зависимости от поставленной задачи): пшеница, овес, ячмень, проростки древесных пород. В качестве тест-растений в третьем варианте используют только проростки двудольных: кресс-салата, салата майского, редиса и др. Метод основан на реакции тест-культуры на наличие в почве загрязняющих веществ. Позволяет выявить токсичное (ингибирующее) действие тех или иных веществ или стимулирующее влияние, активизирующее развитие тест-культур. В ходе опыта фиксируется всхожесть, энергия прорастания, длина надземной и корневой систем, масса сухого вещества надземной и подземной части (Васильев, Заболотских, Тупицына, Штеренберг, 2012).

Мы выбрали в качестве тест-объекта лук репчатый (*Allium cepa* L.). Суть данного метода была изложена Dr. Geirid Fiskesjo (1985). Ссылка на методику представлена в работе Семячкиной И.В. Биотест обеспечивает быструю процедуру выявления химических и других загрязняющих агентов, которые могут представлять экологический риск. Наблюдения за особенностями корневой системы лука обыкновенного показали, что это растение является наиболее чувствительным к опасным влияниям экологических загрязнителей. Общий эффект количественно может быть определен измерением сдерживания прироста развивающейся корневой системы (Семячкина).

Список литературы

1. Васильев А.В., Заболотских В.В., Тупицына О.В., Штеренберг А.М. Экологический мониторинг токсического загрязнения почвы нефтепродуктами с использованием методов биотестирования // Нефтегазовое дело: Электронный научный журнал, 2012, №4. – С. 242–249. – <http://www.ogbus.ru>.
2. Губайдуллин М.Г. Экологический мониторинг нефтегазодобывающих объектов: учеб. пособие / М.Г. Губайдуллин. – Архангельск: Изд-во АГТУ, 2006 – 184 с.
3. Давыдова С.Л., Тагасов В.И. Нефть и нефтепродукты в окружающей среде: учеб. пособие. – М.: Изд-во РУДН, 2004. – 163 с.
4. Емельянов В.Е. Все о топливе. Автомобильный бензин: Свойства, ассортимент, применение / В.Е. Емельянов. –

М.: ООО «Издательство Астрель»: ООО «Издательство АСТ», 2003. – 79 с.

5. Иванова Л.В., Корнеев М.И., Юзбашев В.Н. Технология переработки нефти и газа. – М.: Изд-во «Химия», 1966. – 420 с.

6. Михайлова А.А., Попова Л.Ф. Влияние автотранспорта на загрязнение урбоэкосистемы Архангельска // Экология урбанизированных территорий. – 2011. – № 1. – С. 47–52.

7. Михайлова, А.А. Степень загрязнения почв нефтепродуктами как показатель воздействия автотранспорта / А.А. Михайлова, Л.Ф. Попова, Н.Е. Труфанова // Экологические проблемы человечества: материалы научно-практической конференции. – М., 2009. – С. 56–59.

8. Охрана труда на нефтеперерабатывающих и нефтехимических заводах. – М.: Химия, 1973. – 296 с.

9. Севастьянов М.И. Ремонт и эксплуатация технологических трубопроводов в химической, нефтяной и газовой промышленности. – М.: Изд-во «Химия», 1966. – 244 с.

10. Семякина И.В. Фиторемедиация почв придорожных территорий. Российский университет дружбы народов, Россия. – http://www.rusnauka.com/6_PNI_2013/Ecologia/2_129260.doc.htm.

11. Спиркин В.Г. Химмотология топлив: учебное пособие / под ред. И.Г. Фукса. – М.: ГУП «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2002. – 100 с.

12. Туровцев В.Д., Краснов В.С. Биоиндикация: учеб. пособие. – Тверь: Твер. гос. ун-т, 2004. – 260 с.

РАЗРАБОТКА ИСКУССТВЕННОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ ДЛЯ ПРЕДСКАЗАНИЯ РЕАКЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЯХ

Сырых М.

г. Ногинск Московской области, МБОУ «СОШ № 21», 11 класс

Научный руководитель: Туманов В.Е., г. Ногинск Московской области, МБОУ «СОШ № 21»,
учитель информатики, кандидат химических наук

В последнее время возникло новое направление научных исследований – анализ научных данных с применением методов искусственного интеллекта (Data Science). Математическое моделирование и анализ накопленных экспериментальных данных о протекании химических процессов с использованием информационных технологий является составной частью любого современного научно-прикладного исследования в области изучения элементарных химических реакций. Одной из характеристик химической реакции являются ее скорость или энергия активации (реакционной способности), в частности, константа скорости, знание которой позволяет предсказывать ход химической реакции, моделировать химические процессы в пищевой и фармацевтической промышленности. Поэтому предсказание реакционной способности различных типов элементарных химических реакций является важной научно-практической задачей.

Актуальность, научная новизна и практическая ценность. Массив экспериментальных данных по реакционной способности (энергии активации или классического потенциального барьера) органических соединений в радикальных реакциях отрыва атома водорода от тиолов и тиофенолов является небольшим, а эти соединения активно используются в органическом синтезе, в медицине, в фармакологии. Теоретические расчеты сложны и занимают много машинного времени (от 3 месяцев и больше). Поэтому предсказание реакционной способности этих соединений в указанных выше химических реакциях по экспериментальным данным является актуальной научно-практической задачей.

Цель настоящего исследования – разработать и апробировать искусственную нейронную сеть для предсказания классического потенциального барьера радикальной реакции отрыва атома водорода от тиолов и тиофенолов по экспериментальным данным.

Задачами исследования являются:

1. Собрать экспериментальный материал и представить его в цифровом виде;
2. Разработать программу для моделирования искусственной нейронной сети для решения поставленной задачи на языке программирования Паскаль;

3. Обучить искусственную нейронную сеть предсказывать классический потенциальный барьер радикальных реакций отрыва атома водорода от тиолов и тиофенолов (компьютерный эксперимент).

Гипотеза исследования. Из анализа литературных источников следует (см. обзор литературы):

1) разработаны эмпирические модели предсказания реакционной способности органических соединений в радикальных реакциях отрыва;

2) технология искусственных нейронных сетей была успешно применена для решения задачи предсказания реакционной способности для некоторых классов органических соединений в таких реакциях. Поэтому поставленная цель может быть достигнута путем компьютерного эксперимента.

Предметом исследования является моделирование с помощью искусственной нейронной сети зависимости классического потенциального барьера от классической энтальпии и кинетического параметра радикальных реакций отрыва атома водорода от тиолов и тиофенолов по экспериментальным данным.

Обзор литературы

Определения используемых терминов приведены в Приложении 1.

Краткая история вопроса касается трех основных моментов: эмпирические модели радикальных реакций, искусственные нейронные сети и аппроксимация функций многих переменных.

Начало исследований по предсказанию энергии активации радикальных реакций по эмпирическим данным было положено известным линейным соотношением Поляни-Семенова [1] (Семенов Н.Н., академик АН СССР, лауреат Нобелевской премии по химии, один из основателей научной дисциплины «Химическая физика») и в дальнейшем получило свое развитие в работах [2, 3] и ряда других: корреляционные уравнения в рамках модели пересекающихся парабол и пересекающихся термов Морзе.

Искусственная нейронная сеть была предложена в 1943 году Урнером Мак-Каллоком и Уолтером Питтсом как пороговое устройство с несколькими входами и одним (бинарным) выходом [4]. Сами авторы исследования

рассматривали искусственный нейрон, как математическую модель решателя задач.

В 1969 году М. Минский и С. Пейперт доказали, что однослойные искусственные нейронные сети не могут решать определенные классы практических задач. Поэтому к ним на несколько лет был потерян интерес.

Однако к середине 80-х годов прошлого века математики нашли способы эффективного обучения многослойных искусственных нейронных сетей, которые стали активно использоваться в различных областях человеческого знания для решения задач [5, 6]: классификации, аппроксимации, оптимизации, кластеризации.

С задачей аппроксимации функций мы начинаем сталкиваться со школьной скамьи. На элективном курсе по алгебре и математическому анализу мы знакомимся с теоремой Лагранжа $(f(x) - f(x_0)) = f'(c) \cdot x$ и далее с формулой Тейлора – разложением в ряд в окрестности заданной абсциссы дифференцируемой функции. Мы начинаем понимать, что такую функцию можно представить в виде суммы степенных функций с достаточной степенью точности [7].

В 1956 году академик Колмогоров А.Н. доказывает теорему о том, что любая непрерывная функция многих переменных может быть представлена (аппроксимирована) через функции одной переменной [8]. Эта теорема является математическим фундаментом искусственных нейронных сетей при аппроксимации функций.

Основываясь на этой теореме в 1989 году Джордж Цыбенко доказал универсальную теорему аппроксимации о том [9], что нейронная сеть прямого распространения с одним скрытым слоем может аппроксимировать любую непрерывную функцию многих переменных с любой точностью.

В обзоре [10] представлены различные подходы применения искусственных нейронных сетей к оценке реакционной способности молекул в химических реакциях по экспериментальным данным (в контексте поставленной в настоящем исследовании проблемы).

Алгоритм, который положен нами в основу создания искусственной нейронной сети для предсказания классического потенциального барьера радикальной реакции отрыва атома водорода от тиолов и тиофенолов описан в [11].

Разработанная искусственная нейронная сеть позволяет с достаточной степенью предсказывать классический потенциальный барьер указанных выше реакций по экспериментальным данным, что делает результаты настоящей работы актуальными и практически ценными для определенного круга специалистов химиков.

Методы исследования. В работе использовался метод исследования, который состоял в описании (отбор и представление) экспериментальных данных по константам скорости радикальных реакций отрыва атома водорода от тиолов и тиофенолов, взятых из литературных источников.

Для реализации была выбрана искусственная нейронная сеть прямого распространения [12], состоящая из двух входных нейронов, семи нейронов скрытого слоя и одного выходного нейрона.

В качестве языка программирования был выбран Pascal ABC.

Основная часть

По константе скорости и температуре протекания реакции вычислялись экспериментальная энергия активации, классический потенциальный барьер, классическая энтальпия реакции, кинетический параметр. При этом кинетический параметр вычислялся по уравнениям модели пересекающихся парабол [2].

Экспериментальные данные по константам скорости радикальных реакций отрыва атома водорода от тиолов и тиофенолов были взяты из коллекции, представленной в работе [13] и включали 23 реакции, 6 из которых представляли контрольную выборку. Фрагмент данных приведен в табл. 1.

Таблица 1

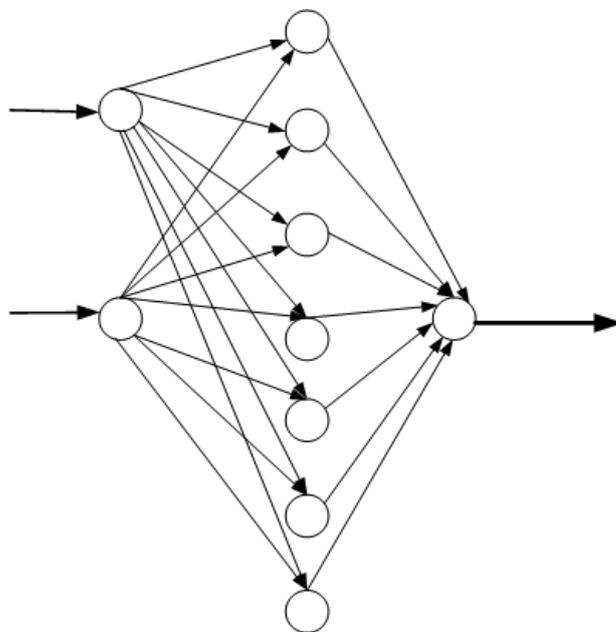
Фрагмент данных, T – температура, градусы К, k – константа скорости, л моль⁻¹ с⁻¹, D_p – энергия разрываемой связи, кДж/моль, D_o – энергия образующейся связи, кДж/моль, br_c – кинетический параметр, (кДж/моль)^{1/2}

Радикал	Соединение	T	k	D _p	D _o	br _c
4-[(CH ₃) ₃ C ₆ H ₄] ₃ C [•]	4-OCH ₃ -C ₆ H ₄ SH	301	65	330,5	321,2	15,66
(CH ₃) ₃ C [•]	C ₆ H ₅ SH	298	147000000	400,0	330,0	15,37
CH ₃ (CH ₂) ₂ C [•] H	C ₆ H ₅ SH	298	136000000	422,0	330,0	15,37
CH ₃ (CH ₂) ₆ C [•] H	C ₆ H ₅ SH	298	92000000	422,0	330,0	15,37
C ₆ H ₅ C [•] H ₂	C ₆ H ₅ CH ₂ SH	298	23000	375,0	367,4	15,66
C ₆ H ₅ C [•] H	C ₆ H ₅ CH ₂ SH	298	22000	375,0	367,4	15,66
(CH ₃) ₃ C [•]	C ₆ H ₅ SH	298	80000000	400,0	330,0	15,66
цикло-[C [•] N(CH ₃) ₅]	цикло-[CH(SH)(CH ₂) ₅]	298	3900000	408,8	364,4	15,37
C ₆ H ₅ C [•] H ₂	C ₆ H ₅ SH	298	313000	375,00	330,00	15,66

Энергии диссоциации связей для вычисления классической энтальпии реакции были взяты из обзора [14] и справочника [15].

Топологическая структура сети приведена на рисунке.

```
wiegthsHO: array [1..numHidden] of
double; // веса на выходе
trainInputs: array [1..numPatterns,
1..numInputs] of double; // данные
trainOutput: array [1..numPatterns] of
double; // выходы
```



Входной слой Скрытый слой Выходной слой

Топология искусственной нейронной сети

Активационная функция имеет вид:

$$f(x) = \frac{e^x - e^{-x}}{e^x + e^{-x}}$$

Искусственная нейронная сеть была обучена за 500 итераций с использованием правила Хебба [12]. Ошибка обучения составляет 0,11 кДж/моль.

Алгоритм реализации и обучения сети имеет вид:

```
Const numInputs = 3; // число входов
numPatterns = 23; // число шаблонов
numHidden = 7; // число скрытых слоев
numEpochs = 500; // число итераций
при обучении, ограничено
LR_IH = 0.7;
LR_HO = 0.07;
Var patNum:integer;
errThisPat:double; // Ошибка выхода
сети
outPred:double; // Предыдущее значение
выхода сети
RMSerror:double; // Общая ошибка сети
hiddenVal: array [1..numHidden] of
double; // выходы скрытых слоев
wiegthsIH: array [1..numInputs,
1..numHidden] of double; // веса скрытых слоев
```

```
patNum:=0;
outPred:=0.0;
errThisPat:=0.0;
RMError:=0.0;
```

```
initWeights; // Начальные значения весов
initData; // Загрузить данные
// Обучаем сеть
for j:=1 to numEpochs do
begin
for i:=1 to numPatern do
begin
// выбираем шаблон
patNum:=SelPatten;
// вычислить текущий выход сети
и ошибку для выбранного шаблона
calcNet;
// изменить веса
weigthChangesHO;
weigthChangesIH;
end;
// показывать общую ошибку сети после
каждого для каждой итерации
calcOverallError;
end;
// Показать результат обучения
diplayResults;
end.
```

Таблица 2

Результаты обучения искусственной нейронной сети. Значения приведены в относительных единицах (масштабированы на максимальные значения переменных)

Соединение	Экспериментальное значение	Выход сети	Ошибка
4-OCH ₃ -C ₆ H ₄ SH	0,68	0,77	-0,09
CH ₃ (CH ₂) ₃ SH	0,57	0,65	-0,08
4-OCH ₂ CH ₃ -C ₆ H ₄ SH	0,89	0,65	0,24
CH ₃ (CH ₂) ₅ SH	0,59	0,63	-0,04
цикло-[CH(SH) (CH ₂) ₅]	0,20	-0,18	0,38
3-Cl-C ₆ H ₄ SH	0,77	0,80	-0,03

Результаты и обсуждение

Как видно из табл. 2, искусственная нейронная сеть предсказывает значение классического барьера радикальных реакций (энергии активации реакции) тиолов и тиофенолов с приемлемой точностью. Среднеквадратичная ошибка по всей выборке составляет 0.06±0.20 кДж/моль, находится в хорошем согласии с погрешностью экспериментальными методами определения энергии активации для таких реакций ±4 кДж/моль.

Таким образом, разработанная программа может быть использована для предсказания классического потенциального барьера радикальных реакций тиолов и тиофенолов в жидкой фазе для соединений с известными экспериментальными параметрами.

Выводы

Разработана программная реализация искусственной нейронной сети для аппроксимации функций двух переменных на языке программирования Pascal ABC.

Обучена искусственная нейронная сеть, аппроксимирующая зависимость классического потенциального барьера радикальных реакций отрыва атома водорода от тиолов и тиолофенолов в жидкой фазе от экспериментальных термодинамических данных.

Список литературы

1. Семенов Н.Н. О некоторых проблемах химической кинетики и реакционной способности. Изд-во АН СССР. – М., 1958. – 686 с.
2. Денисов Е.Т. Новые эмпирические модели реакций радикального отрыва // Успехи химии. – 1997. – Т. 66; № 10. – С. 953–971.
3. Денисов Е.Т., Туманов В.Е. Модель переходного состояния как результат пересечения двух термов Морзе в приложении к реакциям атомарного водорода // Журнал физической химии. – 1994. – Т. 68; № 4. – С. 719–725.

4. Маккалох Дж., Питтс У. Логические исчисления идей, относящихся к нервной деятельности // Автоматы. – М.: ИЛ, 1956. (McCulloch W., Pitts W. A Logical Calculus of the Ideas Immanent in Nervous Activity // Bulletin of Mathematical Biophysics. 1943. Vol 5. pp. 115–133.)

5. Bryson A.E., Ho Y.-C. Applied optimal control: optimization, estimation, and control / Blaisdell Publishing Company or Xerox College Publishing, 1969. – pp. 481.

6. Rumelhart D.E., Hinton G.E., Williams R.J. Learning internal representations by error propagation / In D.E. Rumelhart, J.L. McClelland editors // Parallel Distributed Processing: Explorations in the Microstructure of Cognition. Vol. 1: Foundations Vol. 1: Foundations, MIT Press, Cambridge, MA.

7. Алгебра и начала анализа: учеб. для 11 кл. общеобразоват. учреждений / С.М. Никольский, М.К. Потопов, Н.Н. Решетников, А.В. Шевкин. – М.: Просвещение, 2002. – 448 с.

8. Колмогоров А.Н. О представлении непрерывных функций нескольких переменных в виде суперпозиции непрерывных функций одного переменного // Доклады АН СССР. – 1958. – Т. 114, № 5. – С. 953–956.

9. Cybenko G.V. Approximation by Superpositions of a Sigmoidal function // Mathematics of Control Signals and Systems. – 1989. – Vol. 2; № 4. – PP. 303–314.

10. Туманов В.Е. От проблемно-ориентированных баз данных к извлечению новых знаний в химической кинетике и термодинамике радикальных жидкофазных реакций (Литературный обзор) // Научное обозрение. – 2016. – № 2. – С. 81–92.

11. Tumanov V.E. Hybrid algorithm of application of artificial neuronets for an evaluation of rate constants of radical bimolecular reactions // Advances in Neural Networks, Fuzzy Systems and Artificial Intelligence. Recent Advances in Computer Engineering Series. Jerzy Balicski (Eds) WSEAS Press. Gdansk, Poland, 15–17 may 2014. – Vol. 21. – PP. 58–61.

12. Заенцев И. В. Нейронные сети: основные модели: учебное пособие. – Воронеж: ВГУ, 1999. – 78 с.

13. Туманов В.Е., Денисов Е.Т. Оценка энергии диссоциации S-H и C-H-связей в серосодержащих соединениях // Нефтехимия. – 2003. – Т. 43; № 6. – С. 406–411.

14. Денисов Е.Т., Туманов В.Е. Оценка энергий диссоциации связей по кинетическим данным радикальных жидкофазных реакций // Успехи химии. – 2005. – Т. 74; № 9. – С. 905–938.

15. Luo Y.-R., Comprehensive Handbook of Chemical Bond Energies. – London – New York: CRC Press, Boca Raton, 2007. – 1655 p.

Приложение 1

Определения используемых терминов

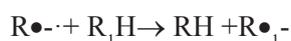
Константа скорости (k_{exp}) вычисляется по формуле Аррениуса

$$k_{\text{exp}} = nA_0 \exp\left(-\frac{E}{RT}\right),$$

где A_0 – предэкспоненциальный множитель на одну эквивалентную связь; n – число эквивалентных связей в молекуле; E – экспериментальная энергия активации.

Модель пересекающихся парабол для реакций радикального отрыва.

Радикальная реакция отрыва атома водорода



в этой модели характеризуется следующими величинами.

Классической энтальпией реакции

$$\Delta H_e = D_i - D_f + 0,5(hLv_i - hLv_f),$$

которая представляет собой изменение потенциальной энергии системы, если ее измерять между точками минимума потенциальных кривых реагирующих связей с учетом нулевых энергий колебания соответствующих связей. v_i – частота колебания молекулы вдоль разрываемой связи, v_f – частота колебания молекулы вдоль образующейся связи, h – постоянная Планка, L – число Авогадро, D_i – энергия диссоциации разрываемой связи, D_f – энергия диссоциации образующейся связи.

Классическим потенциальным барьером

$$E_{ei} = E_i + 0,5(hLcv_i - RT),$$

которая отсчитывается от минимума потенциальной кривой рвущейся связи до точки минимума переходного состояния. E_i – экспериментальная энергия активации, R – газовая постоянная, T – абсолютная температура в °К, E_i – экспериментальная энергия активации радикальной реакции.

Расстоянием r_e между вершинами потенциальных кривых в координатах: амплитуда валентного колебания атомов – потенциальная энергия.

Коэффициентами

$$b = p(2\mu_i)^{1/2}v_i \text{ и } b_f = p(2\mu_f)^{1/2}v_f$$

которые описывают зависимость потенциальной энергии от амплитуды колебаний атомов вдоль рвущейся (i) и образующейся (f) валентной связи. $2b^2$ – силовая постоянная связи, μ_i – приведенная масса атомов для разрываемой связи, μ_f – приведенная масса атомов для образующейся связи.

Указанные характеристики в параболической модели связаны соотношением (кинетический параметр)

$$br_e = \alpha(E_{ei} - \Delta H_e)^{1/2} + E_{ei}^{1/2},$$

где $a = b/b_f$.

Свободный радикал (монорадикал) – многоатомная нейтральная (не имеющая заряда) частица, обладающая неспаренным электроном. Свободный радикал – парамагнитная частица. Как правило, свободные радикалы быстро вступают друг с другом в реакции рекомбинации и диспропорционирования. Многие свободные радикалы обладают высокой реакционной способностью в реакциях с молекулами.

Энергия диссоциации индивидуальной связи в молекуле – энергия, необходимая для гомолитического разрыва данной связи. Например, в пропане энергия разрыва С-Н -связи в метильной группе составляет 422 кДж моль⁻¹, а в метиленовой группе 412 кДж моль⁻¹. Средняя энергия разрыва всех однотипных связей в молекуле равна среднеарифметическому всех энергий диссоциации индивидуальных связей. Например, в метане ЭДС связи CH₃-H равна 440 кДж моль⁻¹, а среднее значение всех 4 С-Н связей равно всего 200 кДж моль⁻¹.

Соотношение Поляни-Семенова. Линейное эмпирическое соотношение между энергией активации радикальной реакции E и энтальпией реакции ΔH .

Тиолы – органические соединения, включающие атом серы в конце углеводородной цепи, например, CH₃-CH₂-SH.

Тиофенолы – органические соединения, включающие атом серы за фенильным кольцом, например, PhSH.

Приложение 2

Листинг программы

```

program MLP_Pascal;
Const numInputs = 3; // число входов
numPatterns = 23; // число шаблонов
numHidden = 7; // число скрытых слоев
numEpochs = 500; // число итераций
при обучении, ограничено
LR_IH = 0.7;
LR_HO = 0.07;
Var patNum:integer;
errThisPat:double; // Ошибка выхода
сети
outPred:double; // Предыдущее значение
выхода сети
RMSError:double; // Общая ошибка сети
hiddenVal: array [1..numHidden] of
double; // выходы скрытых слоев
wiegthsIH: array [1..numInputs, 1..numHidden]
of double; // веса скрытых слоев

```

```

    wiegthsHO: array [1..numHidden] of
double; // веса на выходе
    trainInputs: array [1..numPatterns,
1..numInputs] of double; // данные
    trainOutput: array [1..numPatterns] of
double; // выходы
    j,i:integer;
// инициализация значений весов (подо-
браны)
Procedure initWeigths() ;
Var j,i:integer;
begin
for j:=1 to numHidden do
begin
wiegthsHO[j]:=1.0;
for i:=1 to numInputs do wiegthsIH[i,j]:=0.8;
end;
end;
// шаблоны обучения
Procedure initData() ;
var brema,brema,E_max,E_min,dH_
min,dH_max:double;
begin
// кинетический параметр
brema:= 13.0;
brema:= 18.0;
// классический потенциальный барьер
E_max := 58.0;
E_min := 33.0;
//энтальпия
dH_min := -292.0;
dH_max := 18.0;
trainInputs[1,1]:=(-44.31 - dH_min) /
(dH_max - dH_min) ;
trainInputs[1,2]:=(16.56-brema)/(brema-brema);
trainInputs[1,3]:=1.0; // смещение
trainOutput[1]:= (54.89 - E_min) / (E_
max - E_min) ;
trainInputs[2,1]:=(-45.81 - dH_min) /
(dH_max - dH_min) ;
trainInputs[2,2]:= (16.56 - brema) /
(brema - brema) ;
trainInputs[2,3]:=1.0;
trainOutput[2]:= (54.33 - E_min) / (E_
max - E_min) ;
trainInputs[3,1]:=(-0.71- dH_min) / (dH_
max - dH_min) ;
trainInputs[3,2]:= (13.96- brema) /
(brema - brema) ;
trainInputs[3,3]:=1.0;
trainOutput[3]:= (52.65 - E_min) / (E_
max - E_min) ;
trainInputs[4,1]:=(0.09- dH_min) / (dH_
max - dH_min) ;
trainInputs[4,2]:= (14.00- brema) /
(brema - brema) ;
trainInputs[4,3]:=1.0;
trainOutput[4]:= (53.63 - E_min) / (E_
max - E_min) ;
trainInputs[5,1]:=(-38.51 - dH_min) /
(dH_max - dH_min) ;
trainInputs[5,2]:= (15.66 - brema) /
(brema - brema) ;
trainInputs[5,3]:=1.0;
trainOutput[5]:= (57.25 - E_min) / (E_
max - E_min) ;
trainInputs[6,1]:=(1.49 - dH_min) /
(dH_max - dH_min) ;
trainInputs[6,2]:= (12.05 - brema) /
(brema - brema) ;
trainInputs[6,3]:=1.0;
trainOutput[6]:= (39.02 - E_min) / (E_
max - E_min) ;
trainInputs[7,1]:=(2.69 - dH_min) /
(dH_max - dH_min) ;
trainInputs[7,2]:= (14.00 - brema) /
(brema - brema) ;
trainInputs[7,3]:=1.0;
trainOutput[7]:= (54.29 - E_min) / (E_
max - E_min) ;
trainInputs[8,1]:=(1.79 - dH_min) /
(dH_max - dH_min) ;
trainInputs[8,2]:= (13.20 - brema) /
(brema - brema) ;
trainInputs[8,3]:=1.0;
trainOutput[8]:= (48.32 - E_min) / (E_
max - E_min) ;
trainInputs[9,1]:=(-0.71 - dH_min) /
(dH_max - dH_min) ;
trainInputs[9,2]:= (13.34 - brema) /
(brema - brema) ;
trainInputs[9,3]:=1.0;
trainOutput[9]:= (48.05 - E_min) / (E_
max - E_min) ;
trainInputs[10,1]:=(-48.51 - dH_min) /
(dH_max - dH_min) ;
trainInputs[10,2]:= (14.84 -
brema) / (brema - brema) ;
trainInputs[10,3]:=1.0;
trainOutput[10]:= (39.06 - E_min) / (E_
max - E_min) ;
trainInputs[11,1]:=(-3.71 - dH_min) /
(dH_max - dH_min) ;
trainInputs[11,2]:= (13.20 -
brema) / (brema - brema) ;
trainInputs[11,3]:=1.0;
trainOutput[11]:= (47.76 - E_min) / (E_
max - E_min) ;
trainInputs[12,1]:=(-3.71 - dH_min) /
(dH_max - dH_min) ;
trainInputs[12,2]:= (13.20 -
brema) / (brema - brema) ;
trainInputs[12,3]:=1.0;
trainOutput[12]:= (47.76 - E_min) / (E_
max - E_min) ;
trainInputs[13,1]:=(-0.31- dH_min) / (dH_
max - dH_min) ;
trainInputs[13,2]:= (14.00- brema) /
(brema - brema) ;
trainInputs[13,3]:=1.0;
trainOutput[13]:= (52.79 - E_min) / (E_
max - E_min) ;

```

```

trainInputs[14,1]:=(-30.61 - dH_min) /
(dH_max - dH_min);
trainInputs[14,2]:=(15.84 - brema) /
(brema - brema);
trainInputs[14,3]:=1.0;
trainOutput[14]:=(54.53 - E_min) / (E_
max - E_min);
trainInputs[15,1]:=(-28.51 - dH_min) /
(dH_max - dH_min);
trainInputs[15,2]:=(15.66- brema) /
(brema - brema);
trainInputs[15,3]:=1.0;
trainOutput[15]:=(53.70 - E_min) / (E_
max - E_min);
trainInputs[16,1]:=(-32.21 - dH_min) /
(dH_max - dH_min);
trainInputs[16,2]:=(15.66- brema) /
(brema - brema);
trainInputs[16,3]:=1.0;
trainOutput[16]:=(51.92 - E_min) / (E_
max - E_min);
trainInputs[17,1]:=(-22.21- dH_min) /
(dH_max - dH_min);
trainInputs[17,2]:=(15.40- brema) /
(brema - brema);
trainInputs[17,3]:=1.0;
trainOutput[17]:=(53.76 - E_min) / (E_
max - E_min);
trainInputs[18,1]:=(-26.51 - dH_min) /
(dH_max - dH_min);
trainInputs[18,2]:=(15.10 - brema) /
(brema - brema);
trainInputs[18,3]:=1.0;
trainOutput[18]:=(49.88 - E_min) / (E_
max - E_min);
trainInputs[19,1]:=(0.09 - dH_min) / (dH_
max - dH_min);
trainInputs[19,2]:=(13.20 - brema) /
(brema - brema);
trainInputs[19,3]:=1.0;
trainOutput[19]:=(47.14 - E_min) / (E_
max - E_min);
trainInputs[20,1]:=(-48.51 - dH_min) /
(dH_max - dH_min);
trainInputs[20,2]:=(15.66 - brema) /
(brema - brema);
trainInputs[20,3]:=1.0;
trainOutput[20]:=(55.32 - E_min) / (E_
max - E_min);
trainInputs[21,1]:=(-0.21 - dH_min) /
(dH_max - dH_min);
trainInputs[21,2]:=(13.20 - brema) /
(brema - brema);
trainInputs[21,3]:=1.0;
trainOutput[21]:=(47.69 - E_min) / (E_
max - E_min);
trainInputs[22,1]:=(0.19 - dH_min) /
(dH_max - dH_min);
trainInputs[22,2]:=(10.13 - brema) /
(brema - brema);
trainInputs[22,3]:=1.0;
trainOutput[22]:=(27.97- E_min) / (E_
max - E_min);
trainInputs[23,1]:=(-31.31 - dH_min) /
(dH_max - dH_min);
trainInputs[23,2]:=(15.66 - brema) /
(brema - brema);
trainInputs[23,3]:=1.0;
trainOutput[23]:=(52.38- E_min) / (E_
max - E_min);
end;
// Вычислить выход сети
Procedure calcNet();
var i,j:integer;
begin
// вычислить выходы скрытых нейронов,
функция активации гиперболический тан-
генс
for i:=1 to numHidden do
begin
hiddenVal[i]:=0.0;
for j:=1 to numInputs do
hiddenVal[i]:=hiddenVal[i]+trainInputs[pa
tNum,j]*wiegthsIH[j,i];
// hiddenVal[i]:=1.0/(1.0+exp(
-1.0*hiddenVal[i]); ' функция активации
СИГМОИДА
hiddenVal[i]:=(exp( hiddenVal[i]) - exp(
-1.0*hiddenVal[i]))/(exp( hiddenVal[i]) +
exp( -1.0*hiddenVal[i] ));
end;
// вычислить выход сети, функция акти-
вации линейная
outPred:=0.0;
for i:=1 to numHidden do
outPred:=outPred+hiddenVal[i]*wiegthsH
O[i];
// вычислить ошибку
errThisPat:=outPred-trainOutput[patNum];
end;
// изменить веса скрытый нейрон - вы-
ход
procedure weigthChangesHO();
var k:integer;
wiegthChange:double;
begin
for k:=1 to numHidden do
begin
wiegthChange:=LR_
HO*errThisPat*hiddenVal[k];
wiegthsHO[k]:= wiegthsHO[k]-
wiegthChange;
if wiegthsHO[k] < - 4.5 then
wiegthsHO[k]:=-4.5
else if wiegthsHO[k] >4.5 then
wiegthsHO[k]:=4.5;
end;
end;
// изменить веса вход - скрытый нейрон
procedure weigthChangesIH();
Var i,k:integer;
x,wiegthChange,y:double;

```

```

begin
  for i:=1 to numHidden do
    for k:=1 to numInputs do
      begin
        x:=1.0 – hiddenVal[i]*hiddenVal[i];
        x:=x*errThisPat*LR_IH;
        y:=trainInputs[patNum,k];
        x:=x*y;
        wiegthChange:=x;
        wiegthsIH[k,i]:=wiegthsIH[k,i] –
wiegthChange;
      end;
    end;
    // вычислить ошибку сети
    procedure calcOverallError() ;
    var i:integer;
    begin
      RMSerror:=0.0;
      for i:=1 to numPatterns do
        begin
          patNum:=i;
          calcNet() ;
          RMSerror:=RMSerror+errThisPat*errThi
sPat;
        end;
      RMSerror:=RMSerror/numPatterns;
      RMSerror:=sqrt(RMSerror) ;
    end;
    // Показать результаты
    procedure diplayResults() ;
    Var i:integer;
    begin
      for i:=1 to numPatterns do
        begin
          patNum:=i;
          CalcNet() ;
          writeln('Номер шаблона =', patNum, '
Фактически',trainOutput[patNum],' Нейро-
сеть =', outPred) ;
        end;
      end;
      Begin
        patNum:=0;
        outPred:=0.0;
        errThisPat:=0.0;
        RMSerror:=0.0;
        initWeigths; // Начальные значения весов
        initData; // Загрузить данные
        // Обучаем сеть
        for j:=1 to numEpochs do
          begin
            for i:=1 to numPatterns do
              begin
                // выбираем шаблон
                patNum:=i;
                // вычислить текущий выход сети
                и ошибку для выбранного шаблона
                calcNet;
                // изменить веса
                weigthChangesHO;
                weigthChangesIH;
              end;
            // показывать общую ошибку сети после
            каждого для каждой итерации
            calcOverallError;
          end;
        // Показать результат обучения
        diplayResults;
      end.
    end.
  end.

```

РАЗРАБОТКА КРАЕВЕДЧЕСКОГО ВЕБ-КВЕСТА «АГЕНТ.58»

Ахтямова А.А.

*г. Пенза, МБОУ «СОШ №12 им. В.В. Тарасова», 8 класс**Руководители: Садова А.В., г. Пенза, МБОУ «СОШ №12 им. В.В. Тарасова», учитель информатики и ИКТ первой категории;**Нефедова О.А., г. Пенза, МБОУ «СОШ №12 им. В.В. Тарасова», учитель химии высшей категории*

21 век – это век технологического прогресса. Но в любые времена ценится культурный и образованный человек. Культура выполняет функцию знаковую и ценностную. Поэтому она полезна во многих аспектах: развитие людей, развитие человечества как процесс, концентрация и передача знаний, социального опыта.

В своей работе, используя новые информационные технологии, мы попытались объединить накопленные знания об известных людях нашего региона и создать интересный формат для их передачи.

Один из вариантов такого формата это использование технологии веб-квестов. Воспитать настоящих граждан – патриотов своей Родины невозможно без изучения родного края. Именно поэтому в настоящее время повышается интерес к изучению родного края, к его истории, культуре, традициям. В воспитании гражданина и патриота нашей родины особенно важная роль всегда принадлежала общеобразовательной школе. Именно школа должна давать знания о своем родном крае, прививать соответственное отношение к истории, культуре своего народа. Знакомясь с биографией своих земляков обучающиеся начинают понимать связь времен, преемственность поколений. Изучение родного края способствует воспитанию патриотизма, дает возможность привлечь к поисково-исследовательской деятельности.

Цель проекта: изучение жизни и деятельности земляков, внесших значительный вклад в развитие производства, культуры и науки Пензенской области

Задачи:

- 1) Изучить литературу по теме «Веб-квест»
- 2) Изучить сервисы для создания веб-квестов
- 3) Выбрать учебные дисциплины для создания веб-квестов
- 4) Собрать информационные материалы, архивные материалы о жизни и деятельности наших земляков
- 5) Подобрать необходимый материал для создания заданий веб – квеста

Гипотеза. Веб-квест является эффективным средством изучения истории родного края.

Объект. Веб – квест как средство получения знаний о развитии производства, культуры и науки Пензенской области

Предмет. Краеведческий веб-квест «Агент.58»

Планируемый результат: приобретение навыков создания веб – квестов, представление разработанного веб-квеста на занятиях внеурочной деятельности, расширение кругозора обучающихся, пополнение знаний об истории Пензенской области, ее выдающихся людях, воспитание чувства гордости за своих земляков.

Практическая значимость: разработанный веб-квест может быть использован для работы с обучающимися как на уроке (история родного края), так и во внеурочной деятельности.

Перспективы: разработка серии веб – квестов, посвященных другим учебным дисциплинам.

1. Веб-квест – новая образовательная технология

Понятие веб-квеста

Квест (англ. quest) – в переводе с английского языка это продолжительный целенаправленный поиск, который может быть связан с приключениями или игрой; также это слово служит для обозначения одной из разновидностей компьютерных игр.

Веб-квест – это проблемное задание с элементами ролевой игры, для выполнения которого используются информационные ресурсы Интернета.

Это сайт или задание в сети Интернет, с которым работают учащиеся, выполняя ту или иную учебную задачу. Разрабатываются такие веб-квесты для максимальной интеграции Интернета в различные учебные предметы на разных уровнях обучения в учебном процессе. Они охватывают отдельную проблему, учебный предмет, тему, могут быть и межпредметными. Технология веб- квеста позволяет создать условия для наиболее полной реализации способностей и склонностей ребенка; характеризуется отсутствием «готовых к употреблению знаний» и «упрощенных и клишированных формул» решения поставленных задач, «полной вовлеченностью в поисковую дея-

тельность» и «связью с реальной жизнью». Она способствует реализации основных принципов системно-деятельностного подхода: возрастание роли внеурочной деятельности; создание условий для совместной деятельности учащихся при минимальном участии учителя; разнообразие представленных возможностей для развития личности и дифференциация обучения. Технология веб-квеста способствует формированию навыков самостоятельной работы, которая является одним из главных компонентов формирования универсальных учебных действий, что впоследствии формирует потребность в постоянном саморазвитии.

Виды заданий для веб-квеста

Разработчиками веб-квеста как учебного задания является Берни Додж, профессор образовательных технологий Университета Сан-Диего (США). Им определены следующие виды заданий для веб-квестов.

Пересказ – демонстрация понимания темы на основе представления материалов из разных источников в *новом* формате: создание презентации, плаката, рассказа.

Планирование и проектирование – разработка плана или проекта на основе заданных условий.

Самопознание – любые аспекты исследования личности.

Компиляция – трансформация формата информации, полученной из разных источников: создание книги кулинарных рецептов, виртуальной выставки, капсулы времени, капсулы культуры.

Творческое задание – творческая работа в определенном жанре – создание пьесы, стихотворения, песни, видеоролика.

Аналитическая задача – поиск и систематизация информации.

Детектив, головоломка, таинственная история – выводы на основе противоречивых фактов.

Достижение консенсуса – выработка решения по острой проблеме.

Оценка – обоснование определенной точки зрения.

Журналистское расследование – объективное изложение информации (разделение мнений и фактов).

Убеждение – склонение на свою сторону оппонентов или нейтрально настроенных лиц.

Научные исследования – изучение различных явлений, открытий, фактов на основе уникальных он-лайн источников.

Структура веб-квеста

Ясное **вступление**, где четко описаны главные роли участников или сценарий кве-

ста, предварительный план работы, обзор всего квеста.

Центральное задание, которое понятно, интересно и выполнимо. Четко определен итоговый результат самостоятельной работы (например, задана серия вопросов, на которые нужно найти ответы, прописана проблема, которую нужно решить, определена позиция, которая должна быть защищена, и указана другая деятельность, которая направлена на переработку и представление результатов, исходя из собранной информации).

Список информационных ресурсов (в электронном виде – на компакт-дисках, видео и аудио носителях, в бумажном виде, ссылки на ресурсы в Интернет, адреса веб-сайтов по теме), необходимых для выполнения задания. Этот список должен быть аннотированным.

Описание процедуры работы, которую необходимо выполнить каждому участнику квеста при самостоятельном выполнении задания (этапы).

Описание критериев и параметров оценки веб-квеста. Критерии оценки зависят от типа учебных задач, которые решаются в веб-квесте.

Руководство к действиям (как организовать и представить собранную информацию), которое может быть представлено в виде направляющих вопросов, организующих учебную работу (например, связанных с определением временных рамок, общей концепцией, рекомендациями по использованию электронных источников, представлением «заготовок» веб-страниц и др.).

Заключение, где суммируется опыт, который будет получен участниками при выполнении самостоятельной работы над веб-квестом. Иногда полезно включить в заключение риторические вопросы, стимулирующие активность учащихся продолжить свои опыты в дальнейшем.

Этапы работы над веб-квестом:

- Начальный этап – знакомство участников квеста с основными понятиями по выбранной теме, материалами аналогичных проектов. Распределяются роли в команде.

- Ролевой этап – персональная работа участников квеста в соответствии с выбранными ролями, по предоставленному плану, с использованием указанных ресурсов. В процессе работы над веб-квестом происходит взаимное обучение членов команды умениям работы с компьютерными программами, текстовыми материалами и в среде Интернет. Готовиться итоговый отчет о выполнении работы по своей роли, он может быть представлен в виде презентации, реферата, буклета и т.д.

• Заключительный этап – проводится урок или внеклассное мероприятие, на котором участники веб-квеста знакомят приглашенных гостей и своих одноклассников с результатами исследований, которые оцениваются по заранее объявленным критериям.

Как же создать веб-квест?

Сначала необходимо определиться с темой квеста.

Далее выбираю в интернете систему, платформу на которой будет размещен сайт с квестом. Сервисов, предлагающих бесплатное создание сайтов много: Ucoz, Google, Wix.com, Яндекс.народ, и т.д...

На следующем этапе необходимо придумать задания, роли участникам квеста. Найти источники информации, которыми будут пользоваться участники при выполнении заданий.

Далее разрабатываем систему оценивания выполненной работы участников.

Заключительный этап – публикация квеста в сети Интернет или локальной сети школы.

2. Разработка веб-квеста «Агент.58»

Определение темы веб-квеста

Веб-квесты можно использовать для работы с обучающимися как на уроке, так и во внеурочной деятельности. Мы разработали веб-квест, предназначенный для внеурочной деятельности обучающихся среднего звена, посвященный изобретателям Пензенской области. Изучение родного края актуально в любые времена. Российский академик Д. С. Лихачев отмечал, что только «любовь к родному краю, знание его истории – основа, на которой и может существовать рост духовной культуры всего общества». Воспитать настоящих граждан – патриотов своей Родины невозможно без изучения родного края. Именно поэтому в настоящее время повышается интерес к изучению родного края, к его истории, культуре, традициям. Краеведение своими корнями уходит в далекое прошлое. У всех народов мира, во все времена были люди, которые прославляли свой край. В воспитании гражданина и патриота нашей родины особенно важная роль всегда принадлежала общеобразовательной школе. Именно школа должна давать знания о своем родном крае, прививать ответственное отношение к истории, культуре своего народа. Знакомясь с биографией своих земляков обучающиеся начинают понимать связь времен, преемственность поколений. Изучение родного края способствует

воспитанию патриотизма, дает возможность привлечь к поисково – исследовательской деятельности. Предлагаемый нами веб – квест направлен на изучение родного края, путем открытий и сориентирован не на запоминание школьниками предоставленной информации, а на активное участие ими в процессе ее приобретения. Веб-квест состоит из набора заданий, посвященных деятельности знаменитых изобретателей Пензенской области, выполняя которые участники, выступают в роли детективов, ведущих расследование. Работа над заданиями веб-квеста (делами) ставит участников в деятельностную позицию, заставляет анализировать ситуацию, искать объекты на основании предложенных отдельных признаков – все это способствует усвоению новых форм и практик без прямой их передачи. При прохождении всего веб-квеста у участников происходит полное осмысление темы, лежащей в основе веб-квеста, им открываются новые знания, отрабатываются умения сравнивать, анализировать, делать выводы. При составлении веб-квеста мы учитывали некоторые особенности. Например, наличие системы подсказок или «улик». Это нужно для того, чтобы участник не «заблудился» при выполнении задания и для поддержания мотивации успеха, ведь если задание не будет выполнено, то и дальше продвигаться будет невозможно.

