
МЕЖДУНАРОДНЫЙ ШКОЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК

№ 3 2017
Часть 2

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 14.09.2017

Формат 60x90 1/8
Типография
Издательский Дом «Академия
Естествознания»,
г. Саратов, ул. Мамонтовой, 5

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

Усл. печ. л. 27,0
Тираж 500 экз.
Заказ МШНВ 2017/3

© 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.), Аслания 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), Василенко 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), Килиминик 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), Кравченко 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), Кулеева 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), Садьков М.И. (Самара), Сарапулова Г.И. (Иркутск), Семенова Н.Н. (Саранск), Семилетова В.А. (Воронеж), Сергеева Б.В. (Краснодар), Сизов А.А. (Курск), Симонян Р.З. (Курск), Соколова С.А. (Волгоград), Соколова-Попова Т.А. (Красноярск), Соловых Г.Н. (Оренбург), Сопов А.В. (Майкоп), Степанов В.В. (Санкт-Петербург), Степанова О.А. (Семей), Степанова Э.В. (Красноярск), Суегин А.Н. (Ижевск), Суегин С.Н. (Москва), Тарасова А.П. (Белгород), Таршилова Л.С. (Уральск), Татарникова Л.Г. (Санкт-Петербург), Теплухин В.К. (Октябрьский), Теренин А.В. (Елабуга), Томашов В.В. (Ярославль), Третьяк Л.Н. (Оренбург), Трещевский Ю.И. (Воронеж), Трубникова В.В. (Курск), Тукшаитов Р.Х. (Казань), Туманов В.Е. (Черноголовка), Турчина Ж.Е. (Красноярск), Тутолмин А.В. (Глазов), Улимбашев М.Б. (Нальчик), Уразаева Л.Ю. (Сургут), Ухватаева Е.А. (Белгород), Федорова М.А. (Омск), Федок Р.С. (Владивосток), Фомина М.Н. (Чита), Хадарцева К.А. (Тула), Хажиева И.А. (Ургенч), Хачатурова С.С. (Москва), Ховалыг Н.А. (Кызыл), Хромешкин В.М. (Иркутск), Цыренов В.Ц. (Улан-Удэ), Чараева М.В. (Ростов-на-Дону), Чашин Е.А. (Ковров), Черепанов М.А. (Екатеринбург), Чернявская Н.Э. (Белгород), Чижаява Е.В. (Алматы), Чирцов А.С. (Санкт-Петербург), Чистякова А.А. (Магнитогорск), Шаймарданова Л.К. (Люберцы), Шангина А.И. (Екатеринбург), Шапошников В.И. (Краснодар), Шарыпова Н.В. (Шадринск), Шаяхметова В.Р. (Пермь), Шевченко Ю.С. (Ростовская область), Шемятихина Л.Ю. (Екатеринбург), Шерген Н.А. (Ульяновск), Шерешева М.Ю. (Москва), Шибакова 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