Выбор платформы для размещения веб-квеста

Протестировав несколько платформ для создания сайта с квестом, мы остановили свой выбор на платформе Wix.com

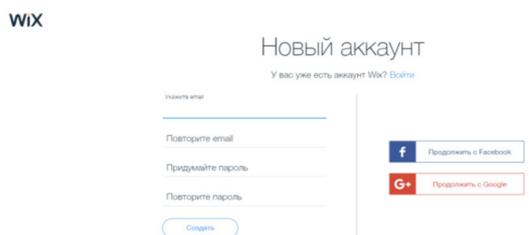
Wix – одна из лучших платформ для создания сайта бесплатно, которую используют более 55 миллионов пользователей по всему миру. Главным достоинством Wix является ее простота: интуитивно понятный интерфейс, удобство редактирования, обучающие материалы. Все довольно просто и доступно, не требуется специальных знаний о написании кода сайта. Другим достоинством является большое число функций и множество (более 500 шаблонов) вариантов дизайна, а также возможность создания собственного.

Еще одним плюсом является возможность установки виджетов, которые можно использовать для онлайн-консультирования, системы обратной связи или форума. Также сервис Wix наделен функционалом для переноса сайта в мобильную версию.

Сайты на этой платформе получаются более творческие, что способствует развитию креативного мышления и привлечению внимания к сайту.

2.3. Создание сайта для размещения веб-квеста

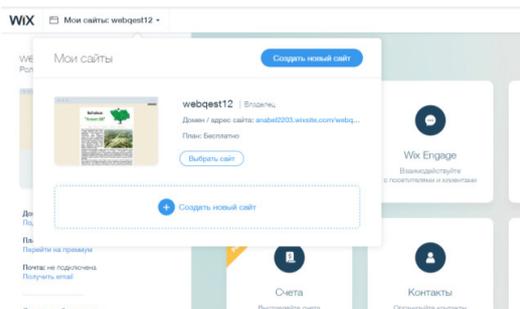
Этап 1. Регистрация/авторизация



Для полноценной работы необходимо пройти регистрацию на сайте.

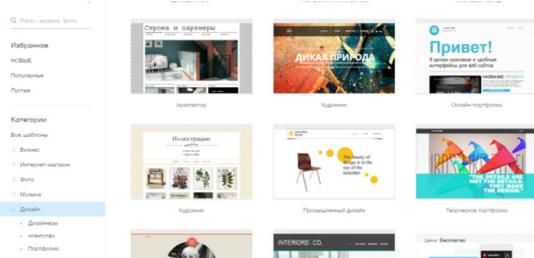
После быстрой регистрации в правом верхнем углу мы видим свой логин. Теперь приступаем непосредственно к созданию своего сайта. Онлайн конструктор сайтов для нашей работы бесплатен.

Этап 2. Начинаем работу по созданию сайта



Мы видим приглашение от администрации сайта, в котором сказано «Создать новый сайт»!

Этап 3. Выбираем шаблон для сайта



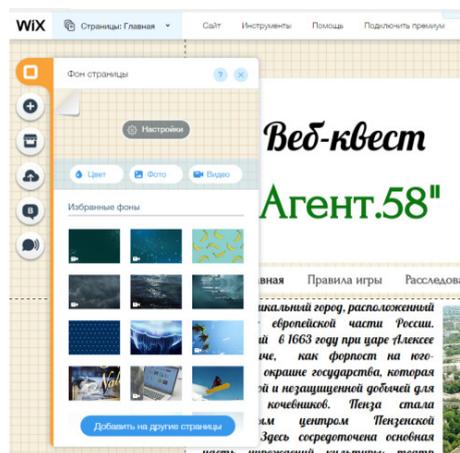
Нажав на кнопку, мы автоматически перенаправлены на выбор шаблона для сайта. Бесплатный онлайн-конструктор сайтов предлагает деление шаблонов по категориям. Мы выбираем то, что подходит под нашу тему.

Этап 4. Оформляем сайт!

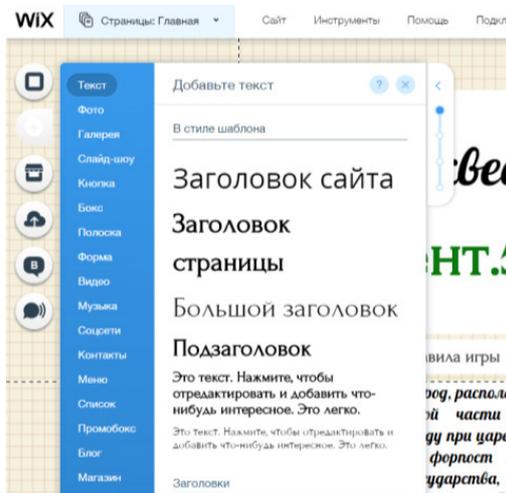
Нажав кнопку «Редактировать» мы попадаем непосредственно в конструктор сайтов WIX.

Мы можем изменять АБСОЛЮТНО ВСЕ элементы.

Слева находится панель инструментов, где имеются следующие возможности:
Фон страницы

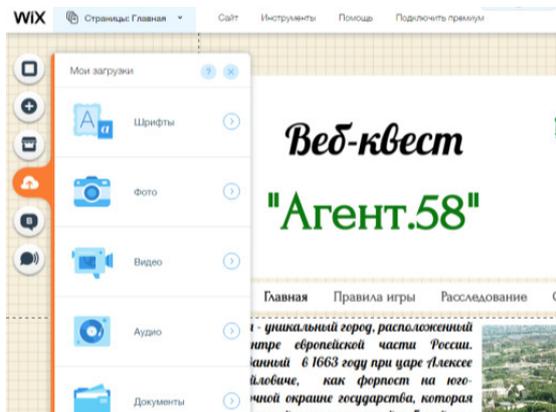


Добавить



Возможно добавление любых компонентов: текста, фото, галерей, видео, форм и линий, кнопок и меню, промобоксов, слайд-шоу, социальных сетей и др.

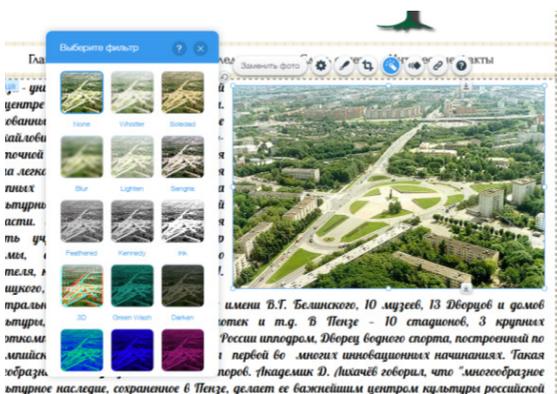
Мои загрузки



Для каждого элемента предусмотрено свое меню.



Можно также изменять стиль оформления фото.



В любой момент мы можем нажимать на «Предпросмотр», чтобы оценить внесенные изменения, на «Сохранить», чтобы действия не были утеряны, а также, когда все готово, на «Публикация», и сайт появится в сети.

Мы проделали все вышеперечисленные этапы, продумали структуру сайта, меню, дизайн, виды шрифтов, подобрали необходимые картинки и фотографии.

На созданном сайте предусмотрены переходы по страницам как из меню, так и с помощью управляющих кнопок, созданы промобоксы, форма обратной связи, анимация.

Разработка заданий веб-квеста

Всего веб – квест «Агент.58» предусматривает 5 заданий – дел. Каждое задание сформулировано в виде письма в детективное агентство, с просьбой о помощи в розыске человека.

Дело №1. Уважаемые сотрудники детективного агентства!

Обращаюсь с просьбой выяснить, кому принадлежат оказавшиеся у меня материалы и о каком научном открытии они свидетельствуют. Это очень важно для моих исследованиях мирового пространства.

Доверяя Корпорации сквозьвременных детективных расследований, уверен в вашей компетентности и желаю удачи в расследовании.

P.S. Мне трудно поверить, но говорят, что этот человек был главным инженером и заместителем директора по научной работе Пензенского НИИ математических машин, не имея высшего образования, и степень доктора технических наук без защиты диссертации!

Дело №1 посвящено выдающемуся ученому Б.И. Рамееву. В 1935 г. Б.И. Рамеев стал членом Всесоюзного общества изобретателей. В 1937 г. поступил в Московский энергетический институт. В 1938 г. после ареста отца Б. И. Рамеев был отчислен из института (и надолго остался без формального диплома о высшем образовании), и долго не мог найти работу. Наконец, в 1940 году он устроился техником в Центральный научно-исследовательский институт связи. С началом Великой Отечественной войны Б.И. Рамеев пошёл добровольцем в батальон связи Министерства связи СССР. В составе специальной группы обеспечения войск 1-го Украинского фронта УКВ-связью Б.И. Рамеев участвовал в форсировании Днепра в 1943 г. и освобождении Киева. В 1944 г. он был освобожден от службы в армии в соответствии с приказом о специалистах, направляемых для восстановления народного хозяйства. Поступил на работу в ЦНИИ № 108, руководил которым академик А.И. Берг. В начале 1947 года, слушая передачи «Би-Би-Си», Рамеев узнал о том, что в США создана ЭВМ «ЭНИАК», и почувствовал желание заняться этой новой тогда областью науки и техники. По рекомендации А. И. Берга он обратился к члену-корреспонденту АН СССР И.С. Бруку и в мае 1948 года был принят инженером-конструктором в Лабораторию электросистем Энергетического института АН СССР. Уже в августе 1948 Исаак Брук и Башир Рамеев представили первый в СССР проект «Автоматическая цифровая электронная машина». Среди множества разработок Рамеева – ЭВМ «Стрела», серия ЭВМ «Урал». А тот факт, что Башир Рамеев остался формально без высшего образования, не помешало ему стать главным инженером и заместителем директора по научной работе Пензенского НИИ математических машин (ныне – ОАО «Научно-производственное предприятие «Рубин»,

г. Пенза), где он работал с 1955 по 1968 гг., и получить впоследствии степень доктора технических наук без защиты диссертации.

Дело № 2. Уважаемые сотрудники детективного агентства!

Пишу к вам по рекомендации основателей Корпорации сквозьвременных детективных расследований – Шерлока Холмса и доктора Ватсона.

Я недавно купил небольшой домик в центре Пензы. На чердаке дома я обнаружил саквояж со странными предметами и рукописями. Судя по всему, бывший хозяин дома был известным пензенским врачом. Найденные материалы свидетельствуют, о том что, он заведовал хирургическим отделением губернской земской больницы. Периодически читал лекции на медицинском факультете Воронежского университета, избирался профессором хирургической клиники Куйбышевского медицинского института. В Пензе развил желудочную хирургию, и сделал первое переливание крови!

Прошу вас провести расследование по этому делу и выяснить, кто этот человек и в чем суть его нововведений?

Дело №2 посвящено известному пензенскому хирургу, доктору медицинских наук Савкову Николаю Мокиевичу. В 1914–1938 гг. заведовал хирургическим отделением губернской земской больницы. Периодически читал лекции на медицинском факультете Воронежского университета, избирался профессором хирургической клиники Куйбышевского медицинского института. В Пензе развил желудочную хирургию, в 1929 г. сделал первое переливание крови, в 1931 г. открыл пункт скорой помощи, в 1933 г. на общественных началах открыл раковый пункт, положив начало областному онкологическому диспансеру. Опубликовал 35 научных работ, некоторые из них – в Берлине и Париже.

Дело №3. Уважаемые сотрудники детективного агентства!

Пишу к вам по рекомендации основателей Корпорации сквозьвременных детективных расследований – Шерлока Холмса и доктора Ватсона.

Я недавно купил небольшой домик недалеко от Пензы. На чердаке дома я обнаружил саквояж со странными предметами и рукописями. Судя по всему, бывший хозяин изучал биографию одного изобретателя. Найденные материалы свидетельствуют, о том что, он в 13 лет убежал из дома, жил случайными заработками, плавал юнгой в Турцию, помогал иконописцам и театральным декораторам, затем поступил в Московское училище живописи, ваяния и зодчества, но уже через год был отчислен «за неуспеваемость

и неодобрительное поведение», после чего занимался в Пензенском художественном училище. Но знаменит он не столько живописью и контррельефами (которые некоторые искусствоведы считают продолжением разработок Пабло Пикассо), но, в большей степени, проектами, которые предназначались для реализации в жизнь, но не дошли до производства, так и оставшись идеями, которые продолжают фигурировать в виде реконструкций и эскизов до сих пор. Он является одним из крупнейших представителей русского авангарда, родоначальник конструктивизма.

Прошу вас провести расследование по этому делу и выяснить, кто этот изобретатель и что он изобрел? После этого я буду готов передать архивные материалы этого человека в краеведческий музей.

Дело №3 посвящено великому русскому изобретателю Владимиру Евграфовичу Татлину. Он стал знаменит не только живописью и контррельефами (которые некоторые искусствоведы считают продолжением разработок Пабло Пикассо), но, в большей степени, проектами, которые предназначались для реализации в жизнь, но так и не дошли до производства, а оставшись идеями, которые продолжают фигурировать в виде реконструкций и эскизов до сих пор. Самым известным проектом является винтовая башня Татлина. Основная идея памятника сложилась на основе органического синтеза архитектурных, скульптурных и живописных принципов. Проект памятника представляет собой три больших стеклянных помещения, возведенных по сложной системе вертикальных стержней и спиралей. Помещения эти расположены одно над другим и заключены в различные гармонически связанные формы. С 1905 по 1910 годы обучался в Пензенском художественном училище. В честь Татлина в Пензе назван новый бизнес-инкубатор смешанного типа.

Дело №4. Уважаемые сотрудники детективного агентства!

Очень прошу разобраться с одним важным для меня делом.

Однажды, когда я перебирал старые газеты в библиотеке наткнулся на статью, в которой шла речь о каком – то русском изобретателе, получившем в 1865 г. серебряную медаль на станиславской ленте «за полезное» от вольно-экономического общества. Но к сожалению, часть документов была испорчена и я не смог понять кто и за что получил серебряную медаль.

Поскольку я всего лишь журналист, а не детектив прошу вас провести расследование по этому делу и выяснить, кто этот изобретатель и что он изобрел?

Дело №4 посвящено известному химику-самоучке, основателю карандашного промысла в Верхозимской волости Петровского уезда Саратовской губернии Чернову Якову Петровичу. Он родился в 1839 г. в семье крестьянина Владимирской губернии. В 1861 г. был переведен вместе с другими крестьянами помещика Х. в деревню Шемьшейка, но не смог заниматься хлебопашеством, так как от рождения был хром. На карандашный промысел его натолкнул следующий случай. Он увидел у заезжего землемера графитный карандаш, заинтересовался им и узнав, что пишущая масса готовится из графита, раздобыл в одной пензенской аптеке 2 фунта графита, купил «Химию» Шмидта и принялся за опыты. О существующих карандашных фабриках Чернов не имел понятия и до желанных результатов дошел самоучкой. Долгое время он пытался составить графитную массу, растирая его в порошок на плите и прибавляя клей. Наконец, он заметил, что графит не подвергается действию огня. Перебирая в уме разные несгораемые вещества, Чернов остановился на фарфоровой глине. Через 2 года он уже изготавливал карандаши, и пензенские купцы выписали для Чернова пуд графита из Германии. В 1885 г. карандашным промыслом уже коло 10 семейств в Бутурлинке, до этого времени промышленный нищенством. Чуть позже он наладил поставки карандашей в Москву. В 1865 г. Чернов получил серебряную медаль на станиславской ленте «за полезное» от вольно-экономического общества. Комитет сельскохоз. на выставке в Саратове наградил Чернова бронзовой медалью в 1875 г.

Дело № 5. Уважаемые сотрудники детективного агентства!

Очень прошу разобраться с одним важным для меня делом.

Однажды, когда я перебирал старые газеты в библиотеке наткнулся на статью, в которой шла речь о каком – то русском изобретателе и очень важном его открытии. К сожалению, часть документов была испорчена, и я не смог понять про что именно и про кого рассказывается в этих документах.

Поскольку я всего лишь журналист, а не детектив прошу вас провести расследование по этому делу и выяснить, кто этот изобретатель и что он изобрел?

Дело №5 посвящено пензенскому изобретателю в области электротехники, военному инженеру, предпринимателю Павлу Николаевичу Яблочкову. Наиболее широкую известность ему принесла разработка дуговой лампы (вошедшей в историю под названием «свеча Яблочкова»). Успех свечи Яблочкова превзошёл все ожидания. Миро-

вая печать, особенно французская, английская, немецкая, пестрела заголовками: «Вы должны видеть свечу Яблочкова»; «Изобретение русского отставного военного инженера Яблочкова – новая эра в технике»; «Свет приходит к нам с Севера – из России»; «Северный свет, русский свет, – чудо нашего времени»; «Россия – родина электричества».

Итогом прохождения веб-квеста является расширение кругозора обучающихся, пополнение знаний об истории Пензенской области, ее выдающихся людях, воспитание чувства гордости за своих земляков.

Адрес веб-квеста в Интернете: <http://anabel2203.wixsite.com/webqest12>.

Заключение

На основании полученного материала можно сделать следующие выводы о том, что выполняя задания веб – квеста обучающиеся достигают следующих результатов:

- формирование у обучающихся представления об историческом прошлом и настоящем Пензенской области; о личностях, оставивших заметный след в истории; о вкладе, который внесли земляки в историческое и культурное наследие края;

- привитие у обучающихся умений и навыков поисковой деятельности;

- развитие коммуникативных навыков и умений в процессе общения, умений работать в группах, координировать свою деятельность, обучение анализу и самоанализу;
- воспитание умения строить позитивные межличностные отношения со сверстниками и старшеклассниками.

Мы можем сделать вывод, что веб-квест является эффективным средством интеграции Интернета в различные учебные предметы на разных уровнях обучения.

Таким образом, веб-квест может стать эффективным средством изучения истории родного края.

Список литературы

1. Андреева М.В. Технологии веб-квест в формировании коммуникативной и социокультурной компетенции // Информационно-коммуникационные технологии в обучении иностранным языкам: Тезисы докладов I Международной научно-практической конференции. – М., 2004.

2. Быховский Я.С. Образовательные веб-квесты // Материалы международной конференции «Информационные технологии в образовании. ИТО-99».

3. Знакомимся с образовательной интернет-технологией: веб-квест. – <http://ikt-ylka.blogspot.com/2009/02/5.html>.

4. Николаева Н.В. Образовательные квест-проекты как метод и средство развития навыков информационной деятельности учащихся // Вопросы Интернет-образования. – 2002. – № 7.

5. <http://www.computer-museum.ru/galglory/8.htm>.

6. <http://www.inno-terra.ru/node/667>.

7. <https://ru.wikipedia.org/wiki/>.

План реализации проекта

Подготовительный этап	Сроки реализации
Изучение литературы по теме «Веб – квесты»	Сентябрь 2018
Изучение сервисов для создания веб – квестов	Сентябрь 2018
Выбор учебных дисциплин для создания веб – квеста	Сентябрь 2018
Анализ тем учебных дисциплин, по которым необходимо создать веб -квест	Октябрь 2018
Подбор необходимого материала для создания веб – квеста, поиск сюжета	Октябрь- ноябрь 2018
Основной этап	Сроки реализации
Разработка эскизов веб-квеста	Декабрь 2018
Редактирование заготовок и дизайна	Январь 2019
Создание веб – квеста	Февраль 2019
Заключительный этап	Сроки реализации
Тестирование веб-квеста	Февраль – март 2019
Презентация веб-квеста	Февраль – март 2019
Использование веб-квеста на занятиях внеурочной деятельности	Март – май 2019, 2018–2019 учебный год

ИСТОРИЯ ОДНОГО ХРАМА: ЦЕРКОВЬ СВЯТЫХ ЖЁН-МИРОНОСИЦ Г. СЕРПУХОВ

Онищук А.Ю.

г. Протвино, МБОУ «СОШ №3» им. Д.Ф. Лавриненко, 8 класс

Руководитель: Лазарева Е.В., г. Протвино, МБОУ «СОШ №3» им. Д.Ф. Лавриненко, 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 VII Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науку» по ссылке: <https://school-science.ru/7/18/38798>.

История становления сильного Российского государства всегда была тесно связана с историей Русской Православной Церкви. В трудные для страны времена русские князья, цари, народ и Церковь являли собой единую, мощную силу, о которую разбивались коварные планы ее врагов. После событий октября одна тысяча девятьсот семнадцатого года и прихода к власти большевиков ситуация коренным образом изменилась. Один за другим появлялись декреты новой власти, которые разрушали прежние духовные устои жизни общества. В это время от рук правящей верхушки [большевики] погибло много невинных людей. Все они пострадали за веру в Бога. Не миновала эта страшная участь и город Серпухов, его мирян и священнослужителей, храмы и монастыри.

Научно-исследовательская работа «История одного храма: церковь Святых Жён-Мироносиц г. Серпухов» посвящена одному из многочисленных объектов духовного наследия православных христиан, к созалению, утраченного в настоящее время.

Выбор темы исследования обусловлен интересом к истории своего края, желанием узнать больше о духовной жизни мирян древнего Серпухова, поделиться собранной информацией с широкой аудиторией. Два храма, освящённых во имя Святых Жён-Мироносиц, в качестве объекта исследования выбраны неслучайно. Их название связано с известным историческим событием – с приходом женщин-жён в первый день после субботы ко Гробу воскресшего Иисуса Христа с ароматами и благоуханиями (миром) для ритуального умащения тела умершего (Приложение 3). Кроме того, храмы Святых Жён-Мироносиц были самыми посещаемыми и связаны с именами Святейшего Патриарха Московского и всея Руси Тихона, священномученика серпуховского, епископа Арсения Жадановского.

Цель – показать ценность утраченных памятников духовного наследия города Серпухов путём их исследования, основанного на работе в фондах специализированных учреждений Серпуховского района и города Москвы на примере церкви Святых Жён-Мироносиц.

Задачи:

- сформировать и развить у подрастающего поколения чувства гражданственности, патриотизма, личной сопричастности к духовной истории своего края;
- составить библиографический список по теме исследования;
- дать характеристику использованной источниковой базы;
- предоставить достоверные сведения, фотодокументы наличия церкви Святых Жён-Мироносиц на территории древнего Серпухова, используя информацию столичных и местных музеев, архивов, специализированных библиотек; проанализировать их;
- совершить целевую поездку в г. Серпухов к месту утраченной святыни;
- обобщить и систематизировать полученные данные, сделать выводы;
- составить глоссарий;
- оформить презентацию.

Актуальность работы состоит в возрождении разрушенных святынь города Серпухов путём их исследования в архивах нашей столицы и Московской области. Безусловно, мы не можем войти в само здание, храм, но имеем силы и желание восстановить память о нём, работая с достоверными источниками информации: уникальными фотоснимками, газетными заметками, картами, старинными рукописями, Метрическими книгами, Клировыми ведомостями.

Новизна исследования заключается в том, что неопубликованные материалы, извлечённые из фондов специализированных учреждений, будут доступны широкой аудитории.

Объект исследования – церковь Святых Жён-Мироносиц.

Предмет исследования – история возникновения и утраты храмов, объединённых общим названием – церковь Святых Жён-Мироносиц.

Методы исследования: поиск информации по теме исследования, изучение и анализ документации, архивных источников; посещение места утраченной святыни, беседа, фотографирование, сканирование, сравнение и обобщение полученных данных.

Обзор источников информации по теме исследования

На первом этапе научно-исследовательской работы мы составили библиографический список литературы по теме исследования, изучили и проанализировали его.

Среди неопубликованных источников интерес представляют Метрические книги Архивного фонда Серпуховской духовной Консистории, Клировые ведомости, а также протоколы заседаний исполкома Серпуховского городского совета депутатов трудящихся середины XX века, где находятся решения вышеупомянутых лиц о судьбе храма Святых Жён-Мироносиц; фотоснимки церкви начала XX века из фонда уникальных фото Музея архитектуры имени А.В. Щусева г. Москва.

Среди печатных источников особого внимания заслуживает книга Симсона П.Ф. История Серпухова в связи с Серпуховским княжеством и вообще с отечественною историею, вышедшая в 1880 году, в которой рассмотрена история города с самого его основания, представлен план древнего Серпухова по Сотной книге Василия Семёновича Фуникова 1552 года издания, на котором обозначены все храмы, действующие в то время. К сожалению, сам документ [Сотная, то есть переписная книга] не сохранился, был уничтожен вследствие пожара. Тот же автор [Симсон П.] в своём труде говорит нам о том, что город Серпухов неоднократно подвергался сожжению татарами, разграблению литовским князем Свидригайлом, а в 1618 году посад был вовсе взят гетманом Сагайдачным [17, с. 133].

К теме православной архитектуры города Серпухов и Серпуховского уезда обращались также известные исследователи-архитектоведы, историки, представители духовенства: Хомякова Т.В., Холмогоров В.И., Новицкий А.П., Воронин Н.Н., Благовещенский И., Тренёв Д.К., Пэнэжко О.Г. и другие. Виды всех церквей, монастырей города Серпухов можно посмотреть в иллюстрированном альбоме Улитина И.И. и на сайте Храмы России: [Электронный ресурс]. URL: <http://temples.ru/about.php>.

1. Что имеем – не храним, потерявши – плачем

Свят град Серпухов

Издавна город Серпухов, называемый на страницах русских летописей «Свят градом», был украшен православными храмами. На протяжении веков жители небольшого уездного города возносили молитвы о своей Отчизне и о своих близких, собираясь в 22 храмах и двух монастырях – таким количеством церквей мог похвастаться не всякий губернский центр. Многие серпуховские храмы имеют древнюю историю, связывающую их с историей всей России.

Сначала дома Божии выстраивались в дереве, поскольку это самый ходовой материал, затем обновлялись, возводились в камне. Храмы строились на средства известных купцов того времени – Кишкиных и Коншинных, Сериковых и Плотниковых. Помощь оказывали и прихожане.

События революции 1917 года, Великой Отечественной войны и непростого советского периода оставили свой глубокий незаживающий след и в православной истории Серпухова. За веру в период послереволюционных гонений пострадали священнослужители и миряне. Не пощадило время и серпуховские храмы. Многие из них закрывались и рушились. Запустение неизбежно приводило к разрушению, некоторые объекты духовного наследия оказались стёртыми с лица земли, иные обезображены до неузнаваемости.

Так, сравнивая и сопоставляя сведения, данные в архивных документах [17, 19] и информацию, собранную на историко-краеведческом сайте «Храмы России» [22], где имеются достоверные сведения обо всех православных объектах, уничтоженных по разным причинам и действующих, сохранившихся до наших дней, мы выявили утраченные православные святыни города Серпухов. Рассмотрим более подробно историю создания и утраты храмов, объединённых общим названием – Святых Жён-Мироносиц.

Храмы Святых Жён-Мироносиц

Место расположения храмов Святых Жён-Мироносиц было оседлым славянским поселением ещё с домонгольского времени. В книге Симсона П. Ф. История Серпухова в связи с Серпуховским княжеством и вообще с отечественною историею 1880 года издания упоминается древнее Сельцо, «которое в дозорных книгах Ляпунова названо уже «Мироносицким» – конечно по церкви в честь св. жен Мироносиц» [17, С. 190]. Старинное Сельцо считалось

самым богатым в то время. Принадлежало оно Высоцкому монастырю. В нём жили «прибылые люди... торговые, ремесленные и мастеровые» [17, с. 197].

Первое упоминание о храме относится к 1552 году. При нашествии крымского хана Девлет-Гирея в 1571 году церковь была сожжена, о чём говорится в льготной грамоте царя и великого князя Ивана Васильевича серпуховскому Высоцкому монастырю: «... Того же Высоцкого монастыря сельцо Подборья, а в нем церковь Святыя Жены Мироносицы (утрачено)... сожжена, двор поповской, диаконов сожжены, да шесть дворов служных сожжены» [5, с. 32]. Тем не менее в 1685 году храм Святых Жён-Мироносиц был восстановлен и выстроен в камне. Самая первая каменная церковь в городе и на посаде – церковь Николая Белого, «вторую подобную церковь построили в Сельце в честь жен Мироносиц» [17, с. 207]. Место для строительства церкви было выбрано удачно. Она простояла до 1930-х годов, украшая высокий берег реки Нары и красивую ромбовидную площадь на Московской улице. В том же столетии при ней сооружена отдельная колокольня. 5 мая 1730 года вышел указ о строительстве при Мироносицком храме придела во имя Софии Премудрости Божией [21, с. 131].

Здание храма представляло собой позднюю версию крестовокупольного храма. Снаружи церковь была перекрыта четырёхскатной железной кровлей, увенчанной пятиглавием. Особенностью интерьера был относительно низкий потолок: высота здания – 12,8 метров, длина – 24,5 метра и ширина – 25 метров [21, с. 131]. С пристройкой трапезной и боковых приделов в начале XIX века с северной, западной и южной сторон храма в стенах XVII века были прорезаны широкие полуциркульные арки, а окна в оставшихся частях этих стен заложены. Первоначально внешние украшения храма к началу XX века сохранились лишь фрагментарно, под перекрытием трапезной на западном фасаде оставались карнизы и пояски, налицо были также парные декоративные закомары в завершении стен и арки с полуколоннами на барабанах. Все эти украшения были рельефными, из кирпича – основного материала постройки. Отдельно стоящая колокольня представляла собой массивный четырёхгранный столп с арочными проходами в нижнем ярусе.

В 1809 году в Мироносицком храме заново устроены приделы: северный – во имя иконы Знамения Божией Матери, южный – во имя Успения Богоматери. Вероятно, тогда же сооружены трапезная, верхний ярус колокольни; возобновлены алтарь

и главный иконостас храма. Новые приделы в виде четвериков украшены были со стороны входа четырёхколонными портиками с фронтонами и увенчаны полусферическими куполами, над которыми высились декоративные луковичные главки. Мироносицкие приделы 1809 года по форме и декору сходны с храмом Печерской Божией Матери в Серпухове, что позволяет приписать обе постройки одному, пока неизвестному автору. Колокольня же получила завершение в виде арочной звонницы, увенчанной невысоким шпилем. Большой колокол, отлитый в 1835 году, весом 524 пуда 15 фунтов (около 8,5 тонн), был крупнейшим в городе [21, с. 132–133].

По фотоснимкам и документам XIX – XX веков старая Мироносицкая церковь была оштукатурена, кровля её и главы выкрашены зелёной краской; восьмиконечные, с цепями, кресты на восьми главах позолочены. Внутри храма был расписан потолок, на восточной стене снаружи имелась икона Деисуса; в приделах фрагментарно сохранялись росписи начала XIX века: орнаменты и архитектурные мотивы. Главный иконостас был двухъярусный, посеребрённый с позолоченными украшениями, но к 1910 году уже безнадежно поражённый грибком. Внутренность купола украшали лепные изображения Господа Саваофа и керувимов. В храме сохранялись деревянные скульптуры «Христос в темнице» и «Николай Можайский» [21, с. 133].

В ноябре 1868 года мироносицкий причт подал в епархию прошение о постройке нового храма: трёхпрестольного, с теми же посвящениями, что и прежний: в честь Святых Жён-Мироносиц, Успения Божией Матери и «Ея Знамения» [2, с. 62]. Денежные средства на строительство новой Мироносицкой церкви были пожертвованы в 1897 году почётным гражданином города Серпухов Андроником Андреевичем Солодовниковым в размере 80 тысяч рублей. Старое церковное здание, построенное неизвестным лицом, предлагалось разобрать, а из его материала построить колокольню. В мае 1869 года Консистория разрешила это строительство, но вопрос о судьбе старого храма был отложен. Работы начались 15 июня 1869 года, а 14 сентября 1870 года уже возведённые купола нового храма обрушились. В апреле 1870 года было разрешено продолжить строительство по прежнему проекту, и оно завершилось в сентябре 1880 года [21, с. 133]. Новый храм, спроектированный архитектором Александром Степановичем Никитиным, представлял собой образец архитектурного эклектизма середины XIX века. На земле, принадлежащей церкви, на-

ходились и другие постройки: деревянная сторожка и один дощатый сарай для хранения разных церковных вещей, крыша которых была покрыта железом. В непосредственной близости находились Высоцкий мужской монастырь и Распятская церковь. Старостой при церкви состоял Гаврил Гаврилович Мазурин [2, с. 65].

В дальнейшем богослужения в старом храме не совершались, но использовалась его колокольня. В январе 1910 года эксперт Московского археологического общества И.В. Рыльский осмотрел здание и посоветовал разобрать ветхие постройки XIX века, но колокольню и храм XVII века – реставрировать и совершать там требы [21, с. 133]. За сохранение памятника тогда же выступил Д.К. Тренёв – писатель, исследователь памятников древнерусского искусства и иконописи.

Старая Мироносицкая церковь была разрушена в 1930–е годы, здание же новой церкви сильно пострадало от бомбардировок 1941–1942 годов. Руины её разобраны в 1960-х.

Результаты и выводы по теоретической части работы

Изучив печатные и интернет-источники, касающиеся истории г. Серпухов, а также архивные документы, мы узнали, что в древности на его территории находились и функционировали 22 православных храма, в том числе, и церковь Святых Жён-Мироносиц.

Разные исторические события: Октябрьская революция 1917 г., советский период с 1922 по 1991 гг., Великая Отечественная война 1941–1945 гг. негативным образом сказались на деятельности некоторых объектов христианского наследия серпуховской земли. Храмы закрывались или рушились по разным причинам. Священнослужителей и мирян массово расстреливали, как врагов народа.

Судьба храма Святых Жён-Мироносиц не является здесь исключением, первое упоминание о котором относится к XVI веку. Сначала он был выстроен в дереве, затем, вследствие пожара, – в камне. Церковь была расположена на высоком берегу р. Нары и находилась в ведении Высоцкого монастыря.

В работе подробно представлено описание как внешнего, так и внутреннего убранства церкви. Мироносицкий храм был самым богатым и посещаемым местом.

Старая мироносицкая церковь была разрушена в 1930–е годы. Здание же новой – сильно пострадало от бомбардировок 1941–1942 годов. Руины её были разобраны в 1960-х.

2. «Ищите и обрящите...»¹

Юные архивисты в Москве

Решая поставленные задачи, 27 февраля 2018 г. мы вместе с научным руководителем посетили Государственный музей архитектуры имени А.В. Щусева (г. Москва). Используя поисковый метод, беседуя с научными сотрудниками музея, работая в его фондах, нам удалось найти уникальные архивные документы – фотоснимки утраченных православных святынь древнего Серпухова и отсканировать их (Приложение 2).

На одном из них запечатлена новая церковь Святых Жён-Мироносиц во время Великой Отечественной войны, снимок сделан в 1942 году Тихомировым (имени и отчества автора фото на документе не указано). На храм больно смотреть, вероятно, в него попала авиабомба. На снимке церкви, сделанном Н.Н. Ушаковым, мы видим фрагмент наружной стены здания, вдоль которой выставлены деревянные скульптуры отдельных святых (Приложение 2). Выше говорилось о том, что в старой церкви Святых Жён-Мироносиц имелись резные произведения искусства – «Христос в темнице» и «Никола Можайский». Очевидно, они были перенесены в новый храм, вследствие разрушенного старого. Стена храма, судя по фото, уже ветхая, на земле лежат фрагменты деревянных скульптур, некоторые из них отошли от стены или вовсе раскололись, потрескались, вероятно, от времени или неправильно созданных условий хранения. Возможно, это был иконостас, о чём говорят форма, очертания композиции. Следует отметить, что наличие подобных скульптур в православном храме довольно редкое явление. Во-первых, этот факт можно объяснить влиянием католицизма на русскую культуру. Во-вторых, вполне вероятно также, что в Серпухове были мастера-резчики по дереву, народные умельцы.

В этот же день, 27 февраля, мы посетили 2 столичные библиотеки: Российскую государственную библиотеку имени В.И. Ленина и Государственную публичную историческую. Работа в библиографическом отделе исторической библиотеки оказалась совсем нескудной. Мы научились составлять библиографический список литературы, работать с каталогами, искать нужную информацию в книгах, архивных источниках.

Следует отметить, в ходе исследования возникла одна проблема – выбранные печатные источники конца XIX – начала XX веков были изданы на старославянском языке

¹Святое Евангелие от Матвея. Гл. 7. – САНКТ-ПЕТЕРБУРГЪ, 1912. – С. 17.

ке. Тем не менее, благодаря руководителю данной научно-исследовательской работы и Людмиле Владимировне Волгиной, главному библиографу исторической библиотеки, с которой мы в итоге подружались и поддерживаем связь в настоящее время, тексты были изучены, нужная информация извлечена (Приложение 1).

Юные архивисты в Серпухове

12 апреля 2018 года состоялась целевая поездка в город Серпухов. В частности, мы побывали в Серпуховском историко-художественном музее, где нам для исследования были предоставлены архивные документы – Клировые ведомости церковей первого округа Серпуховского уезда Благочиния за 1916 год (Приложение 3). Согласно информации, данной в документе, в храмах Святых Жён-Мироносиц по штату полагалось 2 священника, один дьякон, 2 псаломщика [2, с. 62]. В документе упоминаются следующие духовные лица: священники – Василий Семёнович Смирнов, Пётр Порфирьевич Ливровский, дьякон – Николай Алексеевич Успенский; дьяконы-псаломщики – Пётр Троицкий и Александр Звонарёв. Там же подробно расписано семейное положение священнослужителей, дана их краткая биография. Примечательно, что указанные выше фамилии служителей церкви «говорящие», они, так или иначе, связаны с духовной составляющей человека.

Мироносицкий храм принадлежал к разряду самых богатых и посещаемых в Серпухове. Работая в Архивном отделе Администрации города Серпухов с Метрическими книгами церкви Жён-Мироносиц Архивного фонда Серпуховской духовной Консистории, мы выяснили, что в период с 1868 по 1918 года родилось 5722 лиц мужского пола и 5394 – женского; вычислили количество прихожан, сложив количество мужчин / женщин и умножив получившееся число на два (родители). Таким образом, по нашим подсчётам получилось, что потенциально прихожанами храма являлись 22232 человека. Мы считаем, что это достаточно большая цифра и предполагаем, что именно в связи с таким количеством прихожан было принято решение о постройке второго храма Святых Жён-Мироносиц. Первичная или старая церковь просто не могла вместить всех молящихся ко Господу нашему Иисусу Христу. Отметим, что помимо жителей южной части Серпухова, храм посещали крестьяне пригородных деревень Заборье, Высоцкая слобода и Ивановская.

По информации, полученной в городской библиотеке имени А. П. Чехова, в начале XX века в храме служил протоиерей

Максим Доримедонтович Михайлов. В советское время он пел в Большом театре, был знаменитым басом. В 1920–е годы часто выступал в Серпухове, присутствовал на многих групповых фотографиях серпуховского духовенства.

В связи с этим, следует упомянуть о том, что 1 июня 1924 года в городе на Оке произошло одно знаменательное событие – приезд Святейшего Патриарха Московского и всея Руси Тихона. Он пробыл там всего три дня, но в один из них совершил службу как раз в церкви Святых Жён-Мироносиц. На память о приезде в Серпухов Патриарха осталась фотография (Приложение 2). В первом ряду находятся священники, диаконы, певчие трёх серпуховских церквей: Жён-Мироносиц, кладбищенской церкви Всех Святых и Николы Белого. В то время очень славился сводный хор этих храмов. В хоре пел знаменитый бас Максим Доримедонтович Михайлов, протоиерей церкви Жён-Мироносиц [6, с. 211].

В начале XX века по праздникам в храме Святых Жён-Мироносиц служил епископ Арсений Иванович Жадановский. Владыку Арсения очень любили и уважали прихожане церкви. Службу без него не начинали. Однако судьба его сложилась весьма печально. Арсений Жадановский был обвинён в антисоветской пропаганде, несколько раз осуждён, находился в ссылке, впоследствии, расстрелян на Бутовском полигоне 27 сентября 1937 года, а в 1956–м – реабилитирован.

Судьба храма также оказалась печальной, о чём свидетельствуют, подлинные документы Архивного фонда Серпуховской духовной Консистории, в частности, протокол № 5 заседания исполкома Серпуховского городского совета депутатов трудящихся от 9 февраля 1954 года, на повестке которого был и вопрос «О разрешении комбинату Пищевых концентратов разобрать здание бывшей церкви Жён-Мироносиц». В решении № 68 ясно сказано, что поскольку здание церкви «не является памятником архитектуры и не имеет никакой художественной ценности», а также получило «значительные повреждения, повлёкшие за собой разрушение стен и сводов», его нужно разобрать, земельный участок же привести «в надлежащее состояние, путём вывозки мусора и производства планировочных работ в срок до 1 октября 1954 года» [11, л. 105]. (Приложение 2).

Фраза «не является памятником архитектуры и не имеет никакой художественной ценности» вызвала у нас недоумение. Почему такое здание в то время не ценилось и не являлось памятником архитектуры?! Ответы на эти вопросы мы нашли в подшивках газет «Набат» и «Московский коммунист»

Архивного отдела Администрации городского округа Серпухов Московской области. Всё дело, оказывается, в последствиях антирелигиозной пропаганды.

К вопросу о ходе работ по разбору здания бывшей церкви Жён Мироносиц по 2-й Московской улице, принадлежащей комбинату пищевых концентратов, члены исполкома Серпуховского городского совета депутатов трудящихся обращались не раз. Так из протокола № 15 от 8-го мая 1959 года видно, что депутаты сетовали на то, что разбор здания церкви шёл крайне медленно и указывали директору комбината, товарищу Уханову, на недопустимость в срывах сроков его демонтажа, предлагали закончить все работы к 10 июня 1957 года, учитывая, что здание находится на главной магистрали города, а также в связи с приближающимся Международным фестивалем молодёжи студентов [12, л. 193], (приложение 2). Вот так, практически бесследно исчез уникальный архитектурный ансамбль, состоящий из двух церквей, объединённых общим названием Святых Жён-Мироносиц.

Работая по теме исследования, нам непременно захотелось разыскать то место, где когда-то стояли красивые храмы Святых Жён-Мироносиц. Информацией о месте нахождения, а впоследствии разрушения православных святынь с нами поделилась научный сотрудник Серпуховского историко-художественного музея Пантелеева Марианна Павловна. В частности, она сказала, что заявленные храмы располагались на пересечении двух улиц: 2-й Московской и Селецкой. Место для возведения церквей было выбрано удачно и представляло собой ромбовидную площадку, справа от дороги находилась старая церковь Святых Жён-Мироносиц, а слева – новая (Приложения 1, 2).

На месте старой церкви мы ничего не обнаружили, никаких следов остатков фундамента, камней. Сохранились лишь два столба, отдалённо напоминающие ворота, очевидно, ведущие в некогда стоявшее здание православного храма. Там, где раньше стояла новая церковь Святых Жён-Мироносиц, остались элементы краснокирпичной кладки стены, заросшей мхом. Территория намоленных мест оказалась относительно чистой, из мусора можно назвать лишь битое стекло. Место старой церкви заросло деревьями, новой же – представляет собой открытую площадку, окружённую современными коттеджами и забором.

Результаты и выводы по практической части работы

Рассмотрев в теории подробно историю памятника духовного наследия г. Серпухов,

мы совместно с научным руководителем посетили Государственный музей архитектуры имени А. В. Щусева, г. Москва.

Используя поисковый метод, беседуя с научными сотрудниками музея, нашли и проанализировали архивные документы – фотографии церкви Святых Жён-Мироносиц, сделали их сканы (Приложение 2).

Кроме того, 27 февраля 2018 г., побывав в двух столичных библиотеках, мы научились составлять библиографический список литературы по нашей теме, работать с каталогами, извлекать нужную нам информацию по теме исследования, а также расширить свой кругозор в области православного искусства.

12 апреля 2018 г. совершили целевую поездку в г. Серпухов. Находясь в Архивном отделе Администрации города, работая с Метрическими книгами, мы смогли вычислить примерное количество прихожан церкви Святых Жён-Мироносиц за определённый период (1868–1918 гг.)

Из Клировых ведомостей за 1916 год узнали, сколько человек состояло в штате церкви, прочли их краткую биографию. Выявили одну особенность – все имена священнослужителей «говорящие». В церкви в своё время находились и служили известные духовные личности: Святейший Патриарх Московский и всея Руси Тихон, епископ Арсений Жадановский, Максим Михайлов, знаменитый бас Большого театра.

Наконец, посетили святое место, где раньше стояли две прекрасные церкви. Местоположение старой церкви заросло деревьями и кустарником, остались лишь два столба, напоминающие ворота. Там, где находилась новая церковь, сохранились фрагменты кирпичной кладки стены.

Заключение

Несмотря на утрату того или иного памятника духовного зодчества, он продолжает жить в архивных документах, в нашей памяти и передаваться из поколения в поколение. Историю своего края, так сказать, его летопись должен знать каждый человек, живущий на земле. Как раз конференции и мероприятия им подобные дают возможность нам распространять информацию, полученную из ценных неопубликованных источников, архивных документов. Таким образом, мы поддерживаем связь поколений, связь времён.

Цель работы достигнута, задачи решены в полном объёме. Мы провели глубокое исследование по теме, подробно рассмотрев один из утраченных памятников архитектуры г. Серпухов – церковь Святых Жён-Мироносиц. Узнали историю объекта на-

шего исследования и детально представили её в своей работе. Работали с ценными архивными документами, первоисточниками [Метрическими книгами, Клировыми ведомостями, печатными источниками конца XIX – начала XX вв.] Побывали в архивах, музеях и библиотеках г. Москвы и Московской области. Провели беседы с научными сотрудниками специализированных учреждений, краеведами, архивистами: Волгиной Л.В., Пантелеевой М.П., Быковой Т.М., Пантелеевой Е.Е., Островерховой Л.Э., Пилипенко А.Д., Игнатовой Е.С., которым, пользуясь случаем, выражаем глубокую благодарность и признательность. Составили глоссарий, словарь узкоспециализированных терминов, дали их лексическое значение. Самостоятельно нашли и обследовали святое место, где раньше стояли две прекрасные церкви.

Материал научно-исследовательской работы систематизирован и обобщён, имеется презентация. Практическая значимость данной работы заключается в том, что её материалы могут быть использованы в ходе подготовки и проведения занятий по профилю «Основы духовно-нравственной культуры народов России», представлены на научно-практических конференциях различного уровня, способствуя углублению знаний обучающихся средних учебных заведений в области историко-культурного, духовного наследия своего края; пополняют фонды школьного музея.