РОСТ И РАЗВИТИЕ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ В ПЕРИОД ПАСТБИЩНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УЛУЧШЕННЫХ КОРМОВЫХ УГОДИЙ <i>Вдовина Е.Д.</i>	240
БИОИНДИКАЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПОСЕЛКА ГОРОДСКОГО ТИПА АЛЕКСЕЕВКА Г.О. КИНЕЛЬ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Волоцук Е.А.</i>	243
ИЗУЧЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ОКРЕСТНОСТЕЙ С. ГОФИЦКОГО <i>Гриднев О.С.</i>	257
ДИАГНОСТИКА СОСТОЯНИЯ СОСНЫ СИБИРСКОЙ В УСЛОВИЯХ УРБАНИЗИРОВАННОЙ ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА НОВЫЙ УРЕНГОЙ <i>Гурьянова Ю.И.</i>	262
ИЗУЧЕНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ЗРИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗАТОРА СТАРШЕКЛАССНИКОВ МБОУ «СОШ № 9 Г.ЛЕСОСИБИРСКА» <i>Диклевская К.О., Тимофеева Т.Н.</i>	267
ИКСОДОВЫЕ КЛЕЩИ В ОРЕНБУРЖЬЕ. МЕРЫ ПРОФИЛАКТИКИ КЛЕЩЕВОГО ЭНЦЕФАЛИТА <i>Ерофеева В.Е.</i>	272
КУЛЬТИВИРОВАНИЕ МИКРОВОДОРОСЛЕЙ <i>ISOCHRYSIS GALBANA</i> И <i>CHLORELLA SP.</i> ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЗЛИЧНЫХ ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫХ ЛАМП: ЛД – 40, OSRAM FLUORA L 18W/77 И SYLVANIA CORALSTAR <i>Кваша А.В.</i>	276
МОЁ БУДУЩЕЕ. ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТИ ЗАБОЛЕВАНИЙ, НАСЛЕДСТВЕННОСТИ И ВЛИЯНИЯ СРЕДЫ НА АНАЛИЗЕ РОДОСЛОВНОЙ ОДНОЙ СЕМЬИ <i>Кухов Н.Ю.</i>	283
ПУТИ УЛУЧШЕНИЯ ЕСТЕСТВЕННОЙ КОРМОВОЙ БАЗЫ ВЫРОСТНЫХ ПРУДОВ ДЛЯ КАРПА <i>Одеркова А.П.</i>	289
ИЗУЧЕНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ГИДРЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (<i>HYDRA VULGARIS</i>) <i>Рябушко М.Д.</i>	295
ВЛИЯНИЕ ЗАПАХА ЛИМОНА НА КОГНИТИВНЫЕ ФУНКЦИИ ГИМНАЗИСТОВ <i>Шипицына Д.В.</i>	301
География	
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОХРАНЕНИЯ РЕЛИКТОВЫХ ЛЕСНЫХ МАССИВОВ САМШИТА НА КАВКАЗЕ <i>Агержаноква С.О.</i>	307
ИЗМЕНЕНИЕ РУСЛА ВОЛОЖКИ КУРОПАТКА: ПРИЧИНЫ И ВОЗМОЖНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ <i>Назарова А.С.</i>	312
Иностранный язык	
РОЛЬ ИЗОБРАЗИТЕЛЬНО-ВЫРАЗИТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ ЯЗЫКА В ОРАТОРСКОЙ РЕЧИ (НА ПРИМЕРЕ ПУБЛИЧНЫХ ВЫСТУПЛЕНИЙ Д. ТРАМПА) <i>Есепёнок Е.</i>	315
РАЗВИТИЕ ТУРИЗМА В КРЫМУ НА ПРИМЕРЕ ИННОВАЦИОННОГО ОПЫТА ВЕЛИКОБРИТАНИИ <i>Проурзин А.</i>	320
ЛЕГКО ЛИ БЫТЬ ПЕРЕВОДЧИКОМ? (НА ПРИМЕРЕ КОМИКСА ДЖ. СМИТА «БОУН») <i>Шичев Т.Д.</i>	326
DO YOU KNOW WHAT THE POSTCROSSING PROJECT IS? <i>Ядерская А.М.</i>	331
Информатика	
ИНФОРМАЦИОННЫЙ ЭКРАН «ШКОЛЬНЫЙ ХРОНОГРАФ» В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ <i>Подчезерцев А., Солодянкин А.</i>	334

История	
МАКЕТ КИРПИЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА НАЧАЛА XVIII ВЕКА <i>Морозов С.С.</i>	339
НАПОЛЕОНОВСКАЯ ЭПОХА. ПОЛЕВАЯ ХИРУРГИЯ И ВОЕННАЯ МЕДИЦИНА В 1812 ГОДУ <i>Рубина О.</i>	345
Литература	
ИНТЕРПРЕТАЦИЯ СЮЖЕТА «КРАСАВИЦА И ЧУДОВИЩЕ» В ПРОИЗВЕДЕНИЯХ РУССКИХ АВТОРОВ ВТОРОЙ ПОЛОВИНЫ XIX – НАЧАЛА XX ВЕКОВ (НА ПРИМЕРАХ И.А. БУНИНА И И.А. ГОНЧАРОВА) <i>Желтухина Д.В.</i>	350
БУДУЩЕЕ МОЕЙ СТРАНЫ – В МОИХ РУКАХ <i>Каифразиева Д.Р.</i>	355
ЛЮБЛЮ ТЕБЯ, МОЯ РОССИЯ! <i>Матвеева П.В.</i>	356
Математика. Алгебра и начала анализа. Геометрия	
МАТЕМАТИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ <i>Довгань И.А.</i>	358
МАТЕМАТИКА И ФИЗИКА В ФУТБОЛЕ <i>Кочнев Д.О.</i>	363
ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ СОБЫТИЙ, СВЯЗАННЫХ С НАСЛЕДОВАНИЕМ ГРУППЫ КРОВИ <i>Крутова О.В.</i>	370
АНАЛИЗ ЛИНЕЙНОЙ КОЛЕБАТЕЛЬНОЙ МОДЕЛИ РАЗВИТИЯ МАЛОГО ПРЕДПРИЯТИЯ <i>Шишкин Ф.А.</i>	376
Основы безопасности жизнедеятельности	
НЕПРАВИЛЬНЫЙ ПРИКУС У ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА – ВАЖНАЯ ПРОБЛЕМА СОВРЕМЕННОГО ОБЩЕСТВА <i>Решетова В.С.</i>	382
Правоведение	
ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ <i>Закамалдина М.С.</i>	387
Технология	
«КРЕПОСТЬ, СТАВШАЯ ГОРОДОМ». ОБРАЗОВАНИЕ КРЕПОСТИ, ВПОСЛЕДСТВИИ СТАВШЕЙ ГОРОДОМ <i>Варенцова Д.А.</i>	392
КОСМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ. ПРОЕКТ «НАГРУЗОЧНЫЙ КОСТЮМ ДЛЯ КОСМОНАВТОВ» <i>Новгородова А.</i>	397
Физика	
СРАВНЕНИЕ ДВУХ СПОСОБОВ ИЗМЕРЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЯ ЦВЕТА НЕБА. СОЗДАНИЕ УСТАНОВКИ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ЯРКОСТИ НЕБА <i>Волкова О.Н.</i>	403
ИССЛЕДОВАНИЕ ВОДЯНОГО МОСТИКА <i>Жирикова В.Р.</i>	408
ИССЛЕДОВАНИЕ ЯВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНОГО НАТЯЖЕНИЯ ЖИДКОСТЕЙ И ИЗМЕРЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ПОВЕРХНОСТНОГО НАТЯЖЕНИЯ ОПЫТНЫМ ПУТЁМ <i>Мизина Д.А., Немтинова А.В.</i>	412
Химия	
ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ ПОЧВЫ <i>Гармаш В.А.</i>	417
ПЕРЕРАБОТКА АККУМУЛЯТОРОВ СОТОВЫХ ТЕЛЕФОНОВ <i>Камаев И.С., Огородникова А.А.</i>	422
ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА АНТИГОЛОЛЕДНОГО РЕАГЕНТА И ЕГО ВЛИЯНИЯ НА РАСТИТЕЛЬНЫЕ ТКАНИ <i>Кошелёва Д.</i>	426

ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ ДОБАВОК В КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЯХ <i>Юрыгина В.Л.</i>	431
<i>Экономика</i>	
ОРГАНИЗАЦИЯ МАРШРУТА СЕЛЬСКОГО ТУРИЗМА НА ТЕРРИТОРИИ ЩЕЛИ ОЛЬХОВАЯ <i>Васильева М.М.</i>	437
СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА В КРЫМУ НА ПРИМЕРЕ ИННОВАЦИОННОГО ОПЫТА ИСПАНИИ <i>Проурзин А.</i>	443
<i>Изобразительное искусство</i>	
ВАЗА С ЛЕТНИМИ ЦВЕТАМИ <i>Артемова А.А.</i>	448
ПОДГОТОВКА БЕРИНГА И ЧИРИКОВА К ВЕЛИКОЙ СЕВЕРНОЙ ЭКСПЕДИЦИИ <i>Борисенкова М.М.</i>	449
ПОЛЯРНАЯ БЕЛАЯ СОВА <i>Сумзина Н.Д.</i>	450

РОСТ И РАЗВИТИЕ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ В ПЕРИОД ПАСТБИЩНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УЛУЧШЕННЫХ КОРМОВЫХ УГОДИЙ

Вдовина Е.Д.

г. Новочеркасск, МБОУ СШ №9, 8 класс

*Научный руководитель: Кисиль Е.И., канд.с.-х.н., доцент,
НИМИ ФГБОУ ВО «Донской ГАУ»*

В Юго-восточной части Ростовской области очень засушливый и жаркий климат. Здесь имеют место частые засухи, суховеи с высокой температурой воздуха и низкой ее относительной влажностью.

Процессы опустынивания природных травостоев пастбищ активно проявились в шестидесятые – семидесятые годы, когда без учета экологических последствий беспредельно увеличивали поголовье овец в хозяйствах зоны. Большинство сенокосов было занято для пастбищного использования.

В результате перегрузки пастбищ овцами и другими видами скота произошло опустынивание некогда богатых видами травостоев.

В природном травостое произошли необратимые процессы в видовом составе растительных сообществ, снизилось проективное покрытие, происходит перегрев почвы, наблюдается усиление водной и ветровой эрозии пастбищ.

Под воздействием различных факторов рыночной экономики и падения спроса на шерсть хозяйства юго-восточных районов резко сократили поголовье овец, и нагрузка на пастбище установилась на экологически безопасном уровне. Вместе с тем, наблюдения последних 15–ти лет показали, что с резким снижением нагрузки на пастбище увеличилась масса травостоя, но мало изменился видовой состав трав: по-прежнему доминируют малоценные и несъедобные растения.

Актуальность проблемы обусловлена тем, что природные сенокосы и пастбища в России всегда являлись основным и самым дешевым источником корма. Высокая приспособляемость пастбищных растений к конкретным климатическим условиям гарантировала их высокую урожайность, стабильность по годам и биологическую полноценность. Это позволяло производить на пастбищах самую дешевую животноводческую продукцию при высоком ее качестве. В настоящее время, при отсутствии мер ухода за пастбищными угодьями, их продуктивность начала снижаться.

Целью данных исследований являлось изучение динамики физических, водно-физических и механических свойств почвы в процессе пастбищного использования природных кормовых угодий после их ко-

ренного улучшения. На основании полученных результатов разработать экологически, экономически и энергетически обоснованные временные параметры использования кормовых угодий, уменьшающие темпы снижения плодородия почвы и продуктивность многолетних трав. Установить период использования пастбищ, исключающий деградацию пастбищных территорий.

Изученность вопроса. Проблемой повышения продуктивности сильнообитых природных кормовых угодий на каштановых почвах занимались многие ученые. В результате были разработаны высокоэффективные технологии поверхностного и коренного улучшения этих угодий (Краснокутский, Лученко, 1965; Бабушкин, Кузнецов, 1980; Ковнеристов, 1992), установлен оптимальный состав травостоев, доказана эффективность органических и минеральных удобрений.