Мы очень надеемся, что простоявшие столетия здания храмов, о которых рассказали в нашей работе, когда-нибудь вновь будут воссозданы на прежнем месте.

Список литературы

1. Благовещенский И. Краткие сведения о всех церквях Московской Епархии – М., 1874.
2. Ведомость о церкви Святых Жён-Мироносиц, состоящей в г. Серпухове Московской Епархии за 1916 год // Серпуховский историко-художественный музей. Научный архив. Ф. IV. Д. 70. Т. 8. КП. 441. Л. 63–71 об.
3. Воронин Н.Н. Зодчество северо-восточной Руси XII–XV вв. – М., 1961.
4. Зверинский В.В. Материал для историко-топографического исследования о православных монастырях в Российской империи – М., 1890.
5. Из льготной грамоты царя и великого князя Ивана Васильевича серпуховскому Высоцкому монастырю об освобождении от уплаты государственных налогов сроком на 5 лет в связи с разорением монастырских владений Девлет-Гиреем в 1571 г. // Земля Серпуховская: Сб. документов и материалов по истории города и края. Вып. 1. – Серпухов, 2000. – С. 32.
6. Из статьи А.А. Мосолова Приезд Патриарха Тихона в г. Серпухов // Варлаамо-Афанасьевские чтения – Серпухов, 2008. – С. 211.
7. Метрические книги церкви Жён-Мироносиц с 1868 по 1918 гг. // Архивный фонд Серпуховской духовной консистории.

8. Новицкий А.П. Каменный город в Серпухове. – М., 1906.

9. Ожегов С.И. Словарь русского языка / Под ред. Н. Ю. Шведовой. – М., 1990.

10. Протокол № 33 заседания Серпуховского исполкома городского совета депутатов трудящихся и решение к нему от 21 августа 1947 года // Архивный фонд № 15 «Серпуховский городской Совет депутатов трудящихся и его исполнительный комитет» Ф. 15. Оп. 1. Д. 30. Л. Л.103, 106, 114.

11. Протокол № 5 заседания Серпуховского исполкома городского совета депутатов трудящихся и решение № 68 от 09 февраля 1954 года // Архивный фонд № 15 «Серпуховский городской Совет депутатов трудящихся и его исполнительный комитет» Ф. 15. Оп. 1. Д. 99. Л. Л. 71, 72, 104, 105, 111.

12. Протокол № 15 заседания Серпуховского исполкома городского совета депутатов трудящихся и решение № 68 от 08 мая 1957 года // Архивный фонд № 187 «Серпуховский городской Совет депутатов трудящихся и его исполнительный комитет» Ф. 15. Оп. 1. Д. 144. Л. Л. 172, 173, 193, 200.

13. Пэнэжко О.Г. Город Серпухов. Храмы Серпуховского района – Владимир, 2001.

14. Разумовский Ф.В. Художественное наследие Серпуховской земли – М., 1979. – С. 75.

15. Раппопорт П. А. Очерк хронологии русского шатрового зодчества – М., 1949.

16. Святое Евангелие от Матвея. Гл. 7. – САНКТ-ПЕТЕРБУРГЪ, 1912. – С. 17.

17. Симсон П. Ф. История Серпухова в связи с Серпуховским княжеством и вообще с отечественною историею – М., 1880. – С. 133, 190, 197, 207.

18. Тренёв Д.К. Серпуховский Высоцкий монастырь, его иконы и достопамятности – М., 1902.

19. Улитин И.И. Альбом видов, церкви и монастыри г. Серпухова – М., 1905.

20. Холмогоров В.И. Исторические материалы для составления церковных летописей Московской епархии – М., 1881.

21. Храмы Серпуховского Благочиния. Очерки из истории и современной жизни храмов города Серпухова. В 2-х ч. Ч.1. – Тула, 2011. – С. 130–133.

22. Храмы России: [Электронный ресурс] URL: <http://temples.ru/about.php>.

Приложение 1

Архивы, музеи, библиотеки, святое место



Скрипай М., Онищук А., Лазарева Е.В. Отдел уникальных фото. Музей архитектуры имени А.В. Щусева, г. Москва. Дата съёмки – 27.02.2018 г.



Справочно-библиографический отдел Государственной публичной исторической библиотеки России г. Москва. 27.02.2018 г.



Игнатова Е.С., Онищук А., Лазарева Е.В. Архивный отдел Администрации, г. о. Серпухов Московской области. Дата съёмки – 12 апреля 2018 г.



*Место утраченной святыни – храмов Святых Жён-Мироносиц, ул. 2-я Московская, г. Серпухов.
Слева направо:
1 – Онищук А., Лазарева Е.В. (у ворот старой церкви); 2 – Скрипай М. (новая церковь); 3 – Вид со стороны р. Нары. Дата съёмки – 12 апреля 2018 г.*

ПУТЕШЕСТВИЕ ВО ВРЕМЕНИ

Поливода В.А., Крачковский А.А.

г. Чехов, М.О., МБОУ «СОШ №3»

Руководитель: Матвеева Е.В., г. Чехов, М.О., МБОУ «СОШ №3», учитель начальных классов

Недалеко от города Чехова находится небольшое селение под названием Мелихово. На осенних каникулах наш класс был на экскурсии в Музее-заповеднике А.П. Чехова, где он прожил семь лет. Всем известно, что А.П. Чехов был не только писателем, но и врачом, общественным деятелем и строителем школ. Мы узнали, что для жителей ближайших деревень он открыл три школы: в Талеже (к сожалению она не сохранилась), в Новоселках и в Мелихове. Нам удалось почувствовать себя учениками этой школы, посидеть за партами на уроке, поиграть на переменке. Эта экскурсия произвела на нас огромное впечатление, и мы отправились с родителями туда снова, чтобы узнать подробнее о школах того времени. И сейчас предлагаем вам совершить путешествие в историю.

Тема проекта: «Путешествие во времени».

Гипотеза: Школы конца XIX века отличались от современных школ.

Предмет исследования: земские школы конца XIX века.

Цель проекта: узнать и показать, как изменилась система образования за сто лет.

Задачи проекта:

1. Изучить материал о том, какой была школа и какие предметы изучались.

2. Сравнить школу конца XIX и начала XXI века.

3. Представить, а если бы образование осталось на том же уровне как во времена А.П. Чехова.

Крестьянские школы конца XIX в.

О распространении грамотности русского народа имеются многочисленные летописные и археологические свидетельства, начиная с XI века. Сначала детей обучали грамоте дома, а позже стали открываться школы, в основном, при монастырях. Обучение велось с шести лет. Но большая часть населения были безграмотными. Впервые же образование стало государственной политикой при Петре I. В XVII (18) веке, в период школьных реформ того времени, в стране расширилась сеть начальных школ для простого народа. Во второй половине XIX века наблюдается активный рост земских и церковноприходских школ. Земская школа – это одноклассное народное училище, самый распространенный тип начального учебного заведения того времени.



Пообщавшись с экскурсоводами музея, изучив специальную литературу, мы узнали, что Мелиховская школа, построенная по инициативе и на средства Антона Павловича Чехова, была земской школой. В то время он был уже сильно болен и большую часть года проводил в Ялте. За ходом строительства школы в основном смотрела его сестра Мария Павловна. Построенная из добротного материала, сработанная на совесть местными плотниками, это деревянное здание сохранилось до наших дней в хорошем состоянии. Она напоминает барский дом, просторная и уютная, с высокими потолками и большими окнами. В школе был один просторный класс. «Ещё раз позвольте, многоуважаемый Антон Павлович, сказать великое спасибо за школу. Так хороша она у нас вышла, что прелесть. Тепла, суха, светла, а воздуху – хоть отбавляй. Снаружи она барский дом» – слова благодарности от учителя школы. Это были учебные заведения с трёхлетним курсом, где дети всех трёх лет обучения (разделённые на три отделения, класса) одновременно занимались в одной комнате с единственным учителем. Давайте попробуем заглянуть в эту школу. Предлагаем вам совершить небольшую экскурсию по Мелиховской школе, где мы выступили в роли учеников того времени.

Педагогическая техника занятий с детьми трёх лет обучения в одном классе была весьма тонкой. Учитель в сложном порядке давал одному отделению письменную задачу, затем объяснял следующему новый материал, после чего повторял материал с третьим, и так многократно переходил от одного отделения к другому по ходу урока. Применялись и более сложные приёмы: старшему

и среднему отделению читали текст, после чего среднее отделение должно было письменно ответить на вопросы, а старшее отделение – написать полное изложение; одну и ту же задачу по арифметике среднее отделение решало письменно, а старшее – в уме, и т. д. Довольно большие классы редко позволяли опросить всех детей по очереди, поэтому индивидуальные ответы у доски занимали незначительное место в обучении; вместо этого применялись другие педагогические техники – например, повторение хором за учителем. Дети, как правило, не имели возможности заниматься у себя дома – тесные и тёмные крестьянские избы мало подходили для учебных занятий. Поэтому в сельской школе не было домашних заданий. В школе преподавали русский язык и чистописание, арифметику в простейшем изложении, Закон Божий и церковнославянский язык, церковное пение. Основной задачей школы признавалось сообщение ученикам устойчивых навыков грамотности. Обязательного учебного плана, как и обязательных стандартных учебников, для одноклассной школы не существовало. Только в 1897 году Министерство народного просвещения утвердило примерную программу народной школы, которая несколько расширила курс по правописанию и по математике. Министерская программа рекомендовала давать детям начальные сведения по истории, географии, естествознанию, не выделяя их при этом в отдельный предмет. Предполагалось, что учителя будут выбирать для занятий чтением такие книги, которые одновременно расширят кругозор детей. Писали на грифельных досках мелом, недостаток их в том, что написанные задания не сохранялись. Обучением в школе занимались постоянно занятые народные учителя и приходящие законоучители-священники. «Если бы вы знали, как необходим русской деревне хороший, умный, образованный учитель! У нас в России его необходимо поставить в какие-то особенные условия, и это нужно сделать скорее, если мы понимаем, что без широкого образования народа государство развалится, как дом, сложенный из плохо обожжённого кирпича» – говорил А.П. Чехов. В школе обучались дети обоих полов без ограничения по сословиям и вероисповеданиям. Мальчиков обучалось больше, чем девочек. Обучались в земских школах обычно дети в возрасте 8–12 лет. Обучение было бесплатным. Особенностью школ того времени было, то что часто учителя жили при школе. Они выполняли роль учителя, сторожа и дворника. Учебный год в земской школе был очень коротким и продолжался, как правило, семь месяцев (с

1 октября по 1 мая), из которых около месяца приходилось на Святки, Страстную и Святую недели. По окончании школы проводились выпускные экзамены, по результатам которых выдавались свидетельства об окончании школы.

Современная школа

Прошло более ста лет, современная школа с развитием человечества и появлением новых технологий сильно изменилась. Мы учимся в МБОУ СОШ №3 г. Чехова, Московской области. Наш город с гордостью носит имя великого человека – учителя, писателя, врача, общественного деятеля – А.П. Чехова. Наша школа основана в 1939 году. Это была небольшая деревянная постройка, где дети обучались до 8 класса. В 1965 году она стала десятилетней. Новое красивое здание построено 2006 году. На сегодняшний день в нашей школе обучается 1415 учеников в 48 классах, из них 20 классов начальной школы с 612 учениками. В вестибюле нашей школы установлен турникет для прохода. Чтобы пройти, необходимо поднести свою карточку-пропуск к считывателю, расположенному на турникете. Столовая, раздевалки, просторные светлые коридоры, и вот мы уже в своем кабинете, где обучаемся с первого по четвертый класс. Это первый этап общего образования детей. Получая начальное образование, мы приобретаем первые знания об окружающем мире, навыки и культуры поведения в обществе. На этом этапе формируется и начинает развиваться личность ребёнка, что подчёркивает его важность для общества и государства. В Российской Федерации начальное общее образование считается обязательным и общедоступным. Обучение детей в школах обычно начинается с семи лет. Все предметы, за исключением английского языка, музыки, физкультуры, изобразительного искусства, как правило, преподаёт один учитель – классный руководитель. Остальные – учителя-предметники. Благодаря новым технологиям урок может быть увлекательным и интересным, с помощью компьютера и проектора мы наглядно видим изучаемый материал в презентациях и обучающих фильмах. Использование современных технологий позволяет сделать обучение интересным. С 2012 года появились «Электронный дневник и журнал». Они представляют собой систему для взаимодействия школьников, родителей, учителей и администрации школы и города, посредством интернета и SMS. С помощью электронных дневников родители смогут следить за успеваемостью ребенка: за его расписанием занятий, домашними заданиями, оценками,

прогулами, узнать вовремя о предстоящем родительском собрании, а также общаться онлайн с учителями и администрацией школы. Школьникам, электронная система напомнит расписание и домашнее задание. А также даст возможность посмотреть статистику и рейтинги своих оценок по неделям, месяцам или годам. Учителя получают удобный и быстрый способ общения с родителями, кроме того, электронный журнал поможет в подготовке отчетов по успеваемости, рейтингов учащихся по успеваемости, а также позволит проводить электронные тесты для учеников, даже в их отсутствие в школе. В каждой современной школе есть специально оборудованные классы, в которых проводятся определенные предметы: спортивный зал – для занятия физкультурой, кабинеты химии, физики, биологии. Они оборудованы, специальными демонстрационными столами, лаборантскими, в классе информатики у каждого ученика персональный компьютер. Они распахнут для нас свои двери после окончания 4 класса, но это ещё всё у нас впереди.

Заключение

Сравнивая школу конца XIX и начала XXI века, нам удалось установить, что образование для всех детей стало не просто доступным, но и обязательным. Увеличилось количество классов, изучаемых предметов и численность учащихся. Во всех современных школах установлена пропускная система. Школьные кабинеты оснащены компьютерами, нетбуками и проекторами, благодаря этому наглядно виден изучаемый материал в презентациях и обучающих фильмах. Для некоторых уроков предусмотрены специально оборудованные кабинеты, в которых проводятся определенные предметы: спортивный зал, кабинеты химии, физики, биологии, музыки. Знания оценивает учитель и ставит оценки в электронный дневник. Мы еще в школе, а родители уже знают наши оценки.

Гипотеза подтвердилась частично, цели и задачи школ разных времен общие – обучение и воспитание детей. Но есть и отличия:

Мелиховская школа построена на средства А.П. Чехова – в настоящее время школы строятся на государственные средства.

В здании школы только один кабинет – в нашей школе насчитывается 48 кабинетов.

Зачастую учителя жили при школах – сейчас проживание учителей при школах не предусмотрено.

Одновременно занимались три класса в одном помещении – сейчас каждый класс занимается отдельно.

Не было школьных тетрадей, дети писали на грифельных досках – сейчас по каждому предмету имеются к учебникам рабочие тетради для индивидуальной работы на каждого ученика.

Звонок подавался колокольчиком сторожем – сейчас электрический звонок.

Изучались только чистописание, чтение, арифметика и Закон Божий – в настоящее время мы изучаем 9 предметов, а в старших классах намного больше.

Дети учились с октября по май (т.к. помогали взрослым в поле), каникулы зависели от природных условий – сейчас учебный год с сентября по конец мая с фиксированными каникулами.

И самое главное, до XIX века большая часть населения была безграмотной – сейчас каждый ребенок обязан получить образование.

В результате нашего увлекательного и интересного путешествия в прошлое, мы сделали главный вывод, что человечество идет вперед и развивается. Мы бы не смогли получить в школе конца XIX века столько знаний и навыков, как в современной школе.

Работая над этим проектом, нам удалось побывать в роли учеников XIX века, мы посидели за партами, попробовали пописать на грифельных досках, посчитать на счетах, поиграть в игры того времени.

За последние 120 лет школы очень изменились: дети стали изучать больше предметов, образование стало не просто доступным, но и обязательным для каждого ребенка. А с появлением новых технологий учиться стало гораздо интересней. Но это – наша история, которую мы должны знать и помнить, быть благодарными нашему великому русскому писателю, врачу и общественному деятелю – А.П. Чехову за то, что он не был равнодушен к развитию образования в России. И может быть, именно благодаря ему, в нашем городе появилась возможность обучаться многим детишкам. «А как это было?» – мы теперь знаем.

Интересно, а какой будет школа через 120 лет? Но об этом нам расскажут уже другие ребята.

Список литературы

1. Чайковская К.А. Я живу в Мелихове: Путеводитель.
2. Куценко Е., Бондырева Н. Русская усадьба.
3. Авдеев Ю. В Чеховском Мелихове.
4. http://school1gorodec.ucoz.ru/publ/ehlektronnyj_dnevnik/chto_takoe_ehlektronnyj_dnevnik/29-1-0-158 [электронный ресурс].
5. https://studopedia.su/9_69028_stanovlenie-i-razvitiemirovoj-zemskoj-shkoli.html [электронный ресурс].
6. Википедия <https://ru.wikipedia.org/wiki/> [электронный ресурс].
7. Информация, полученная от сотрудников музея.

КОЛЫБЕЛИ ГУННСКОЙ ЦИВИЛИЗАЦИИ

Тарбаев Г.Б.-М.

г. Улан-Удэ, МАОУ «Бурятская гимназия №29», 9 «А» класс

Руководитель: Тарбаев Б.-М. Г., г. Улан-Удэ, МАОУ «Бурятская гимназия №29», учитель технологии, Почетный работник общего образования РФ

Я живу в улусе Нур – Селение Иволгинского района Республики Бурятия. Нашим уникальным памятником считаю Иволгинское городище, которое на данный момент находится в заброшенном состоянии. Я своими исследованиями хотел бы вызвать интерес всех к нашему археологическому памятнику – древнейшему памятнику гуннской цивилизации.

Цель работы: исследовать колыбели – жилища Иволгинского городища.

Задачи работы:

- изучить основные типы жилищ: землянки, полуземлянки и наземные жилища Иволгинского городища;
- сделать сравнительный анализ жилищ Иволгинского городища с юртой;
- изучить плотничье дело, связанное со строительством жилищ;
- изучить хозяйственные сооружения.

Методы исследования: изучение литературы, анализ, сравнение.

Почему объектом своего исследования выбрал колыбели – жилища Иволгинского городища? Я хотел бы внести свою посильную лепту, как мудро гласит народная пословица, «и капля, упавшая в море, усиливает его мощь». Да пусть штормит это море – море прошлого, возрождающееся сегодня и являющееся фундаментом национального достояния. Меня интересовал вопрос: есть ли сходство и различие с юртой? Пригодятся ли знания о жилищах Иволгинского городища в моей будущей профессии – в профессии архитектора?

В работе показано сходство и различие основных типов жилищ Иволгинского городища, проведено исследование хозяйственных сооружений, показаны перспективы развития моих исследований, сделаны соответствующие выводы.

1. Колыбели – жилища Иволгинского городища

Никто не знает, как назывался древний город гуннов, расположенный практически на той же территории, что и столица Республики Бурятия – город Улан-Удэ. Расцвет столицы одного из гуннских вождей – шаньюев пришелся на конец первого века до нашей эры и начало первого тысячелетия нашей эры. Гунны (хунны, с бурятско-

го языка хун – это человек) первыми среди кочевников Центральной Азии создали государство, расположившее свою власть на территории от Маньчжурии до Енисея. Даже китайская империя Хань платила ему дань. Самый северный форпост гуннского государства город – крепость был основан более двух тысяч лет назад на стратегически важном месте – в долине слияния рек Уды и Селенги. Он и теперь существует под полутораметровой толщей земли.

Великий северный шелковый и чайный пути пролегли через древний город, в котором жило около 5 тысяч человек. Гуннское городище – комплекс древних построек, состоящий из несколько десятков домов, находится всего лишь в 15 км от центра Улан-Удэ, в Иволгинском районе, на берегу Селенги – древнейшей реки Евразии.

Примечательно, что среди археологических находок недалеко от военного административного центра было найдено здание, которое 2300 лет назад было гуннским «госпиталем». Как утверждают историки и врачи, гунны, благодаря хорошей экологической обстановке, физической мощи, имели крепкое здоровье. В 50-е годы Иволгинское гуннское городище исследовала археолог А.В. Давыдова. Она применила новый способ раскопок, обнаружила 51 дом в центральной части городища, провела раскопки гуннского кладбища – 220 могил исследовала. Раскопки, проводимые в 60–70-х годах, доказали, что Иволгинское гуннское городище – крупный военный, административный, торгово-ремесленный, культурно-хозяйственный центр хуннской империи в границах современного Улан-Удэ. [7]

1.1. Землянки Иволгинского городища

Исследуем жилища Иволгинского городища.

Городище по своей площади занимает сейчас 72.380 кв. метров. Первоначально же это поселение было еще больше, так как часть его размыта р. Селенгой. Городище было окружено четырьмя валами высотой (в настоящее время) до 1,5 м. и четырьмя рвами. Внутренний вал по гребню был укреплен камнями, а остальные три – речной галькой и песком. Внутри этого укрепленного поселения размещалось много

мелких жилищ и два более крупных. Раскопки 1949 г. дали возможность реконструировать гуннское жилище и выявили строительную технику гуннов. Для сооружения жилищ выкапывалась яма размером, в среднем, 6,0x4,0 м. и глубиной 0,3–0,4 м [6]. Для всех жилищ характерно углубленное в материк основание прямоугольной формы, стороны которого ориентированы по странам света. Материковые стены и пол жилищ покрывали глиняной обмазкой, из-за чего не было сырости. На полу лежали шкуры. Ямы небольших жилищ имеют размеры 2,80x3,20 м, самых крупных 6,85x6,65 м, глубина колеблется от 0,55–1,1 м [2].

Где же располагалась печь? (См. приложение 1).

В северо-восточном углу помещалась печь, сложенная из каменных плит, устьем обращенная к юго-западному углу жилища [2]. Для приготовления пищи в иволгинском очаге была пригодна лишь его передняя часть, а ее высота редко превышала 30 см. Самые маленькие кухонные сосуды имели высоту в 20 – 25 см, причем дно у них не широкое, и они не отличались устойчивостью. Приготавливать в них пищу, поставив их внутрь очага, невозможно. Я думаю, их ставили сверху, в специально приготовленные гнезда. Поврежденных печей на городище не было обнаружено, но такое допущение возможно по аналогии с подобным приемом оформления верхней плиты печи с особыми гнездами для кухонной посуды на глиняных моделях печей, обнаруженных на южных территориях, соседних с хунну.

От печи вдоль северной и западной стен проходил дымоход, служивший одновременно и отопительным каналом. Сооружался он, как и печь, из плит кварцевого порфира. Плиты неправильной формы, довольно грубо подогнанные, стояли на ребре, пустоты между ними заполнялись мелкими камнями. В некоторых случаях одной из стенок дымохода служила материковая стенка основания жилища [2]. Для меня было очень интересно узнать: существует или нет такая же, в принципе, отопительная система на сегодняшний день? Такая же отопительная система существует до сих пор в Корее и Китае (под именем кан), а также у ряда народов Приамурья, например, у эвенков, гиляков и др. В гуннском Иволгинском городище и в «китайском доме» того же времени, раскопанном на Абакане, мы наблюдаем древнейший в Сибири и на Дальнем Востоке образец такой отопительной системы.

В южной стенке, ближе к юго-восточному углу, располагался вход в жилище (шириной от 0,6 до 1,3 м, длиной до 1,8 м) [2].

Я думаю, что это связано с тем, что южная сторона – самая теплая.

В полу жилищ, вдоль стен, в центре и по обеим сторонам входа обнаружены столбовые ямки. У восточной стенки между очагом и входом иногда в полу прослеживались маленькие ямки от небольших столбиков. Не исключаю, что здесь мог помещаться загончик для мелкого скота, молодняка или птицы, которые зимовали вместе с хозяевами.

Около печи выявлены углубления для глиняных сосудов. Глиняные сосуды высотой более 1 метра использовались для изготовления и хранения молочных продуктов – сыра, кумыса и других напитков. В полу также вырывались погребки [2]. Интересно, почему? В пол прорезали могильные ямы, в которых находились захоронения грудных детей в глиняных сосудах. Эти могилы, как и все остальные ямы внутри жилища, были впущены в материк.

Таким образом, я делаю вывод: основание жилища поддается реконструкции. Труднее восстановить характер стен, крыши и опор, на которых она покоилась (их остатки сохранились на полу и в заполнении жилищ).

В жилищах, погибших от пожара (а таких подавляющее большинство), на полу выявлены остатки сгоревшей и рухнувшей вниз кровли. Из многочисленных исследований раскопок Иволгинского городища удалось установить, что она была многослойной. Самый нижний слой, обращенный внутрь жилища, состоял из балок (до 20 см в диаметре), в переплет с ними лежали поперечные брусья. Балки и брусья образовывали потолок жилища, покрытый толстым слоем глиняной обмазки (фрагменты балок и брусьев с глиняной обмазкой находили на полу). На балки накладывали слой жердочек, прутьев, на них бересту, солому и, вероятно, золу. О наличии золы в перекрытии говорит интенсивный зольный слой на участке жилища. Сверху вся эта многослойная конструкция прикрывалась дерном [2]. Почему? Я считаю, что такое перекрытие хорошо защищало от стужи и влаги. Аналогичное перекрытие с золой я увидел и в казахских жилищах (кстау). Вес такого перекрытия был значительным, и чтобы удержать его, требовались основательные опоры. Поэтому думаю, что расположение их внутри жилища зависит от формы перекрытия. Таким образом, делаю вывод: характер иволгинских жилищ определяется двумя факторами – углубленным в материк основанием и кровлей, покрытой дерном, оба они являются типичными для жилищ типа землянок.

Материалы иволгинских жилищ позволяют реконструировать жилища земляночного типа. Я выявил, что наиболее традиционной формой перекрытия землянок является двухскатная кровля; вход в жилищах прослеживался в южной стене, следовательно, конек крыши мог проходить только в направлении с севера на юг. Наличие стенки – «фронтон» с северной и южной сторон котлована подтверждается остатками южной стены и развалом таких стен, обнаруженных в заполнении почти всех жилищ. Стенки – «фронтоны» сооружались из сырца (необожженной глины), а внутри них были вставлены деревянные столбики, служившие каркасом стены. В стенках – «фронтонах» имелись также столбы, на которых опиралась кровля. На конек крыши укладывались балки – стропила, на них – те слои перекрытия, остатки которых прослеживались на полу жилища. А как же устанавливали стропила? Один конец стропил опирался на конек крыши, а второй, очевидно, на край котлована. Но у северной и западной стен проходили дымоходы (служившие одновременно и отопительными каналами), около которых сооружались нары [5]. Я думаю, что это самое удобное для них место. Найденные же в дымоходах в значительном количестве обгорелые кости домашних животных свидетельствуют о том, что они неоднократно подвергались ремонту и переделкам. Поэтому я могу предположить, что стропила западного ската крыши упирались не на край котлована, а находились на некотором расстоянии от него и вдоль западного края за дымоходом образовывались «запечники». Стропила же восточного ската крыши упирались, вероятно, в край котлована, здесь этому ничего не мешало. Таким образом, я делаю вывод: жилище Иволгинского городища накрывалось двухскатной кровлей, которая опиралась на конек, опорные столбы с южной и северной сторон и на почвенный слой вокруг углубленного основания жилища. Материалы убеждают также о том, что у западного и северного края котлована имелись «запечники». Вероятно, при рытье котлована выброс из него частично укладывался с западной и восточной стороны, увеличивая глубину котлована. Такое допущение вполне обоснованно, если принять во внимание сравнительно небольшую глубину ям иволгинских жилищ (0,55–1,1 м). (См. приложение №2,3). В настоящее время в Тунке сохранилась землянка.

1.2. Полуземлянки Иволгинского городища

Я нашел данные, свидетельствующие и о несколько ином типе жилищ – полуземлянках Иволгинского городища. Они отличаются

от землянок тем, что столбовые ямы у них располагались за пределами жилища. Выявление ямок от столбов с остатками древесины говорит о том, что они поддерживали перекрытие – кровлю жилища, которая вероятно лежала на деревянных опорах. Очень интересным моментом для меня является то обстоятельство, что линия столбовых ямок проходила на расстоянии до 1 м от линии котлована, вырытого для жилища; вокруг жилища образовывались, таким образом, «запечники», которые могли использоваться как полезная площадь. Внутри полуземлянок по краям котлована впущен ряд столбовых ямок. Они меньше тех, которые остались от опорных столбов и не подстилались каменными плитами. Находившиеся в них столбы, очевидно, не несли большой тяжести и могли быть лишь дополнительной, а не основной опорой крыши [4]. Я предполагаю, что они служили основой внутренних перегородок, разделявших жилище на части. Полуземлянки являлись ремесленными мастерскими.

Наиболее трудным в реконструкции полуземлянок является вопрос о месте дымовой трубы. Дымоход заканчивался у юго-западного угла жилищ, никаких следов наличия какого-либо выводного отверстия для дыма не прослеживалось. В юго-западном углу, где кончался дымоход, обнаружено вертикальное отверстие трубы с максимальным диаметром 35 см, стенки которой были обмазаны глиной. Следовательно, делаю вывод: выводное отверстие для дыма проходило в толще стены и через перекрытие.

1.3. Наземные жилища Иволгинского городища

Мною исследован и третий тип жилищ Иволгинского городища – наземные жилища.

Они не были углублены в землю, а стояли на небольшом всхолмлении. В остальном, конструкция их не отличалась от жилищ двух первых типов – землянок и полуземлянок. Дом «правителя» поселения располагался в центре городища. Это жилище было подобно основной массе жилищ, но его центральное местоположение и размеры (значительные по сравнению с другими – 13x11,5 м) выделяют его среди всех прочих жилищ. К восточной стороне этого большого помещения примыкало небольшое жилище (3x3,4 м), пол которого был ниже уровня пола большого жилища на 72 см. Подчиненное положение этого жилища по отношению к большому помещению и его малые размеры позволяют рассматривать его как жилище слуги [2].

1.4. Плотничье дело

Обработка дерева говорит о высоком мастерстве, связанном с плотничьим делом.

Свидетельством этого служит устройство деревянных срубов, могильников с двойными стенками для захоронения хуннской знати. При строительстве жилищ использовались различные деревянные конструкции: балки, жерди перекрытий, столбы, поддерживающие кровлю, доски на нарах, тщательно пригнанные друг к другу, подтесанные. Основным орудием являлся топор, поскольку все выявленные деревянные конструкции были рубленными [3].

1.5. Сравнительный анализ жилищ с юртой

А теперь я хочу сделать небольшое сравнение с бурятским жилищем – юртой. Прежде всего, хочу посмотреть очаг (гал гуламта). Это семантический центр юрты, который выступает как точка отсчета при организации ее пространства, и место, вокруг которого протекает вся жизнь семьи [1]. Я считаю, что гунны относились к огню также, как и буряты. Ведь человек уже в древности осознал, что он единственный из всех существ владеет огнем. Огонь – живое родственное существо, поэтому с ним разговаривают, ему рассказывают о своих делах, его просят о помощи и поддержке.

Теперь хочу рассмотреть дверь. Что же есть общего в этих жилищах? Какие различия я выявил? Дверь отделяет юрту от окружающего неосвоенного, «дикого» пространства; дверь – граница внешнего и внутреннего, освоенного и неосвоенного миров. Пересечение этой границы как в ту, так и в другую сторону было сопряжено с соблюдением ряда правил, которые вошли в народный этикет. Вход в юрту обычно располагался «на полдень», т.е. на южной стороне, однако, если юрта находилась на западном склоне, дверь смотрела на восток, на восточном склоне – на запад. Хорошим признаком считали ориентацию двери (вход в жилище) на гору – гора будет служить как бы заслоном, препятствовать утечке прибыли и благоденствия – хэшэг. Благодаря такому ориентиру дом изолирован от холодных северных ветров и снежных заносов зимой и открыт живительным солнечным лучам весной и летом [1] (См. приложение 5).

Я считаю, что вход на южной стороне является общим для этих жилищ. Различие вижу в том, что юрта – временное, сборно-разборное сооружение, ориентир двери подчинялся движению Солнца на небосклоне. Порог жилища располагался на 15 см выше уровня пола жилища. В центре жилища уровень пола был ниже, чем по краям его. В Бурятии при пересечении порога с улицы вовнутрь гость оставлял за пределами юрты оружие, должен был вынуть из ножен нож.

Не принято было разговаривать через порог. Не менее важно пересечение порога в обратную сторону. Споткнуться при выходе о порог до сих пор считается плохой приметой; это значит, что благодать может уйти из дома. Чтобы этого не произошло, споткнувшийся должен вернуться, взять щепку или полено и кинуть их в огонь и если они не загорят, то разжечь их. Это умилюстит хозяйку очага и уберезет семейную благодать. Порог оберегает от злых духов, препятствует проникновению их извне.

Для чего я провел сравнение? Меня, как будущего архитектора, волнуют проблемы мобильной архитектуры.

1.6. Хозяйственные сооружения

Кроме жилищ на Иволгинском городище я исследовал постройки хозяйственного назначения. Они меня заинтересовали тем, что хозяйственные постройки хунну до их открытия на Иволгинском городище вообще не были известны. Они образуют единый комплекс, раскрывающий многие стороны жизни и быта населения городища [2].

Более половины открытых ям небольшого размера (45x46 см, 50x70 см), относительно правильных очертаний, они думаю, что вполне могли быть использованы в качестве погребков.

К остаткам хозяйственных построек можно отнести ямы больших размеров более или менее четких очертаний, над которыми, видимо, сооружались навесы. Разнообразие форм таких ям говорит об их разном назначении. Я считаю, что в ямах могли хранить зерно, мясо, рыбу, корм для скота.

2. Перспективы развития исследования

«Когда исчезает из глаз тропа, по которой мы шли, прежде всего, мы оглядываемся назад, чтобы по направлению пройденного угадать, куда идти дальше. Двигаясь ошупью в потемках, мы видим перед собой полосу света, падающую на наш дальнейший путь – это история с уроками и опытами, которые она отбирает у убегающего от нас прошедшего». Эти слова В.И.Ключевского помогают мне продолжить мои исследования по жилищам Иволгинского городища.

Заключение

Данная работа помогла мне расширить, углубить мои знания в области архитектуры. Выводы:

1. Основные типы жилищ Иволгинского городища (землянки, полуземлянки и наземные жилища) исследованы. Выявлены их отличия.

2. Проведено сравнение с юртой. Рассмотрены, в частности, очаг и дверь.

3. Исследованы хозяйственные постройки.

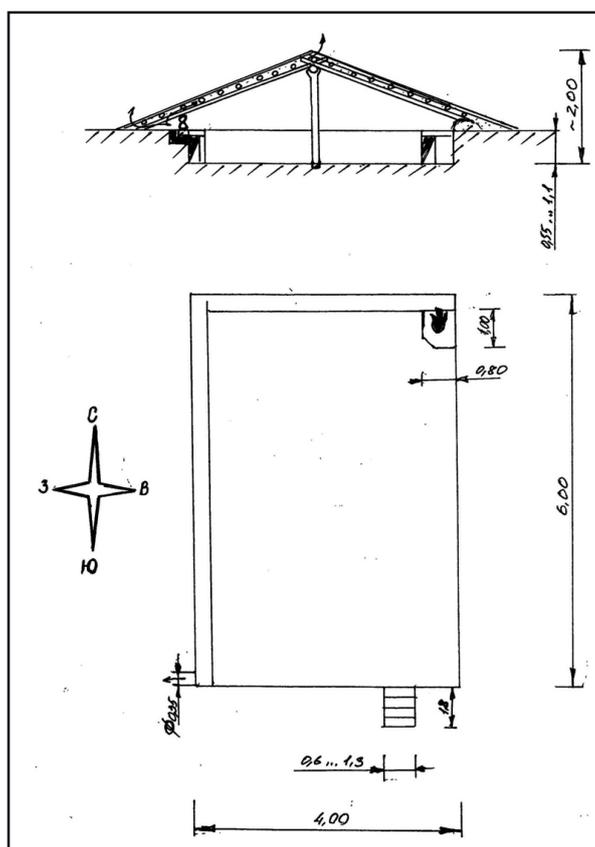
Многие из трудов по данной теме недоступны школьникам, ибо они стали библиографической ценностью из-за давности издания. В наши дни, когда усилились потребность и, естественно, интерес к многовековым корням, очень важно владеть не только необходимыми знаниями, но и в повседневной жизни стараться их применить. Прошлое окружает нас в большом и в малом. Память и знание прошлого делают мир человека интересным, заряжают душу и тело сакральной энергией. И потому мы обязаны не только знать свое прошлое, но и хранить, используя его во благо сегодняшнего дня.

Список литературы

1. Бабуева В.Д. Материальная и духовная культура бурят: Учебное пособие. – Улан-Удэ, 2004. – 228 с.
2. Давыдова А.В. Иволгинский комплекс (городище и могильник) – памятник хунну в Забайкалье. – Л.: Изд-во Ленинградского Университета, 1985. – 109 с.
3. История Бурят – Монгольской АССР. Том 1. – Бурят-Монгольское книжное издательство. У – Удэ, 1954.
4. История Сибири. Том 1. Издательство «Наука» Ленинградское отделение. Ленинград, 1968.
5. Хамзина Е.А. Археологические памятники Бурятии. – Новосибирск: Наука, 1982.
6. Цыбиктаров А.Д. Бурятия в древности. История (с древнейших времен до XVII века). 2-е изд. – Улан-Удэ: Издательство Бур. госуниверситета, 2001. – 266 с.
7. <http://belic-ya.ru/?tours=2010>.

Приложение 1

План-схема жилища



План жилища



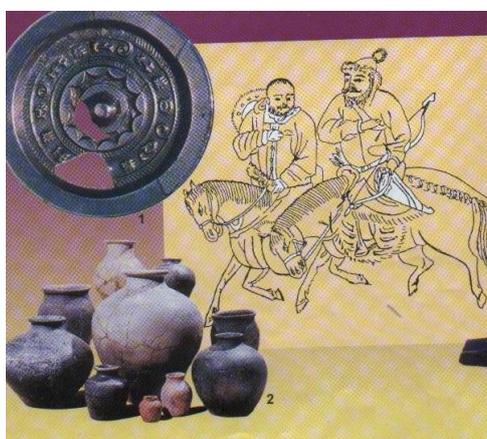
Приложение 3

Макет жилища

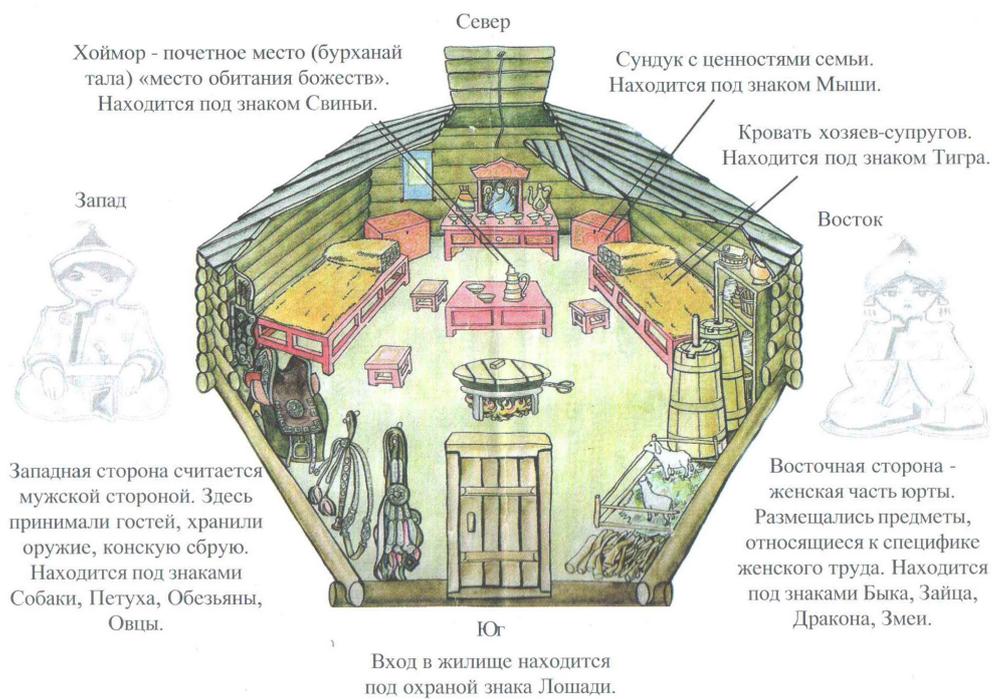


Приложение 4

Глиняные сосуды



Внутреннее пространство юрты



ПАМЯТЬ СЕРДЦА

Ходарева Е.В.

*г. Жиздра Калужской области, МБОУ «СОШ №1», 8 «Б» класс**Руководитель: Куренкова М.С., г. Жиздра Калужской области, МБОУ «СОШ №1», 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 VII Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://school-science.ru/7/18/39061>.

Детям войны, живущим рядом с нами и ушедшим в вечность, посвящается...

В августе 2018 года мы отметили 75-ю годовщину со дня освобождения нашего города от немецко-фашистских захватчиков. Жиздра сполна испытала на себе все тяготы военного лихолетья: фашисты без малого два года хозяйничали в городе, а оставляя его под натиском наступающих частей Красной армии, практически стерли с лица земли. Посетив Жиздру, военный корреспондент П. Лидов писал: «Я не могу сказать, что побывал в Жиздре, потому что Жиздры нет. Немцы разрушали ее в течение двух недель, методически, по заранее разработанному плану. Они жгли город поквартально, с одного конца до другого. В дома вносили мешки с горючими веществами и поджигали запальный шнур. Тогда начинали второй обход. Под стены и остатки печей закладывали динамит и взрывали. Нынешняя Жиздра – это сплошная мертвая территория, покрытая розовато-серыми буграми битого кирпича» [4].

Облик разрушенного города хорошо знаком нам по фотоснимкам военного фотокорреспондента газеты «Красноармейская правда» М.И. Савина. Его знаменитые снимки: «Дети освобожденного города Жиздра Рая и Гена Щегловы», «По дорогам войны. На пепелище», «Жители разрушенной Жиздры возвращаются в город» – вошли в антологию лучших фотографий о Великой Отечественной войне.

В данной краеведческой работе представлены результаты исследования, связанные с поиском достоверной информации о судьбе детей, запечатленных на военной фотографии М.И. Савина «Дети освобожденного города Жиздра Рая и Гена Щегловы».

В процессе работы не было обнаружено ни одного опубликованного источника, который полно и достоверно мог бы рассказать о судьбе детей с фотографии военного корреспондента.

Тема данного исследования весьма актуальна: 16 августа 2018 года исполнилось

75 лет с того момента, когда была сделана эта фотография. Она, поистине, уникальна: автор не просто сделал снимок детей у своего разрушенного дома, а навеки вписал в историю их имена.

Я прекрасно понимаю, что очевидцев того времени становится с каждым годом все меньше и меньше, поэтому считаю своим долгом воссоздать историю жизни этой семьи. Сколько бы лет ни отделяло нас от страшных событий Великой Отечественной войны, мы всегда должны помнить подвиги солдат, стоявших насмерть, и тружеников, ковавших победу в тылу, страдания и лишения, выпавшие на долю детей войны.

Целью данной краеведческой работы является поиск достоверной информации о детях семьи Щегловых, запечатленных на военном снимке М.И. Савина.

Для достижения поставленной цели намечены следующие конкретные **задачи**:

- изучить имеющиеся документы, фотографии;
- разыскать возможных родственников семьи Щегловых и свидетелей тех событий;
- собрать информацию о Рае и Гене Щегловых и их семье;
- обобщить и систематизировать имеющиеся сведения;
- подготовить информационный ресурс «История одной фотографии»

В проведении исследования были использованы следующие **методы**:

- накопление материала
- осмысление собранного материала
- проверка и уточнение фактов
- аналитическое чтение
- интервьюирование, беседа

Хронологические рамки работы охватывают период с 1943 года по 2018 год.

Объект исследования: военная фотография фотокорреспондента М.И. Савина «Дети освобожденного города Жиздра Рая и Гена Щегловы».

Предмет исследования: судьба детей, изображенных на военном снимке.

Выводы работы основаны на анализе документальных источников, краеведче-

ских материалов, архивных материалов, интервью с жителями и уроженцами города, родственниками.

Важное значение для раскрытия заявленной темы имеют личные воспоминания председателя Совета ветеранов Жиздринского района Астаховой Е.И., Ларкина В.К., Гриценко О.Г.

Воспоминания и интервью были собраны и зафиксированы автором исследования. Материал краеведческой работы может быть использован для проведения любых исторических и патриотических мероприятий.

По дорогам войны

Говоря о больших войнах последних десятилетий, мы часто выделяем полководцев, людей, которые руководили операциями, но при этом нередко забываем, что победоносными были не только командиры, но и рядовые бойцы, так и труженики тыла. Не нужно забывать и о тех людях, благодаря работе которых мы сегодня можем увидеть военные кадры ушедших эпох. К таким людям относятся военные корреспонденты, которые, используя всё своё мастерство, успевали запечатлеть военную хронику или военные фотографии. Они часто были в таких местах, где почти не было шансов выжить. Благодаря их огромной работе, у нас есть возможность прикоснуться к истории и сегодня, чтобы увидеть войну своими глазами. Фотокорреспонденты времён Великой Отечественной создали сотни запоминающихся снимков, которые за послевоенные годы успели распространиться по различным изданиям, знакомя новые и новые поколения с тем, что происходило на кровавой войне.

Одним из таких фотокорреспондентов является Михаил Савин. Михаил Иванович прошёл всю войну с фотоаппаратом в руках. При этом его кадры стали настоящей классикой искусства военного фотографа. Савин родился в далёком 1915 году. С 1939 года он трудился в Фотохронике ТАСС. Снимать на фотоплёнку военные будни начал в июне 1941 года. Его фотоаппарат запечатлел и горечь отступления советских войск, и славные военные страницы: оборону Москвы, Курскую битву, наступление советских войск в Европе. В 80-е годы его фронтовые фотографии стали известны во всем мире, по ним изучали войну, о его работах написаны десятки исследований.

Так уж получилось, что военная судьба забросила его 16 августа 1943 года в нашу родную Жиздру. Всю ночь не смолкала канонада, а в 4 часа 30 минут город был полностью очищен от фашистов. В боях

на подступах к городу и на его улицах было уничтожено 1200 гитлеровцев, подбито 11 танков [3]. То, что осталось от Жиздры, трудно было назвать городом, это была мертвая каменная пустыня. Михаил Савин делает в городе несколько снимков, которые облетят потом весь мир, являя собой страшное свидетельство войны. Это будут снимки, которые, увидев однажды, уже невозможно забыть.

Вот котенок на пепелище. Оригинальное название фото: «По дорогам войны. На пепелище...». Из воспоминаний автора фотографии М. Савина: «Это город Жиздра Калужская область, от жилых домов осталось одно пепелище. Сначала в этом небольшом городе после боёв я никого не нашел в живых, кроме пораненной кошки, у которой прострелено ухо». (приложение I).

Корреспондент показывает, насколько велик ужас войны. Она касается всего живого. Погибают люди, животные. Горят дома: все исчезает под непрекращающимися выстрелами и взрывами. Эта фотография и сейчас считается шедевром фотоискусства.

А вот жители освобожденной Жиздры возвращаются в свой город из леса, где они прятались от оккупантов. Главные герои фотографии – дети войны, так быстро повзрослевшие, сполна познавшие, что такое голод, гибель близких людей (приложение II).

Ну а эта фотография, на мой взгляд, самая уникальная – «Дети освобожденного города Жиздры – Рая и Гена Щегловы». Автор напишет под снимком реальные имена реальных детей, тем самым навеки внеся их имена в историю Великой Отечественной.

Благодаря уникальным снимкам М.И. Савина, мы имеем возможность прикоснуться к истории своего города и своими глазами увидеть то, как видели эту войну наши близкие.

Военными фотографиями Михаила Ивановича Савина проиллюстрированы многие издания, посвященные 70-летию Великой Победы. С конца 1945 года Савин стал работать в знаменитом журнале «Огонёк». За долгие годы работы в этом издании Михаил Иванович исколесил не только весь Советский Союз, но и 12 стран мира. В это время издается более 10 книг и альбомов с его работами, он постоянно организует выставки фотографий в Советском Союзе и за границей.

М.И. Савин прожил долгую жизнь, умер 18 января 2006 г. на 91-м году жизни, был награжден орденами Трудового Красного знамени, Красной Звезды, многочисленными медалями, а также орденами Китая и Монголии, имел звание «Заслуженный работник культуры России», самую высшую

профессиональную награду «Золотой глаз России».

Михаил Иванович сделал более тысячи фронтовых снимков, все они сохранены в негативах и бережно хранятся в семье его дочери Елены Михайловны Савиной, проживающей ныне в Москве.

Работа фотокорреспондента Михаила Савина сегодня является образцом того, как должен настоящий профессионал относиться к своему делу. А все его творчество – это настоящий подвиг. Подвиг во имя жизни и памяти.

На пепелище

22 долгих месяца наш город жил по законам немецкой оккупации. Фашисты вошли в него уже 5 октября 1941. За город немцы держались изо всех сил, укрепляя его почти в течение двух лет.

С февраля по август 1943 года на подступах к городу вновь шли ожесточенные бои. Майор Я. Милецкий передаст 16 августа по телефону: «Сегодня в 4 часа 30 минут утра нашими наступающими войсками полностью очищен от противника город Жиздра. С занятием этого города и железнодорожной станции ликвидирован так называемый жиздринский плацдарм немцев» [3].

Фашисты оставили после себя многочисленные доты, растянувшиеся на километры минные поля. А вот города практически не было. «Путь отступления немцев являет собой ужасную картину разрушений. В бессильной ярости гитлеровцы снова, как в свое время в районе Вязьмы и Гжатска, пытаются оставить за собой зону пустыни. Вот что показал по этому поводу пленный оберфельдфебель Иоганн Ельтель:

– Части получили приказ командования – всё уничтожить и разрушать на пути своего отступления. Наш полк подрывал дороги и мосты, спиливал придорожные деревья и сбрасывал их в виде завалов. Населенные пункты в тылу сжигаются, население угоняется» [3].

Фотокорреспондент газеты «Красноармейская правда» М. Савин прибыл в Жиздру утром 16 августа. Город показался ему совершенно безлюдным. Позже он вспоминал, что только к полудню стали появляться люди, это были в основном женщины с детьми, возвращающиеся из близлежащих лесов. На окраине города, среди разрушенных печей, на пепелище у разрушенного дома он увидел детей: мальчика и девочку. М. Савин тотчас сделал снимок. Он спросил, как их зовут. Так появилась известная фотография «Дети освобожденного города Жиздры – Рая и Гена Щегловы».

Спустя 25 лет Рая Щеглова скажет: «Нам пришлось пережить немало испытаний, скрываться в лесу, жить в болоте недалеко от родного города. Едкий дым, гарь от пожаров слезоточили глаза. Освобождение города Советской армией было торжественным и радостным днем для жителей, оставшихся в живых. Люди выходили из

подвалов, шли из лесов в родной город. Солдаты нас встречали, кормили, угощали детей сахаром» [2].

Семья Щегловых жила на улице Красноармейской, впрочем, так она называется и сейчас. На улице не осталось ни одного целого дома. Еще долго они жили в землянке. Е.И. Астахова показала мне, то место в городе, где находился сожженный дом семьи Щегловых. Сейчас на этом месте находится дом №29 (приложение XII).

Память сердца

Фотография «Дети освобожденного города Жиздры – Рая и Гена Щегловы» была напечатана в газете «Красноармейская правда», где в то время служил М. Савин. Под снимком были слова: «Сколько миллионов детей остались бесприютными сиротами в результате нашествия фашистских варваров. На снимке Рая и Гена Щегловы после изгнания гитлеровцев в августе 1943 г. из г. Жиздры вернулись домой. Но где дом?»

Я решила узнать побольше об этих детях, их семье, о том, как сложилась в дальнейшем их судьба, живы ли они сейчас, спустя 75 лет после того, как была сделана фотография.

Никакой информации в местном музее я не нашла. Близких родственников Щегловых в городе не было, о них практически никто не знал. Оставалась одна надежда: председатель Совета ветеранов Жиздринского района Е.И. Астахова помнила, где раньше находился дом Щегловых (она жила неподалеку), помнила их маму, которая была портнихой, детей, изображенных на фотографии. Она рассказала мне, что детей в семье было трое. У Раи и Гены была старшая сестра Маша. Она давно умерла, но в городе были люди, хорошо ее знавшие. Именно Екатерина Ивановна подсказала, к кому можно еще обратиться. Я начала поиски. Сложность заключалась в том, что никто не знал точного года рождения детей с фотографии. Я предположила, что они живы, и стала разыскивать именно их.

Работая с архивом газеты «Искра», нашла статью «Просматривая старые фотографии». Она была посвящена двадцати пятилетию освобождения района от гитлеровской оккупации. Рая Щеглова рассказывала историю фотографии. Она сообщи-

ла, что Гена умер спустя месяц, в сентябре 1943 года. «Недоедание и холод сломили его детское здоровье» [2],- скажет она. Из газеты я узнала, что на тот момент Рае было 33 года, она родилась в 1935 году. Значит на фотографии М. Савина Рае было 8 лет. В 1968 г. она жила в Приморском крае, воспитывала двоих детей: сына Володю, который учился в шестом классе, и пятилетнюю Ольгу (приложение XI).

Мои поиски увенчались успехом: удалось разыскать дочь Раи Щегловой – Ольгу Григорьевну Гриценко. Она живет в г. Краснодаре, ей в этом году исполнилось 55 лет. К сожалению, самой Раисы Алексеевны уже нет в живых. Именно ее дочь Ольга помогла воссоздать судьбу девочки с военной фотографии М. Савина.

Рая Щеглова родилась 21 января 1935 года. Жили они на улице Красноармейской в большом светлом доме. У нее была старшая сестра Маша и младший брат Гена. По воспоминаниям Раи, они жили очень хорошо, их мама была портнихой и хорошо их одевала.

Во время войны, когда город был оккупирован фашистами, они продолжали жить в своем доме. О наступлении Красной армии их предупредили, и они, зная, что в городе будут бои, ушли в лес. Перед уходом их мама закопала сундук с вещами в огороде, потом он их очень выручил. Когда они вернулись из леса, от дома ничего не осталось. По словам дочери, Раиса Алексеевна хорошо помнила, как их фотографировали. Она рассказывала, что они только вернулись в город из леса и ходили возле своего разрушенного дома. В этот момент появился военный с фотоаппаратом, он их окликнул, поставил и сфотографировал.

Сначала семья жила в землянке, которую соорудили в огороде. Братик не выдержал голода и холода и через месяц умер, ему было всего 3 годика.

Надо было как – то налаживать жизнь, и Раина мама поехала на Украину за стройматериалами. Время было очень тяжелое, по дороге половину стройматериала разворовали. Поэтому смогли построить только маленький домик.

Их папа с войны не вернулся, а мама умерла рано в 56 лет: она очень надорвалась на строительстве дома.

Раиса Щеглова училась в нашей первой школе: она поступила в школу в сентябре 1947 года, а закончила 7 классов 13 июня 1952 года. Об этом свидетельствует запись в Книге выдачи аттестатов. Здесь же я увидела, что место рождения девочки г. Ижевск. Однако дочь Раисы Алексеевны пояснила, что семья жила в Жиздре, а отец в 1934 году

был направлен в длительную командировку в г. Ижевск, мать Раи поехала к нему и именно там родилась Раиса.

После школы Рая Щеглова уехала в город Ковров и выучилась на портниху, там познакомилась она со своим будущим мужем – Григорием Задорожным. Он был курсантом военного училища. Началась жизнь жены военного. Первым местом службы мужа был город Кандалакша на Севере, там в 1958 году родился сын Владимир. Затем они переехали в город Каменск Ростовской области, там в 1963 году родилась Ольга.

В 1965 году Григория перевели на Дальний Восток, здесь они прожили 10 лет. Рая постоянно шила, работала закройщицей в военторге. Затем закончила курсы и стала работать продавцом в книжном магазине, но шитье никогда не бросала, у нее всегда были заказчики.

Последним местом службы мужа был г. Краснодар. Григорий умер в 2004 году, Раиса Алексеевна очень тосковала по нему, часто плакала. По жизни она была очень общительной, любила пошутить. Всегда красиво, со вкусом одевалась, наряжалась, когда выходила из дома, даже если просто посидеть на лавочке.

Раиса Алексеевна Задорожная умерла в 2011 году. Её все очень любили, во дворе до сих пор вспоминают добрым словом.

После войны она прожила хорошую жизнь. У неё был любящий муж, счастливая семья, пятеро внуков: два сына родилось у дочери Ольги, три дочери – у Владимира. Раиса Алексеевна дождалась правнуков, успела их помянуть.

Фотография, где Рая с братом запечатлена на фоне разрушенного дома, и сейчас бережно хранится в семье.

Ольга Григорьевна, дочь Раисы Алексеевны, рассказала, что в 1970 г. маме подарили книгу «Когда бушуют грозы», в ней и была напечатана эта фотография.

«В Жиздре мы были всей семьей последний раз в 1975 году, приезжали в гости к маминой сестре, она работала в библиотеке. Сестры постоянно переписывались, поддерживали связь. Последний раз мама ездила в Жиздру на похороны сестры в 1990 году»,- вспоминает Ольга.

Ольга Григорьевна рассказала, что была еще одна фотография, где мама держит братика на руках. Газетную вырезку со второй фотографией она переслала нам. Для меня это стало настоящим открытием. Этой фотографии среди военных снимков М.Савина не было. Мы видели ее первый раз.

Заключение

В результате краеведческого исследования я познакомилась с творчеством во-

енного корреспондента М.И. Савина, разыскала знакомых и родственников детей, запечатленных на военной фотографии М.И. Савина «Дети освобожденного города Жиздры – Рая и Гена Щегловы». Я собрала и систематизировала информацию о Рае и Гене Щегловых и их семье. Поставленные задачи реализованы, цель достигнута.

В ходе исследования я узнала, что детей, запечатленных на снимке М.И. Савина, уже нет в живых: Гена умер в сентябре 1943 г., ему было всего 3 года, Раиса Алексеевна (Рая) ушла из жизни в 2011 г., в возрасте 76 лет.

Мне удалось выяснить, что дочь и сын Раисы Алексеевны живут в г. Краснодаре. С Ольгой Григорьевной, дочерью Раисы Алексеевны, я установила тесный контакт, мы с ней переписываемся. Она не только поделилась своими воспоминаниями, но и семейными фотографиями (приложение V-X).

Я узнала, что племянник Раисы Алексеевны, Алексей Владимирович Ларкин, живет в Москве, разыскала его номер телефона и передала Ольге Григорьевне, связь между ними была потеряна 28 лет назад.

Мне удалось выяснить, что Рая Щеглова училась в той же школе, где учусь я, закончила ее в 1952 году и получила аттестат зрелости, об этом свидетельствует ее подпись в книге выдачи аттестатов. И сейчас в городе живет бывший Раин одноклассник-Феликс Сергеевич Чеботарев.

Фотография «Дети освобожденного города Жиздры – Рая и Гена Щегловы» вошла в Золотой фонд лучших фотографий о Великой Отечественной войне, в знаменитую фотовыставку «У войны нет детского лица» и стала своеобразным символом детей войны. В прошлом году накануне Дня Победы Министерство обороны России запустило мультимедийный проект под названием «Наша Победа в объективе». Проект состоит из редких фотографий Великой Отечественной войны, наша фотография тоже вошла в этот проект [5]. В июне этого года в газете «Ветеран» была опубликована статья «Память сердца», в ней подборка воспоминаний детей войны о страшных днях фашистской оккупации, и опять знакомая фотография [1].

Настоящим открытием для меня стало то, что Михаил Савин сделал не один, а два снимка Раи и Гены Щегловых. Второй фотографии я никогда не видела, ее даже нет в архиве фотографий М. Савина (приложение IV).

75 лет назад отгремели последние взрывы Великой Отечественной войны на многострадальной Жиздринской земле. В августе нынешнего года нашему городу по праву было присвоено почетное звание

«Город воинской доблести». Но война – это не только наше прошлое, её дыхание многие чувствуют и сейчас. Ведь она изменила жизнь всей страны, вошла в каждый дом, в каждую семью. Она поглотила в своем пламени миллионы людей, искалечила человеческие судьбы, принесла нашему народу колоссальные разрушения, страдания и горечь, которые и поныне остро тревожат народную память.

Уходят из жизни ветераны и те, кто видел страшную войну воочию. Но сколько бы ни миновало лет, до нас, знающих о событиях того времени по учебникам истории и рассказам дедушек и бабушек, голос войны будет доноситься со снимков, сделанных бесстрашными фотожурналистами. В отличие от кинофильмов, фотографии не будут приукрашивать действительность и покажут нам все, как было тогда.

Благодаря тому, что дороги войны привели М.И. Савина в Жиздру, навечно в истории останутся фотографии, сделанные в нашем городе. А вместе с ними будет жить память о Рае и Гене Щегловых, случайно встретившихся М.Савину на пепелище сожженного дома. Будет жить память о всех детях войны так рано и быстро повзрослевших.

Список литературы

1. Ветеран. – 2018. – июнь (№ 23 (1456)).
2. Искра. – 1968. – 27 июля.
3. Красная звезда. – 1943. – 17 августа (№193 (5567)).
4. Правда. – 1943. – 19 августа.
5. <https://trinixy.ru/>.
6. Воспоминания Астаховой Е.И.
7. Воспоминания Гриценко О.Г.
8. Воспоминания Ларкина В.К.
9. Воспоминания Савиной Е.М.

Приложение I

Фото М. Савина «По дорогам войны. На пепелище...»



Приложение II

Фото М. Савина. «Жители освобожденного г. Жиздра возвращаются в город»



Приложение III

Фото М. Савина «Дети освобожденного города Жиздры – Рая и Гена Щегловы»



КАК РАСТУТ КРИСТАЛЛЫ

Балашова М.М.

МБОУ «Барвихинская СОШ», 4 «А» класс

Руководитель: Иванова С.Н., МБОУ «Барвихинская СОШ», учитель начальных классов

В прошлом учебном году у нас в школе была экскурсия в музей Экспериментариум. После окончания экскурсии, я захотела сама сделать какой-то научный опыт. В магазинчике при музее я купила себе набор для выращивания кристаллов. Дома, с помощью мамы, следуя инструкции мы начали выращивать кристалл. Он рос 12 дней. Вопреки ожиданиям, он получился не такой большой и красивый, как на картинке. И тогда я решила попробовать вырастить кристалл еще раз, а заодно узнать из чего в нашей повседневной жизни мы можем вырастить кристаллы.

Итак...

Актуальность темы. Актуальность темы заключается в том, что в нашей повседневной жизни мы постоянно сталкиваемся с кристаллами, можно сказать, что все мы живем в мире кристаллов. Мы используем кристаллы в еде, в ракетостроении, самолетостроении, строительстве домов. Горные породы и минералы состоят из кристаллов. Они очень разные по строению, форме, качеству, но они все обладают качествами необходимыми для создания нужных в жизни вещей. А еще кристаллы-это красота, ведь драгоценные камни- это тоже кристаллы.

Объект исследования: процесс выращивания кристаллов.

Предмет исследования: кристаллы.

Гипотеза. Вырастить кристаллы дома, из доступных веществ, можно.

Цель работы. Познакомиться с различными видами кристаллов. Вырастить кристаллы в домашних условиях.

Задачи

1. Узнать, что такое кристаллы.
2. Узнать в каких сферах жизни используются кристаллы.
3. Вырастить кристаллы в домашних условиях.
4. Создать презентацию на тему работы.

Методы исследования:

1. Изучение литературы по теме «Кристаллы».
2. Проведение опытов.
3. Наблюдение за ходом опытов.
4. Фиксирование результатов работы.

Основная часть

Кристалл, что это такое?

Что бы понять, что такое кристаллы, я зашла в Интернет и прочитала статью в Википедии.

Кристаллы (от греческого «кристаллос», «лед», в дальнейшем «горный хрусталь») – твердые тела, атомы, которых расположены в определенном положении в пространстве. Кристаллы имеют разную величину и форму: какие-то маленькие и острые, какие-то большие и могут достигать нескольких метров в длину. Ученные, которые занимаются изучением кристаллов поделили их на две категории: «кристалл идеальный» и «кристалл реальный».

Идеальный кристалл – это кристалл с полным набором всех качеств, свойств и характеристик, присущих данному виду кристаллов. Он имеет совершенную структуру и лишен всяких дефектов строения (Приложение 1).

Реальный кристалл- это тот кристалл, который существует в реальной жизни. В отличие от идеального, у него есть некоторые дефекты. У него не безупречные грани, а симметрия не такая идеальная. Но несмотря на все его недостатки, в реальном кристалле есть самое его главное свойство- частиц в нем располагаются в закономерном порядке (Приложение 2).

Откуда же берутся кристаллы?

Кристаллы природные (натуральные) зарождаются в недрах земли, в течение долгого периода времени, при условии очень высокой температуры и большого давления.

А искусственные кристаллы люди могут выращивать в домашних условиях.

В природе существует множество веществ, имеющих кристаллическое строение. Самым распространенным веществом, обладающим способностью образовывать кристаллы, является обычная вода. Мы видим их зимой- это снежинки и льдинки.

Кроме воды кристаллы могут образовывать многие металлы, например, медь и железо, соли (Приложение 3).

Из истории кристаллов

Наука о кристаллах началась с изучения горного хрусталя (Приложение 4). Его блестящие бесцветные кристаллы впервые были найдены еще в древности среди вечных снегов в Швейцарских Альпах. Некоторые кристаллы были настолько большими, что их с трудом могли поднять несколько силачей.

Самые знаменитые кристаллы – алмазы, которые после огранки превращаются в бриллианты (Приложение 5). В течение многих веков люди пытались разгадать тайну этих драгоценных камней. Когда же было наконец установлено, что алмаз – одна из разновидностей углерода, в это поверили не сразу! Действительно, алмаз – символ не только богатства, но и необыкновенной твердости. Если же взять другую, наиболее распространенную в природе кристаллическую разновидность углерода – графит, то на память прежде всего приходят грифели карандашей – черные, жирные на ощупь и очень мягкие. Оказалось, что сверкающие кристаллы, с которыми связано столько романтических (и кровавых) историй, и невзрачный черный графит состоят из одних и тех же атомов углерода. Решающий опыт провел в 1772 году знаменитый французский химик А.Л. Лавуазье. Он обнаружил, что при сжигании алмаза и обычного угля получается одно и то же вещество – углекислый газ.

Блестящие кристаллы алмаза находили на территории современной Индии еще 7 тысячелетий назад. Людей поражали их блеск, прозрачность (до изобретения стекла было еще далеко) и необычайная твердость. Алмаз унаследовал свое название от греческого слова «адамас», что означает «нерушимый, непреодолимый». Неудивительно, что в древности этому камню приписывали чудесные свойства, он был предметом поклонения. Самые большие и красивые образцы вставляли в глазницы гигантских статуй Будды.

Искусственным путем люди научились получать очень многие драгоценные камни. Например, подшипники для часов и других точных приборов уже давно делают из искусственных рубинов. Получают искусственно и прекрасные кристаллы, которые в природе вообще не существуют. Например, фианиты (их название происходит от сокращения ФИАН – Физический институт Академии наук, где их впервые получили). Бесцветные фианиты на глаз трудно отличить от алмаза – так красиво они «играют» на свету.

В чем секрет уникальности кристаллов?

Уникальность кристаллов заключается в особой форме их граней. Если внимательно присмотреться к кристаллам соли и сахара, то разницу можно увидеть даже без микроскопа. Одним из самых интересных и необычных кристаллов являются снежинки (Приложение № 6). Эти кристаллы льда в форме игл, призм, шестиугольников или пластинок. Каждую зиму, особенно во время суровых морозов, сложные симметричные объекты в форме и 6-тиугольных пластинок, покрывают поверхность земли слоем мягкого и пушистого снега. Они состоят из тоненьких ледяных кристалликов, собранных вместе.

Известный немецкий астроном Иоганн Кеплер еще в 17 веке написал работу, которую посвятил шестиугольным снежинкам, тем самым оказал значительное влияние на развитие кристаллографии – науки о возникновении, структуре и свойствах кристаллических структур. Через два столетия выдающийся фотограф Уильям Бентли подарил миру возможность любоваться этими прекрасными творениями природы. Ему удалось сделать фотографии тысячи снежинок, где одна не повторяет другую. Для этого фотограф ловил снежинки на черный бархат и делал удивительные снимки. Почему же снежинки шестиугольные? В составе молекулы воды содержится два атома водорода и один-кислорода. Когда молекула воды кристаллизуется, она может образовывать только трех-или шестиугольные фигуры. Вот в этом и заключается основная причина шестиугольной формы снежинок. Снежинки зарождаются высоко в облаках при очень низких температурах. Происходит это следующим образом: на мельчайших частичках пыли при отрицательных температурах формируются кристаллики льда. Сначала под действием потоков воздуха эти кристаллики начинают опускаться, из-за чего немного подтаивают и сливаются друг с другом. Затем кристаллы снова поднимаются и подмерзают, при этом увеличиваются в размере, так как на них конденсируется влага из воздуха.

Как только кристаллы становятся слишком тяжелыми и не могут больше удерживаться в облаке, они начинают падать. Но долететь до земли снежинки могут только в том случае, когда температура воздуха ниже нуля.

Кристаллы и их применение в быту

Мы живем на Земле, которая сложена из кристаллических пород: мы ходим по кристаллам, строим из кристаллов, выращиваем кристаллы в лабораториях, едим кристаллы. Так, например, горные породы

состоят из кристаллов: песчаники, известняк, гранит.

Кристаллы находят довольно широкое применение в технике и быту. Так, благодаря сверхвысокой твердости алмазы, природные и искусственные, используются в промышленности для изготовления высокопрочных режущих инструментов, специальных опорных элементов для особо точных хронометров и других приборов, а ограненные алмазы- бриллианты- считаются самыми дорогими драгоценными камнями.

Рубины также являются драгоценными камнями. Они, как и алмазы, широко применяются в часовой промышленности, на фабриках по изготовлению химического волокна. Кристаллы кварца нашли применение в радиотехнике. Все мы слышали выражение «жидкокристаллический дисплей или экран». Какие же кристаллы считаются жидкими? Так называют не совсем обычные вещества, которые соединяют в себе свойства как жидкости, так и кристаллических тел. От жидких тел они унаследовали текучесть, а от твердых- упорядоченность в ориентации молекул. Самое широкое применение жидкие кристаллы получили в плоских телевизионных кранах, индикаторах часов, калькуляторов.

Как образуются кристаллы?

Ученых давно интересовало, как образуются кристаллы, почему разные вещества дают кристаллы разной формы, а некоторые вообще не образуют кристаллов, что надо сделать, чтобы кристаллы получились большими и красивыми. Исследования показали, что кристаллы-это вещества, в которых мельчайшие частички (атомы, ионы или молекулы) упакованы в определенном порядке. Именно этот порядок определяет форму кристалла.

В природе кристаллы довольно часто образуются в момент охлаждения жидкости и ее последующего затвердевания: молекулы жидкости соединяются в виде особой решетки, которая неоднократно повторяется.

Так в процессе медленного остывания и затвердевания магмы в недрах нашей планеты образуются кристаллы минералов с разным кристаллическим строением, большинство из которых являются драгоценными камнями.

Кристаллы также могут образовываться из пара. Например, пар, который мы выдыхаем при сильных морозах, превращается в небольшие белые хлопья. Во время первых осенних заморозков трава и ветви низкорослых кустарников могут покрыться удивительными кристаллами

воды, которая испаряется по мере повышения температуры.

Испарение из раствора- еще одна форма образования кристаллов. Например, после испарения воды из насыщенного соляного раствора на дне емкости останутся кристаллы соли. Можно, например, просто оставить открытый сосуд с раствором при комнатной температуре на длительный срок- вода при этом будет испаряться очень медленно (особенно если сосуд с раствором неплотно прикрыть листом бумаги, который заодно будет защищать раствор от пыли). В промышленных масштабах большие кристаллы часто получают охлаждением расплавленного вещества. Форма этого кристалла (его называют «булей») определялась условиями его роста. Если «булю» расколоть, получатся прозрачные кубические кристаллы. Такую форму имеют рубиновые «були», выращенные при высокой температуре; из искусственных рубинов делают, например, подшипники для осей в часах. Подобные процессы происходят и в природе. Под лучами жаркого летнего солнца вода в морях и соляных озерах начинает испаряться. Кристаллы соли сначала плавают на поверхности воды, а затем оседают на дно. Так образуются природные месторождения солей.

Конечно, хочется получить большой и красивый кристалл побыстрее – но тут уж ничего не поделаешь: придется запастись терпением.

Многие видные ученые, внесшие большой вклад в развитие химии, минералогии, других наук, начинали свои первые школьные опыты именно с выращивания кристаллов. Опыты эти относительно просты, но их результаты могут вызвать удивление и восхищение даже у людей, весьма далеких от химии и никогда прежде не интересовавшихся этой наукой.

Опыт 1. Сахарные кристаллы – самые настоящие леденцы на палочках, которые можно сделать дома.

Я решила вырастить кристаллы из сахара сама.

Для этого я взяла 2 деревянные палочки; кастрюлю; 2 пустых стакана.

Для начала мы приготовили сироп из сахара. Для этого в кастрюлю мы налили воду и насыпали несколько ложек сахара. Поставили кастрюлю на небольшой огонь и растворили сахар.

На плотную бумагу насыпали небольшое количество сахара. Обмакнули деревянные палочки в сироп, затем тщательно обваляли их в сахаре. Кристаллы сахара равномерно распределились по всем сторонам палочек.

В кастрюлю насыпали сахар и влили воду. Поставили кастрюлю на небольшой огонь и медленно помешивая, растворили весь сахар. Затем всыпали еще сахар и варили до тех пор, пока сахар не растворился полностью.

Затем в каждый стакан с сиропом опускаем палочку с сахарными кристаллами так, чтобы до дна оставалось 1,5–2 см. и закрепить палочки при помощи плотной бумаги. В один из стаканов я добавила пищевой краситель синего цвета.

За кристаллами я наблюдала 2 недели. Каждый день на палочке появлялись все новые и новые кристаллики. Через две недели у нас получились два красивых леденца.

Вывод. Растворяя сахар в воде, мы получили сироп, перенасыщенный раствор сахара. Вода удерживает сахар только в горячем состоянии. Остывая, он выходит из раствора и оседает на заготовке – деревянной палочке с сухими кристаллами сахара. Чем медленнее удалятся вода, тем лучше получаются кристаллы.

Опыт 2. Параллельно опыту с сахаром, я решила вырастить кристалл из обычной соли.

Для опыта с солью, мне понадобилась теплая вода, соль, стакан, нитка и деревянная палочка.

Мы взяли крупную соль, высыпали ее в стакан с теплой водой. Соль растворять до тех пор, пока она уже перестает растворяться.

Насыщенный раствор перелили в другую емкость, где мы выращивали кристалл.

Выбрать из соли самый большой кристаллик для затравки.

Кристаллик обмотали ниткой.

В соляной раствор опустили нитку с затравкой.

Емкость с кристаллом закрыли плотной бумагой и перенесли кристалл туда, где нет яркого света и сквозняков.

Кристалл соли рос три недели. В отличие от кристаллов сахара он вырос не большим.

Вывод. Ворсинки нитки становятся центрами кристаллизации следующим образом. Беспорядочнодвигающиеся молекулы растворенного вещества начинают цепляться за ворсинки и собираться в том порядке, который необходим для образования кристаллической решетки. Сначала на них образуются мельчайшие кристаллики, которые постепенно увеличиваются в размерах.

Выводы

В процессе работы над темой, я очень много узнала о мире кристаллов. Я узнала, что мы окружены кристаллами, что в нашей повседневной жизни так же используются кристаллы. Так же я узнала, что многие химики начинали свои опыты именно с кристаллов.

В ходе работы я подтвердила гипотезу, что можно выращивать кристаллы в домашних условиях. Я научилась выращивать кристаллы. Выращенные мной кристаллы получились разной формы и размеров. Процесс выращивания кристаллов дома – это увлекательное и познавательное занятие. Эта работа сделала меня более наблюдательной, открыла мне мир науки. Я думаю, что приобретенные мной в процессе работы знания, пригодятся в дальнейшей учебе.

Список литературы

1. Вайткене Л.Д. Химия. – М.: АСТ, 2017.
2. Китайгородский А.И. Кристаллы. – М.: Научно-популярная Библиотека, 1950.
3. Леенсон И.А. Удивительная химия. – М.: ЭНАС-КНИГА, 2016.
4. Петров Т.Г. Выращивание кристаллов из растворов. – Л.: Недра, 1983.

Приложение 1



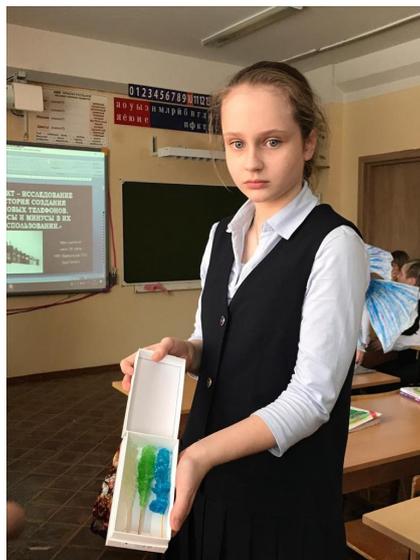
Приложение 2



Приложение 4



Приложение 5



Приложение 3



ХРОНОТОП СТИХОТВОРЕНИЯ ИННЫ ЛИСНЯНСКОЙ «ПОД ПЕРЕПЛЕТОМ»

Грешных А.П.

г. Барнаул, МБОУ «Гимназия №42», 10 класс

Руководитель: Островских И.Н., г. Барнаул, АлтГПУ, к. филол. н., доцент кафедры литературы

Творчество Инны Львовны Лиснянской, самобытного и неординарного поэта XX века, остается в современном литературоведении недостаточно изученным, а потому наше исследование представляется актуальным и имеет безусловную научную новизну.

О художественной ценности произведений Лиснянской положительно отзывались Иосиф Бродский и Александр Солженицын, а также следующие литературные критики: Семен Липкин, Дмитрий Полищук, Павел Крючков, Татьяна Бек, Андрей Немзер, Михаил Рощин, Наталья Иванова, Александр Архангельский, Станислав Рассадин и др.

Литературоведческие работы, посвященные творчеству И.Л. Лиснянской, представлены в основном статьями и диссертационными исследованиями. Так, в работе Р.Ш. Сарчина «Традиции русской поэзии в творчестве Инны Лиснянской» (2009) особенности ее произведений раскрыты на фоне традиций классиков отечественной поэзии: М.В. Ломоносова, Г.Р. Державина, М.Ю. Лермонтова, А.А. Ахматовой, М.И. Цветаевой, С.А. Есенина и др. Образы пространства и времени в поэзии Лиснянской проанализированы в диссертации Н.Е. Рябцевой. В ее же статье «Топос возраста в аспекте соотношения рационального и эмоционального» (2015), составленной на материале поэтического сборника Инны Лиснянской «Гром и молния», рассматривается динамика и модификация образов различных пространств в поэтическом мире Лиснянской. В статье П.В. Симиковой «Специфика образа лирической героини и ее эволюция в книге стихов И.Л. Лиснянской «Без тебя» (2004)» (2016) рассмотрены автобиографические черты образа героини.

Предмет нашего исследования – пространственно-временная организация стихотворения И.Л. Лиснянской «Под переплетом». Стихотворение было написано 4 апреля 2002 года и посвящено супругу поэтессы Семёну Липкину.

Гипотеза исследования состоит в следующем: авторское мировосприятие и особенности, характерные для творчества Инны Лиснянской, наиболее полно отражены в рассматриваемом стихотворении. Оно вобрало в себя все главные темы и образы

поэзии Лиснянской: лес, сон, слово, слияние пространства и времени, возвышенная любовь. Так как изображение необычного художественного пространства – значимый для творчества И.Л. Лиснянской прием, мы будем рассматривать поэтический текст с точки зрения пространственно-временной организации.

Итак, цель работы – выявить специфику художественных пространства и времени стихотворения Инны Лиснянской «Под переплетом».

Для этого необходимо решить следующие **задачи**:

1) Рассмотреть творчество И.Л. Лиснянской в контексте современного литературоведения;

2) Выявить особенности художественных категорий времени и пространства, основываясь на теоретической базе, представленной в работах П. Флоренского, М.М. Бахтина, М.Ю. Лотмана, Д.С. Лихачева, В.Н. Топорова, Б.А. Успенского; 3) Исследовать поэтику хронотопа в стихотворении И.Л. Лиснянской «Под переплетом», определить и проанализировать его существенные особенности: одновременную открытость и замкнутость художественного пространства, линейность и цикличность художественного времени.

Методы исследования: биографический, структурно-семиотический; мифопоэтический и аксиологический подходы.

Стихотворение «Под переплетом» написано 4 апреля 2002 года. В 2013 году в книге «Вдали от себя» оно было включено в лирический цикл «Гимн», который изначально публиковался отдельно (Журнал «Знамя» 2001, 9). Лейтмотив «Гимна» – нежная и жертвенная любовь стареющей героини и ее мужа. Основные мотивы цикла – движение времени, воспоминание, любовь (в том числе и любовь к Богу). Автор активно осмысляет свое место в мире, жизнь, время, смерть. Героиня – лишь малая часть окружающего ее пространства. Двигаясь в потоке времени, она воплощается в образах, принадлежащих разным эпохам (Ева, Суламифь, царица Вирсавия, гоголевская Пульхерия Ивановна, танцовщица с картины Дега), одновременно с этим изображая и наблюдая свои воплощения. Характерный для поэзии

И.Л. Лиснянской культурно-исторический хронотоп образуется в результате синтеза линейной и циклической моделей времени. На уровне образной системы стихотворений синхронизируются универсальные сюжеты.

«Под переплетом» – один из позднейших текстов цикла. При этом в переработанном «Гимне» стихотворение публикуется первым. Оно достраивает сложную картину художественных времени и пространства цикла, одновременно и открывая «Гимн», и подводя ему итог.

Героиня стихотворения «Под переплетом» оказывается в пространстве «зеленой книги» бытия, образ которой соединяет в себе природу и искусство. Поиск жизненного пути и места в мире оказывается тесно связанным с мотивом творческого пути и места в литературе. В образе зеленой книги раскрывается отношение автора к жизни и поэзии, идея об их неразрывной связи. В предисловии к последнему поэтическому сборнику Лиснянская пишет: «По-моему, поэзия покоится на двух китах – на Жизни и Книге. И один кит не может обойтись без другого. Если ты поэт только жизни, выражающий свои чувства, чем грешу и я, не знающий всего или много из мировой поэзии, не учишься у нее, не в контакте с ней, ты обречен. Ни на какую энергию будущего не уповай! Если же ты поэт исключительно Книги, а не Жизни, не чувствуешь окружающего тебя времени и себя в нем, избегаешь и в малой степени задушевную речь, как бы ты ни был образован и мастеровит, ничего путного также не получится. Второй тип стихотворцев величает себя интеллектуалами. А первый тип – думает о себе как о самородках». О себе же поэтесса говорит, что «будучи стихотворцем, в поэтах себя не числила» [2: 7].

Мы можем утверждать, что тема поиска баланса между искренним выражением себя и вниманием к текстам предшественников, в том числе и к библейскому тексту, имеет для Инны Лиснянской большое значение. Эта тема актуальна и для современной литературы, которая находится в состоянии поиска альтернативы постмодерну. Анализ художественного пространства стихотворения позволяет выявить обозначенную тему и особенности ее рецепции автором.

Пространству стихотворения «Под переплетом» одновременно свойственны такие характеристики, как ограниченность и безграничность, локальность и объемность. В процессе чтения образы замещают друг друга перед мысленным взором, накладываются, достраивая художественный мир произведения. За счет их параллелизма пространство текста одновременно и открыто,

разомкнуто (земля и небо), и закрыто, замкнуто (книга, поставленная вверх корешком).

Важно отметить, что художественное пространство стихотворения – это пространство сна. Сон позволяет перейти из реальности – мира «необходимости» с его строгими законами в подвластный человеческому разуму мир «свободы». В восприятии пространства, приближенном к подсознательному восприятию, как бы объединяются реальный и метафизический миры. Намеренно искажая в поэтическом тексте привычные пространство и время, Лиснянская рисует новую, целостную, картину мира, изображает «подлинное бытие».

Для осмысления пространства «книги бытия» важны цветочные эпитеты: зеленый, синий, красный, изумрудный. Непрямо обозначены желтый, лиловый, белый. Книга разноцветна, как разноцветна сама жизнь. В первой строфе стихотворения пространство книги ярко освещено, сияет: «вспышки», «фонари», «светящейся». В последней строфе цвет и свет белый, прозрачный: «призрачно», «белье», «пух одуванчиков».

Зеленый – цвет жизни, и живость, природность образа книги присваивается содержащимся в ней поэтическим текстам. Книга, как дерево, поет листками. Она поставлена «треугольно», «вверх корешком». Получается, что дерево книги растет сверху вниз, и его листки с письменами питаются соками, полученными и от неба, и от земли. Таким образом, дерево книги становится символом мифологического Древа Жизни, Космоса.

В листах книги содержатся письма, которые поют так, «что птицы живут тишком». Образ птицы символичен, он изображает и обитателей гнезд, и поэтов, и души. В строках последней строфы: Понимают и птицы, что дух не нищ и не гол / Если есть Осип Эмильевич – лучший на свете щегол [2: 45] поэты обретают большее сходство с птицами через отождествление Осип Эмильевич Мандельштам (поэт) – лучший на свете щегол (птица). Параллель «лирический герой – щегол» свойственна лирике Мандельштама (стихотворение 1922 года «Я по лестничке приставной...», и «Щегол» 1936). Характерное сопоставление их образов можно отметить в стихотворении 1936 года: Мой щегол, я голову закину, – / Поглядим на мир вдвоем. / Зимний день, колючий, как мякина, / Так ли жестк в зрачке твоём? [4: 102], так щегол становится поэтическим двойником автора.

Благодаря существованию таких творцов, как Мандельштам, поэзия утоляет нищету духа. Поэты становятся частью зе-

лёной книги через «письмена» – слова, сложенные ими в стихи. Сопрягая образы природы и Слова, Инна Лиснянская указывает на возможность воссоединения человека с миром через поэтический дар.

При этом треугольное расположение книги схоже по форме с крышей; под ней выделяется некое закрытое, защищенное пространство. В конце стихотворения, во взаимосвязи с птичьими образами, одуванчиковый пух, выстеливший пол, формирует метафору гнезда, дома и усиливает ощущение защищенности. Образ дома изоморфен образу мира.

Художественное время стихотворения – время цветения одуванчиков, лето. Сопоставляя Мандельштама и щегла, поэта и птицу, слово и растение, Инна Лиснянская возвращает человека в лоно природы, разрешая вечную проблему Потерянного Рая. Отрезок жизни героини от молодости («одуванчиков фонари») до старости («пух одуванчиков выстелил пол»), благодаря параллелизму образов отображает вегетативный цикл. Так линейное время человеческой жизни приобретает характеристики циклического природного времени.

Вторая строфа отсылает читателя к Книге русской поэзии, «звучащим» образам И. Бунина, С. Есенина, М. Цветаевой. Образ поэтического текста на страницах книги раскрывается метафорами «языка есенинских осин» и «выкрика цветаевских рябин» – проводятся параллели с творчеством отдельных поэтов и их значимыми природными образами. Жители леса и поля, представляющие природу, молчат, прислушиваясь к многоголосию русской культуры, к шумящим как листва поэтическим текстам. Поэзия тождественна лесу, который, в свою очередь, тождественен дереву-книге, связывающей разнородные поэтические произведения в общекультурный текст.

Перенос слова «переплет» соединяет «поэтическую» строфу со следующей, «библейской»:

О переплёте событий, где случай всему господин.

В книге зелёной живу, и синий её переплёт
Мне намекает, что гибель – тоже исход [2: 44] (выделено мной А.Г.).

Смысл переноса очевиден, он формируется игрой омонимов: «переплет, как сплетение, взаимосвязь» и «переплет, как часть корешка книги, скрепляющая между собой страницы» [16]

Переплет книги сливается с небом, а стены-страницы – с землей. Образ единой Книги Бытия обретает связь с образом Книги Книг, Библии. В метафорах третьей строфы представлены сюжеты Ветхого Завета:

книг Бытия (божественный логос), Исхода («гибель – тоже исход») и Пророков («пророков закланная кровь»). Здесь присутствует тема жертвенности, смирения со сложившимся порядком вещей. Кровь пророков, т.е. людей духа, поэтов, становится частью соков зеленой книги. Через идею единства с миром героиня примиряется со смертью. Признавая, что «гибель – тоже исход», она готова отдавать страницам книги себя, свое слово, свою любовь, подобно цветку, сеющему в землю «свою лиловь».

В последней строфе происходит синтез образов второй и третьей. Библейские мотивы и тексты русской поэзии налагаются на личную историю героини, которая одновременно и находится в пространстве зеленой книги, и наблюдает его со стороны:

Ах до чего же прозрачно в книге моё жильё,

Где я латаю иголкой еловой твое бельё [2: 45].

В посвященном Семёну Липкину (супругу поэтессы) стихотворении появляется «ты», некий адресат, которого можно отождествить с мужем героини. Преклонение перед авторитетом мужа, присутствие неразрывной связи с ним выражено и в других стихотворениях цикла.

Смысловый параллелизм «залатанного белья и «нищего и голого духа», отсылает и к книге Бытия (и будут [два] одна плоть), и к Заповедям Блаженств (блаженны нищие духом). «Под переплетом», как и «Гимн», о духовной, стало быть, бесплотной любви.

Стихотворение написано отрывистым спешащим дактилем с мужской рифмой. Многочисленные пиррихии и спондеи сбивают общий ритмический рисунок, некоторые фрагменты стихов как бы сглатываются, превращаются в стопы, характерные для ямба, амфибрахия или анапеста. Насколько раз встречается стих, состоящий из двух дактилических стоп, следующей за ними одной ямбической и затем еще двух дактилических. За счет этого акцентируются слова «поющей», «вплотную», «в землю», раскрывающие образ жизненной силы. Строго в дактиле выдержаны только две строки: «Что подступает вплотную и что исчезает вдали?» и «В книге бытую, где пух одуванчиков выстелил пол». Эти строки выделяются на фоне общей порывистости, энергичности, угловатости изломанного ритма.

Первая акцентирует внимание на цикличности времени, открытости и замкнутости пространства: пространство книги, поставленной вверх корешком, точно так же одновременно и открыто, и замкнуто. Вторая строка, в тексте стихотворения – по-

следняя, закрывает его, подводя итог и связывая все поэтические образы воедино.

Текст Инны Лиснянской – о связности и единстве мира: природы и искусства, материи и мысли, жизни и смерти, времени и пространства.

В нем раскрываются два лирических сюжета. Основной – космогонический – о творении, преобразовании пространства Хаоса в пространство Космоса. Горизонтальное пространство Истории налагается на вертикальное, присущее Вечности, в совокупности образуя пространство Книги. Книга оказывается тождественна Земле благодаря природным образам.

Пространство книги-мира многомерно, всевязно. Оно состоит из множества «подпространств-страниц», совокупности параллельных образов, которые, находясь как бы вне времени, вкладываются друг в друга, объединяя разные истории в одну. Под переплетом Книги Бытия события линейной истории происходят единомоментно, раскрываясь до бесконечности во всех направлениях. При этом вне временной протяженности Вселенная Лиснянской как бы сужается до точки – зеленая книга Бытия становится ее сакральным центром.

Второй лирический сюжет – идиллический, любовно-семейный. Он формируется циклической концепцией времени и замкнутостью пространства. С его помощью изображается возможность возвращения к истокам, воссоединения с природой и обретения человеком Потерянного Рая.

Время стихотворения – дрящееся настоящее – время человеческой жизни.