Однако все эти разработки относились к периоду сенокосного использования улучшенных угодий. После трансформации сенокоса в пастбище, количественных оценок динамики растительного покрова и тем более почвенных процессов практически не проводили.

Результаты исследований были использованы при публикации статей, рекомендаций и учебных пособий, выступлениях на аспирантских, межвузовских и региональных конференциях, а также для внедрения в хозяйствах зоны распространения каштановых почв Ростовской области. Часть материалов была использована при издании системы ведения агропромышленного производства Ростовской области.

Полевые исследования проводились на опытном участке в Дубовском районе. Схема опытов была заложена при коренном улучшении кормовых угодий и использование его под сенокос. Проводились опыты в различные периоды использования кормовых угодий: сенокос, сенокосно-пастбищный период и пастбищный. Нами проводились исследования в пастбищный период использования.

Улучшение продуктивности кормовых угодий

Наиболее радикальные изменения условий продуктивности многолетних трав после коренного улучшения происходят

по вспашке сильно сбитых, природных кормовых угодий. Как говорил В.Р. Вильямс (1949) «Совершенно ясно, что для внесения коренного изменения в условиях питания луговой растительности нужно применить и коренную меру – нужно луг вспахать, нужно взрыхлить почву и пропустить кислород внутрь во всю ее массу» [1].

Особую сложность проблема основной обработки природных кормовых угодий имеет в зоне распространения каштановых в комплексе с солонцами почв [2]. Именно к таким природным объектам относятся почвы юго-восточных районов Ростовской области, необычные, неординарные, исключая использование типовых схем освоения и использования.

Анализ имеющихся сведений по затронутому вопросу, совершенно необходим для условий Ростовской области, где сосредоточена большая площадь природных кормовых угодий, нуждающихся в улучшении. Рациональное использование их требует изучения и оптимизации, так как здесь происходят интенсивные процессы опустынивания.

В период пастбищного использования улучшенных кормовых угодий происходило интенсивное снижение физических и водно-физических показателей почвы. Это оказало существенное влияние на рост, развитие и продуктивность экосистемы.

В частности снизилось накопление биологической массы в почве, в составе растительного покрова преобладающее положение стали занимать представители полевого разнотравья. То есть произошла, как отмечали И.В. Савченко и др., в результате чрезмерного выпаса трансформация растительности, а в итоге – потеря специфичности и нарушение биологического разнообразия.

Все это в полной мере отразилось на урожайности и качестве корма, резко снизились потенциальные возможности гумификации,

а следовательно возможность сохранения и рационального воспроизводства плодородия почвы.

Нашими исследованиями было установлено, что трансформация сенокосного угодья в пастбище с нерегулируемой нагрузкой обуславливает радикальные изменения условий роста и развития корневой системы растений [3].

В Дубовском районе был организован опытный участок по следующей схеме:

Опыт 1. Способы и глубина вспашки.

1. Вспашка на глубину 20–22 см, контроль.

2. Вспашка на глубину 14–16 см.

3. Вспашка на глубину 25–30 см.

4. Вспашка на глубину 20–22 см с почвоуглубителями до 40 см.

Опыт 2. Способы и глубина безотвальной обработки.

1. Обработка КПП – 250 на глубину 20–22 см, контроль.

2. Обработка на глубину 25–30 см.

3. Обработка плугом со стойками Сиб ИМЭ на глубину 20–22 см.

4. Обработка на глубину 25–30 см.

5. Обработка чизель – культиватором на глубину 14–16 см.

6. Обработка на глубину 20–22 см.

7. Обработка на глубину 25–30 см.

Опыт 3. Способы и глубина поверхностной обработки.

1. Обработка ЛДГ-10 на глубину 6–8 см, контроль.

2. Обработка АКП-2.5 на глубину 6–8 см.

3. Обработка на глубину 14–16 см.

4. Обработка БДТ-7 на глубину 6–8 см.

5. Обработка на глубину 14–16 см.

6. Повторность опытов трехкратная, площадь делянок 500 м².

На опыте с изучением последствий различной глубины вспашки оказалось, что в пастбищный период на вариантах с мелкой обработкой происходит резкое уменьшение массы корней (табл. 1).

Таблица 1

Воздушно-сухая масса корневых остатков в последствии вспашек целины при коренном улучшении кормовых угодий, ц/га. (слой почвы 0–10 см), (пастбищный период использования)

Глубина вспашки	Конец сенокосно-пастбищного периода	Годы определения	
		2014	2015
Целина		-	6,7
Вспашка на глубину 20–22 см, контроль	20,3	15,3	9,8
на глубину 14–16 см	16,1	11,7	6,3
на глубину 25–30 см	21,0	17,2	8,7
на глубину 20–22 см	19,4	16,4	9,0
почвоуглубителями до 40 см			

Таблица 2

Урожайность зеленой массы многолетних трав при коренном улучшении природных кормовых угодий в период пастбищного использования, ц/га

Способ и глубина основной обработки почвы	Среднее за сенокосный период.	Годы учета урожая				Среднее
		1-й	2-й	3-й	4-й	
Вспашка						
Вспашка на глубину 20–22 см, контроль	70,3	24,4	16,3	7,3	6,3	13,5
14 – 16 см	76,7	20,3	12,2	6,6	6,2	11,3
25 – 30 см	85,4	21,6	13,0	6,0	6,4	11,7
20 – 22 см	80,2	25,8	16,6	8,2	6,4	14,2
НСР _(0,95) ц/га		1,4	1,6	1,4	2,5	

Как видно из приведенных данных в слое почвы 0–10 см при нерегулируемой пастбищной нагрузке происходит интенсивный сбой не только надземной части растений, но и корневой массы. Это связано с резким ухудшением физических и водно-физических свойств этого слоя почвы и резким изменением ботанического состава растительности [4].