Основные образы и мотивы лирики автора были выявлены при помощи анализа одного стихотворения, в чем и состоит научная новизна нашего исследования. Образы и мотивы, характерные для стихотворения «Под переплетом», являются сквозными для лирики И.Л. Лиснянской. Благодаря необычной организации художественного пространства в стихотворении максимально полно отражается авторское мировосприятие, отношение поэта к жизни и творчеству. Оказываясь в сотворенном Инной Лиснянской мире, читатель ощущает связь поэзии и слова с материальной реальностью, осознает единство жизни и творческого процесса, природы и поэтического текста.

Список литературы

1. Керлот Х.Э. Словарь символов. – М.: REFL-book, 1994. – 601 с.
2. Лиснянская И.Л. Вдали от себя: Стихотворения. – СПб.: Издательская группа «Лениздат», «Команда А», 2013. – 192 с.
3. Лотман Ю.М. Анализ поэтического текста. – Л.: Просвещение, 1972. – 270 с.
4. Мандельштам О.Э. Собрание сочинений в четырех томах. Т. 3. Стихи и проза (1930–1937) – М.: Мандельштамовское общество, Арт-Бизнес-Центр, 1994. – 514 с.
5. Русова, Н.Ю. От аллегории до ямба: Терминологический словарь тезаурус по литературоведению – М.: Флинта: Наука, 2004. – 301 с.
6. Рябцева, Н.Е. Образы пространства и времени в поэзии Инны Лиснянской: дис. кандидат филологических наук: 10.01. – Волгоград, 2005. – 241 с.
7. Сарчин Р.Ш. Традиции русской поэзии в творчестве Инны Лиснянской. – Казань: Изд-во Казанского государственного университета культуры и искусств, 2009. – 140 с.
8. Анализ одного стихотворения (отв. ред. В.Е. Холшевников). – Л.: Издательство Ленинградского Университета, 1985. – 248 с.
9. Чернец Л.В., Хализев В.Е., Бройтман С.Н. и др. Введение в литературоведение. Литературное произведение: Основные понятия и термины: учеб. пособие – М.: Высш. шк.; Издательский центр «Академия», 2000. – 556 с.
10. Эпштейн М.Н. Поэзия и сверхпоэзия. О многообразии творческих миров. – М.: Азбука-Аттикус, 2016. – 510 с.
11. Эткинд Е.Г. Материя стиха – СПб.: Гуманитар. союз, 1998. – 506 с.
12. Буклет премии «Поэт» 2009 года. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://poet-premium.ru/laureaty/lisnyanskaya_buklet.html (дата обращения 17.04.2019).
13. Крючков П. Книжная полка Павла Крючкова // Новый Мир. – 2004. – 12, [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://magazines.russ.ru/novyi_mi/2004/12/kr21.html (дата обращения 17.04.2019).
14. Лиснянская И. Гимн. Стихи. / Знамя 2001, 9. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://magazines.russ.ru/znamia/2001/9/lisn.html> (дата обращения 26.05.2019).
15. Рябцева Наталья Евгеньевна Топос возраста и семантические модификации антропологического пространства в поэтическом сборнике Инны Лиснянской «Гром и молния» // Вестник ВолГУ. Серия 8: Литературоведение. Журналистика. – 2015. – №1 (14). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/topos-vozrasta-i-semanticheskie-modifikatsii-antropologicheskogo-prostranstva-v-poeticheskom-sbornike-inny-lisnyanskoy-grom-i-molniya> (дата обращения 05.06.2019).
16. Словарь Ожегова. Толковый словарь русского языка. Переплет. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ozhegov.com/words/22949.shtml> (дата обращения 03.06.2019).
17. Полищук Д. Как дева юная, темна для невнимательного света // Новый Мир. – 2002, 6., [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://magazines.russ.ru/novyi_mi/2002/6/pol.html (дата обращения 28.04.2019).
18. Симикова П.В. Специфика образа лирической героини в книге стихов «Без тебя» Инны Лиснянской // Огарёв-Online. – 2016. – №9 (74). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/spetsifika-obrazaliricheskoy-geroini-v-knige-stihov-bez-tebya-inny-lisnyanskoy> (дата обращения 17.04.2019).

СОЧИНЕНИЕ «ЧТО ТАКОЕ СВОБОДА?»

Ханжина В.Е.

г. Протвино, МБОУ «СОШ №3», 4 «А» класс

Руководитель: Иванова О.С., г. Протвино, МБОУ «СОШ №3», учитель начальных классов

*Каждый выбирает для себя.
Выбираем тоже – как умеем.
Ни к кому претензий не имеем.
Каждый выбирает для себя!*

Юрий Левитанский

На земле каждый стремится к свободе. Только зародившийся росток стремиться к солнцу. В клетке птица, пойманная человеком, бьется до последних сил, пытаясь вырваться на свободу. Ребенок, едва встав на ноги, требует свободу. Что же такое свобода?

На этот вопрос каждый человек ответит по – своему. Для меня свобода – это быть собой. Не думать и мыслить, как это принято в группе сверстников, а иметь свою точку зрения. Не поступать, как требует лучшая подруга, а иметь возможность решать за себя и отвечать за свои поступки.

Я думаю, что каждому человеку не нравятся, когда его в чем-то ограничивают, запрещают. Каждый имеет право выбирать. Ведь свобода невозможна без выбора. Я могу выбирать, какую книгу прочесть, какую музыку слушать, с кем дружить, в какую секцию ходить, полностью давать себе

отчет за проделанные поступки и быть в ответе за них.

«Человек по-настоящему становится человеком только в момент принятия решения» – сказал философ П. Теллих.

Мне доверяют родители. Без напоминания сажусь делать уроки, с прогулки прихожу во время, так как знаю, что мама будет волноваться, хотя подруги уговаривают погулять подольше. Я должна быть ответственна за свои поступки. А ответственность – это, по моему мнению, готовность исполнять свои обещания и выполнять свои обязанности наилучшим образом. Ответственность и свобода, в моем понимании, выражается в таланте и умении делать свой личный выбор и поступать согласно со своими интересами, целям и принципами.

Да, иногда я спорю, отстаиваю свою точку зрения. И если я в чем – то не согласна, это не значит, что я бросаю вызов родителям, учителям или друзьям. Я просто хочу утвердиться как личность. Свободный человек ответственен, прежде всего, сам перед собой и вправе сам определять, как жить, чем питать свою душу. И это выбор никогда не бывает легким.

ИЗУЧЕНИЕ РАБОТЫ ПУЛЬСОКСИМЕТРА И АНАЛИЗ ДАННЫХ, ПОЛУЧЕННЫХ В ПРОЦЕССЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Ефимова Д.Е., Гардт Э.В.

г. Искитим Новосибирской обл., МАОУ «СОШ №9», 8 «И» класс

Руководитель: Меркулова Е.А., г. Искитим Новосибирской обл., МАОУ «СОШ №9», учитель физики высшей квалификационной категории

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте VII Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://school-science.ru/7/11/40583>.

Всякий здравомыслящий человек хочет прожить как можно дольше, возлагая надежды не только на генетику и здоровый образ жизни, но и на современную медицину. Точно так же любой из нас понимает, что современную медицину невозможно представить без современного оборудования. Фактически каждый инструмент, используемый медиками, функционирует или изготовлен благодаря достижениями в мире физики.

Медицина и физика – это две области, постоянно окружающие нас в повседневности, и влияние физики на развитие медицины только увеличивается.

В своей работе мы хотели бы показать, как физические законы работают в простых в использовании устройствах, взятых на вооружение не только профессиональными медиками, но и обычными людьми для контроля важнейших показателей здоровья.

Данная работа называется «Изучение работы пульсоксиметра и анализ данных, полученных в процессе исследования».

Вышеуказанная тема выбрана потому, что:

1. пульсоксиметр – современный медицинский прибор, доступный для работы в домашних условиях;

2. прибор позволяет изучить и легко контролировать важнейшие показатели кровеносной системы, нарушение работы которых смертельно опасно.

3. работу можно отнести, скорее, к области «медицина и физика», в настоящее время исследования в этой области очень актуальны

Объектная область исследования: сердечно-сосудистая система организма

Предмет исследования: уровень сатурации крови и пульсовая волна

В начале исследования мы сформулировали следующую **гипотезу:**

«Степень насыщения крови кислородом и частота пульсовой волны зависят от разных факторов повседневной жизни человека».

В соответствии с этой гипотезой поставили цель: познакомиться с теорией вопроса, найти и проанализировать соответствующие данные, позволяющие сделать определенные выводы о возможности изменения сатурации и частоты пульсовой волны.

Для этого необходимо решить следующие **задачи:**

1. изучить теорию вопроса – принцип пульсоксиметрии, состав и функции крови, ее роль в организме человека;

2. познакомиться с прибором и физическими законами, лежащими в основе его работы;

3. провести соответствующие измерения и наблюдения;

4. сделать собственные выводы.

В процессе работы были использованы теоретические и практические методы, авторы посетили лабораторию клиники «Санитас», где наблюдали работу сотрудников лаборатории, встретились с заведующей реанимационным отделением ЦРБ г. Искитима Беляевой Марией Викторовной, провели соответствующие измерения.

Основная часть

1. Теория изучаемого вопроса

1.1. Состав и функции крови

Нормальная жизнедеятельность клеток организма возможна только при условии постоянства его внутренней среды.

Важнейшим компонентом внутренней среды организма является кровь.

Кровь в нашем организме выполняет следующие функции:

Транспортная функция – заключается в переносе кровью различных веществ и тепла в пределах организма.

Дыхательная функция – кровь переносит дыхательные газы – кислород (O₂) и углекислый газ (CO₂) Кислород достав-

ляется от легких к потребляющим его клеткам, а углекислый газ – от клеток к легким.

Питательная функция – кровь переносит питательные вещества для всасывания и потребления

Выделительная (экскреторная) функция – при биологическом окислении питательных веществ в клетках образуются конечные продукты обмена, которые транспортируются кровью к выделительным органам: почкам, легким, потовым железам, кишечнику.

Терморегулирующая функция – благодаря высокой теплоемкости кровь обеспечивает перенос тепла к коже (70% тепла, образующегося во внутренних органах), что обеспечивает рассеяние его в окружающую среду и перераспределение.

Гомеостатическая функция – кровь обеспечивает поддержание постоянства внутренней среды организма – гомеостаза.

Защитная функция заключается, прежде всего, в обеспечении иммунных реакций, а также создании кровяных и тканевых барьеров против чужеродных веществ, микроорганизмов, дефектных клеток собственного организма, остановке кровотечений при повреждении сосудов.

В данной работе с помощью простого прибора мы предприняли попытку исследовать некоторые моменты, связанные

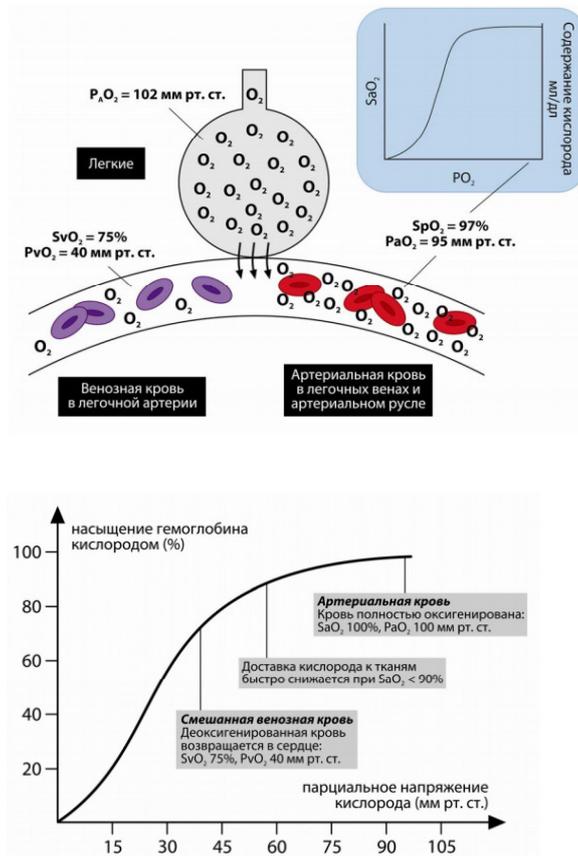
в первую очередь с дыхательной функцией крови, в частности, зависимость степени насыщения крови кислородом от различных факторов.

1.2. Как осуществляется насыщение крови кислородом

Кислород поступает в легкие и насыщает кровь, которая затем переносит его при помощи гемоглобина – белка, насыщенного железом. Существует несколько видов гемоглобина. Гемоглобин, соединенный с кислородом, называется оксигемоглобин. Именно он определяет ярко-красный цвет артериальной крови. Всего в гемоглобине человека четыре участка связывания кислорода (по одному гему на каждую субъединицу), то есть одновременно может связываться четыре молекулы. Гемоглобин в лёгких при высоком парциальном давлении кислорода соединяется с ним, образуя оксигемоглобин.

Степень насыщения кислородом напрямую отражает его уровень. В медицине этот процесс называют сатурация. У здорового человека почти весь гемоглобин связан с кислородом, норма составляет 96–99%.

Процентное отражение насыщенности крови кислородом называется – индексом сатурации.



1.3. Зависимость индекса сатурации от различных факторов

В норме индекс сатурации составляет 95–99%.

Если этот показатель падает ниже 95%, то можно говорить о каких-либо нарушениях в работе дыхательной и сердечно-сосудистой систем. К тому же снижение этого показателя может свидетельствовать о наличии анемии, то есть дефицита железа. Люди, страдающие хроническими заболеваниями органов дыхания в случае, когда заболевание протекает тяжело, также имеют пониженный уровень сатурации.

Причины понижения уровня сатурации:

- недостаточное количество гемоглобина в крови либо понижение его чувствительности к кислороду;
- нарушение вентиляционной способности легких, например отеки;
- нарушена механика дыхания: ночное апноэ
- недостаток поступающей в малый круг кровообращения крови;
- пороки сердца;
- пребывание в высокогорной местности (см. Приложение №4);
- нарушение циркуляции в большом круге.

В связи с причинами снижения насыщенности крови появляются симптомы этого состояния:

- головокружение;
- слабость, вялость;
- одышка;
- снижение артериального давления

Наличие таких признаков может свидетельствовать о существенном недостатке кислорода в крови и о возможных патологических процессах, начинающихся в организме. При запущенных формах сатурации может наступить геморрагический шок. Последствия такого состояния могут быть

весьма серьезными для организма. (из статьи «Мозг и сосуды», источник: сайт интернет-проекта «Болезни крови», см. Приложение, ссылки).

1.4. Пульсовая волна. Пульс

Пульс образуется при выталкивании крови из левого желудочка в аорту и в виде волны распространяется по артериям со скоростью 11 м/с, то есть 40 км/ч. Частота ударов пульса зависит от пола (у женщин на 10 ударов чаще, чем у мужчин), от возраста (у детей чаще, чем у взрослых), от положения тела, от пищеварения (первые 2–3 часа после еды чаще, чем до еды), от времени года, а также и от времени дня.

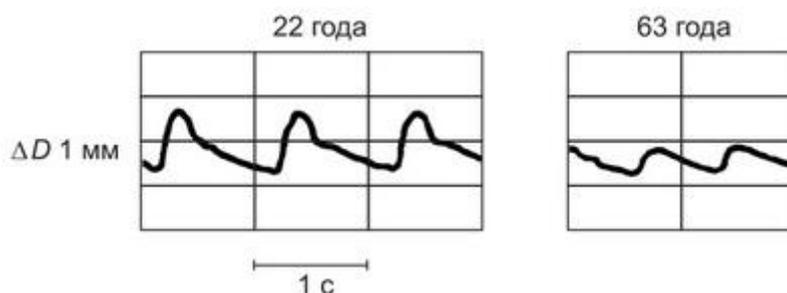
Артериальным пульсом называют ритмические колебания стенки артерий, обусловленные выбросом крови из сердца в артериальную систему и изменением в ней давления во время систолы и диастолы левого желудочка.

Исследование пульса позволяет оценить ряд важных характеристик состояния сердечно-сосудистой системы.

Сфигмография – метод графической регистрации артериального пульса. Получаемую при этом кривую называют сфигмограммой.

За время одного сердечного цикла регистрируется пульсовая волна, на которой выделяют восходящий участок –cd и нисходящий – dh.

Восходящий участок отражает растяжение стенки артерии возрастающим в ней систолическим давлением крови в период времени от начала изгнания крови из желудочка до достижения максимума давления. Нисходящий отражает восстановление исходного размера артерии за время от начала снижения в ней систолического давления до достижения в ней минимального диастолического давления.



Возрастные изменения пульсовой волны, вызванные снижением эластичности стенок артерий (материал статьи «Артериальный пульс», см. ссылку))

На dh имеются вырезка и подъем. Вырезка возникает в результате быстрого снижения давления в артерии в начале диастолы желудочков. В это время при еще открытых полулунных клапанах аорты осуществляется расслабление левого желудочка, вызывающее быстрое снижение в нем давления крови, а под действием эластических волокон аорта начинает восстанавливать ее размеры. Часть крови из аорты перемещается к желудочку. При этом она оттесняет створки полулунных клапанов от стенки аорты и вызывает их закрытие. Отражаясь от захлопнувшихся клапанов, волна крови создаст на мгновение в аорте и других артериальных сосудах новое кратковременное повышение давления, что регистрируется подъемом.

По сфигмограмме можно рассчитать длительность сердечного цикла, ритм сердца, частоту сокращений сердца, оценить продолжительность периода изгнания крови. По крутизне cd судят о скорости изгнания крови левым желудочком, состоянии аортальных клапанов и самой аорты.

2. Пульсоксиметрия – один из способов контроля состояния сердечно-сосудистой системы

2.1. Система получения медико-биологической информации

В современном мире много разной техники, которую можно применять даже дома. К примеру, есть измерители нитратов в овощах и фруктах, глюкометры, дозиметры, электронные тонометры, метеостанции для дома и так далее. Помочь человеку разобраться в устройстве приборов и их работе может школьная физика. В медицине она функционирует по тем же законам, что и в жизни.

Медицинская физика – это наука о системе, которая состоит из физических приборов и излучений, лечебно-диагностических аппаратов и технологий.

Цель медицинской физики – изучение систем профилактики и диагностики заболеваний, а также лечение больных с помощью методов и средств физики, математики и техники. Природа заболеваний и механизм выздоровления во многих случаях имеют биофизическое объяснение.

(Медицинская энциклопедия). Важным разделом медицинской физики является разработка диагностических и лечебных методов, связанных с использованием электромагнитного излучения в различных диапазонах. Очень много приборов существует для изучения тока крови и заболеваний, так или иначе влияющих на нее. Это тонометры,

приборы для определения уровня сахара в крови, гемоанализаторы и пр. В нашей работе мы расскажем о простом и доступном каждому приборе – пульсоксиметре, который позволяет контролировать два важнейших показателя крови: пульс и уровень сатурации.

2.2. Пульсоксиметрия и пульсоксиметр

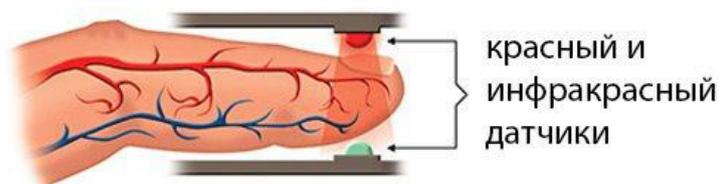
Сатурация определяется в процентном содержании и отражает насыщенность крови кислородом. Метод определения сатурации называется пульсоксиметрией. Соответственно прибор, ее измеряющий – пульсоксиметр. Работа пульсоксиметра основана на простых, хотя и мало кому понятных принципах спектрофотометрии. Сначала аппарат использовали только в палатах интенсивной терапии, а затем он стал общедоступным и успешно применяется даже в домашних условиях. Принцип работы прибора не требует забора крови или еще каких-то неприятных процедур. Для измерения степени насыщенности нужно приложить прибор к уху или подушечке пальца. Встроенный в него процессор обрабатывает данные и показывает уровень сатурации.

В основе технологии используются два физических принципа:

Во-первых, поглощение гемоглобином света двух различных по длине волн меняется в зависимости от насыщения его кислородом. В организме человека присутствуют два вида гемоглобина – восстановленный и оксигемоглобин. Гемоглобин, насыщенный кислородом, по-другому, нежели гемоглобин без кислорода, проникаем светом, и фотодетектор пульсоксиметра улавливает это различие и передает результаты в микропроцессор, который и анализирует их. Датчики работают по очереди и одновременно, включаются и выключаются попеременно, чтобы процессор смог отделить их систематическое воздействие на ткани от обычного внешнего света, который не должен никак сказываться на результатах исследования.

Во-вторых, световой сигнал, проходя через ткани, становится пульсирующим из-за изменения объема артериального русла при каждом сокращении сердца. Этот компонент может быть отделен микропроцессором от неп пульсирующего, идущего от вен, капилляров и тканей.

Определенные данные уже изначально заложены в пульсоксиметр – он знает, что гемоглобин, связанный с кислородом, лучше поглощает инфракрасный свет, а «чистый» гемоглобин – красный, и на основе этих данных он и выводит на дисплей итоговые результаты. Поток света, что не востребован кровью, забирает на себя фотоприемник.



Итак, что измеряет пульсоксиметр?

1. Насыщение гемоглобина артериальной крови кислородом – среднее количество кислорода, связанное с каждой молекулой гемоглобина. Данные выдаются в виде процента насыщения .

2. Частоту пульса – удары в минуту в среднем за 5–20 секунд.

Пульсоксиметр не дает информации о:

- содержании кислорода в крови;
- количестве растворенного в крови кислорода;
- дыхательном объеме, частоте дыхания;
- сердечном выбросе или артериальном давлении.

Норма сатурации одинакова для взрослого и ребенка и составляет 95–98%, в венозной крови – обычно в пределах 75%. При достижении цифры в 94%, врач должен принимать срочные меры по борьбе с гипоксией, а критическим значением считают сатурацию 90% и ниже, когда пациенту требуется экстренная помощь.

Для справки: Как проверить насколько насыщенная у человека кровь кислородом. Есть один простой метод. Для этого нужно задержать дыхание и отсчитать, сколько вре-

мени человек может не дышать. Если время задержки дыхания приближается к одной минуте, то это норма.

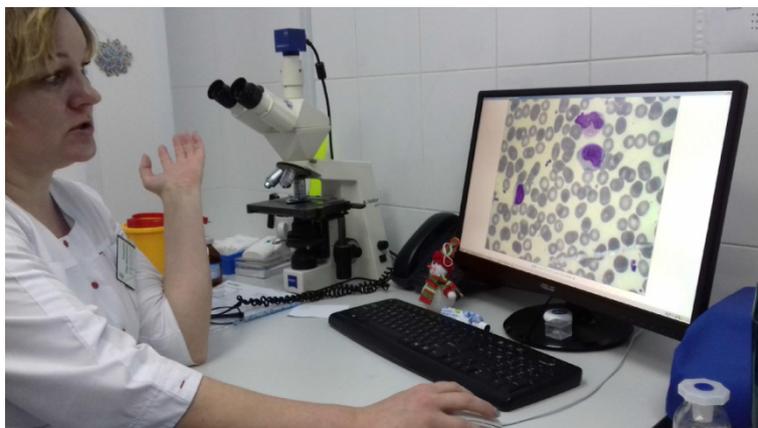
3. Экспериментальная часть

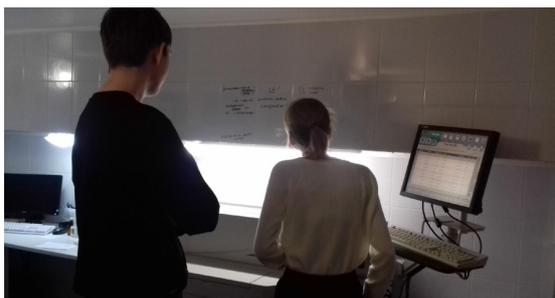
3.1. Знакомство с лабораторией и методами исследования крови.

На начальном этапе работы следовало изучить теорию, познакомиться с составом и функциями крови, как важнейшей системы организма, выяснить, как осуществляется транспортировка кислорода кровью к клеткам. Здесь нам оказали помощь сотрудники лаборатории клиники Санитас и заведующая Коведяева Юлия Михайловна. (на снимке).

Нам рассказали о методах исследования крови, показали современное оборудование, взяли нашу кровь на анализ и подробно расшифровали результаты.

Также мы увидели, как выглядят различные клетки крови человека под микроскопом, узнали о том, как меняются показатели крови при некоторых патологических состояниях организма.





Во время второго посещения ЦРБ г. Искитима и встречи с заведующей реанимацией Беляевой Мариной Викторовной мы узнали, как контролируют показатели работы сердечно-сосудистой системы у пациентов с тяжелыми состояниями, узнали, кому показана пульсоксиметрия, как необходимо действовать в случае угрозы жизни тяжело больного. Врач рассказала, что в городской больнице в реанимации у всех пациентов контроль ведется непрерывно.

Пульсоксиметрия показана при:

- дыхательной недостаточности;
- при пневмонии;
- при астме;
- при ночном апноэ;
- в процессе родов;
- при отравлениях угарным газом.

Мы узнали, что существует Руководство Всемирной организации здравоохранения по пульсоксиметрии, так как эта процедура – стандарт мониторинга при анестезии (см. приложение).

Мы увидели, как осуществляется контроль степени сатурации и подача кислорода тяжелым пациентам. В данный момент в палате находились: пожилая пациентка с хронической обструктивной болезнью легких, пациент с инфарктом миокарда и пациентка после операции. Пациентка (72 года) с ХОБЛ дышать самостоятельно могла лишь ограниченное время, сатурация при отключении аппарата падала непрерывно в течение нескольких минут до уровня 80%. После этого пациентка была подключена к аппарату.



Рассказывает Марина Викторовна Беляева

«Сатурация контролируется у всех пациентов. Подключены датчики, на мониторе информация (давление, частота сердечных сокращений, сатурация). В реанимации важнейшие показатели жизнедеятельности контролируются каждый час. В норме сатурация 96–98%, ниже 92% подключается кислород (носовые катетеры и т.д.), смотрят по сатурации, чтобы держалось 94–96%, человек находится в сознании. Если сатурация низкая, то приходится подключать на аппаратное дыхание (заместительная терапия), то есть человек дышит не сам, а за него дышит аппарат. Главное, чтобы не было гипоксии, она очень страшна: низкий показатель сатурации, страдает головной мозг и органы. Уровень сатурации падает, когда человек находится без сознания, а так же при бронхиальной астме (когда происходит дыхательная недостаточность центрального генеза, бывает именно лёгочная, когда поражается лёгочная ткань), а также при бронхите, у курьльщиков, при вирусных заболеваниях.

Низкая сатурация – один из показателей пневмонии. Без него мы вообще не обходимся, как и без газовых анализаторов. Если уже совсем низкий уровень кислорода в крови, то у человека синие губы, холодные пальцы, спазм, ногтевые пластины тоже синие, то есть страдает именно периферия и слизистая. Раньше смотрели именно частоту дыхания и синие губы, сейчас же не доводят до критических показателей, минимальное понижение и сразу помогаем. Это очень информативный показатель



и очень важный. У детей и взрослых он одинаковый, даже при рождении оценивают по шкале, какая сатурация. Это смотрят у детей на ушке (где капилляры близко расположены), на ногте, на пульсе (у них там очень тонкая кожа). Если женщины делают гель-лаки, то измерения не получаются. Специально просят, чтобы губы и ногти были не накрашены. Со светлым еще может получиться, а с темным – нет. Из-за холодных рук (нарушение микроциркуляции, нехватка соотношения насыщения кислорода кровью), могут не получиться измерения, руки нужно согреть. На аппаратах задаются параметры, при низких показателях происходит звуковой сигнал. Кислород подается централизованно (раньше были кислородные баллоны), в палатах и операционных проходят трубки с кислородом.

3.2. Описание эксперимента

Для проведения эксперимента нам понадобилось два пульсоксиметра. Приборы были заказаны в интернет-магазине, торгующим медицинской техникой. Нами были заказаны напальчиковые пульсоксиметры.

К сожалению, эта разновидность пульсоксиметров не предполагает запись информации, не давая возможность непрерывно следить за тем, как меняется пульс и сатурация. К сожалению, наши финансовые возможности не позволили приобрести приборы с большим количеством опций.

Мы решили провести наблюдения по двум направлениям:

- а) изучить работу прибора;
- б) исследовать, как меняется частота пульса и уровень сатурации в разных условиях.



Изучение работы прибора провели следующим образом:

1. Проверка точности работы приборов. Мы обратились с просьбой помочь проверить точность показаний к врачу-анестезиологу

Беляевой М.В. приборы подключались к больным, находящимся в реанимационном отделении ЦРБ с дыхательной недостаточностью. В результате было установлено, что показания наших оксиметров и специального оборудования полностью совпадают. Врач отметила, что наши простые приборы быстрее реагируют на изменения пульса, что нас приятно удивило.

2. Отсутствие пульса – препятствие для работы? Мы выполнили измерение пульса и степени сатурации, перевязав палец нитью на короткое время. В итоге обнаружилось, что при отсутствии пульсовой волны прибор не работает.

3. Препятствие – металл. Мы выполнили измерения, обернув палец металлической фольгой. Прибор не дал показаний, это объясняется, видимо, тем, что алюминий отражает поток излучения от источника. Мы нашли соответствующую информацию и убедились, что алюминий – действительно препятствие для ИК лучей.

4. Испытания в условиях яркого света. Мы провели испытания прибора при ярком свете (в инструкциях к прибору говорится о том, что наличие яркого света может менять показания). В итоге выяснилось, что точечные светодиодные светильники действительно влияют на работу прибора. Показаний нет.

5. Наличие красителей на ногтях. Мы использовали гель-лак для ногтей. В результате прибор не дал показаний. Обычный лак не повлиял на его работу.

6. Поведение испытуемого. Мы убедились, что повышенная активность: дрожь, движения, размахивание руками, смех и пр. приводят к тому, что показания прибора неточные.

Кроме того, мы выяснили, что прибору требуется время для того, чтобы на мониторе установились стабильные значения. Таким образом, пульсоксиметр инерционен.

Исследование изменения частоты пульса и уровня сатурации проводилось следующим образом:

1. Для простого измерения степени сатурации мы попросили принять участие в эксперименте добровольцев разных возрастов. Мы померили сатурацию для начала у нескольких испытуемых и выяснили, что из двадцати восьми человек только у двух степень сатурации была на уровне 94%. В беседе они нам рассказали о том, что страдают анемией. Таким образом, мы предполагаем, что степень сатурации может быть понижена у анемичных людей.

2. Далее мы приступили к более «тонким» экспериментам. В опытах участвовали добровольцы. Мы выполнили следующее:

а. Фиксация показаний прибора в спокойном состоянии.

б. Фиксация показаний после бега испытуемого по лестнице (1–3 этаж).

в. Проведение измерений после двадцати приседаний

г. Фиксация показаний после охлаждения пальца в снегу и нагревания в горячей воде

д. Проведение измерений в ходе задержки дыхания не более, чем на 1 мин.

3. Кроме того, мы обратились к регулярно занимающемуся в тренажерном зале испытуемому (48 лет) за помощью, предложив ему выполнить измерения до и после тренировок.

4. Также по нашей просьбе один из испытуемых (45 лет) замерил уровень сатурации и пульс во время авиаперелета.

Полученные результаты размещены в приложении № 3.

3.3. Выводы, сделанные в процессе изучения работы прибора:

1. Пульсоксиметр дает неинвазивную оценку насыщения артериального гемоглобина кислородом. В его работе используются два принципа:

- раздельное поглощение света гемоглобином и оксигемоглобином;
- выделение из сигнала пульсирующего компонента.

2. На работу прибора могут влиять различные факторы: яркий свет, препятствие на пальце в виде фольги или на ногтях в виде покрытия, активность испытуемого, нарушение тока крови. Изменения в показаниях прибора имеют в этом случае физическую причину.

3.4. Выводы, сделанные по результатам измерений:

Проанализировав полученные данные, мы пришли к выводу, что частота пульса в наших опытах очень вариабельна, а степень сатурации, наоборот, стабильна. Пульс после снятия нагрузки восстанавливается в течение 1–2 минут в среднем. Сатурацию существенно понизить у здорового человека нам не удалось. То незначительное понижение, которое удавалось наблюдать, может быть связано с погрешностью прибора.

Таким образом, наша гипотеза считается частично доказанной.

Есть два жизненно важных параметра:

- частота сердечных сокращений;
- уровень сатурации в артериальной крови.

На любые изменения условий быстро реагирует частота сердечных сокращений, а сатурация остается прежней. В нашем

представлении это означает то, что сатурация является таким важным параметром, что сама природа позаботилась о сохранении ее постоянной.

Заключение

Кровь – сложнейшая, не изученная до конца система организма человека. Она выполняет важнейшие функции, без которых невозможно само существование. Каждый человек, считающий себя современным и образованным, должен иметь представление о том, как работает его организм. Особенно если он хочет жить долго и оставаться здоровым.

Список литературы

1. Большая медицинская энциклопедия. – https://бмэ.орг/index.php/МЕДИЦИНСКАЯ_ФИЗИКА.
2. Мозг и сосуды. – <http://allsports62.ru/izmereniya-nasyshhenija-krovi-kislorodom/#Принцип%20пульсоксиметрии>; <http://boleznikrovi.com>.
3. Руководство ВОЗ по пульсоксиметрии, 2009.
4. Артериальный пульс. – <http://www.grandars.ru/college/medicina/arterialnyy-puls.html>.

Приложения Приложение 1

Рекомендации. Как насытить кровь кислородом? (из статьи «Мозг и сосуды», см. ссылки)

Среди методов насыщения крови кислородом существуют как простые и вполне доступные каждому, так и медицинские методы.

Физические упражнения, особенно хорошо подходит бег трусцой. Он заставляет легкие работать и ускоряет обмен кислорода. К тому же такие нагрузки повышают жизненную емкость легких, от которой зависит степень сатурации.

Дыхательная гимнастика. Это один из главных методов, позволяющих увеличить насыщенность крови. Самое популярное упражнение из этого комплекса – короткий вдох через нос и длинный выдох через рот. В результате кровь насыщается кислородом, а концентрация углекислого газа снижается. Дыхательная гимнастика показана и при заболеваниях, связанных с дыхательной системой, когда физические упражнения могут быть запрещены или существенно ограничены.

Прогулки на свежем воздухе помогут повысить уровень кислорода. Нужно гулять хотя бы два часа в день, во время прогулок нужно постараться находиться подальше от проезжей части. Прогулки лучше осуществлять в парках, где много деревьев и нет машин. В сочетании можно делать дыхательную гимнастику.

Для того чтобы насытить свой организм кислородом и не испытывать его недостатка, необходимо вести активный образ жизни и находить время для прогулок и занятий спортом.

Причем во время физической активности насыщаться будет и головной мозг, а это способствует улучшению памяти, работоспособности и сообразительности. При таком режиме жизни не только организм будет насыщаться кислородом, но и улучшится настроение и общее самочувствие человека.

Приложение 2

Гемоглобин и сатурация. Возрастные нормы

Степень	SpO ₂ , % (Показания пульсоксиметрии)
Норма	более или равно 95%
1 степень	90–94%
2 степень	75–89%
3 степень	менее 75%
Гипоксемическая кома	менее 60%

ВЛИЯНИЕ МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА АНИЗОТРОПНЫЕ СВОЙСТВА КРИСТАЛЛОВ

Иванов Д.В.

МОУ «СОШ № 13», 10 «А» класс

*Руководитель: Биловол Е.О., МОУ «СОШ № 13», учитель информатики и физики,
магистрант ВоГУ*

Развитие науки привело к тому, что многие редко встречающиеся кристаллы в природе стали необходимы для выполнения исследовательских работ. Возникла задача разработки новых технологий искусственного изготовления кристаллов, а также выявления условий, позволяющих выращивать кристаллы с необходимыми свойствами. В следствие чего, тема исследования является актуальной и относится к области физико-химических процессов.

В данной работе выдвигается следующая гипотеза: под воздействием магнитного поля ускоряется рост кристаллов с изменением ряда свойств.

Цель работы: выращивание кристаллов в различном магнитном поле для определения его анизотропных свойств.

Для этого необходимо выполнить следующие **задачи**:

- изучить свойства твёрдых тел, находящихся в кристаллической форме;
- выстроить экспериментальную модель с определением магнитных полей и расположения их источника;
- вырастить кристаллы медного купороса в нескольких условия: комнатные, в магнитном поле (S, N-S, N, переменное N);
- наблюдать за ростом кристаллов «невооружённым» глазом, оценивая разницу в росте, форме, массе;
- проверить свойства кристаллов на оптическую и электрическую анизотропию.

Объектом исследования является процесс роста кристаллов медного купороса, а предметом – процесс кристаллизации под влиянием магнитного поля с выявлением анизотропных свойств кристаллов медного купороса.

Методы, которые использованы в работе:

- теоретические: анализ материалов, а также литературы росту кристаллов, синтез различных точек зрения;
- экспериментальные: сборка опытной установки, измерение физических величин, исследование на спектрографе, на поляризацию, измерение электрических характеристик специализированным прибором Е7–20 (МНИПИ).

1. Теоретические основы кристаллографии

Изначально кристаллами называли горный хрусталь – безупречный в своей холодной красоте прозрачный кварц. Горный хрусталь встречался Альпах, он затвердевал до такой степени, что уже не плавился.

В прошлом, кристаллам приписывали всевозможные волшебные свойства об этом написаны – многочисленные легенды и сказания, в которых говорится о магических кристаллах, способных исцелять больных или показывать будущее. Кристаллами восхищались и посвящали им стихи.

В настоящее время ученые дали кристаллу точное определение. Кристалл – это тело определенной геометрической формы, ограниченное естественными плоскими гранями.

Наука, изучающая кристаллы, их структуру, возникновение и свойства называется кристаллографией.

Существенным свойством монокристалла является анизотропия (от греческих слов *anisos*— неравный, *trapos*— поворот, направление.) – неодинаковость его свойств (механических, тепловых, электрических и т. д.) по различным направлениям.

Поликристаллические тела изотропны (от греческих слов *isos*— равный, *trapos*— поворот, направление.), т.е. обнаруживают одинаковые свойства по разным направлениям. Это объясняется тем, что кристаллики, из которых состоит поликристаллическое тело, ориентированы друг по отношению к другу хаотически. В результате ни одно из направлений не отличается от других.

1.1. Процесс выращивания кристаллов медного купороса и соли

Медный купорос размешивается до полного растворения в емкости с горячей водой, после чего внутрь погружается нить с затравкой. С течением времени происходит наращивание кристалла.

1.2. Магнитное поле и его влияние на рост кристаллов

Анизотропия характерна для кристаллов и обусловлена их упорядоченной структурой. В кристаллах в разных направлениях атомы располагаются с различной плотностью, то есть на отличном друг от друга расстоянии, что отражается на силе взаимодействия атомов [1].

Известная анизотропия механических свойств кристаллов, которые представлены в работе [11].

2. Оценка влияния магнитного поля на рост кристаллов

2.1. Описание экспериментальной установки

Экспериментальная установка состоит из пяти емкостей, с растворенными в них медным купоросом в пропорции 2:1. Эксперимент проделан трижды, с применением медного купороса двух производителей. Неодимовые магниты крепятся к банкам на скотч к дну и стенкам по линии роста кристалла.

Для создания магнитного поля использованы неодимовые магниты класса N42 со следующими параметрами: остаточная магнитная индукция 1300 мТл, магнитная энергия 330 кДж/м³.

С помощью компаса (эталона) определены полюса у неодимовых магнитов. Магниты расположены под дном стеклянных емкостей т.е. максимально близко к росту кристаллов.

Установка для переменного магнитного поля

Переменное магнитное поле создано на вращающемся колесе от мотора за счет подачи постоянно напряжения от сети.

Частота изменения переменного магнитного поля соответствует частоте вращения колеса, которую можно определить соответствующим устройством – тахометром, на основе датчика Холла, считывающий обороты в момент прохождения под ним магнита: 173 об/мин = 2,88 Гц.

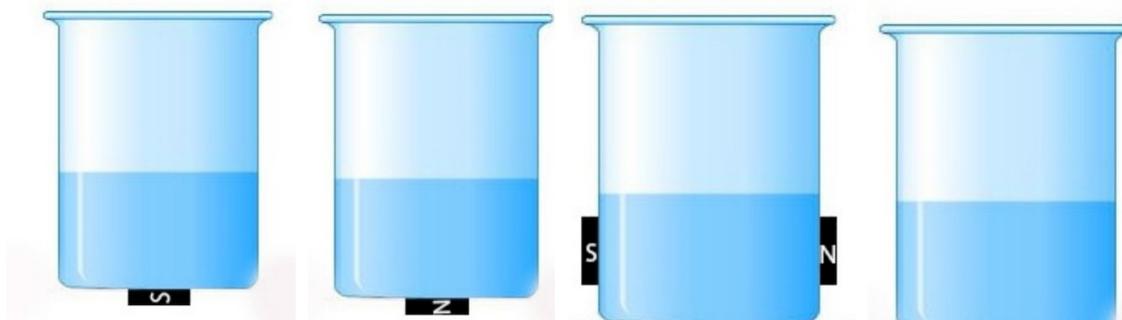


Рис. 1. Схема опыта по выращиванию кристаллов медного купороса в различных магнитных условиях

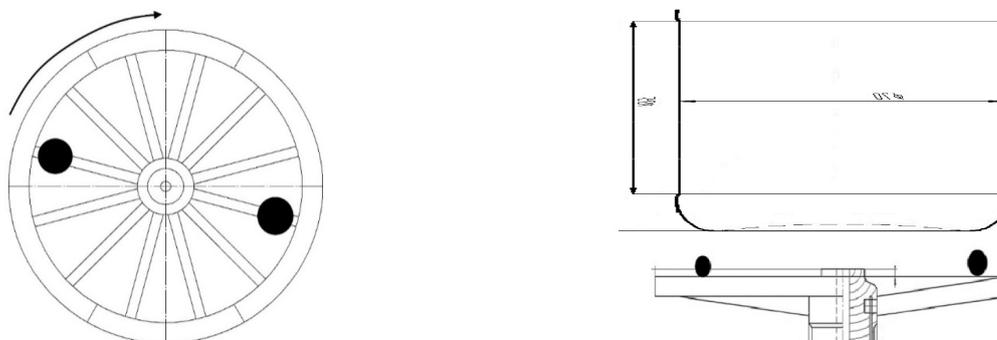


Рис. 2. Схема установки переменного магнитного поля

Колесо от мотора (5 В, DC, крутящий момент: 0,8 кг/см) вращается по часовой стрелке (см. приложение 5), на котором установлено два магнита северным полюсом вверх т.е. магнитные линии ортогональны плоскости бутылки, в которой находится раствор медного купороса.

2.2. Экспериментальные данные

Экспериментальная часть работы представлена на рисунке 1. В качестве магнитного поля использует неодимовый магнит, который расположен под стаканом северным или южным полюсом вверх, а в случае с ортогональным магнитным полем – приклеены два магнита на скотч на уровне роста кристалла.

Полученные результаты отражены в таблице. Измерение массы проводилось на электронных весах с точностью до 0,01 г., размер – электронным штангенциркулем с точностью до 0,1 мм.

Из работы [10] известно, что магнитное поле оказывает влияние на структуру кристалла, его форма получается более крупной и правильной.

2.3. Анизотропия кристаллов: спектрограф

Исследования проведены на базе оборудования лаборатории квантовой физики и оптики Вологодского государственного университета – спектрограф W1-2 (приложение 1).

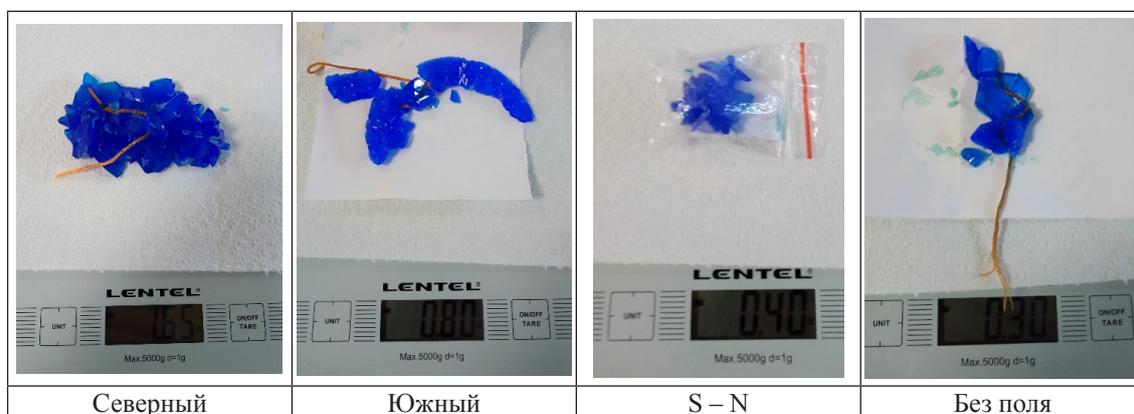


Рис. 2. Экспериментальная часть: водопроводная вода



Рис. 3. Экспериментальная часть: очищенная (питьевая) вода

Данные к первому эксперименту

Ориентация магнитного поля	Размер кристалла			Форма кристалла	Масса кристал. \ Общая масса, г
	a, мм	b, мм	c, мм		
Северный	20.3	11.3	6.2	трапециевидная	1,65 \ 55
Южный	10.2	5.8	3.1	параллелограмм	0,8 \ 45
S – N	11.2	8.6	2.7	трапециевидная	0,4 \ 60
Без поля	15.7	12.1	3.3	параллелограмм	0,35 \ 45
переменное	4.2	2	2.1	хаотичная	0,1 \ 33

Поляризация проверялась через систему линз (приложение 2).

купороса поглощает видимый спектр излучения после оранжевой границы 620 нм.

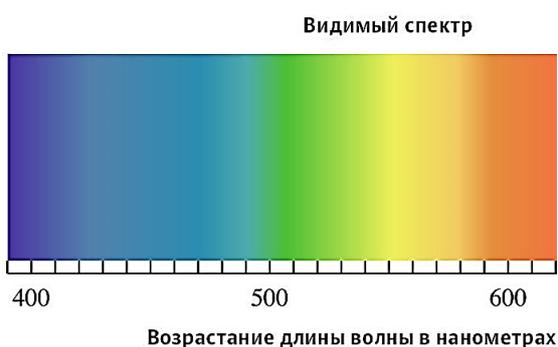


Рис. 4. Видимый спектр через кристалл

После проведения наблюдений на спектрографе установлено, что кристалл медного

2.4. Анизотропия: электрические свойства

В данной работе было проведено исследование модуля импеданса – Z , активного сопротивления – R , емкости – C , индуктивности – L от частоты – f . Измерения проводились специализированным прибором Е7–20 (МНИПИ). Для этого выращенные кристаллы подключались электродами на одинаковом расстоянии (приложение 3). Заметим, что с увеличением частоты, модуль импеданса убывает, а активное сопротивление имеет пик (резонанс), который может зависеть от структуры кристалла, которая формируется под действием магнитного поля, что отражено на рис. 5 и 6, а также в приложении 4.

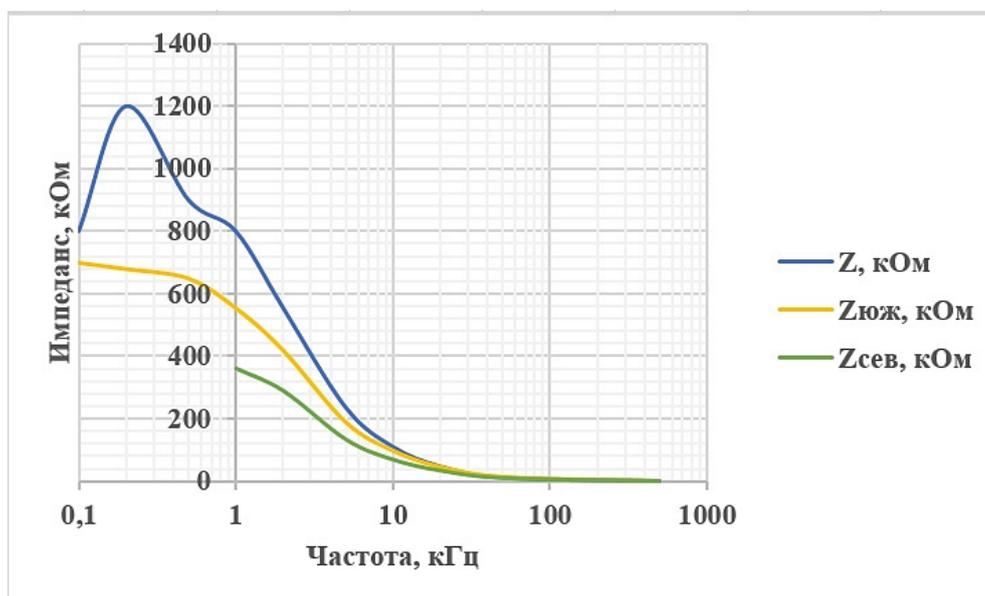


Рис. 5. График зависимости модуля импеданса (кОм) от частоты (кГц)

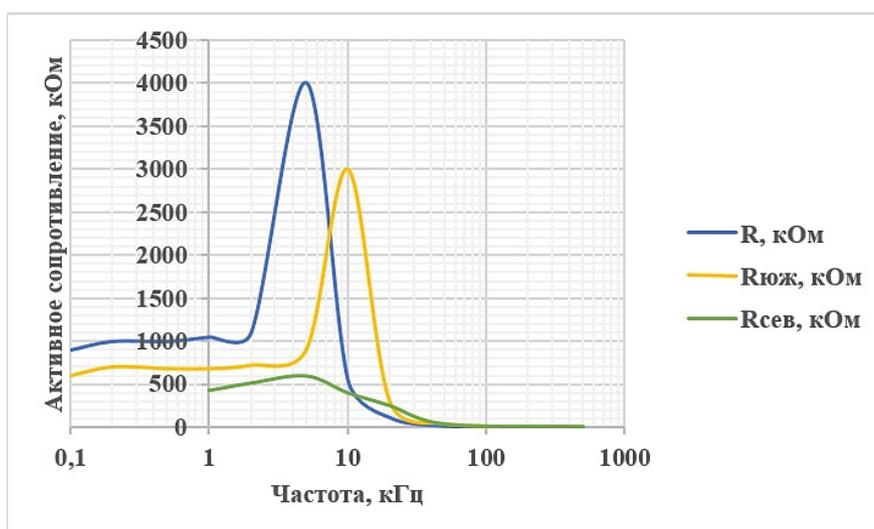


Рис. 6. График зависимости активного сопротивления (кОм) от частоты (кГц)

Заключение

Гипотеза работы подтвердилась и сходится с известными исследованиями [2], поскольку именно при влиянии северного магнитного полюса наблюдается наибольшая эффективность в физико-химических процессах воды и водных растворов.

Выполненные задачи отражены следующими тезисами:

1) магнитное поле влияет на рост кристаллов в качестве увеличения скорости роста и измерения формы к виду параллелограмма;

2) оптические свойства кристаллов не меняются (приложение 1, 2, 5);

3) переменное магнитное поле частотой 2,88 Гц не дает сформировать большую кристаллическую структуру;

4) кристаллы, выращенные в разных магнитных условиях, различаются электрическими свойствами.

Таким образом, магнитное поле влияет на линейную скорость роста кристалла, форму кристалла, молекулярное строение кристалла. В следствии чего меняются механические, оптические и электрические характеристики. Это влияние объясняется сообщением дополнительной энергии молекулам твердой и жидкой фаз на границы затвердевания. Под воздействием магнитных полей изменяется энергия активации молекул и происходит сдвиг равновесия в системе вязкая среда – растущий кристалл.

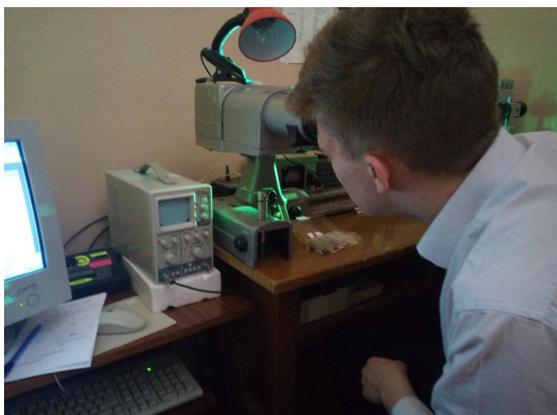
Также при продолжении исследования можно найти способы улучшения кристаллизации веществ в ряде продуктов. Потенциал имеет дальнейшее исследование с точки зрения поиска резонансных явлений в электрических параметрах, для перспективного использования в технике.

Список литературы

1. Шаскольская М.П. Кристаллы. – М.: Наука, 1985. – 195 с.
2. Зинченко Я.Д. Влияние магнитного поля и невесомости на рост кристаллов / Я.Д. Зинченко // Актуальные вопросы естественных наук и пути решения: Сборник тезисов III научно-практической конференции студентов и школьников, 2017. – С. 4–9.
3. Классификация минералов. – Режим доступа: <http://kristallov.net/mineraly.html> (дата обращения 25.12.2018).
4. Ольгин О. Опыты без взрывов. – М.: «Химия», 1995. – 120 с.
5. Плешаков А.А. От земли до неба. – М.: Просвещение, 2002. – 155 с.
6. Степин Б.Д., Аликберова Л.Ю. Книга по химии для домашнего чтения. – М.: Химия, 1994. – 202 с.
7. Фото образцов кристаллов из коллекции В.А. Слётова. – Режим доступа: <http://geo.web.ru/druza/a-Sletov.htm> (дата обращения 25.12.2018).
8. Химия и химики. – Режим доступа: <http://chemistry-chemists.com/Video6.html> (дата обращения: 04.02.2019).
10. Влияние магнитного поля на процесс выращивания кристаллов. – Режим доступа: <http://files.school-science.ru/pdf/4/625.pdf> (дата обращения: 04.02.2019).
11. Исследование прочности кристаллов медного купороса. – Режим доступа: <https://school-science.ru/4/11/256> (дата обращения: 01.02.2019).

Приложение 1

Работа за спектрографом



Приложение 3

Измеритель иммитанса



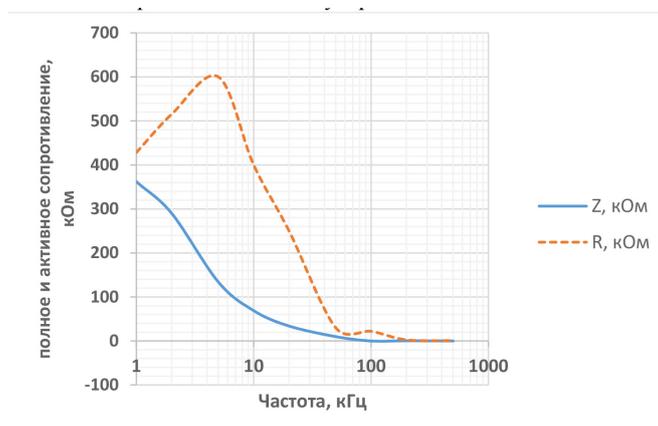
Приложение 2

Проверка поляризации



Приложение 4

Электрические свойства кристалла медного купороса

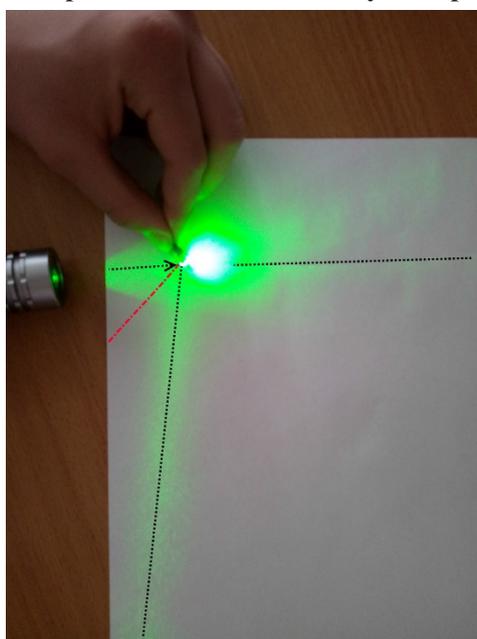


f , кГц	Z , кОм	R , кОм	C , пФ	L , Гн
1	362	428	250	100
2	290	515	238	26
5	134	600	225	4,5
10	69	400	230	1
20	34	250	230	0,274
50	10	30	250	0,036
100	0,1	22	1550	0,0015
200	0,48	2,5	1600	0,00038
500	0,15	0,49	2000	0,00005
1000	0,082	0,074	4000	0,000005

Данные значения получены при $U = 1В$.

Приложение 5

Отражение и преломление зеленого луча через кристалл



ДЕСУЛЬФАТАЦИЯ КИСЛОТНО-СВИНЦОВЫХ АККУМУЛЯТОРОВ ИМПУЛЬСНЫМ ТОКОМ – ПЕРВЫЕ ОПЫТЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Косарева М.А.

г.о. Королёв, МБОУ «Гимназия №5», 8 класс, кружок «Юный физик – умелые руки»

Руководитель: Лебедев В.В., г.о. Королёв, МБОУ «Гимназия №5», д.т.н., руководитель школьного кружка «Юный физик – умелые руки»

Нерешённой технической проблемой является сульфатация кислотных свинцовых аккумуляторов. С позиции химии процесс сульфатации объясняется взаимодействием свинца в аккумуляторных пластинах с концентрированной серной кислотой. В результате на пластинах образуется диэлектрик сульфат свинца $PbSO_4$, который препятствует прохождению электрического тока не только во время разряда аккумуляторной батареи, но и в процессе зарядки. Получается, что сульфатированный аккумулятор нельзя зарядить, поэтому его приходится утилизировать или просто выбрасывать, а взамен покупать новый. Причин сульфатации аккумулятора много, но главная – хранение в разряженном пассивном состоянии. В автомобильной технике аккумулятор в среднем работает надёжно 3–5 лет, а потом начинает давать сбои, в том числе из-за сульфатации. Цена нового аккумулятора колеблется от трёх до пяти тысяч рублей. Есть организации, которые восстанавливают сульфатированные аккумуляторы, но проще и дешевле купить новый. Сами автомобилисты обычно не занимаются десульфатацией из-за сложности процесса. Особенно сложна для обычных автолюбителей электронная схема и электронный метод этого процесса.

Цель работы заключается в создании бытового электронного устройства для десульфатации кислотных свинцовых аккумуляторов.

В этой работе решается частная задача по определению основных электрических характеристик электронного десульфатора.

Сформулирована и решена частная техническая задача построения электронной схемы на основе микросхемы-таймера серии 555. Определены величины входных управляющих воздействий на тактовый генератор импульсов для получения заданного диапазона рабочих частот. Предложена схема качающейся частоты тактового генератора.

Основание для выполнения работы

Научная работа соответствует Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации, утверждённой Указом Президента РФ от 1 декабря 2016 года №642, являющейся основным документом при планировании научно-исследовательских работ [1]:

Большому вызову 15в: возрастание антропогенных нагрузок на окружающую среду до масштабов, угрожающих воспроизводству природных ресурсов, и связанный с их неэффективным использованием рост рисков для жизни и здоровья граждан;

Глобальным изменениям 16а,б в организации научной, научно-технической и инновационной деятельности для научно-технологического развития Российской Федерации внутренних факторов:

а) сжатие инновационного цикла: существенно сократилось время между получением новых знаний и созданием технологий, продуктов и услуг, их выходом на рынок;

б) размывание дисциплинарных и отраслевых границ в исследованиях и разработках;

Приоритету 20б: переход к экологически чистой и ресурсосберегающей энергетике, повышение эффективности добычи и глубокой переработки углеводородного сырья, формирование новых источников, способов транспортировки и хранения энергии;

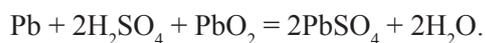
Ожидаемым результатам 36в,г:

в) обеспечить технологическое обновление традиционных для России отраслей экономики и увеличение доли продукции новых высокотехнологичных и наукоемких отраслей в валовом внутреннем продукте на основе структурных изменений экономики России;

г) обеспечить продвижение российских технологий и инновационных продуктов на новые рынки, рост доходов от экспорта высокотехнологичной продукции, услуг и прав на технологии и, как следствие, усиление влияния и конкурентоспособности России в мире.

Анализ литературы

Химический процесс сульфатации свинцово-кислотного аккумулятора известен более полувека и подробно описан в научно-технической литературе, например, по электрохимии [2]. Химическая реакция сульфатации описывается следующим химическим уравнением:



При правильном применении свинцово-кислотного аккумулятора сульфатация происходит медленно, поэтому о ней потребители обычно не вспоминают. Неприятности

начинаются при грубых нарушениях правил пользования аккумуляторами, основными из которых являются:

- 1) глубокий или даже полный разряд аккумулятора;
- 2) длительное хранение разряженного аккумулятора;
- 3) долгое отсутствие сетевой зарядки аккумулятора;
- 4) напряжённый режим работы в городском цикле;
- 5) внедрение в автомобили экологической опции «стоп-старт» и др.

При сульфатации аккумулятора сульфат свинца $PbSO_4$ плотно покрывает свинцовые пластины белой диэлектрической плёнкой, сначала тонкой, но потом значительной. Диэлектрическая плёнка может стать такой плотной и толстой, что даже напряжение порядка 100 В не сможет обеспечить процесс зарядки аккумулятора.

В статье [3] приведены фотографии сульфатированных пластин свинцово-кислотного аккумулятора с такой толщиной диэлектрической плёнки, что её можно рукой в резиновой перчатке отслоить от свинца. Эти фотографии показаны на рис. 3. Определить сильно сульфатированный аккумулятор можно сразу, если заглянуть внутрь и подсветить фонариком пластины под электролитом.

Интерес к теме электронного восстановления сульфатированного аккумулятора появился у меня после случайного знакомства со статьёй по этому направлению [4]. Автор предлагает удалять слой сульфата свинца $PbSO_4$ со свинцовых пластин аккумулятора известным методом очень коротких и мощных электрических импульсов высокой частоты, до 30 кГц. Автор предлагает не только метод, но и электронное устройство-десульфатор, схема которого показана на рис. 2.



Сульфатация свинцово-кислотного аккумулятора
Ссылка на фотографии: <http://akbinfo.ru/ustrojstvo/desulfacija-akkumuljatora>

Рис. 1. Сульфатированные пластины аккумулятора

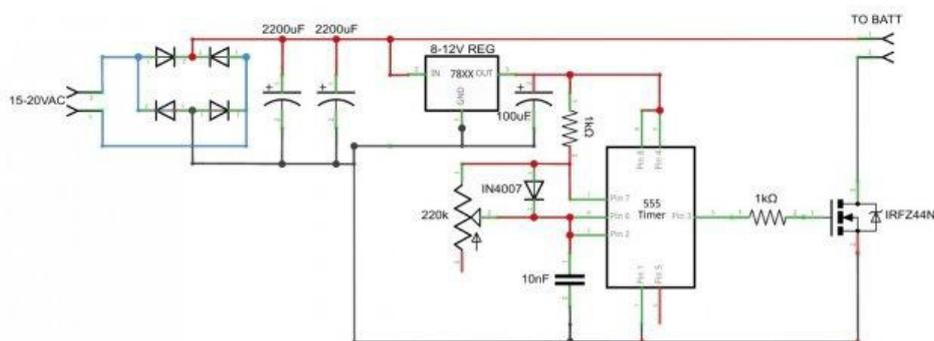


Рис. 2. Электронная схема десульфатора

Импульсный метод десульфатации свинцово-кислотного аккумулятора предложен в научной статье [5] в журнале «Электрохимическая энергетика».

По этой актуальной проблеме есть много научных работ, но эффективного метода борьбы с сульфатацией свинцово-кислотных аккумуляторов не найдено.

Первой задачей моей научно-исследовательской работы стал анализ электронной схемы десульфатора, показанной на рис. 2. Таким образом, я определила для себя основное направление исследования – характеристики блока управления таймером.

Создание первой лабораторной установки

Для изучения характеристик импульсного тока десульфатора аккумуляторов мне потребовалось собрать специальную лабораторную установку. Электрическая схема лабораторной установки с подключёнными к ней приборами показана на рис. 3.

казала наличие скачков напряжения до 1,5В в начале формирования импульса. Такой стабилизированный источник постоянного тока был применён вместо диодного моста, электроёмкостного фильтра и электронной микросхемы-стабилизатора серии 7812, потому что все эти элементы содержатся в лабораторном приборе. Выходной сигнал я зарегистрировала электронным осциллографом АКИП-4115/1А, который тоже есть в нашем школьном кружке. Электронный осциллограф АКИП-4115/1А позволяет не только видеть сигналы на экране, но и записывать их в память, а потом сохранять данные и копии экранных изображений в памяти прибора и на флэш-картах. Это очень удобно, потому что экспериментальные данные можно не только записывать в лабораторный журнал, а экран осциллографа не только фотографировать, но и запоминать данные и вид экрана в памяти прибора, накапливать опытные данные в компьютере для последующей подробной обработки.

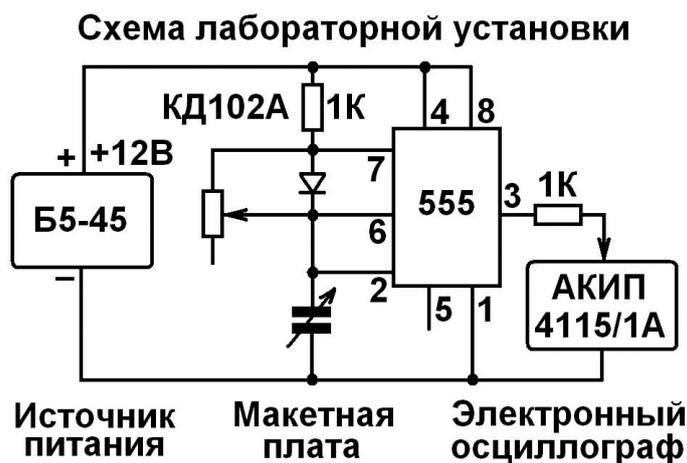


Рис. 3. Электрическая схема лабораторной установки

В школьном кружке есть стабилизированный источник постоянного тока Б5-45. Этот источник позволяет устанавливать любое постоянное напряжение от 0В до 50В и защищать цепь от перегрузки с регулируемой максимальной силой тока от 1 до 500 мА. С помощью такого источника постоянного тока было проведено изучение работы электросхемы при различных величинах напряжения питания. Основной элемент электрической схемы – таймер серии 555, который устойчиво работает при напряжениях питания от 4В до 16В, но мне потребовалось проверить устойчивую работу этой микросхемы совместно с другими радиодеталями. Например, осциллограмма по-

Управляющая часть электрической схемы вместе с таймером серии 555 была собрана на самой простой макетной плате, потому что содержит всего четыре радиодетали: микросхему-таймер серии 555, два резистора по 1К каждый и кремниевый диод (я применила КД102А). Управляющий переменный резистор я решила не устанавливать, а заменить его точным магазином сопротивлений КМС-6, который тоже есть в нашем школьном кружке. Этот очень точный прибор позволяет устанавливать любое сопротивление переключением декад в пределах от 0 Ом до 99999,9 Ом, то есть практически от нуля до 100К. Величина сопротивления влияет на частоту следования импульсов.

Моей целью было установить зависимость частоты следования импульсов от величины сопротивления управляющего резистора. Единственный конденсатор я тоже исключила из схемы и заменила его магазином электроёмкостей, который тоже есть в нашем кружке. Этот старинный немецкий прибор позволяет с точностью 1% регулировать электроёмкость конденсатора в пределах от 0,01 мкФ до 10 мкФ. Минимальная величина электроёмкости 0,01 мкФ=10 нФ, то есть та, которая указана в исходной электрической схеме-оригинале десульфатора. На первом этапе исследований магазин электроёмкостей полнее может быть применён, потому что ещё одной задачей является установление зависимости длительности импульса от электроёмкости конденсатора. Однако позднее электроёмкость конденсатора должна быть уменьшена, она должна быть меньше 10 нФ. Но сначала это было высказано как гипотеза. Настольными приборами служат мультиметр и LC-измеритель. Я постоянно применяла мультиметр DT9205A для измерения величин сопротивлений, напряжений, грубо – для электроёмкостей. Для точного измерения электроёмкостей я применяла измеритель индуктивностей и ёмкостей МУ6243 – очень точный прибор. Этот прибор особенно нужен для исследования зависимости продолжительности импульса от электроёмкости конденсатора, потому что пришлось работать с электроёмкостями менее 10 нФ, по есть измеряемых пикофарадами. Общая фотография собранной полностью лабораторной установки-стенда показана на рис. 4.

Лабораторная установка была приготовлена к исследованиям. Для достижения цели работы мне надо было решить следующие задачи.

1. Определить зависимость частоты следования импульсов десульфатора от управляющего сопротивления, которое можно удобно изменять на лабораторной установке декадными переключателями от 0 до 1000К практически с любым шагом, вплоть до 0,1 Ом.

2. Определить зависимость длительности одиночного импульса десульфатора от величины электроёмкости конденсатора, которую можно удобно изменять на лабораторной установке от 0 до 10 мкФ с шагом 10 нФ. Это грубо, нужен меньший шаг изменения электроёмкостей, но на первом этапе исследования приемлемо.

3. Определить основные особенности переходных процессов в импульсах и сформировать требования к этим процессам, чтобы не нарушить работоспособность микросхемы-таймера серии 555.

4. Сделать выводы по экспериментальным данным, представить результаты исследований в иллюстративной форме.

Построение регулировочных частотных характеристик

После создания лабораторной установки очередной задачей исследования стало построение регулировочных частотных характеристик генератора импульсов. Максимальная величина сопротивления регулировочного реостата на схеме из первоисточника равна 220 кОм. В первом опыте сопротивление реостата изменя-



Рис. 4. Общая фотография лабораторной установки-стенда

лось от 10 кОм до 90 кОм с шагом 10 кОм. При каждой величине сопротивления измерялся период следования импульсов и линейная частота. Результаты эксперимента приведены в табл. 1.

да как для десульфатора была рекомендована частота 30 кГц. В связи с этим был проведён второй более точный эксперимент, в котором сопротивление резистора было уменьшено на порядок и изменялось от 1 кОм до 30 кОм

Регулировочная частотная характеристика

Сопротивление реостата, кОм	Период следования импульсов, мкс	Линейная частота импульсов, кГц
10	85	11,76471
20	157,5	6,349206
30	232,5	4,301075
40	305	3,278689
50	375	2,666667
60	445	2,247191
70	520	1,923077
80	600	1,666667
90	670	1,492537

На рис. 5 эти результаты представлены графически.

с шагом 1 кОм. На рис.6 эти результаты представлены графически. Линейная зависимость

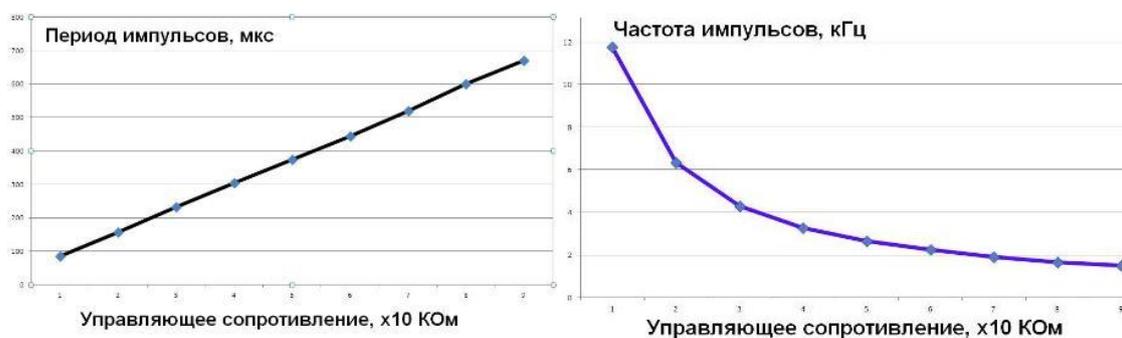


Рис. 5. Частотные регулировочные характеристики

Анализ первых опытов позволил заключить, что зависимость периода следования импульсов от сопротивления реостата практически линейная. Однако частота следования импульсов оказалась явно маленькой по сравнению с приведённой в описании схемы в первоисточнике. В частности, максимальная частота оказалась равной 12 кГц, тог-

периода следования импульсов от сопротивления реостата наблюдается явно, не считая одного неточного измерения. Гиперболическая зависимость линейной частоты следования импульсов от сопротивления реостата тоже явно прослеживается. Расчётная частота 30 кГц достигается при сопротивлении реостата 15 кОм.

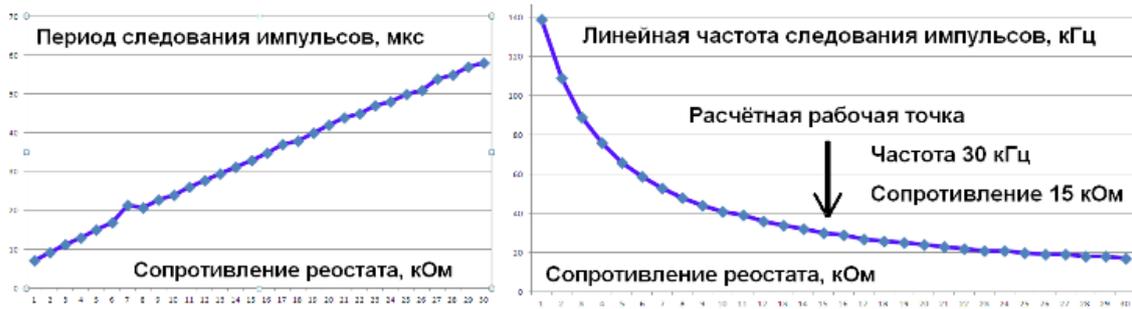


Рис. 6. Уточнённая регулировочная частотная характеристика

Вывод. Частотные характеристики позволили определить требуемое сопротивление реостата. Расчётный режим работы с частотой 30 кГц будет при сопротивлении 15 кОм. Меньше 10 кОм сопротивление реостата нет смысла делать, потому что частота превысит 40 кГц. Более 30 кОм сопротивление делать не надо, потому что увеличивается скважность сигнала и уменьшается коэффициент заполнения, то есть сигнал постепенно перестаёт быть различимым, поэтому его влияние на десульфатацию уменьшится. В десульфаторе достаточно регулировать сопротивление реостата от 10 кОм (частота 40 кГц) до 30 кОм (частота 17 кГц). Для иллюстрации на рис.7 показан расчётный режим работы десульфатора на частоте 30 кГц.

Расчёт конденсатора для заданной длительности импульса

Следующей задачей было определение величины конденсатора для обеспечения заданной величины длительности импульса. Чем больше величина электроёмкости конденсатора, тем больше длительность импульса. Длительные импульсы не допустимы. В первоисточнике рекомендована величина электроёмкости 10 нФ.

На рис. 8 табличные данные представлены графически.

При электроёмкости конденсатора 10 нФ длительность импульса составляет 6,9 мкс. Сначала решено было уменьшить длительность импульса, поэтому был установлен конденсатор электроёмкостью 4 нФ,

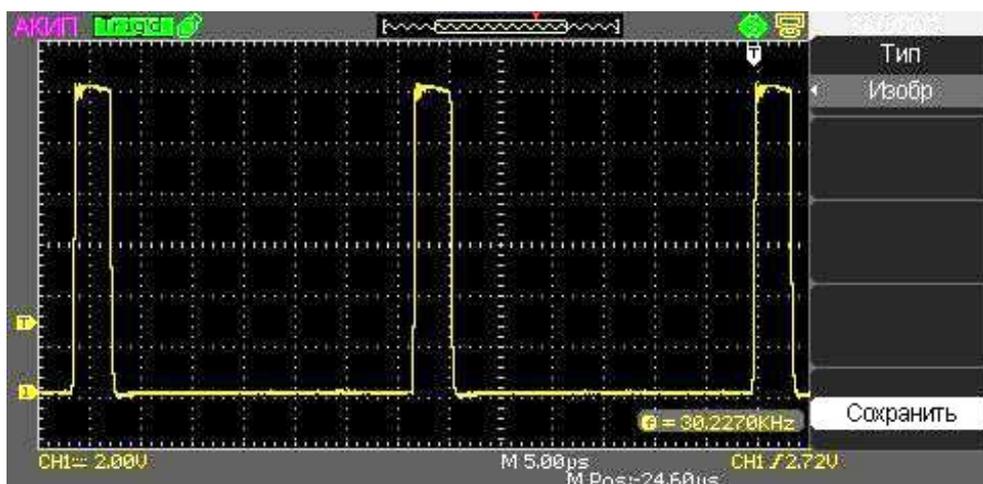


Рис. 7. Расчётный режим работы десульфатора на частоте 30 кГц

что обеспечило длительность импульса 3,3 мкс, то есть приблизительную скважность сигнала 10, или коэффициент заполнения 0,1 (10%).

Для иллюстрации на рис. 9 представлена осциллограмма одиночного расчётного импульса.

величину сопротивления и электроёмкости в блоке управления. Были получены два главных вывода. Во-первых, в десульфаторе достаточно регулировать сопротивление реостата от 10 кОм (частота 40 кГц) до 30 кОм (частота 17 кГц). Во-вторых, импульсы длительностью 3,3 мкс со скважностью 10,



Рис. 8. Зависимость длительности импульса от конденсатора

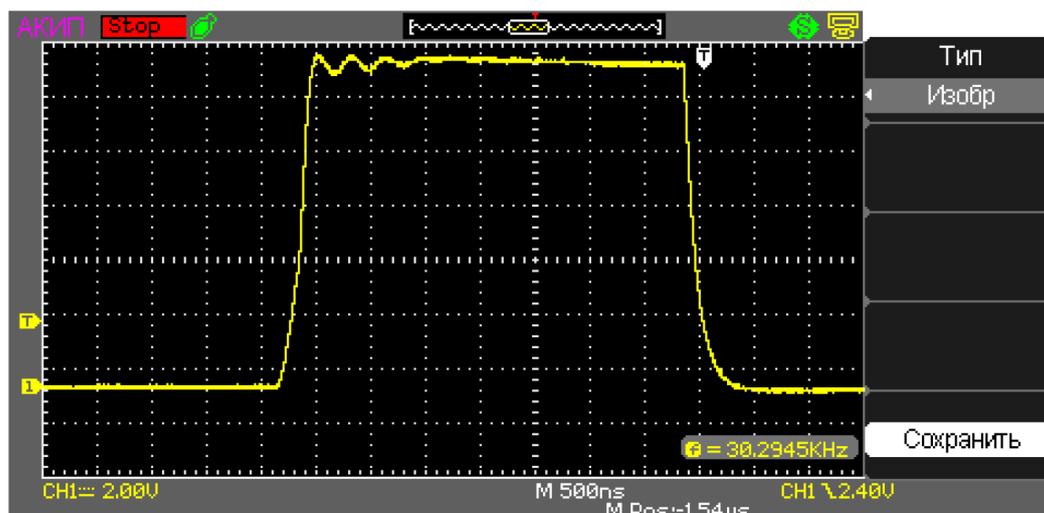


Рис. 9. Осциллограмма одиночного расчётного импульса

Вывод. Импульсы длительностью 3,3 мкс со скважностью 10, или коэффициентом заполнения 0,1 (10%) при линейной частоте 30 кГц обеспечиваются генератором при сопротивлении реостата 15 кОм и при электроёмкости конденсатора 4 нФ.

Первые научно-технические результаты

Сначала на макетной плате была повторена электронная схема десульфатора без подключения аккумулятора, чтобы определить

или коэффициентом заполнения 0,1 (10%), при линейной частоте 30 кГц обеспечиваются генератором при сопротивлении реостата 15 кОм и при электроёмкости конденсатора 4 нФ. Но главное, была обоснована необходимость дополнения схемы генератором сигналов плавающей частоты десульфатации, которая не известна и индивидуальна для каждого аккумулятора. Это новизна предстоящей перспективной работы. Схема лабораторного электронного блока управ-

ления десульфататором взята из статьи [5] и показана на рис. 10.

гипотез и предположений о возможности улучшения процесса десульфатации были



Рис. 10. Электронный блок и результаты измерений

На собранном устройстве была проведена регулировка характеристик процесса десульфатации: частоты, длительности импульса и амплитудного значения напряжения зарядки. Таймер серии 555 может работать при максимальном напряжении 16 В, а для аккумулятора требуются импульсы амплитудой более 20 В, в процессе исследования была доказана необходимость амплитуды импульсов до 50 В. До амплитуды 27 В можно применять входной стабилизатор напряжения на микросхеме серии 7812. Для импульсов с амплитудой 30–40 В оказалось рациональным применить раздельное питание микросхемы и аккумулятора от двух обмоток трансформатора. Реально был применён трансформаторный блок питания от старого принтера с выходными напряжениями 14 В для питания микросхемы 555 и 36 В для формирования импульсов десульфататора. После сборки устройства на макетной плате были проведены первые опыты по восстановлению батарей. Для проверки правильности сформулированных

проведены три опыта по восстановлению долго хранившихся без применения старых аккумуляторных батарей. Первый аккумулятор был выведен из эксплуатации год назад из-за снижения электроёмкости и плохого процесса зарядки. Второй аккумулятор от компьютерного блока бесперебойного питания хранился без применения 7 лет. Третий аккумулятор не применялся 4 года. Режим десульфатации был выбран почти таким же, как в статье [5], но длительность импульсов была уменьшена с 7–10 мкс до 3–5 мкс. Частота импульсов 30 кГц была сохранена, амплитуда импульсов была увеличена с 20 В до 27 В. Длительность импульса была уменьшена до 3 мкс, чтобы более явно выявить факт начала процесса десульфатации. Действительно, такие импульсы при скважности 10 и вдвое повышенной амплитуде в пять раз слабее заряжают аккумулятор, чем постоянный ток. На рис. 19 показаны характерные осциллограммы процесса восстановления этих трёх кислотно-свинцовых аккумуляторных батарей.

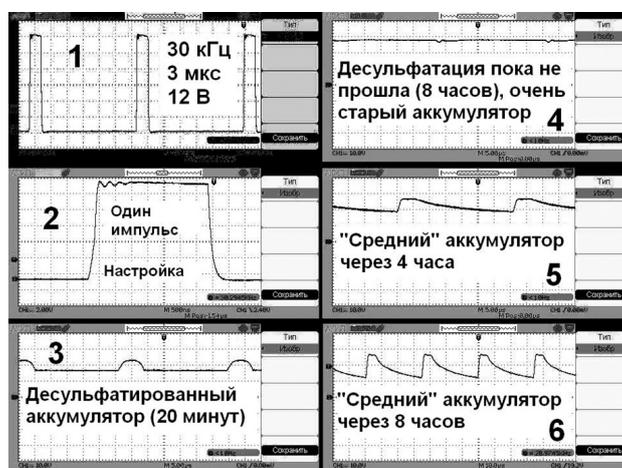


Рис. 11. Характерные осциллограммы процесса десульфатации

Характеристики импульсов при отладочном напряжении питания 12 В показаны на осциллограммах №1 и №2. После подключения входного стабилизатора напряжения на основе микросхемы 7812 амплитуда импульсов была увеличена до 27 В, то есть до предельного режима работы микросхемы-стабилизатора напряжения. Кратковременные включения показали, что устройство работает даже при напряжении 40 В, но микросхема может перегореть в любой момент. Первый аккумулятор через 20 минут после подключения к десульфатору показал осциллограмму №3 нормальной батареи. Фактически это нормальный аккумулятор с тонким слоем сульфата свинца Pb на пластинах, который очень быстро был разрушен с помощью собранного устройства. Второй аккумулятор с самым большим сроком пассивного хранения и начальным напряжением всего 0,5 В сначала показывал осциллограмму №4 полностью вышедшего из строя устройства. Однако через 4 часа на осциллограмме №5 появились сначала небольшие пики, через 8 часов десульфатации пики стали выражены явно, появилась возможность подключить штатное зарядное устройство. После зарядки аккумулятора сравнительно слабым током 300 мА при допустимом токе заряда 2800 мА контрольная осциллограмма №3 на десульфаторе показала нормальный режим работы батареи. Потом я изучала тока зарядки второго аккумулятора в процессе десульфатации свинцовых пластин. Начальный ток зарядки был 9 мА при напряжении 27 В, то есть соответствовал внутреннему сопротивлению батареи 3 кОм. Через 4 часа после начала процесса десульфатации ток заряда увеличился до 27 мА при напряжении 27 В, то есть внутреннее сопротивление батареи уменьшилось в три раза и стало равно 1 кОм. При дальнейшей работе с этим аккумулятором внутреннее сопротивление снизилось до 1 Ом, что доказало эффективность процесса десульфатации с помощью предложенного устройства. Третий аккумулятор, хотя и хранился 4 года в пассивном режиме, а не 7 лет, как второй аккумулятор, даже после восьми часов десульфатации не удалось «оживить», осциллограмма №4 продолжала оставаться почти в виде линии, что доказывает очень толстый слой мелкокристаллического оксида свинца Pb на рабочих пластинах. Самый плохой аккумулятор обеспечивал ток заряда 3 мА при напряжении 30 В, то есть имел внутреннее сопротивление 10 кОм, которое пока не удалось уменьшить. Объяснить такое большое внутреннее сопротивление можно толстой плёнкой сульфата свинца Pb на рабочих свинцовых

пластинах. Была высказана гипотеза, что при более длительных сроках процесса десульфатации толстая плёнка диэлектрика будет постепенно разрушена, поэтому опыты с этим аккумулятором продолжаются.

Экономическое обоснование и перспективы коммерциализации

Свинцовые аккумуляторы будут применяться очень долго. Экономический расчёт основан на существующем реальном рынке. Оцениваю нижнюю границу объёма рынка только по кислотно-свинцовым аккумуляторам автомобилей. В мире более 1 млрд. автомобилей – это официальная оценка. В своей оценке не учитываю свинцовые аккумуляторы блоков питания компьютеров, мототехники, альтернативных источников энергии тоже со свинцовыми аккумуляторами, бытовых приборов. На каждом автомобиле есть аккумулятор, значит в мире уже более 1 млрд. свинцовых аккумуляторов. Стоимость самого дешёвого автомобильного аккумулятора 4000 руб. Следовательно, объём рынка равен 4000 руб. \times 1 млрд. = 4 трлн. руб. Обычный генератор на автомобиле служит 5–8 лет. Опять выполняю пессимистичную для инновации оценку, предполагаю наибольший срок работы аккумулятора 8 лет. Значит, амортизация требует постоянного возобновления ресурсов в объёме 4 трлн. руб. / 8 лет = 500 млрд. руб./год. Мне нужно определить экономическую товарную нишу для моего продукта. Я намерена увеличить срок службы аккумулятора, минимум, на 2 года, а на самом деле удвоить или даже утроить ресурс. Это означает, что срок службы аккумулятора станет 10 лет. Но тогда ежегодные амортизационные вложения клиентов уменьшатся до 4 трлн. руб. / 10 лет = 400 млрд. руб., то есть на 100 млрд. руб. Я предлагаю широкий инновационный продукт с охватом пусть даже на первой стадии внедрения всего лишь 10% объёма рынка при тех же 10% пользовательского спроса. Тогда можно обоснованно говорить о получении прибыли от клиентов в размере 100 млрд. руб. / 10 / 10 = 1 млрд. руб. Вывод. Широкий и громадный рынок свинцовых аккумуляторов даже при небольшом инновационном внедрении позволяет получить большие прибыли. Научно-техническая задача – найти сложную нишу в этом рынке путём исследования новых свойств предлагаемого продукта.

Заключение

1. Аппаратная часть.

1.1. В десульфаторе достаточно регулировать сопротивление реостата от 10 кОм (частота 40 кГц) до 30 кОм (частота 17 кГц), а не до 220 кОм, как в прототипе.

1.2. Импульсы длительностью 3,3 мкс со скважностью 10, или коэффициентом заполнения 0,1 (10%), при линейной частоте 30 кГц обеспечиваются генератором при сопротивлении реостата 15 кОм и при ёмкости конденсатора 4 нФ.

1.3. Так как эффективная частота процесса десульфатации для каждого аккумулятора индивидуальна, то есть смысл дополнить электронную схему генератором качающейся частоты с отказом от осциллографического контроля. Процесс десульфатации затянется, но обязательно будет происходить. Такую схему можно рассматривать как перспективное бытовое устройство широкого применения, например, в автомобильной технике.

2. Методическая часть.

2.1. В лаборатории по начальному току заряда сульфатированного аккумулятора можно сделать первичные выводы о внутреннем сопротивлении и возможности восстановления батареи.

2.2. Выявлены типовые формы осциллограмм для аккумуляторов с различной степенью сульфатации рабочих пластин.

2.3. Процесс десульфатации можно чередовать с зарядкой аккумулятора обычными способами при постоянном контроле внутреннего сопротивления в лаборатории.

3. Практическая часть.

3.1. Первые опыты по восстановлению трёх сульфатированных аккумулято-

ров показали возможность восстановления кислотно-свинцовых батарей с помощью предложенного способа с некоторыми уточнениями характеристик процесса десульфатации и с доработками электронного блока десульфататора.

3.2. Создание общедоступного бытового десульфататора требует отказаться от осциллографического и другого лабораторного контроля. Для этой цели намечено дополнить электронную схему-прототип генератором качающейся частоты импульсов напряжения.

Список литературы

1. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации. Указ Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 года №642.
2. Федотьев Н.П. Прикладная электрохимия. – Химия, 1962. – 642 с.
3. Дувинг В.Г., Казаринов И.А., Бурашникова М.М. Устройство для заряда сульфатированного свинцово-кислотного аккумулятора импульсным асимметричным током // Электрохимическая энергетика. – 2012. – Т. 12, № 1. – С. 21–24.
4. Для чего нужна десульфатация аккумулятора и как её проводить? [Электронный ресурс]. – <http://akbinfo.ru/ustrojstvo/desulfatacija-akkumuljatora.html>.
5. Электронное восстановление аккумулятора [Электронный ресурс]. – <https://sdelaysam-svoimirukami.ru/4038-elektronnoe-vosstanovlenie-akkumuljatora.html>.
6. Косарева М.А. Осциллограммы десульфатации аккумуляторов [Электронный ресурс]. – 16 марта 2019 г. – (видео ролик 3:20): <https://youtu.be/Yb69aPGDpug>.

ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПРОЕКТ «ТРЕНАЖЕР «ПОВТОРЯЮ ФИЗИКУ»

Кузнецов М.А.

Березники, MAOU «СОШ №17», 8 «Б» класс

Руководитель: Баландина З.М., Березники, MAOU «СОШ №17», учитель математики

Консультант: Гилева О.С., Березники, MAOU «СОШ №17», учитель физики

В 7 классе начался новый предмет «Физика». Многие одноклассники столкнулись со сложностью запоминания и усвоения большого объёма точной информации – формул, правил, определений и др. Эту проблему можно решить с помощью программ-тренажеров по предмету, но комплексных тренажеров недостаточно или они довольно дорогостоящие. Это подтолкнуло к созданию тренажера по физике «Повторяю физику», который будет включать в себя набор основных формул, изучаемых в курсе 7 класса и расчетные задачи.

Новизна разработанного тренажера позволяет получить опыт рефлексивной деятельности. Это происходит при определении способов контроля и оценки собственной деятельности (ответ на вопросы «Такой ли получен результат?», «Правильно ли я делаю это?»); нахождение ошибок в ходе выполнения упражнений и их исправление.

Данный тренажер тесно примыкает по содержанию к школьной программе и адаптирован к учебникам «Физика» разных авторов. В этом заключается его практическая ценность.