Урожайность зеленой массы многолетних трав

Как известно продуктивность улучшенных природных кормовых угодий при переводе их в режим пастбищного использования резко снижается. Это обусловлено прогрессивным ухудшением свойств почвы и интенсивным сбоем растений. Поскольку последнее неизбежно при любой системе выпаса животных, нас интересовала устойчивость к сбою и их продуктивность в зависимости от предшествующих условий произрастания, в частности от глубины и способов основной обработки почвы.

Как показали наши исследования, при коренном улучшении сильно сбитых природных кормовых угодий с применением в качестве основной обработки отвальной вспашки вновь созданный культурный травостой деградирует под действием выпаса по всем вариантам. Однако в наибольшей мере это происходило при вспашке на глубину 25–30 см несмотря на то, что в период сенокосного режима использования здесь была наивысшая урожайность зеленой массы многолетней травосмеси (табл. 2).

Как видно из приведенных данных максимальный сбор зеленой массы в среднем за четыре года интенсивного выпаса здесь составил 14,2 ц/га и соответствовал варианту со вспашкой на глубину 20–22 см с почвоуглубителями до 40 см. на варианте с глубокой вспашкой 25–30 см урожайность оказалась ниже [5].

Причину этого явления мы видим в следующем. При глубокой вспашке на поверхность почвы извлекается из нижележащих слоев значительная масса карбонатной глины, практически полностью лишенной органического вещества. Это приводит к утрате прочности агрегатов, устойчивости поверхности к дефляции и снижению сопротивляемости к механической нагрузке. Выпас животных на такой почве легко разрушает верхний слой, оголяет и уничтожает корневые шейки бобовых растений и узлы кушения злаков, что обуславливает высокие темпы деградации травостоя.

Заключение

Исследованиями установлено, что смесь различных видов многолетних трав повышает урожайность по сравнению с их чистыми посевами на 14,0 и более процентов. Это должен быть не простой набор видов, а определенное сочетание биологических и экологических типов растений, способных взаимно дополнять или использовать одно другим. Смесь трав обеспечивает устойчивость урожаев в случае неблагоприятных внешних условий, когда они вредно скажутся на одних видах растений, а другие окажутся неповрежденными.

Список литературы

1. Вильямс В.Р. Травопольная система земледелия. – М.: Госсельхозиздат, 1949.
2. Качинский Н.А. Основные вопросы обработки почв // Почвоведение. – 1964.
3. Кисиль Е.И. Влияние способа использования природных пастбищ на свойства почвы и продуктивность // Мелиорация и водное хозяйство. – 2010. – №4.
4. Кисиль Е.И. Улучшение травостоя естественных кормовых угодий на опустыненных участках // Экономика и экология территориальных образований. – 2015. – №3.
5. Кисиль Е.И. Повышение продуктивности опустыненных пастбищ на каштановых солонцовых почвах // Кадастр недвижимости и мониторинг природных ресурсов: 5-я Всероссийская научно-техническая интернет-конференция. – Тула: ТулГУ, 2015.

БИОИНДИКАЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПОСЕЛКА ГОРОДСКОГО ТИПА АЛЕКСЕЕВКА Г.О. КИНЕЛЬ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Волощук Е.А.

п.г.т. Алексеевка г.о. Кинель Самарской области, ГБОУ СОШ №4, 9 класс

Научный руководитель: Петина О.В., ГБОУ СОШ №4

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте III Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://www.school-science.ru/0317/1/28065>.

Глобальный экологический кризис – печальная реальность наших дней. Если с 1850 по 1950 годы каждые десять лет биосфера теряла один вид растений, то, начиная с 2000 года, один вид уничтожается каждый час, а 23 гектара леса – каждую минуту! Под угрозой уничтожения находятся 30 тысяч видов растений, повсеместно деградирует почвенный покров планеты, сокращаются запасы пресной воды, в южных районах плодородные земли превращаются в пустыни, в тундрах при нефтяных разработках полностью уничтожается растительный покров (Петров, Абрамов, 1994).

В этих условиях ученым-биологам все труднее становится работать, ведь для изучения требуется изъятие из природы некоторых видов, а это в последнее время становится невозможным.

Общая характеристика лишайников

Лишайники представляют своеобразную группу комплексных организмов, тело которых всегда состоит из двух компонентов – гриба и водоросли. Сейчас каждый школьник знает, что в основе биологии лишайников лежит явление симбиоза – сожительство различных организмов. Но еще немногим более ста лет назад лишайники были для ученых великой загадкой, и открытие Симоном Швенденером в 1867 г. их сущности оценивалось как одно из наиболее удивительных открытий того времени.

Однако как организмы лишайники были известны ученым и в народе задолго до открытия их сущности. Еще великий Теофраст (371—286 до н.э.), «отец ботаники», дал описание двух лишайников – уснеи (*Usnea*) и ро-челлы (*Rocella*). Последнюю уже тогда использовали для получения красящих веществ. Постепенно количество известных видов лишайников возрастало. Правда, в те времена их называли нередко то мхами, то

водорослями, то даже «хаосом природы» и «убогой нищетой растительности».

Сейчас известно более 20 000 лишайников. И каждый год ученые обнаруживают и описывают десятки и сотни новых неизвестных видов.

В настоящее время лихенология (лат. lichen – лишайник) — наука о лишайниках – изучает сложный комплекс проблем, связанных с возникновением, филогенией, строением, систематикой, биохимией, физиологией, распространением и экологией лишайников (Жизнь растений, 1977).

Строение лишайников

Чем же лишайники отличаются от других растений?

Во-первых, специфичный признак лишайников — симбиотическое сожительство двух разных организмов – гетеротрофного гриба (микобионт) и автотрофной водоросли (фикобионт). Не всякое сожительство гриба и водоросли образует лишайник. Лишайниковое сожительство должно быть постоянным и исторически выработавшимся, а не случайным, кратковременным. В природе бывают случаи, когда гриб и водоросль образуют временное смешанное скопление, но это еще не лишайник. В настоящем лишайнике гриб и водоросль вступают в тесные взаимоотношения, грибной компонент окружает водоросли и может даже проникать в их клетки.

Во-вторых, лишайники образуют особые морфологические типы, жизненные формы, не встречающиеся отдельно у слагающих лишайниковое слоевище грибов и водорослей, т.е. лишайники прошли исторический, длительный формообразующий процесс на основе симбиоза, приведший к формированию специфичных морфологических форм внешнего и внутреннего строения.

В-третьих, для лишайников в целом и каждого из их компонентов в отдельности характерен особый тип метаболизма. Физиология гриба и водоросли в слоевище лишайника во многом отличается от физиологии свободно-живущих грибов и водорослей.

В-четвертых, весьма специфична биохимия лишайников, образование в них вторичных продуктов обмена – лишайниковых веществ, не встречающихся в других группах организмов.

Наконец, лишайники **существенно** отличаются от других групп организмов, в том числе и от свободноживущих грибов и водорослей, особой биологией: способами размножения, медленным ростом, отношением к экологическим условиям и др. На основе этих специфических свойств лишайникам можно дать следующее определение: лишайниками являются организмы, тело (слоевище) которых постоянно состоит из двух компонентов – автотрофного фикобионта и гетеротрофного микобионта, образующих единое симбиотическое сожительство, отличающееся особыми морфологическими типами и особыми физиолого-биохимическими процессами (Жизнь растений, 1977).

Грибной компонент (микобионт)

Представители трех классов грибов – аскомицетов, базидиомицетов и фикомицетов, вступив в контакт с водорослями, дали начало образованию лишайников. О близости с грибами говорит строение вегетативного тела лишайников и их плодовых тел. Вегетативное тело лишайников, называемое, как у всех низших растений, талломом или слоевищем, целиком состоит из переплетения грибных гиф. Водоросли же либо разбросаны в беспорядке среди грибных гиф по всей толще слоевища, либо расположены отдельным дифференцированным слоем несколько ниже его верхней поверхности.

Как известно, вегетативное тело обычных грибов, состоящее из грибных гиф и называемое грибницей или мицелием, в большинстве случаев развивается целиком внутри субстрата, а на поверхности мы видим лишь плодовые тела гриба. В отличие от этого вегетативное тело лишайников, также образованное грибными гифами, целиком живет в воздушной среде (исключение составляет лишь небольшая группа лишайников, слоевище которых развивается внутри камня или древесного субстрата). Лишайники иногда даже называют воздушными грибами.

Гифы, образующие слоевище лишайника, представляют собой простые или разветвленные тонкие (шириной 3—10 мкм) нити, растущие вершиной. Гифа покрыта двухслойной оболочкой, под которой находится протоплазма. Обычно гифы бывают поделены поперечными перегородками на клетки. У большинства лишайников в центральной части поперечных перегородок имеется одно маленькое отверстие, называемое перфорацией. Через перфорацию протягивается тончайший цитоплазматический тяж, который носит название плазмодесмы. Плазмодесма соединяет протопласты сосед-

них клеток. У некоторых лишайников поперечная перегородка имеет не одну, а три перфорации, расположенные на равных расстояниях друг от друга. Кроме того, перфорации образуются не только на поперечных перегородках гиф, но и на их продольных стенках, в результате плазмодесмами соединяются протопласты двух параллельно расположенных соседних гиф.

Протоплазма лишайников слегка зерниста. В вегетативных клетках почти всегда имеется одно ядро, но у некоторых видов бывает по два или по многу ядер в одной клетке.