Гипотеза: создание тренажера по физике как доступный практический материал для отработки навыков решения задач при повторении курса за 7 класс.

Цель: создание интерактивного тренажера, направленного на отработку практических навыков решения задач по формулам, изученным за год.

Задачи:

1. Подобрать теоретический и практический материал по физике разделов, изучаемых в 7 классе.
2. Выбрать среду разработки.
3. Сформулировать разделы тренажера.
4. Презентовать тренажер учащимся и учителям.

Предмет исследования: тренажеры для повторения и отработки знаний по предмету.

Продукт «Тренажер по физике «Повторяю физику» в презентации PowerPoint с элементами VBA.

Методы исследования: поиск и сбор материала, изучение литературных источников и интернет ресурсов.

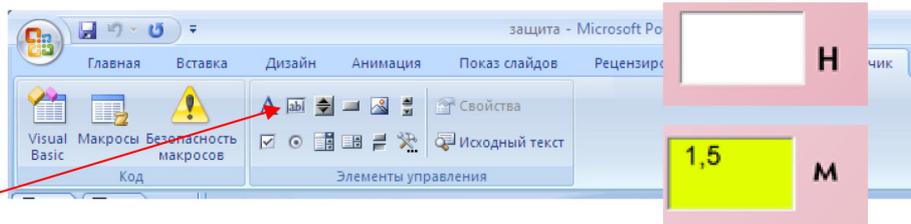
Источники исследования: литературные, интернет, иллюстрации.

Среда создания тренажера

Проанализировав программы-тренажеры, было решено создать такой тренажер в приложении MS PowerPoint. Выполненный в программе Power Point с элементами VBA тренажер позволит учащимся быть не созерцателями, а непосредственно участниками образовательного процесса.

Презентации известны многим школьникам, т.к. часто используются на уроках для объяснения нового материала, и на многих школьных и домашних компьютерах установлен MS Office. Почему бы не сделать тренажер в презентации, но немного необычно? В процессе демонстрации можно будет вносить изменения. Такими свойствами обладают элементы программирования VBA (Visual Basic for Application), элемент «поле».

В режиме демонстрации в поле заносится ответ. Проверку правильности введенной информации можно осуществить с помощью кнопки «Проверить». После проверки правильный ответ окрасится, а неправильный – удалится, после чего можно снова ввести новый ответ. Если ученик ошибся, поле очистится автоматически. Ученик может снова заполнить его другим ответом. При переходе на следующий слайд рекомендовать сначала воспользоваться кнопкой «Очистить» и перейти на новый слайд с помощью управляющей кнопки.

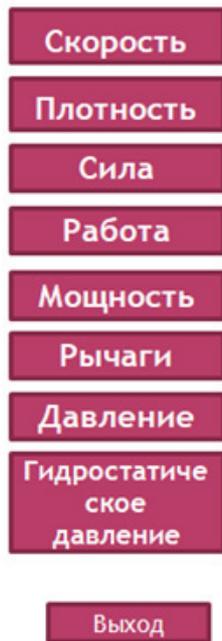




Кнопки «Проверить» и «Очистить», «Поле» программируются.

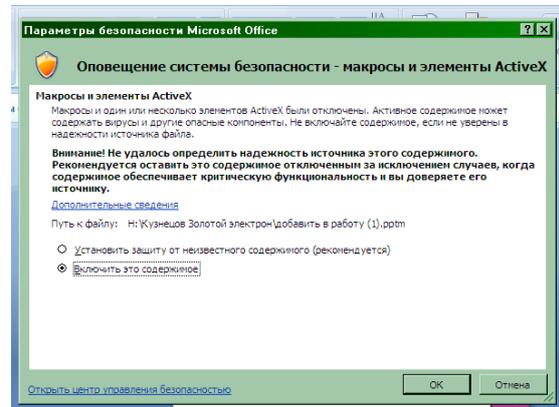
```
Private Sub CommandButton1_Click()
    If TextBox1.Text = «250» Then
        TextBox1.BackColor = RGB(225, 225, 0)
    Else
        TextBox1.Text = «»
    End If
    If TextBox2.Text = «15» Then
        TextBox2.BackColor = RGB(225, 255, 0)
    Else
        TextBox2.Text = «»
    End If
    If TextBox3.Text = «22,5» Then
        TextBox3.BackColor = RGB(225, 255, 0)
    Else
        TextBox3.Text = «»
    End If
End Sub
Private Sub CommandButton2_Click()
    TextBox1.BackColor = RGB(255, 255, 255)
    TextBox1.Text = «»
    TextBox2.BackColor = RGB(255, 255, 255)
    TextBox2.Text = «»
    TextBox3.BackColor = RGB(255, 255, 255)
    TextBox3.Text = «»
End Sub
```

Для удобства навигации по презентации на каждом слайде имеется «Меню», что позволяет перемещаться по презентации в произвольном порядке.



Презентация содержат макросы, поэтому при работе необходимо произвести настройку системы безопасности PowerPoint, контролирующей запуск презентаций, содержащих макросы. Для этого выполнить следующие действия:

1. Запустить программу PowerPoint.
2. Выбрать команды: Сервис, Макрос, Безопасность
3. Активизировать вкладку «Уровень безопасности».
4. Активизировать кнопку-переключатель «Включить это содержимое».
5. Щелкнуть кнопку «ОК».



Разделы тренажера

В тренажер включены разделы, содержащие формулы: Плотность, сила, работа, мощность, рычаги, давление, гидростатическое давление.

Каждый раздел содержит формулу и задачи на данную тему, которые надо решить, а ответ записать в определенное поле. Некоторые ответы запрограммированы на запись не только числового значения, но и наименования (раздел Скорость), другие – только числовые значения, если наименование с полем для ответа заполнено. Данные задачи подразумевают перевод в систему СИ.

Настройки позволяют ученику проверить ответ сразу, после решения задачи. Правильный ответ окрасится цветом, а неправильный сотрется, после чего можно опять вписать другой ответ.

Данный тренажер предназначен для учеников разного уровня подготовленности и темпа деятельности. Выстраивает индивидуальные программы развития учащихся, сохраняет и укрепляет их здоровье.

Данное пособие рассчитано на учащихся 7 класса для тренировочных, обучающих, индивидуальных и самостоятельных занятий. Может использоваться для дистанционного обучения.

Скорость

Плотность

Сила

Работа

Мощность

Рычаги

Давление

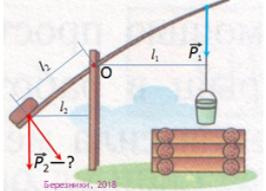
Гидростатическое давление

РЫЧАГИ

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{l_2}{l_1}$$

простейшее механическое устройство, представляющее собой твёрдое тело (перекладину) вращающееся вокруг точки опоры. Стороны перекладины по бокам от точки опоры называются плечами рычага.

F₁ и F₂ - силы, действующие на рычаг
l₁ и l₂ - плечи этих сил



Решать

Скорость

Плотность

Сила

Работа

Мощность

Рычаги

Давление

Гидростатическое давление

При равновесии рычага на его большее плечо, равное 60 см, действует сила 40 Н, на меньшее 120 Н. Определите меньшее плечо.

см

На меньшее плечо рычага действует сила 0,3 кН, на большее - 20 Н. Длина меньшего плеча 5 см. Определите длину большего плеча.

м

При помощи кусачек перекусывают гвоздь. Расстояние от оси вращения кусачек до гвоздя 2 см, а до точки приложения силы руки 16 см. Рука сжимает кусачки с силой 200 Н. Определите силу, действующую на гвоздь.

Н

Заключение

В соответствии с планом работы, в ходе работы над проектом систематизирован материал по физике, подобраны и решены задачи. Тренажер по физике стал доступным практическим материалом для отработки навыков решения задач при повторении курса за 7 класс.

Я считаю, что достиг цели своего проекта. При создании тренажера использованы элементы VBA, составлены для них программы, а также использованы возможности гиперссылок для навигации по тренажеру.

Этот опыт пригодится мне для продолжения работы, создания тестов, тестов

с выставлением оценки и т.д. Элементы программирования VBA позволяют расширить возможности презентации. Моя работа пригодится не только мне, но и моим друзьям, одноклассникам и учителю на уроках повторения.

Список литературы

1. Громов С.В. Физика 7 класс. Учебник. 4-е изд. – М.: Просвещение, 2002. – 158 с.
2. Овчинникова И.В., Поликарпов Н.В., Жерносек О.Н., Морозова Н.И. Тренажер по физике «Механика» // Юный ученый. – 2017. – №4. – С. 36–39. URL: <http://yun.moluch.ru/archive/13/949/> (дата обращения: 20.04.2018).
3. Перышкин А.В. Физика. 7 класс. Учебник. 10-е изд. – М.: 2006. – 192 с.

Приложение

ТРЕНАЖЕР ПО ФИЗИКЕ

Выполнил
Кузнецов Максим,
ученик 7 «Б» класса
МАОУ СОШ № 17
Руководитель
Баландина З.М.,
учитель математики
Консультант
Гилева О.С.,
учитель физики

Версия 1.0 - 2018

- Скорость
- Плотность
- Сила
- Работа
- Мощность
- Рычаги
- Давление
- Гидростатическое давление

ПЛОТНОСТЬ ВЕЩЕСТВА

Плотность – скалярная физическая величина, определяемая как отношение массы тела к занимаемому этим телом объёму

$$\rho = \frac{m}{V}$$

ρ – плотность вещества

m – масса тела

V – объём тела

Решать

Борисович, 2018

- Скорость
- Плотность
- Сила
- Работа
- Мощность
- Рычаги
- Давление
- Гидростатическое давление
- Выход

Тренажер «Повторяю физику»

Решение задач по формулам 7 класс

Борисович, 2018

- Скорость
- Плотность
- Сила
- Работа
- Мощность
- Рычаги
- Давление
- Гидростатическое давление

ИЗ КАКОГО МЕТАЛЛА МОЖЕТ БЫТЬ ИЗГОТОВЛЕНА ДЕТАЛЬ, ЕСЛИ ЕЁ МАССА 3,9 КГ, А ОБЪЕМ 500 КУБ.СМ?

Твердые тела	ρ , кг/м ³	ρ , г/см ³
Алюмин	2700	2,7
Медь	8900	8,9
Платина	21500	21,5
Серебро	10500	10,5
Свинец	11300	11,3
Стекло	2500	2,5
Висмут	9800	9,8
Латунь	8500	8,5
Сталь, железо	7800	7,8
Олово	7300	7,3
Цинк	7100	7,1
Чугун	7000	7,0
Ртуть	13600	13,6
Льдяной	920	0,92

ОПРЕДЕЛИТЬ ПЛОТНОСТЬ СЕРНОЙ КИСЛОТЫ, ЕСЛИ БИДОН ЕМКОСТЬЮ 35 ЛИТРОВ ВМЕЩАЕТ 63 КГ КИСЛОТЫ.

ОПРЕДЕЛИТЬ ОБЪЕМ ОЛОВЯННОГО БРУСКА МАССОЙ 146 Г.

Подсказка

Проверить Очистить

Борисович, 2018

- Скорость
- Плотность
- Сила
- Работа
- Мощность
- Рычаги
- Давление
- Гидростатическое давление

СКОРОСТЬ

Скорость – векторная физическая величина, характеризующая быстроту перемещения и направление движения материальной точки

$$v = \frac{s}{t}$$

v – скорость

s – путь

t – время

Решать

Борисович, 2018

- Скорость
- Плотность
- Сила
- Работа
- Мощность
- Рычаги
- Давление
- Гидростатическое давление

СИЛА

Сила – физическая величина, являющаяся мерой воздействия на данное тело со стороны других тел.

$$F_{\text{тяж}} = m \cdot g$$

$F_{\text{тяж}}$ – сила тяжести, Н

m – масса тела, Кг

$$g = 9,8 \frac{\text{Н}}{\text{Кг}}$$

Решать

Борисович, 2018

- Скорость
- Плотность
- Сила
- Работа
- Мощность
- Рычаги
- Давление
- Гидростатическое давление

$$v = 150 \text{ м/с}$$

$$t = 4 \text{ с}$$

$$s = \text{[input]}$$

$$s = 68 \text{ м}$$

$$v = 17 \text{ м/с}$$

$$s = 51 \text{ м}$$

$$t = \text{[input]}$$

$$t = 17 \text{ мин}$$

$$v = \text{[input]}$$

Подсказка

Проверить Очистить

Борисович, 2018

- Скорость
- Плотность
- Сила
- Работа
- Мощность
- Рычаги
- Давление
- Гидростатическое давление

КАКОЙ ОБЪЕМ ВОДЫ НАХОДИТСЯ В СОСУДЕ, ЕСЛИ НА НЕЕ ДЕЙСТВУЕТ СИЛА ТЯЖЕСТИ 150 Н? 0,015 куб м

М³

ОПРЕДЕЛИТЬ СИЛУ ТЯЖЕСТИ, ДЕЙСТВУЮЩУЮ НА ТЕЛО МАССОЙ 100 КГ.

Н

ОПРЕДЕЛИТЬ СИЛУ ТЯЖЕСТИ, ДЕЙСТВУЮЩУЮ НА БАБУ ЯГУ, ЕСЛИ МАССА СТУПЫ 10 КГ И МЕТЛЫ 1 КГ, А МАССА БАБЫ ЯГИ 49 КГ.

Н

Проверить Очистить

Борисович, 2018

- Скорость
- Плотность
- Сила
- Работа
- Мощность
- Рычаги
- Давление
- Гидростатическое давление

Механической работы

● **механическая работа** - физическая величина, модуль которой равен произведению силы на путь, пройденный телом вдоль направления действия этой силы.

$$A = Fs$$

A - механическая работа, Дж

F - действующая на тело

сила, Н

s - путь, м

$$1 \text{ Дж} = 1 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Борисович, 2018

Решать

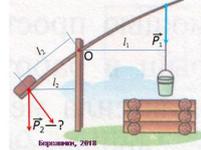
- Скорость
- Плотность
- Сила
- Работа
- Мощность
- Рычаги
- Давление
- Гидростатическое давление

РЫЧАГИ

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{l_2}{l_1}$$

простейшее механическое устройство, представляющее собой твёрдое тело (перекладину) вращающееся вокруг точки опоры. Стороны перекладины по бокам от точки опоры называются плечами рычага.

F1 и F2 - силы, действующие на рычаг
l1 и l2 - плечи этих сил



Борисович, 2018

Решать

- Скорость
- Плотность
- Сила
- Работа
- Мощность
- Рычаги
- Давление
- Гидростатическое давление

Груз поднимают вертикально вверх, прикладывая силу 20 Н. Какую работу совершает эта сила, если высота, на которую поднимают груз, составляет 2 м?

Ответ:

$$m = 500 \text{ г} \quad m = 2,5 \text{ т}$$

$$n = 3 \text{ м} \quad h = 12 \text{ м}$$

$$A = \text{ } \quad A = \text{ }$$

Борисович, 2018

Проверить Очистить

- Скорость
- Плотность
- Сила
- Работа
- Мощность
- Рычаги
- Давление
- Гидростатическое давление

При равновесии рычага на его большее плечо, равное 60 см, действует сила 40 Н, на меньшее 120 Н. Определите меньшее плечо.

см

На меньшее плечо рычага действует сила 0,3 кН, на большее - 20 Н. Длина меньшего плеча 5 см. Определите длину большего плеча.

м

При помощи кусочек перекусывают гвоздь. Расстояние от оси вращения кусочек до гвоздя 2 см, а до точки приложения силы руки 16 см. Рука сжимает кусачки с силой 200 Н. Определите силу, действующую на гвоздь.

Н

Борисович, 2018

Проверить Очистить

- Скорость
- Плотность
- Сила
- Работа
- Мощность
- Рычаги
- Давление
- Гидростатическое давление

МОЩНОСТЬ

● **Мощность** - скорость осуществления работы, а именно количество энергии, употребляемой на единицу времени.

$$N = \frac{A}{t}$$

N - мощность, Вт

A - работа, Дж

t - время выполнения работы, с.

Борисович, 2018

Решать

- Скорость
- Плотность
- Сила
- Работа
- Мощность
- Рычаги
- Давление
- Гидростатическое давление

ДАВЛЕНИЕ

- физическая величина, численно равная силе, действующей на единицу площади поверхности перпендикулярно этой поверхности.

$$p = \frac{F}{S}$$

p - давление твёрдого тела

F - сила, действующая перпендикулярно поверхности

S - площадь поверхности

Борисович, 2018

Решать

- Скорость
- Плотность
- Сила
- Работа
- Мощность
- Рычаги
- Давление
- Гидростатическое давление

$$t = 16 \text{ с} \quad N = 4 \text{ кВт}$$

$$h = 8 \text{ м} \quad V = 9 \text{ км}^3 / \text{ч}$$

$$m = 10 \text{ кг} \quad N = \text{ } \text{ Вт} \quad F = \text{ } \text{ кН}$$

Подъёмный кран с двигателем мощностью 5 кВт равномерно поднимает груз со скоростью 0.1 м/с. Какова масса груза?

Ответ: т

Борисович, 2018

Проверить Очистить

Выход

- Скорость
- Плотность
- Сила
- Работа
- Мощность
- Рычаги
- Давление
- Гидростатическое давление

Рассчитать давление, оказываемое на пол силой 500 Н, если площадь поверхности 2м²

Па

Рассчитать давление, производимое мальчиком, масса которого 45 кг, а площадь подошв ботинок, соприкасающихся с полом, равна 300 см²

кПа

Рассчитать давление, производимое мальчиком, масса которого 45 кг, а площадь подошв ботинок равна 100 см²

кПа

Борисович, 2018

Проверить Очистить

ГИДРОСТАТИЧЕСКОЕ ДАВЛЕНИЕ

- Скорость
- Плотность
- Сила
- Работа
- Мощность
- Рычаги
- Давление
- Гидростатическое давление

– столба воды над условным уровнем. Благодаря полной удобноподвижности своих частиц капельные и газообразные жидкости, находясь в покое, передают давление одинаково во все стороны.

$$p = \rho gh,$$

p – давление жидкости на дно или стенки сосуда (Па)
 ρ – плотность жидкости (кг / м³)
 g – ускорение свободного падения (м / с²)
 h – высота столба жидкости (м)

Бирюкова, 2018

Решать

- Скорость
- Плотность
- Сила
- Работа
- Мощность
- Рычаги
- Давление
- Гидростатическое давление

Определите давление нефти на дно цистерны, если высота столба нефти 10 м, а ее плотность 800 кг/м³

кПа

$$\rho = 7300 \text{ кг / м}^3$$

$$h = 2 \text{ м}$$

$$p = \text{ кПа} \quad h = 14 \text{ м}$$

$$\rho = 1000 \text{ кг / м}^3$$

$$p = \text{ кПа}$$

Проверить Очистить

Бирюкова, 2018

ОПТИЧЕСКАЯ ИЛЛЮЗИЯ

Панов Н.И.

МБОУ «Кичигинская СОШ им. В.П. Кибальника», 7 класс

Руководитель: Извекова С.В., МБОУ «Кичигинская СОШ им. В.П. Кибальника»,
учитель химии, физики»

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте VII Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://school-science.ru/7/11/39239>.

Видимое не всегда соответствует действительному.

Н. Коперник

Как большой дом на другой стороне улицы «помещается» в маленьком окне?

Почему человеку, смотрящему на людей одинакового роста один кажется высоким, а другой карликом? Чтобы ответить на эти актуальные для каждого человека вопросы, я решил изучить разновидности оптических иллюзий.

Цель проекта: изучить оптические иллюзии.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи**:

1. Изучить, что такое иллюзия.
2. Найти доказательства существования иллюзий в реальной жизни, продемонстрировать примеры иллюзий.
3. Изучить мираж как одно из оптических явлений.
4. Провести анкетирование и обработать его результаты.

Знание истинных причин иллюзий помогает объяснить обманы зрения и устранить суеверия, с ними связанные. Большинство обманов зрения обусловлено тем, что мы не только смотрим, но и бессознательно рассуждаем. «Мы смотрим не глазами, а мозгом», – говорят физиологи [8].

Объект исследования: иллюзия.

Предмет исследования: примеры оптической иллюзии.

Я использовал разнообразные методы исследования:

- работа с литературными источниками;
- использование Internet – ресурсов;
- сбор примеров оптических иллюзий;
- анкетирование,
- сравнение и анализ собранной информации,
- фотосъёмка.

Гипотеза исследования: иллюзии существуют в реальной жизни.

При выполнении проекта было изучено многообразие иллюзий, их классификации, примеры.

Оптические иллюзии всегда вызывали интерес. Один и тот же рисунок люди воспринимают по-разному. Почему так происходит? Сначала я проанализировал понятие «иллюзия» по словарям. Мне было интересно понять каково происхождение этого слова, что оно означает. Я решил дополнительно поискать материал по данной теме, использовал для этого Internet-ресурсы, сайты. Работая с Internet-ресурсами я увидел множество рисунков, фотографий, которые воспринимаются неоднозначно. Я показывал их родителям и мы вместе пытались найти одинаковые изображения. Особенно меня заинтересовали картинки, глядя на которые, видишь, как они пульсируют, вращаются, создают иллюзию движения. Что касается фотографий, мы всей семьей пытались создавать композиции, это оказалось увлекательным занятием.

Тема иллюзий не нова. Существует большое многообразие иллюзий по разным классификациям. Издавна известны картины, глядя на которые создается впечатление, будто их герои следят за тобой (изображение зрочка точно посередине газа). Мне хотелось для своих одноклассников наглядно показать оптические иллюзии, дать им объяснение, показать существование иллюзий в природе, их практическое применение, а также использование иллюзий человеком в своей жизни в быту, технике, искусстве, работе различных механизмов.

1. Теоретическая часть

1.1. Оптические иллюзии

Значение слова «иллюзия» в толковом словаре Ушакова: «иллюзия (иллю) иллюзии, ж. (латин. *illusio* – насмешка, обман) (книжн.). Искаженное восприятие действительности, основанное на обмане чувств,

принятие кажущегося, мнимого за действительное. Оптическая иллюзия» [9].

В толковом словаре Ожегова сказано: «Иллюзия -и, ж. 1. Обман чувств, нечто кажущееся; болезненное состояние – ошибочное восприятие предметов, явлений (спец.). Оптическая и. Слуховые иллюзии. Аффективные иллюзии (под влиянием аффекта). 2. перен. Нечто несбыточное, мечта. Предаваться иллюзиям. Строить себе иллюзии. 3. Программный номер иллюзиониста (спец.). II прил. иллюзорный, -ая, -ое (к 1 знач.) и иллюзионный, -ая, -ое (к 3 знач.). Иллюзорный обман чувств. Иллюзионная программа» [4].

В толковом словаре Даля: «Иллюзия – жен., франц. Видимость, мнимое, обманчивость, обман чувств; обман воображенья, надежд и прочее» [2].

Проанализировав информацию из разных словарей, можно дать обобщенную формулировку: оптическая иллюзия – это искаженное восприятие предмета, существующего в реальности.

Оптической иллюзией называется несоответствующие действительности представление видимого явления или предмета вследствие особенностей строения нашего зрительного аппарата, попросту говоря – это неверное представление реальности (приложение 1). Оптические иллюзии не связаны с индивидуальными нарушениями зрения, например, с дальтонизмом [11].

Почему происходят оптические иллюзии? Зрительный аппарат человека – сложно устроенная система с определенным пределом функциональных возможностей. В неё входят: глаза, нервные клетки, по которым сигнал передается от глаза к мозгу, и часть мозга, отвечающая за зрительное восприятие. В связи с этим выделяют следующие причины иллюзии:

Наши глаза так воспринимают идущий от предмета свет, что в мозг приходит ошибочная информация;

При нарушении передачи информационных сигналов по нервам происходят сбои, что опять же приводит к ошибочному восприятию;

Мозг не всегда правильно реагирует на сигналы, приходящие от глаз [1].

1.2. Естественные иллюзии

Рассмотрим одну из самых распространенных иллюзий. При рассмотрении издали белые фигуры внизу – круг и квадрат – кажутся крупнее черных, хотя те и другие равны. Чем больше расстояние, тем иллюзия сильнее. Явление это называется иррадиацией. Иррадиация обусловлена тем, что каждая светлая точка предмета дает на

сетчатке нашего глаза не точку, а маленький кружок (вследствие так называемой сферической аберрации); поэтому светлая поверхность окаймляется на сетчатке светлой полоской, увеличивающей занимаемое ею место. Черные же поверхности дают изображения, уменьшенные за счет светлой каймы окружающего фона [5].

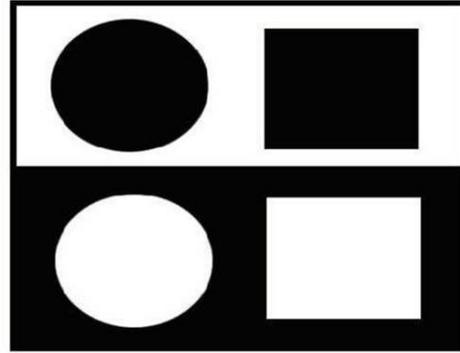


Рис. 1

Эти буквы кажутся косо расположенными. На самом деле это не так.

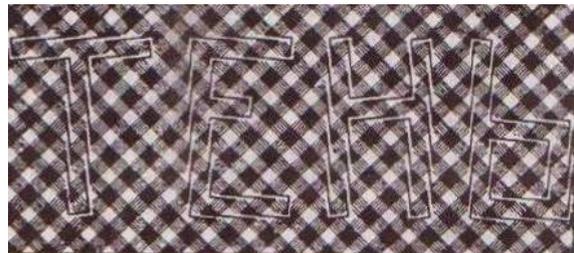


Рис. 2

Длинные косые линии на этом рисунке в действительности параллельны.

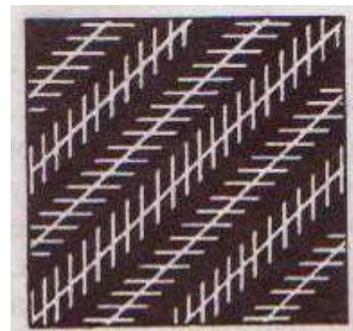


Рис. 3

Естественные иллюзии появляются из-за особенностей в строении нашего зрительного аппарата. На поверхности сетчатки, у основания зрительного нерва, есть участок, лишенный чувствительных к свету

клеток. Лучи, приходящие в эту зону, не воспринимаются нами. Мы можем «терять» элементы окружающей нас картинки, если они совпадают со слепым пятном.

Чтобы подтвердить это явление проведем эксперимент. Закрыв правый глаз, смотрите левым на верхний крестик, с расстояния 20 – 25 сантиметров. Вы заметите, что средний большой белый кружок исчезает совершенно, хотя оба меньших кружка по бокам его хорошо видны. Если, не меняя положения рисунка, смотреть на нижний крестик, кружок исчезает только отчасти. Этот опыт носит имя своего создателя – Мариотта. Исчезновение элементов в этом опыте обусловлено тем, что при указанном положении глаза относительно фигуры изображение кружка попадает на так называемое слепое пятно – место входа зрительного нерва, нечувствительное к световым раздражениям [3].

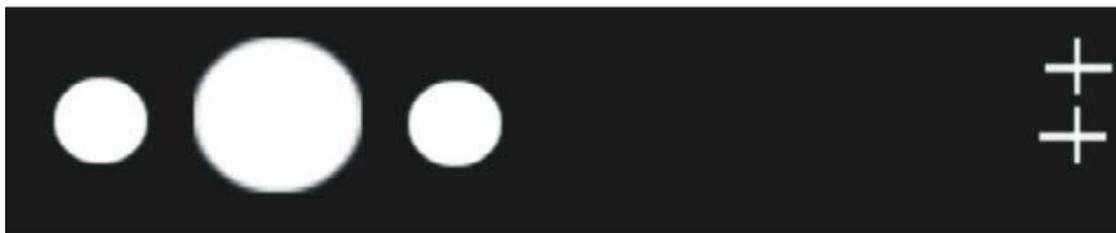


Рис. 4

1.3. Применение оптических иллюзий в жизни

Камуфляж

При восприятии фигуры и фона мы склонны видеть, прежде всего пятна меньшей площади, а также пятна более яркие «выступающие». Чем больше контраст, тем лучше заметен объект и тем отчетливее видны его контур и форма [7].

Чем меньше контраст, тем менее заметен объект. На основе иллюзии «Фигура и фон» делают камуфляжную одежду для военных и охотников. В годы Великой Отечественной войны такие камуфляжные халаты использовали снайперы и разведчики. Такой природный камуфляж часто встречается в природе (приложение 2).

Природный камуфляж

Природный камуфляж позволяет антилопе оставаться незамеченной для многочисленных хищников. Подобный способ маскировки очень популярен в животном мире.

Хитрая зелень. В тростниковых листьях прячутся дымчатые травяные змеи: Благодаря нежно-зеленой коже – точь-в-точь того же цвета, что и окружающая растительность – змей почти невозможно заметить.

как скала. У нерпы шкура окрашена в разные оттенки серого цвета и прекрасно сливается с прибрежным каменистым пейзажем. Такая маскировка отлично защищает от алчных глаз сухопутных хищников. Для нерпы это очень важно. Ведь, будучи первоклассным пловцом, на суше она превращается в медлительного увалыня.

Сова в камуфляже. Увидеть лапландскую сову совсем непросто – свой дневной отдых она проводит в густом лесу. В светлое время суток эта ночная охотница выбирает тенистое место и ветку где-нибудь посредине ствола высокого дерева. И сидит на этой ветке в полной неподвижности. Серо-белое

оперение совы делает хищницу почти невидимой на фоне коры дерева.

Одежда по сезону. Белые куропатки носят коричневое оперение (под цвет кустарника) летом, серое (под цвет скал) осенью и ослепительно-белое (под цвет снега) зимой. Таким образом, окрас птиц, обитающих в высокогорной тундре, всегда соответствует изменениям в среде обитания. Точнее, соответствовал.... Из-за климатических сдвигов снег в последние годы стал выпадать позже, а таять раньше. Всего лишь через несколько недель куропатки в «свадебных платьях» окажутся на фоне серых скал. В это время они будут очень уязвимы.

Цвет при разных освещениях. Цвет наблюдаемого нами объекта изменяется в зависимости от того, на каком фоне его мы наблюдаем. Красный мак и василек при дневном освещении кажутся по яркости близкими друг к другу. В сумерках мак кажется совершенно темным, а василек более светлым.

Иллюзия движения в кино. При движении объекта наблюдения встречается также ряд зрительных иллюзий, которые

обусловлены некоторыми свойствами нашего зрительного аппарата. Например, если круг с окрашенным сектором привести во вращение, то весь круг нам кажется окрашенным. Оказывается, наш глаз способен видеть 0,1 секунду то, что уже исчезло. Эту иллюзию используют в кинематографии. При смене 24 кадров в секунду, наш глаз не замечает эту смену и видит движение фигур [8].

Миражи. И воздушные замки, и более простые миражи связаны с тем, что атмосфера, окружающая нас, «работает» как гигантская линза. Мы как бы погружены в нее и глядим изнутри на весь мир. Она своеобразно преломляет и искривляет пути световых лучей. Поэтому сквозь воздушную призму мы часто видим предметы не такими, какие они есть, на самом деле [11].

2. Практическая часть

2.1. *Опыты, подтверждающие наличие иллюзий*

1. Опыт с появлением изображения на стене.

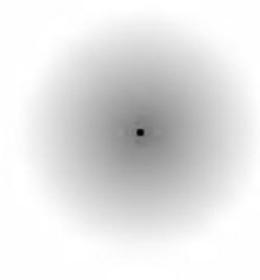
Суть опыта заключается в том, что необходимо расслабиться и смотреть, не отрываясь, 30 секунд на 4 маленькие точки в центре. Затем необходимо медленно перевести взгляд на стену или что – то большое и одноцветное возле себя. Вы увидите, как образуется светлый круг. Затем необходимо пару раз моргнуть, и вы увидите, как в этом кругу образуется фигура.



2. Опыт с исчезновением серой ауры вокруг черной точки.

Суть этого опыта состоит в том, что необходимо сосредоточенно смотреть не чер-

ную точку, и через некоторое время вы увидите, как исчезнет серая аура вокруг черной точки.



2.2. *Примеры иллюзий*

Изучая и анализируя информацию из источников, Интернет-ресурсов я решил поискать примеры иллюзий в школьном и домашнем фотоальбоме (приложение 3).

2.3. *Анкетирование школьников*

С целью выяснения информированности учащихся об оптических иллюзиях, мы разработали анкету для учащихся «Оптическая иллюзия» и провели ее в школе с 7 по 11 класс (приложение 4).

При обработке результатов анкеты, мы увидели, что большинство учеников нашей школы, знают, что такое оптическая иллюзия: 79% ответили – да, 21% – нет.

На второй вопрос «Случалось ли вам наблюдать оптические иллюзии?»: 61% – нет, 39% – да.

На третий вопрос «Что является причиной оптических иллюзий?» ответили так: 3% считают, что это – заболевания (нарушение) органов зрения, 3% – заболевания нервной системы, 58% – особенности восприятия зрения, 4% – особенности нервной системы, 32% – хотели бы узнать.

На четвертый вопрос «Как вы считаете, можно ли объяснить причины оптических иллюзий?»: ученики ответили: 70% – да, 16% – нет, 14% – не знают.

На пятый вопрос анкеты «Можете ли вы привести примеры оптических иллюзий?»: 58% – да, 42% – нет.

Результаты анкетирования представлены на диаграмме (Приложение 5).

Проанализировав полученные результаты анкеты, считаем, что иллюзии есть в нашей жизни.

Заключение

Работая над проектом мы получили положительную результативность, доказав гипотезу. Я нашел ответы на вопросы, которые меня интересовали: узнал, как объясняется

данное явление и, где мы на практике можем встретиться с иллюзиями. Также я рассмотрел примеры применения оптической иллюзии в жизни. Такие разновидности, как «Целое и часть», «Переоценка вертикальных линий», «Фигура и фон» широко применяются модельерами, визажистами, художниками. Якутские мастерицы при создании из лоскутков настенных панно, чепарыхов, кычым умело используют разновидности иллюзий «Меняющийся рельеф и перспектива», «Фигура и фон», поэтому рисунки изделий кажутся объемными. Киноматограф основан на иллюзии «При движении объектов».

Таким образом, в нашей жизни, в природе очень много примеров применения иллюзий. Даже животные, чтобы оставаться незамеченными для многочисленных хищников, пользуются природным камуфляжем.

Я пришел к такому выводу, что если бы глаз наш не способен был поддаваться никаким обманам, не существовало бы живописи, архитектуры, скульптуры и мы лишены были бы всех наслаждений изобразительных искусств. Художники, модельеры широко пользуются этими недостатками зрения.

Мы убедились в том, что, все-таки, иллюзии существуют, но не стоит забывать, что 90% информации приходит в наш мозг через глаза. Даже если человек живет без «розовых очков», он не всегда сможет реально оценить увиденную ситуацию. Так устроен наш глаз. Зная особенности зрения, человек может анализировать получаемую

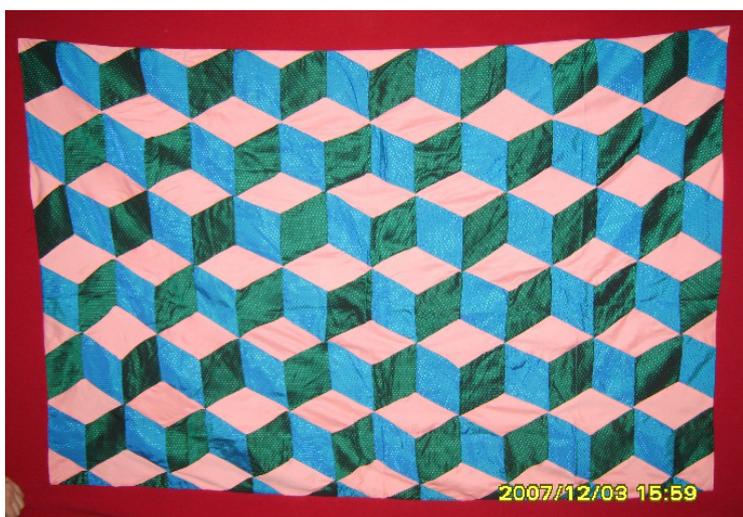
картинку, понимать, когда глаза его обманывают, а когда изображение полностью реально. Подобные знания могут существенно облегчить жизнь, избавив от неприятностей, связанных со зрительными обманами. Помогут лучше понимать некоторые природные явления, устройства некоторых предметов (светофор). Не стоит забывать, что оптические иллюзии сопровождают нас в течение всей жизни. Поэтому знание основных их видов, причин и возможных последствий необходимо каждому человеку.

Список литературы

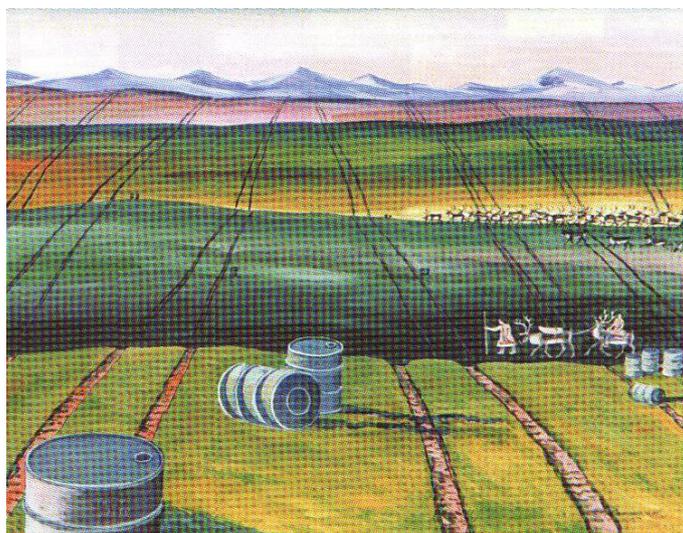
1. Годжиев Н.М. Оптика. – М.: Высшая школа, 1977.
2. Даль В.И. Толковый словарь Даля, 1863–1866.
3. Колтун М.М. Чёрное и белое. – М.: Детская литература, 1978.
4. Ожегов С.И., Шведова Н.Ю. Толковый словарь русского языка: 80000 слов и фразеологических выражений / Российской академия наук. Институт русского языка им. В.В. Виноградова. – 4-е изд., дополненное. – М.: Азбуковник, 1999. – 944 с.
5. Перельман Я.И. Занимательная механика. – Екатеринбург: Тезис, 1994.
6. Перельман Я.И. Занимательная физика. Кн. 1 и 2. – Екатеринбург: Тезис, 1994.
7. Перельман Я.И. Знаете ли вы физику? – Екатеринбург: Тезис, 1994.
8. Тарасов Л.В., Тарасова А.Н. Беседы о преломлении света. – М.: Наука, 1982.
9. Толковый словарь русского языка: В 4 т. / под ред. проф. Д. Ушакова. – М.: ТЕРРА- Книжный клуб, 2007. – 752 с.
10. Энциклопедический словарь юного техника. – М.: Педагогика, 1984.
11. Энциклопедический словарь юного физика. – М.: Педагогика, 1984.

Приложение 1

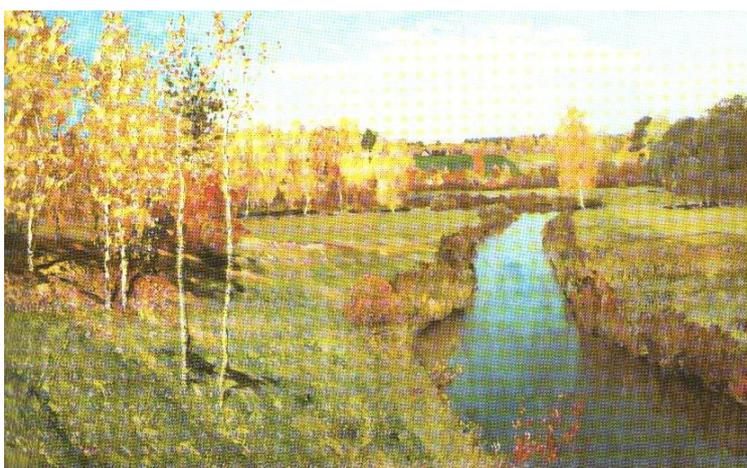
Рельефное изображение или глубина рисунка



Работа Неустроевой З.Д.



Ю.В. Спиридонов «Следы цивилизации» 1993 г.



И.И. Левитан «Золотая осень» 1918 г.

УДАРНЫЕ ВОЛНЫ ПРИ ВЗРЫВНЫХ РАБОТАХ ПРИ РАЗРАБОТКЕ УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ОТКРЫТЫМ СПОСОБОМ

Самойлов М.А.

МБОУ «Степновская СОШ», 10 класс

Руководитель: Мартынова М.И., МБОУ «Степновская СОШ», учитель физики

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте VII Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://school-science.ru/7/11/39702>.

Я живу в Кузбассе, в месте расположения самого крупного месторождения каменного угля. Общие геологические запасы Кузнецкого бассейна оцениваются более чем в 700 млрд. т, что составляет около 70% всех угольных запасов России. Открытая добыча угля в России составляет 2/3 общего объема. На территории Кемеровской области открываются преимущественно угольные разрезы. Добыча угля на разрезах экономически выгоднее, а также меньше случаев производственного травматизма, чем на шахтах [4].

В настоящее время на угольных разрезах остается востребованным способ разрушения коренных горных пород с использованием энергии взрыва. Преимущества такого способа подтверждены многолетней практикой проведения буровзрывных работ в горном деле. Однако непосредственно взрывным работам, сопутствует ряд негативных проявлений. Такими основными проявлениями являются ударная воздушная волна, разлет кусков породы, вредные газы взрывчатого превращения современных составов, пылеобразование, сейсмическое воздействие на окружающие объекты.

Цель данной работы: изучение влияния различных методов ведения взрывных работ на силу ударного воздействия взрыва.

Гипотеза. Новейшие методы взрывных работ, сводят к минимуму ударное воздействие при проведении открытых горных работ.

Для проверки выдвинутой гипотезы необходимо решить следующие **задачи**:

1. На основе теоретического изучения научной литературы выявить основные характеристики ударной волны.

2. Выполнить расчет сейсмически безопасного расстояния для зданий и сооружений.

3. Сравнить показатели ранее применяемого метода взрыва и новейшего метода взрывных работ.

Для этого реализуем следующий проект (приложение 1).

1. Литературный обзор

Взрыв – быстропротекающий физический или физико-химический процесс, проходящий со значительным выделением энергии в небольшом объеме за короткий промежуток времени и приводящий к ударным, вибрационным и тепловым воздействиям на окружающую среду вследствие высокоскоростного расширения продуктов взрыва. Взрыв в твердой среде вызывает разрушение и дробление [5].

Энергия, выделяющаяся при взрыве, приводит к возникновению и распространению в окружающей среде очень узкой зоны сжатия-разрежения. В пределах этой зоны, распространяющейся со сверхзвуковой скоростью, протекают физические процессы, называемые ударной волной. Существование этих процессов состоит в скачкообразном изменении всех параметров среды (давления, температуры, плотности).

Передняя граница зоны сжатия называется фронтом ударной волны. Форма фронта ударной волны в однородной среде, например в воздухе, представляет собой сферу и не зависит от формы взорвавшегося заряда. Ударная волна имеет два основных отличия от звуковой волны:

- параметры среды в ней (давление, температура, плотность) изменяются практически скачком;

- скорость ее распространения превышает скорость звука в невозмущенной среде.

Процесс образования ударной волны рассмотрим на примере взрыва заряда взрывчатого вещества [1].

При взрыве заряда взрывчатого вещества газообразные продукты взрыва, находящиеся под давлением порядка десятков и даже сотен тысяч атмосфер, расширяются, сжимая окружающую среду (воздух, воду, грунт и т.п.). Развитие процесса взрыва в среде схематически показано на рис. 1.

После прохождения детонационной волны AA_1 по заряду BB_1 (пунктиром обозначена прдетонирующая часть заряда)

начинается расширение продуктов детонации. Зона расширяющихся продуктов в данный момент времени ограничена кривой CAA_1C_1 , фронт ударной волны, возбужденной взрывом, – BA и A_1B_1 . Скорость детонации U связана со скоростями ударной волны U_1 и расширения продуктов U_2 соотношением $U > U_1 > U_2$, причем значения U_1 и U_2 и совпадают по мере удаления от фронта детонации AA_1 .

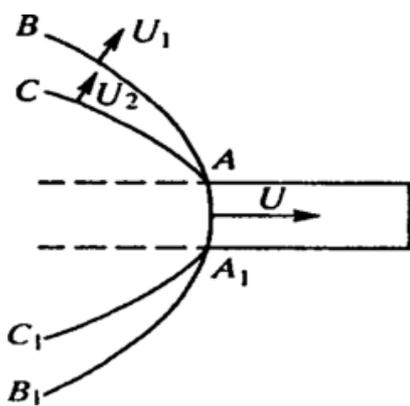


Рис. 1. Схема развития процесса взрыва в среде

Схема изменения давления во времени при прохождении ударной волны показана на рис. 2.

Время, в течение которого давление в ударной волне сохраняется выше атмосферного, называется фазой сжатия, а время,

в течение которого давление остается ниже атмосферного, – фазой разрежения.

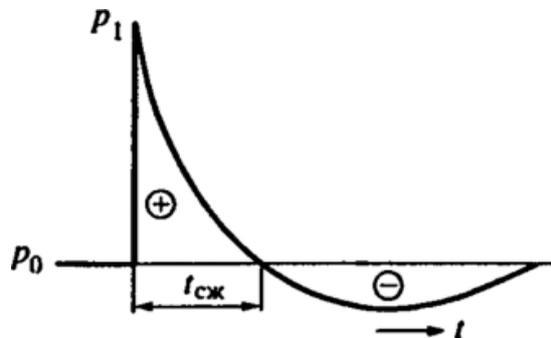


Рис. 2. Схема изменения давления во времени при прохождении ударной волны: (+) – фаза сжатия; (-) – фаза разрежения (при взрывах в плотных средах – фаза растяжения или разгрузки)

Фронт ударной волны распространяется со сверхзвуковой скоростью ($U > c_0$), а ее хвостовая часть, где $p < -p_0$, движется со скоростью, близкой к скорости звука c_0 в невозмущенной среде, поэтому по мере движения ударная волна растягивается во времени.