У целого ряда лишайников оболочки гиф могут сильно разбухать и ослизняться. Это происходит за счет содержания во внешних слоях оболочек пектиновых веществ, легко растворимых в воде углеводов. Особенно сильно ослизняются и набухают при увлажнении гифы так называемых слизистых лишайников, в слоевище которых водорослевым партнером обычно бывает сине-зеленая водоросль. Гифы обычных грибов, как правило, не обладают этой способностью, исключение составляют лишь дрожалковые грибы.

Интересные, специфичные для лишайниковых гиф образования, которые у свободноживущих грибов в природных условиях не встречаются, — так называемые жировые клетки или жировые гифы. Они развиваются обычно в нижней части слоевища, в местах прикрепления к субстрату. Жировые клетки имеют зеленоватую окраску, обусловленную содержанием жира. Они, как правило, крупнее обычных клеток и имеют вздутую мешковидную, иногда почти шаровидную форму. Было замечено, что чаще всего жировые клетки встречаются у лишайников, растущих на известковом субстрате, особенно в слоевищах, глубоко погруженных в известняк. В слоевищах лишайников, которые произрастают на гранитных породах и на древесном субстрате, жировые клетки образуются очень редко. Более того, если лишайник растет на горной породе смешанного состава, то жировые клетки можно заметить только в гифах, проходящих через участки карбонатсодержащих пород, а в гифах того же слоевища на бескарбонатных участках жировые клетки отсутствуют. Это позволило сделать вывод, что образование жира обуславливает углекислота, освобождающаяся при разложении карбонатов гифами лишайников. Однако это пока лишь одна из гипотез, пытающихся объяснить возникновение этих специфичных для лишайников образований.

Благодаря воздушному образу жизни и симбиозу с водорослями у гриба появилась тенденция к развитию сложной вегетативной структуры. Как правило, микобионт

лишайников образует сложно устроенные талломы, с хорошо дифференцированными анатомическими слоями, с особыми органами прикрепления, которые встречаются лишь у лишайников (Жизнь растений, 1977).

Водорослевый компонент (фикобионт)

Водоросли, встречающиеся в слоевище лишайников, называют фикобионтом лишайников. По своему систематическому положению они относятся к различным отделам: к сине-зеленым (Cyanophyta), зеленым (Chlorophyta), желто-зеленым (Xanthophyta) и бурым (Phaeophyta) водорослям. Долгое время считали, что каждому виду лишайника соответствует определенный вид водоросли. Однако, как показали дальнейшие исследования, сравнительно небольшое количество водорослей оказались способными существовать в симбиозе с грибом. Только самые неприхотливые из них, обладающие высокой устойчивостью по отношению к факторам внешней среды, приспособились к жизни в окружении грибных гиф. Экспериментальные исследования показали, что лишайниковый гриб при образовании слоевища, как правило, не проявляет избирательной способности по отношению к водорослям. Если взять чистую культуру гриба, выделенного из слоевища лишайника, и поместить в нее какую-либо свободноживущую водоросль (несвойственную данному лишайнику, а другого типа), то грибные гифы начнут разрастаться, давая сложные переплетения, как в начале образования слоевища. Однако слоевище в таком случае все-таки не развивается. Большинство водорослей, введенных в культуру лишайникового гриба, рано или поздно погибает: многие не могут перенести воздействия гиф гриба, причиной гибели других является недостаток света. Водоросли, окруженные со всех сторон грибной тканью, получают гораздо меньше света, чем это необходимо для их нормальной жизнедеятельности. И если водоросль не может приспособиться к осуществлению процесса фотосинтеза при минимальной световой интенсивности, она неизбежно погибает. Значит, при образовании слоевища лишайников не гриб выбирает себе подходящего партнера из числа водорослей. Все зависит от того, сможет ли водоросль существовать в тесном контакте с грибом и при этом нормально жить и развиваться.

Как показало изучение лишайниковых фикобионтов, проведенное в последние годы, в слоевище лишайников встречаются представители 28 родов водорослей. Из сине-зеленых водорослей наиболее обычным фикобионтом в слоевище лишайников являются водоросли рода носток и глеокапса. Встре-

чаются и другие сине-зеленые: хроококкус (Chroococcus) и гиелла (Hyella), калотрикс (Calothrix), дихотрикс (Dichothrix) и ривулярия (Rivularia), спитонема (Scytonema) и стигонема (Stigonema). Из зеленых водорослей в слоевище лишайников встречаются представители хлорококковых и улотриксковых.

Существует взаимосвязь между географическим распространением лишайников и преобладанием в их слоевищах определенных водорослей. Так, в умеренной зоне земного шара около 8% лишайников имеют фикобионтом сине-зеленые водоросли, 9% лишайников – нитчатые или пластинчатые зеленые водоросли типа трентеполии и 83% лишайников – хлорококковые зеленые водоросли. В тропических и субтропических странах увеличивается количество лишайников, в слоевище которых встречается водоросль трентеполия. Так, в тропиках от 5 до 10% лишайников содержат в слоевищах сине-зеленые водоросли. 45–48% лишайников – нитчатые зеленые водоросли типа трентеполии и такое же количество лишайников имеют фикобионтом остальные зеленые водоросли.