Давление во фронте ударной волны p_1 скорость перемещения фронта U и скорость потока среды U_1 не являются постоянными. Следовательно, ударная волна имеет как область сжатия, так и разрежения. На практике действие ударной волны определяется фазой сжатия.

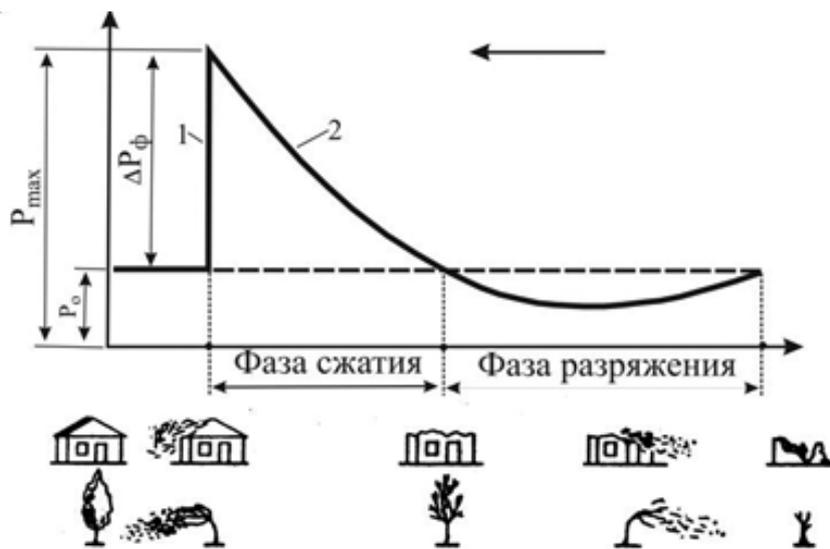


Рис. 3. Ударная волна: 1 – фронт ударной волны; 2 – кривая изменения давления

В случае возникновения ударной волны люди, здания, сооружения могут находиться под прямым или косвенным воздействием ударной волны. Прямое воздействие ударной волны на человека носит травматический характер, а при воздействии на здания, сооружения – разрушительный характер (рис. 3).

2. Практическая часть

2.1. Взрывные работы при разработке угольных месторождений открытым способом

Сегодня в нашей стране действует около 120 угольных разрезов, где добывается 2/3 российского угля. Непременный спутник открытой добычи каменного угля – взрывные работы. При традиционных взрывах в воздух поднимается огромное количество пыли и газа. Воздушная ударная волна чувствуется на большом расстоянии, а шум слышен за десятки километров [3].

Я живу в населенном пункте, который расположен рядом с разрезами и шахтами. Иногда слышны отголоски взрывов. Черная пыль хорошо видна зимой. Значит проблемы есть. Нужны технологии, которые позволят снизить шумовую нагрузку при взрыве, уменьшить сейсмическое воздействие и объемы выбрасываемых пыли и газа.

И мы решили выяснить, что можно изменить и что уже делается в этом направ-

лении. Поводом для этого послужил репортаж, показанный по ГТРК «Кузбасс» 06.03.2018г. об эксперименте, который проводили на разрезе «Талдинский» (входит в состав ОАО «Угольная компания «Кузбассразрезуголь»). Для наглядности были организованы два взрыва, один из которых проводился по устаревшим технологиям 15–20 летней давности, второй – по самым современным.

На рис. 4 хорошо видно, что при экспериментальном взрыве нет столба пыли, дыма и по свидетельству очевидцев он был «тихим» [7].

В чем же заключается суть эксперимента? Почему эти взрывы так отличаются [9]? Ведь объем взорванной массы одинаков.

Из данных, которые удалось найти в интернете [8], составили сравнительную таблицу:

По новой технологии взрывы происходят не одновременно во всех скважинах, а последовательно, что позволяет повысить эффективность взрывных работ на разрезах и свести к минимуму воздействие на окружающую среду. Это подтверждают показания сейсморегистраторов [7]. Отказ от тротилсодержащих веществ, так же помог снизить количество вредных выбросов в атмосферу. Немаловажно и то, что масса взрывчатых веществ значительно ниже, а значит нужно меньше перевозить и хранить (таблица).

а



б



Рис. 4. Экспериментальные взрывы:
а – взрыв по старой технологии; б – по новой технологии

Сравнительные показатели экспериментальных взрывов

Показатели	По устаревшим технологиям	По новым технологиям
Количество скважин	79	79
Глубина скважин	15	15
Объем горной взорванной массы, тыс. куб/м	43	43
Масса взрывчатых веществ, тонн	X	X – 6 тонн
Тип/марка взрывчатых веществ	Тротил	«Сибирит – 1200»
Детонаторы	Детонирующий шнур	Патронированные эмульсионные промежуточные детонаторы «Бластит» 55–1000
Стоимость взрывных работ	1	1: 2
Скорость колебаний, показания сейсморегистраторов – 700 м от блока – 3000 м от блока	48 мм/с 5 мм/с	1,3 мм/с -
Выбросы: единиц – оксид азота – монооксид углерода – пыль	1 1 1	1/10 ½ 1/3

Давайте разберемся, как это происходит [12].

Сначала подготавливают площадку для бурения, буровой станок бурит скважины, комиссия принимает буровой блок к заряджанию. Затем происходит зарядка скважин взрывчатыми веществами и монтаж взрывной сети.

При старом способе к детонирующему шнуру поверхностной взрывной сети

в определенной очередности закрепляется узлом детонирующий шнур, идущий к промежуточному детонатору, находящемуся в скважине. Желтые перемычки – РП (реле пиротехническое) устанавливаются вручную для замедления передачи детонации по поверхностной взрывной сети. Данный способ ведения взрывных работ сопровождается большими затратами времени и средств.

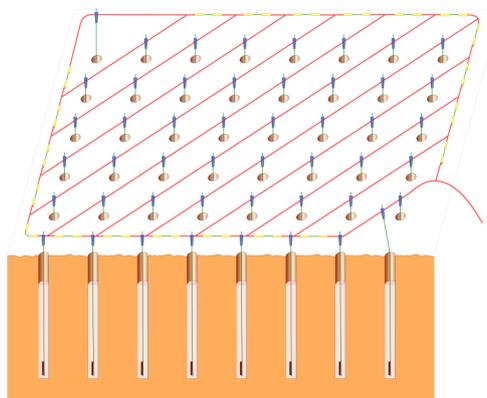


Рис. 5. Одновременный взрыв зарядов

Один из методов снижения негативного воздействия на окружающую среду – замедление взрывов. Идею предложил в СССР ученый К.А. Берлин [3]. Первый замедленный взрыв был проведен в 1934 году: помещенная в разные скважины блока взрывчатка взрывается через небольшие интервалы времени. За раз подрывается блок из нескольких скважин. Таким образом, один крупный взрыв «разбивается» во времени на несколько небольших. Интервал замедления составляет тысячные доли секунды. Однако эти мизерные промежутки дают возможность значительно снизить объем выбрасываемой пыли. Кроме того, за счет соударения кусков массива при короткозамедленном взрывании для получения того же эффекта разрушения горной породы требуется меньше взрывчатого вещества, чем при обычном взрыве. А это означает снижение сейсмического воздействия.

источником тока, подают боевой сигнал и включают ток. Сеть проверяется и происходит инициирование зарядов. При обнаружении отказов производят работы по их ликвидации.

Осмотр места взрыва производится через установленный правилами интервал времени, но не раньше полного проветривания.

2.2. Устройства инициирующие с замедлением поверхностные

Новая система «Искра-Т», отечественного, новосибирского завода, так называемая «гибридная» система инициирования [10]. Основная задача, которая была решена при разработке данной системы, заключалась в значительном повышении точности срабатывания за счёт применения электроники и современных технических решений с сохранением простоты, надёжности

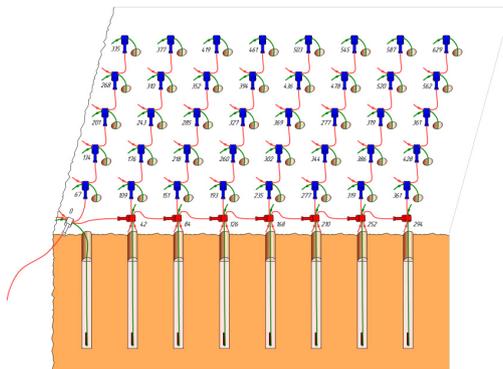


Рис. 6. Проведение взрывных работ методом скважинных зарядов

При монтаже взрывной сети концевые провода от детонаторов с помощью участковых и магистральных проводов соединяются во взрывную сеть, затем исправность взрывной сети проверяют прибором, концы магистральных проводов соединяют с

и удобства в обращении на уровне обычных неэлектрических систем инициирования. Особенности этой системы позволяют снизить сейсмическое воздействие, выброс в атмосферу многократно и работать в «тихом режиме».

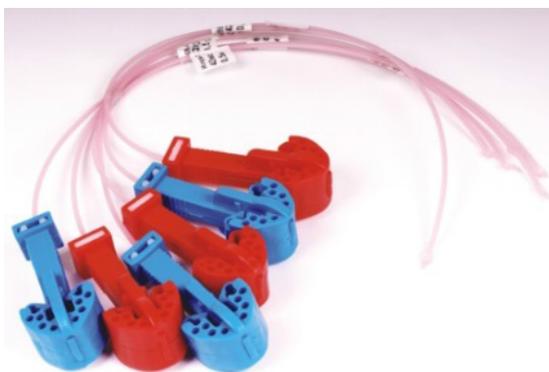


Рис. 7. Устройства инициирующие с замедлением поверхностные ИСКРА – П, ИСКРА – С

Устройства инициирующие с замедлением поверхностные предназначены для замедления передачи инициирующего импульса при взрывных работах на земной поверхности, а также в подземных рудниках и шахтах, не опасных по газу или пыли. При проведении взрывных работ методом скважинных зарядов неэлектрическая система инициирования «ИСКРА», состоящая из устройства инициирующего с замедлением скважинного, по сравнению с взрыванием при помощи детонирующего шнура имеет следующие преимущества:

- за счет широкого выбора значений времени замедления устройств достигается высокий уровень управления массовым взрывом;
- исключается подбор поверхностной взрывной сети;
- низкий сейсмический эффект, обусловленный разновременным срабатыванием скважинных зарядов;
- возможность эффективного использования «обратного» инициирования скважинных зарядов.

Применение устройств ИСКРА существенно повышает безопасность ведения ВР, так как:

- исключается возможность передачи инициирующего сигнала во взрывную сеть при несанкционированном взрыве скважинного заряда;
- устройства нечувствительны к электрическим и электромагнитным воздействиям;
- устройства обладают высокой стойкостью к механическим воздействиям.

2.3. Расчет безопасного расстояния по сейсмическому воздействию массовых взрывов

Массовые взрывы при производстве в различных отраслях, в том числе на угольных разрезах, выполняются на основании требований «Единых правил безопасности при взрывных работах». Безопасные расстояния по сейсмическому воздействию массовых взрывов рассчитывают по формулам, приведенным в проектной документации [2]. В расчетах учитываются не только параметры заряжаемого блока, но и свойства грунтов в основании близлежащих охраняемых объектов, их состояние и значимость. Расстояния, на которых колебания грунта, вызываемые однократным взрывом сосредоточенного заряда взрывчатых веществ, становятся безопасными для зданий и сооружений, определяют по формуле (1):

$$r_c = K_c K_c \alpha Q^{\frac{1}{3}}, \quad (1)$$

$$r_c = 8 \cdot 1,5 \cdot 2 \cdot 18000^{\frac{1}{3}} = 628,977 \text{ м}$$

где r_c – безопасное расстояние от места взрыва до охраняемого здания, м (приложение 2); K_c – коэффициент, зависящий от свойств грунта в основании охраняемого объекта; K_c – коэффициент, зависящий от типа здания (сооружения) и характера застройки; α – коэффициент, зависящий от условий взрывания; Q – масса заряда, кг (условно примем 18 тонн).

При одновременном взрывании N зарядов взрывчатых веществ общей массой Q со временем замедления между взрывами каждого заряда не менее 20 мс безопасное расстояние определяют по формуле (2):

$$r_c = \frac{K_c K_c \alpha}{N^{\frac{1}{4}}} Q^{\frac{1}{3}}, \quad (2)$$

$$r_c = \frac{8 \cdot 1,5 \cdot 2}{79^{\frac{1}{4}}} 12000^{\frac{1}{3}} = 183,154.$$

Как видим из результатов вычислений, безопасное расстояние по сейсмическому воздействию для зданий и сооружений при использовании инициирующего устройства с замедлением передачи инициирующего импульса в 3,4 раза меньше, чем при одновременном взрыве. Значит, новые технологии действительно менее разрушительны для окружающей среды.

2.4. Перспективы развития угольной промышленности

Взрыв без шума и пыли. Такое, конечно, пока немислимо, но всё же наука стремится к тому, чтобы применяемые при добыче полезных ископаемых технологии разрушения горных пластов давали хороший результат при минимуме побочных эффектов. Так учёные Института проблем комплексного освоения недр РАН нашли алгоритмы «правильного взрыва» для освоения одного из самых больших в России угольных разрезов, и разработали свой рецепт эффективного взрывного разрушения горной породы: учёным удалось найти алгоритмы взрыва с направленным эффектом, изменяя форму заряда в сечении. Также учёные разрабатывают новый рецепт для изготовления взрывчатого вещества – секрет в особой, пористой конфигурации гранул селитры, которые можно производить без больших затрат [11].

Это дает возможность утверждать, что ведение взрывных работ должно идти сегодня с учетом вот этих современных научно-технических достижений в другом масштабе. Мне и моим сверстникам предстоит

жить и работать на разрезах и шахтах Кузбасса, и дальше внедрять в производство новые инновационные проекты и решения, которые сейчас только опробованы на отдельных предприятиях Кузбасса.

Мы сейчас стоим на пороге выбора будущей работы. Наши родители, родные трудятся в угольной отрасли. Профессия инженер-взрывотехник будет востребована здесь. Изучая основы сейчас, мы сможем в будущем ответственно провести взрыв по правилам. Думаю, что информационный буклет поможет ребятам в выборе их будущей специальности (приложение 4).

Заключение

Целью данной работы было изучение влияния различных методов ведения взрывных работ на силу ударного воздействия взрыва.

Для достижения данной цели была изучена научная литература и выявлены основные характеристики ударной волны на примере взрыва заряда взрывчатого вещества. Произведен расчет сейсмически безопасного расстояния для зданий и сооружений при проведении массовых взрывов на угольных разрезах.

Исходя из полученных результатов, сделали следующие выводы:

Отечественная система замедления инициирования «ИСКРА» и использование взрывчатых веществ нового поколения позволяют снизить сейсмическое воздействие, выброс в атмосферу и работать в «тихом режиме».

Безопасное расстояние по сейсмическому воздействию для зданий и сооружений при использовании инициирующего устройства с замедлением передачи инициирующего импульса, по результатам полученных вычислений, в 3,4 раза меньше, чем при одновременном взрыве.

Разработка и использование новых технологий позволяет повысить эффективность взрывных работ на разрезах и свести к минимуму воздействие на окружающую среду.

Гипотеза, выдвинутая в начале эксперимента, подтвердилась: новейшие методы взрывных работ, сводят к минимуму ударное воздействие при проведении открытых горных работ.

Знакомство с профессией инженера-взрывотехника поможет моим сверстникам получить профессию, которая нужна нашему Кузбассу. А значит будет больше хороших и нужных специалистов, которые смогут сделать наш край не только богаче, но и чище, «тише», красивее.

Список литературы

1. Шапров М.Н. Теория горения и взрыв: учебное пособие [Электронный ресурс] / М.Н. Шапров – Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2016. – 92 с. – Режим доступа: <http://znanium.nwotu.ru:8087/spec/catalog/author/?id=7a76b347-3948-11e6-a9af-90b11c31de4c>.
2. Доманов В.П., Машуков И.В. Мониторинг сейсмического воздействия на охраняемые объекты при производстве массовых взрывов на разрезах Кузбасса [Электронный ресурс] / В.П. Доманов, И.В. Машуков Научно-технический журнал Вестник № 1.1 – 2013 – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/monitoring-seismicheskogo-vozdeystviya-na-ohranyaemye-obekty-pri-proizvodstve-massovyh-vzryvov-na-razrezah-kuzbassa>.
3. Назарова Е. Взрыв по правилам [Электронный ресурс] // Промышленные страницы Сибири. Добывающая промышленность. – Режим доступа: <http://www.mining-portal.ru/>.
4. Плакиткина Л.С. Кузнецкий угольный бассейн: состояние в 2015 г. и перспективы развития добычи угля в период до 2035 г. // Уголь Кузбасса: Федеральный научно-практический журнал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.uk42.ru/index.php?id=2667>.
5. Взрыв. Википедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Взрыв>.
6. Инженер – взрывотехник. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://postupi.online/professiya/inzhener-vzryvotehnik/vuzi/>.
7. Максименко Л. А взрывы здесь тихие... [Электронный ресурс] / Л. Максименко. – Режим доступа: <http://kuzbass85.ru/2018/03/13/a-vzryvyi-zdes-tihie/>.
8. На разрезах Кузбасса начали использовать новые методы ведения взрывных работ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://prokopievsk.ru/news/obschestvo/narrezakh-kuzbassa-nachali-ispolzovat-novye-met/>.
9. На Талдинском разрезе в Новокузнецком районе испытали новейшие методы взрывных работ [Электронный ресурс] / «Вести-Кузбасс 20:45» от 06.03.18. – Режим доступа: <http://vesti42.ru/vesti2045/44576-vesti-kuzbass-20-45-ot-06.03.18/>.
10. ОАО «НМЗ «ИСКРА»: высокотехнологичные разработки в области средств инициирования [электронный ресурс]. – режим доступа: <https://mining-media.ru/ru/article/anonsy/5219-oao-nmz-iskra-vysokotekhnologichnyerazrabotki-v-oblasti-sredstv-initsirovaniya>.
11. Российские учёные укротили энергию взрыва [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://psyont.livejournal.com/4250912.html>.
12. Угольные бассейны России. Открытый способ добычи угля [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://poisk-ru.ru/s64018t1.html>.

Приложение 1

Паспорт проекта

Название проекта – «Ударные волны при взрывных работах при разработке угольных месторождений открытым способом».

Вид проекта – исследовательский.

Объект исследования: ударная волна.

Предмет исследования: безопасное расстояние по сейсмическому воздействию массовых взрывов.

Цель исследования: изучение влияния различных методов ведения взрывных работ на силу ударного воздействия взрыва.

Задачи:

- на основе теоретического изучения научной литературы выявить основные характеристики ударной волны;

• выполнить расчет сейсмически безопасного расстояния для зданий и сооружений;

• сравнить показатели ранее применяемого метода взрыва и новейшего метода взрывных работ.

7. Руководитель проекта – Мартынова Марина Ивановна, учитель физики.

8. Название организации – МБОУ «Степновская СОШ».

9. Сроки реализации проекта – ноябрь 2018 г. – январь 2019 г.

10. Краткое описание проекта, его актуальность.

Я живу в Кузбассе, в месте расположения самого крупного месторождения каменного угля. Вокруг моего поселка много угольных разрезов. Непременный спутник открытой добычи каменного угля – взрывные работы. При традиционных взрывах в воздух поднимается огромное количество пыли и газа. Но 06.03.2018г. на ГТРК «Кузбасс» показали экспериментальный взрыв, он был «тихим» без газа, пыль чуть поднялась в воздух. И мы решили выяснить, можно ли уменьшить негативные воздействия взрывов на окружающую среду и что уже делается в этом направлении.

11. Проектный продукт: результаты исследования, буклет.

12. Механизм реализации проекта.

13. Формы деятельности по проекту. Изучение литературы, формулирование цели и задач проекта, оформление работы, буклета, расчет сейсмически безопасного расстояния для зданий и сооружений, анализ результатов.

14. Дальнейшее развитие проекта, распространение результатов проекта. Презентация результатов работы учащимся, учителям, родителям. Дальнейшее изучение перспективных технологий в угольной промышленности.

Приложение 2

Таблица 2

Значения коэффициента K_c

Скальные породы плотные, ненарушенные	5
Скальные породы нарушенные, неглубокий слой мягких грунтов на скальном основании	8
Необводные песчаные и глинистые грунты глубиной более 10 метров	12
Почвенные обводные грунты и грунты с высоким уровнем грунтовых вод	15
Водонасыщенные грунты	20

Таблица 1

Этап	Продолжительность	Место работы учащегося	Содержание работы	Выход этапа
I этап. Организационный	3 недели	В школе, дома	Изучение истории и теории вопроса, постановка проблемы, определение темы исследования, его объекта и предмета, формулирование цели.	Паспорт проекта
II этап. Поисковый и исследовательский	1 месяц	Библиотека, школа, дом	Поиск информации в школьной медиатеке, в сети Internet, в СМИ, консультация со специалистом, обработка информации, проведение расчетов	Список литературы, обработанная информация
III этап. Оценка результатов, выводы	2 недели	Школа	Анализ результатов Оформление буклета	Буклет
IV этап. Оформление результатов	2 недели	Школа	Оформление работы	Проектная папка

Таблица 3

Значения коэффициента K_c

Одиночные сооружения и сооружения производственного назначения с железобетонным или металлическим каркасом	1
Одиночные здания высотой не более двух-трех этажей с кирпичными и подобными стенами	1,5
Небольшие жилые поселки	2

Таблица 4

Значения коэффициента α

Камуфлетный взрыв и взрыв на рыхление	1
Взрыв на выброс	0,8
Взрыв полуглубленного заряда	0,5

Приложение 3

Таблица 5

Сравнительные показатели взрывов

	Старый способ взрывания	Новый способ взрывания	Разница
r_c , м	628,977	183,154	- 445,823
K_2	8	8	
K_c	1,5	1,5	
α	2	2	
Q , кг	18 000	12000	-6000
N	79	79	

ОПЫТЫ С АТМОСФЕРНЫМ ДАВЛЕНИЕМ

Ткаченко К.Ю.

МБОУ «Кичигинская СОШ им. В.П. Кибальника», 7 класс

Руководитель: Извекова С.В., МБОУ «Кичигинская СОШ им. В.П. Кибальника», учитель физики

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте VII Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://school-science.ru/7/11/39105>.

*Мы живем на дне сказочно
красивого океана. Он велик и без-
брежен.*

Эванджелиста Торричелли

Наша планета Земля – одна из немногих, имеющих атмосферу. Атмосфера – это воздушная оболочка, окружающая Землю. Ее высота несколько тысяч километров. Большая часть атмосферы, почти 80%, располагается до высоты 18 километров от уровня Земли [5].

В результате действия силы тяжести, верхние слои воздуха, подобно воде океана, сжимают нижние слои. Воздушный слой, прилегающий непосредственно к Земле, сжат больше всего и, согласно закону Паскаля, передает производимое на него давление по всем направлениям. В результате этого земная поверхность и тела, находящиеся на ней, испытывают давление всей толщи воздуха, или, как говорят, испытывают атмосферное давление [3].

Актуальность выбранной темы проекта заключается в том, что различные опыты помогают нам изучить атмосферное давление, показать его действие и применение человеком на практике. Поэтому цель работы: изучение и демонстрация опытов с атмосферным давлением.

На пути достижения цели мне нужно было решить **задачи**:

1. Изучить опыты с атмосферным давлением.
2. Подобрать лабораторное оборудование для демонстрации опытов с атмосферным давлением.
3. Научиться проводить опыты с атмосферным давлением.
4. Записать опыты с атмосферным давлением на видео. Подготовить видеопособие.

Я использовал в своей работе следующие методы:

1. Работа с первоисточниками, изучение литературы,
2. Internet – ресурсы,
3. Постановка опытов,
4. Исследование,

5. Наблюдение,
6. Сравнение,
7. Фотосъемка,
8. Видеосъемка.

При выполнении проекта, объектом исследования выбрано атмосферное давление.

Предметом исследования – опыты с атмосферным давлением.

Я сформулировал гипотезу: для понимания действия атмосферного давления способствуют опыты с атмосферным давлением.

Изучая по учебнику материал об атмосферном давлении, я увидел множество рисунков, изображающих опыты с атмосферным давлением. Они меня привлекли тем, что их безопасно можно воспроизвести. Также меня заинтересовал тот факт, что атмосферное давление играет большую роль в жизни живых организмов, например, рыб. Я решил дополнительно поискать материал по данной теме, использовал для этого Internet – ресурсы, сайты. Понравилась мне и видеоролики. Интересные опыты проводит Александр Пушной в программе «Галилео», правда, не всегда они безопасны и не рекомендованы для самостоятельного проведения.

Тема достаточно исследована, но мне хотелось внести свой вклад в ее решение. На школьном уровне, для своих одноклассников наглядно показать действие атмосферного давления и использование его человеком в своей жизни в быту, технике, работе различных механизмов.

1. Теоретическая часть

Атмосферное давление в природе

Сила, с которой столб атмосферного давления давит на земную поверхность, называется нормальным атмосферным давлением. Существует множество экспериментов, которые доказывают, что сила атмосферного давления действует не только на горизонтальные поверхности предметов, но и на стены домов, на стекло, на человека. Но мы не замечаем этого давления, потому

что внутри нас так же есть собственное давление [3].

При поднятии в горы атмосферное давление уменьшается, при опускании оно увеличивается. В жизни нам приходится наблюдать примеры уравнивания атмосферного давления и гидростатического давления воды (опыт «Волшебная сила»).

Некоторые представители животного мира, обитающие в воде, приспособились к жизни на разных глубинах. Рыбы обладают возможностью изменять свое положение на разной глубине, благодаря наличию у них плавательного пузыря. Он позволяет рыбе не утонуть под собственной тяжестью. Плавательный пузырь заполнен смесью газов, близкой по составу к воздуху. Объем газов в плавательном пузыре может изменяться при выделении или поглощении их через кровеносные сосуды стенок пузыря или при заглатывании воздуха. Это изменяет объем тела рыбы и ее удельный вес. Благодаря плавательному пузырю, масса тела рыбы приходит в равновесие с выталкивающей силой, действующей на рыбу в определенной глубине [2].

Использование атмосферного давления человеком

Человек широко применяет знания об атмосферном давлении в своей жизни на практике. Работа различных механизмов, вакуумных насосов, механизма закрывания дверей в школьном автобусе основана на изменении давления. Пока автобус, благодаря работе двигателя не накачает воздух в камеру, не сработает механизм закрывания дверей. Специально установленный датчик позволяет произвести трогание с места и движение только после закрытия дверей, что очень важно с точки зрения безопасности движения. Работа фонтанов, поилок также основана на знании об атмосферном давлении [1].

Приборы для измерения давления

Существует множество приборов, позволяющих измерить давление. Это манометры, барометры. Такие приборы есть и в нашем кабинете физики и кабинете географии. В практике широко используют металлический барометр – aneroid (в переводе с греческого – «безжидкостный»). Так барометр называют потому, что он не содержит ртути [3]. Знание атмосферного давления очень важно для предсказания погоды на ближайшие дни, так как изменение атмосферного давления связано с изменением погоды. Ба-

рометр – необходимый прибор при метеорологических наблюдениях.

2. Практическая часть

Истина – это то, что выдерживает проверку опытом.

А. Эйнштейн

2.1. опыты с атмосферным давлением

В ходе работы над проектом я подобрал лабораторное оборудование для опытов, составил краткое их описание. Демонстрацию опытов представил в виде фото и видеоматериалов. Таким образом, я изготовил пособие по проведению опытов с атмосферным давлением для учащихся нашей школы. Надеюсь, что это поможет им разобраться с теоретическим материалом при изучении данной темы, а также самим провести некоторые несложные опыты, подтверждающие наличие атмосферного давления.

Опыт 1. Легко рвущаяся газета не рвется линейкой

Оборудование: стол, линейка, газета.

Ход опыта: Положить линейку на стол так, чтобы половина ее выступала за край стола. Ударить по линейке рукой. Переверачиваясь, линейка падает со стола. Если же на линейку положить газету, то при ударе по ней, линейка не упадет. Газета не порвется и оставит линейку лежать на столе.

Объяснение: Давление воздуха на газету сверху больше, чем снизу, поэтому линейка остается на столе (Приложение 1).

Опыт 2. Тяжелая газета.

Оборудование: стол, газета, динамометр.

Ход опыта: Положить газету на стол, закрепить посредине динамометр. При медленном поднятии на динамометре будут показания 0,1 Н, а при быстром поднятии 0,9 Н.

Объяснение: При медленном поднятии давление на газету сверху не сильно будет отличаться от давления на газету снизу, а при быстром, резком поднятии давление на газету сверху и снизу будут отличаться значительно, поэтому и динамометр покажет большее значение (Приложение 2).

Опыт 3. «Волшебная сила»

Оборудование: стакан с водой, лист бумаги.

Ход опыта: На стакан с водой кладем лист бумаги, прижимаем его ладонью и резко переворачиваем стакан вверх дном. Ладонь убираем. Волшебная сила удерживает воду в стакане, не давая ей вылиться.

Объяснение: Давление в стакане меньше, чем снаружи. Благодаря атмосферному давлению, которое распространяется во

всех направлениях одинаково, вода не выливается из стакана (Приложение 3).

Опыт 4. Выйти сухим из воды.

Оборудование: тарелка с водой, монетки, стакан, свечка, спички.

Ход опыта: В тарелку положить монетки, налить воды, поставить свечку, зажечь ее и закрыть стаканом. Постепенно вода из тарелки уходит, мы можем взять монетки, не замочив руки.

Объяснение: На горение свечи расходуется кислород, который содержался под стаканом. Когда он потратился на процесс горения, то освободилось место, ничем не заполненное, создалось разреженное пространство, т.е. давление воздуха в стакане понизилось. Т.к. атмосферное давление больше, чем давление воздуха в стакане, то вода из тарелки поступила в стакан, освободив монетки. Мы можем взять монетки, не замочив руки (Приложение 4).

Рассмотрим серию опытов с сообщающимися сосудами.

Опыт 5. Подъем воды в шприце.

Оборудование: кристаллизатор с водой, шприц.

Ход опыта: В кристаллизатор с водой опускаем шприц, прижимаем его ко дну. Медленно поднимаем поршень в шприце. Наблюдаем за уровнем воды. Объяснение: Вследствие подъема поршня, в шприце возникает разреженное пространство, вакуум, зона низкого давления. Атмосферное давление воздуха на воду в кристаллизаторе остается прежним. Вода из-за разности давления заходит в шприц (Приложение 5).

Опыт 6. Поилка для попугая

Оборудование: пробирка, подставка, блюдце или небольшая чашка с водой.

Ход опыта: Пробирку, заполненную водой и закрытую пальцем, опускаем в чашку и под водой открываем. Вода из пробирки не выливается.

Объяснение: Вода из пробирки не выливается, потому что происходит уравнивание давления гидростатического с давлением атмосферным. По мере уменьшения объема воды в чашке, столбик воды в пробирке будет понижаться, вода будет поступать в чашку до выравнивания значений давления (Приложение 6).

Опыт 7. Фонтан.

Оборудование: 2 одноразовые тарелки, пластиковая крышка, игла трубочка, пузырек (или система «капельница»).

Ход опыта: Соединяем иглу, трубочку и пузырек, создавая систему сообщающихся сосудов. Пузырек плотно закрываем крышкой. Изменяя уровень положения пузырька, мы наблюдаем появление струи воды из иглы.

Объяснение: Когда мы изменяем уровень положения пузырька, мы тем самым изменяем уровень давления. Как известно, давление зависит от плотности жидкости и высоты уровня столба жидкости. Чем больше высота столба жидкости, тем больше давление (Приложение 7).

Опыт 8. Самодельный прибор сообщающихся сосудов

Оборудование: большая и малая пластиковые бутылки с крышками, трубочка, вода.

Ход опыта: Сборка самодельного прибора, состоящего из сообщающихся сосудов, позволяет демонстрировать изменение давления. Прибор собран из двух пластиковых бутылок, соединенных между собой трубочкой.

Если закроем маленький сосуд, то жидкость не будет переливаться в него. Если оба сосуда откроем, то уровень жидкости сравняется. Если закроем большой сосуд, то жидкость не будет переливаться.

Объяснение: Если закроем маленький сосуд, то жидкость не будет переливаться в него из-за повышенного давления. Если оба сосуда откроем, то уровень жидкости сравняется, т.к. уравнивается атмосферное и гидростатическое давление. Если закроем большой сосуд, то жидкость не будет переливаться, т.к. в нем будет пониженное давление (Приложение 8).

Опыт 9. Односторонняя ткань

Оборудование: стакан с водой, ткань, резинка.

Ход опыта: На стакан с водой помещаем ткань, закрепляем ее резинкой. Переворачиваем стакан вверх дном. Вода из стакана не выливается.

Объяснение: Вода из стакана не выливается из-за поверхностного натяжения. Молекулы воды заполняют промежутки в ткани. Давление в стакане меньше, чем снаружи. Атмосферное давление уравнивается гидростатическим давлением воды и поэтому вода не выливается из стакана (Приложение 9).

2.2. Изготовление самодельной поилки для попугая

Для изготовления самодельной поилки для птиц можно взять любую пластиковую бутылку (рис. 1). Если поилка будет предназначена для крупной птицы, то целесообразно использовать бутылку большого объема. Бутылку наполняем водой и опускаем в чашку так, чтобы горлышко находилось немного ниже уровня воды в чашке [6]. Для того, чтобы бутылка с водой не опрокинулась, прочно закрепляем ее к подставке. Автоматическая поилка для птиц готова (рис. 2).

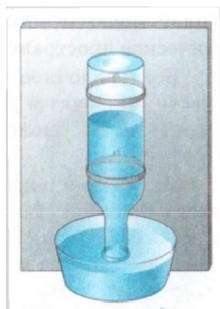


Рис. 1. Поилка для птиц



Рис. 2. Поилка, изготовленная своими руками

Попугай – птица небольшого размера, в домашних условиях содержится в единичном количестве или в количестве двух штук. Поэтому, чтобы птица не намочила оперение, что плохо может сказаться на ее здоровье, сосуд должен быть небольшой, например, флакон небольшого объема. Отрезаем часть передней стенки флакона острым ножом или ножницами. Внутрь флакона закрепляем наполненную водой пробирку и чуть приподнимаем ее над дном флакона (Приложение 6). По мере убывания воды в чашке (в нашем случае в нижней части сосуда), вода из пробирки будет опускаться под действием давления.

Заключение

Закончив свой проект, я могу сделать вывод, что в изучении и понимании темы «Атмосферное давление» большую роль играют опыты. Они позволяют лучше разобраться в теме. Я считаю, что поставленная гипотеза подтвердилась: для понимания действия атмосферного давления способствуют опыты с атмосферным давлением.

При выполнении проекта я научился планировать, проводить опыты с атмосферным давлением и объяснять их.

Работая над проектом, я изготовил поилку для попугая.

Мы сделали фотографии опытов с атмосферным давлением, записали видеофайлы различных опытов, подготовили видеопособие и пособие в печатном варианте.

Представленный отчет (пособие) о проведенных исследованиях – это продукт моего проекта. Этим пособием в любое время могут воспользоваться ученики нашей школы.

Список литературы

1. Горев Л.А. Занимательные опыты по физике в 6–7 классах: Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 2007. – 152 с., с ил.
2. Константинов В.М., Бабенко В.Г., Кучменко В.С. Биология: Животные: Учебник для учащихся 7 класса общеобразовательной школы / Под ред. В.М. Константинова, И.Н.Пономаревой. – М.: Вентана Графф, 2012. – 304 с.: ил.
3. Пёрышкин А.В.. Физика 7 кл. / А.В.Пёрышкин. -16-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2013. -192 с.: ил.
4. Пёрышкин А.В. Рабочая тетрадь по физике. 7 класс: к учебнику А.В. Пёрышкина «Физика. 7 класс» ФГОС (к новому учебнику) / А.В. Пёрышкин; сост. Г.А. Лонцова. – М.: Изд-во «Экзамен», 2016. – 160 с.
5. Шахмаев Н.М., Шахмаев С.Н., Шодиев Д.Ш. Физика. – М.: Просвещение, 2005.
6. Шишкин Н.И. Клуб юных физиков. – М.: Просвещение, 2004.
7. <https://www.youtube.com/watch?v=w5a0sVrJtFg>.
8. <https://www.youtube.com/watch?v=PRmS7KA1jS8>.
9. Занимательные опыты. Видеоролики // Ютуб.
10. Программа Галилео // Ютуб

Приложение 1

Опыт 1.

«Легко рвущаяся газета не рвется»

Оборудование: стол, линейка, газета.

Ход опыта: Положить линейку на стол так, чтобы половина ее выступала за край стола. Ударить по линейке рукой. Переворачиваясь, линейка падает со стола. Если же на линейку положить газету, то при ударе по ней, линейка не упадет. Газета не порвется и оставит линейку лежать на столе.

Объяснение: Давление воздуха на газету сверху больше, чем снизу, поэтому линейка остается на столе.



Приложение 2

Опыт 2.
«Тяжелая газета»

Оборудование: стол, газета, динамометр.

Ход опыта: Положить газету на стол, закрепить посредине динамометр. При медленном поднятии на динамометре будут показания 0,1 Н, а при быстром поднятии 0,9 Н.

Объяснение: При медленном поднятии давление на газету сверху не сильно будет отличаться от давления на газету снизу, а при быстрым, резком поднятии давление на газету сверху и снизу будут отличаться значительно, поэтому и динамометр покажет большее значение.



Приложение 4

Опыт 4.

«Выйти сухим из воды»

Оборудование: тарелка, монетки, стакан с водой, свечка, спички.

Ход опыта: В тарелку положить монетки, налить воды, поставить свечку, зажечь ее и закрыть стаканом. Постепенно вода из тарелки уходит, мы можем взять монетки, не замочив руки.

Объяснение: На горение свечи расходуется кислород, который содержался под стаканом. Когда он потратился на процесс горения, то освободилось место, ничем не заполненное, создалось разреженное пространство, т.е. давление воздуха в стакане понизилось. Т.к. атмосферное давление больше, чем давление воздуха в стакане, то вода из тарелки поступила в стакан, освободив монетки. Мо можем взять монетки, не замочив руки.



Приложение 3

Опыт 3.
«Волшебная сила»

Оборудование: стакан с водой, лист бумаги.

Ход опыта: На стакан с водой кладем лист бумаги, прижимаем его ладонью и резко переворачиваем стакан вверх дном. Ладонь убираем. Волшебная сила удерживает воду в стакане, не давая ей вылиться.

Объяснение: Давление в стакане меньше, чем снаружи. Благодаря атмосферному давлению, которое распространяется во всех направлениях одинаково, вода не выливается из стакана.



Приложение 5

Опыт 5.
«Подъем воды в шприце»

Оборудование: кристаллизатор с водой, шприц.

Ход опыта: В кристаллизатор с водой опускаем шприц, прижимаем его ко дну. Медленно поднимаем поршень в шприце. Наблюдаем за уровнем воды.

Объяснение: Вследствие подъема поршня, в шприце возникает разреженное пространство, вакуум, зона низкого давления. Атмосферное давление воздуха на воду в кристаллизаторе остается прежним. Вода из-за разности давления заходит в шприц.



Опыт 6.**«Поилка для попугая»**

Оборудование: пробирка, подставка, пластиковая бутылка или блюдце или небольшая чашка с водой.

Ход опыта:

Вариант 1. Пробирку, заполненную водой и закрытую пальцем, опускаем в чашку и под водой открываем. Вода из пробирки не выливается.

Вариант 2. Пробирку, заполненную водой и закрытую пальцем, опускаем в пластиковую бутылку и под водой открываем. Пробирку закрепляем в горлышке. Вода из пробирки не выливается.

Объяснение: Вода из пробирки не выливается, потому что происходит уравнивание давления гидростатического с давлением атмосферным. По мере уменьшения объема воды в чашке, столбик воды в пробирке будет понижаться, вода будет поступать в чашку до выравнивания значений давления.



**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ПО ТЕМЕ:
«ЛИЧНОСТЬ И ОБЩЕСТВО». 8 КЛАСС**

Басырова И.Н.

Верхняя Тура Свердловской обл., МБОУ «СОШ № 14», учитель истории и обществознания

Часть 1

- A1. Человек как один из людей:
 1) индивид
 2) гражданин
 3) индивидуальность
 4) личность
- A2. Фаза становления личности, во время которой человек усваивает образцы поведения группы:
 1) адаптация
 2) индивидуализация
 3) интеграция
 4) дезинтеграция
- A3. Верны ли суждения о социализации:
 А) Семья составляет формальное окружение человека;
 Б) К агентам социализации относят только самое ближнее окружение человека?
 1) верно только А
 2) верно только Б
 3) оба суждения верны
 4) оба суждения неверны
- A4. Верны ли суждения о глобализации:
 А) Глобализация проявляется во всех сферах жизни общества;
 Б) Глобализация приводит к изоляции государств Европы от остального мира?
 1) верно только А
 2) верно только Б
 3) оба суждения верны
 4) оба суждения неверны
- A5. Какое положение из названных, не относится к общественным отношениям:
 1) проведение кандидатом в депутаты предвыборной агитации
 2) проведение забастовки работниками предприятия
 3) прогулка по лесу с собакой
 4) оформление документов при приёме на работу
- A6. Верны ли суждения о мировоззрении:
 А) Разнообразие мировоззрений обогащает общество;
 Б) Мировоззрение – это одновременно продукт и выражение духовной личности?
 1) верно только А
 2) верно только Б
 3) оба суждения верны
 4) оба суждения неверны
- A7. Изменение какой-либо части системы без затрагивания существующих основ – это:
 1) реформа
 2) прогресс
 3) революция
 4) эволюция
- A8. Фаза становления личности, когда человек ищет средства и способы для обозначения своей индивидуальности:
 1) адаптация
 2) индивидуализация
 3) интеграция
 4) дезинтеграция
- A9. По наличию и отсутствию социальной дифференциации в обществе выделяют: Выберите несколько из 5 вариантов ответа:
 1) традиционное общества
 2) простое общество
 3) первобытное общество
 4) рабовладельческое общество
 5) сложное общество
- A10. Соотнесите общественно-экономическую формацию и её характерные черты. Укажите соответствие для всех 5 вариантов ответа:

1) частная собственность на средства производства, использование труда свободных наёмных работников	<input type="checkbox"/> Капиталистическая
2) общинная собственность, низкий уровень развития производительных сил	<input type="checkbox"/> Рабовладельческая
3) частная собственность на средства производства и основного работника	<input type="checkbox"/> Коммунистическая
4) общественная собственность на средства производства, высокий уровень развития производительных сил	<input type="checkbox"/> Феодалная
5) полная собственность землевладельцев на землю и неполная – на основного производителя (его личная зависимость от землевладельца)	<input type="checkbox"/> Первобытнообщинная

A11. Деградация общества, возврат к более примитивным формам организации общественной жизни.

Запишите ответ: _____

A12. Выберите признаки традиционного общества:

Выберите несколько из 6 вариантов ответа:

- 1) равенства людей перед законом
- 2) господство натурального хозяйства
- 3) наука – ядро культуры
- 4) низкая эффективность производства
- 5) деление людей на замкнутые группы
- 6) промышленность – ведущая отрасль экономики

A13. Выберите черты, характеризующие постиндустриальное общество:

Выберите несколько из 6 вариантов ответа:

- 1) распространение ресурсосберегающих технологий
- 2) переход от ручного труда к машинному
- 3) возрастание роли информации
- 4) развитие экономики услуг
- 5) превращение промышленности в главную отрасль экономики
- 6) развитие сельского хозяйства как основной отрасли экономики

Часть 2

B1. Ниже приведён перечень терминов. Все они, за исключением одного, характеризуют понятие «личность».

Темперамент, характер, способности, мотивация, физиология.

Найдите и запишите термин, относящийся к другому понятию.

Ответ _____

B2. Установите соответствие между данными примерами и сферами общественной жизни: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

Примеры

- A) выборы главы государства
- Б) съезд правящей партии
- В) церковное богослужение
- Г) предоставление кредита

Запишите в таблицу выбранные цифры.

А	Б	В	Г

B3. Прочтите приведённый ниже текст, в котором пропущен ряд слов.

Выберите из предлагаемого списка слова, которые необходимо вставить на место пропусков.

«Для определения уровня прогрессивности какого-либо _____ (1) социология использует два основных критерия: уровень производительности _____ (2) и степень _____ (3) личности в обществе. Первый отражает, прежде всего, состояние экономической сферы жизни общества, которая, как известно, оказывает прямое воздействие на остальные сферы общественной жизни. При этом учитывается не только физический, но и интеллектуальный труд, труд в сфере социального обеспечения и обслуживания и др. Второй критерий _____ (4) – уровень свободы личности – является показателем уровня развития социально – политических средств, помогающих обеспечить _____ (5) всех членов общества в свободе и _____ (6)».

Слова в списке даны в именительном падеже. Каждое слово (словосочетание) может быть использовано только один раз. Выбирайте последовательно одно слово за другим, мысленно заполняя каждый пропуск. Обратите внимание на то, что в списке слов больше, чем вам потребуется для заполнения пропусков.

- A) общество
- Б) прогресс
- В) свобода
- Г) труд
- Д) потребность
- Е) природа
- Ж) ответственность

В данной таблице указаны номера пропусков. Запишите под каждым номером букву, соответствующую выбранному вами слову.

Сферы общественной жизни

- 1) духовная
- 2) политическая
- 3) экономическая
- 4) социальная

1	2	3	4	5	6

Часть 3

C1. Дайте определение понятия «личность». Составьте два предложения, содержащие информацию о личности.

C2. Что такое глобальные проблемы? Приведите три примера глобальных проблем.

C3. Что такое социализация? Назовите агентов первичной социализации.

C4. Что такое реформа? Назовите три отличия реформаторского и революционного развития общества.