Водоросли в слоевище лишайника очень сильно изменяют свой внешний облик. Особенно это касается нитчатых водорослей, которые под влиянием гриба распадаются на отдельные клетки и часто деформируются до неузнаваемости. Размножаются водоросли внутри слоевища обычно делением и апланоспорами. Подвижных клеток размножения, характерных для свободноживущих водорослей, они не образуют. Но в лаборатории, в условиях культуры, фикобионты лишайников, как правило, принимают свой обычный, присущий им в свободноживущем состоянии облик и образуют подвижные зооспоры и гаметы.

Лишайниковые водоросли очень устойчивы к воздействию высокой температуры, способны переносить длительное высушивание. опыты показали, например, что водоросль коккомикса в слоевище одного из лишайников выдерживала высушивание в течение 23 недель, а после нормализации условий восстанавливала все процессы своей жизнедеятельности. В культуре же этот фикобионт погибал без воды уже через 5 недель.

Все эти данные показывают, что в связи с особенностями жизни в контакте с грибом лишайниковые водоросли претерпевают не только морфологические, но и физиологические изменения (Жизнь растений, 1977).

Взаимоотношения гриба и водоросли в теле лишайника

Вопрос взаимоотношения гриба и водоросли в слоевище лишайника занимал умы

ученых еще в конце прошлого столетия, да и в наше время продолжает волновать лихенологов. Со дня открытия С. Швенденера прошло более 100 лет. За этот период появилось не менее десятка теорий, пытающихся объяснить отношения между грибом и водорослью, однако среди них нет ни одной общепризнанной и окончательно доказанной. С. Швенденер, обнаружив, что лишайник состоит из гриба и водоросли, предположил, что гриб в слоевище паразитирует, на водоросли. Однако он ошибочно отвел грибу роль хозяина, а водоросли – раба.

Но уже в те времена некоторые ученые выдвинули мысль о двустороннем паразитизме компонентов лишайника – гриба на водоросли и водоросли на грибе. При этом было высказано предположение, что гриб и водоросль в слоевище лишайника находятся в полном морфо-физиологическом единстве и связаны между собой так же, как корни и листья цветковых растений. Такое сравнение, безусловно, было совсем необоснованным.

Наибольшее распространение среди ученых того времени получила теория мутуалистического симбиоза. Сторонники этой теории считали, что в слоевище лишайника гриб и водоросль находятся во взаимовыгодном симбиозе: водоросль «снабжает» гриб органическими веществами, а гриб «защищает» водоросль от чрезмерного нагревания и освещения и «обеспечивает» ее водой и неорганическими солями.

О том, что в слоевище лишайника происходит обмен веществами между грибом и водорослью, ученые стали говорить сразу после открытия двойственной природы лишайников. Однако некоторые экспериментальные подтверждения этим предположениям были получены лишь за последние три десятилетия. Применение новейших методов физиологических исследований с использованием меченых атомов углерода и азота, особых красящих веществ и некоторых других позволило установить, что гриб получает вещества, ассимилируемые водорослью, и ведет себя в слоевище лишайника как паразитический организм. Однако для существования как самого гриба, так и лишайника в целом необходимо, чтобы водоросль, окруженная со всех сторон грибными гифами, все-таки могла жить и более или менее нормально развиваться. Если гриб начнет проявлять себя слишком активно, поражать все без исключения водоросли и, используя их содержимое, уничтожать их, это в конце концов может привести к гибели всех водорослей слоевища. Но тогда, уничтожив весь свой запас питания, погибнет и сам гриб, а значит, перестанет существовать и лишайник.

Гриб должен использовать лишь часть водорослей, оставляя резерв – здоровые и нормальные водоросли, содержимым которых он мог бы питаться.

Ученые отмечают, что степень паразитизма гриба на водоросли различна не только у разных видов лишайников, но даже в одном и том же слоевище. Резкий паразитизм обнаружен лишь у примитивных лишайников. Гаустории, проникающие глубоко внутрь протопласта водоросли, пока что были найдены лишь у наиболее просто организованных форм, в слоевище которых еще нельзя различить оформленных дифференцированных слоев. В слоевищах более высокоорганизованных лишайников часть клеток водорослей поражена грибными гифами, а остальные продолжают нормально жить и развиваться. Обычно у высокоорганизованных форм лишайников паразитизм гриба на водоросли носит весьма умеренный характер: прежде чем гриб убьет пораженные им клетки, успевает вырасти одно или несколько поколений водорослей.

Отношения между мико- и фикобионтом в слоевище лишайника не сводятся только к паразитизму гриба на водоросли. Ученые предполагают, что эти отношения гораздо сложнее. Еще в начале нашего века крупнейший русский лихенолог А.А. Еленкин, изучая анатомическое строение лишайников, обнаружил в их слоевище некральные зоны водорослей – скопления отмерших, потерявших зеленую окраску клеток, расположенные несколько ниже зоны живых водорослей. К этим бесцветным мертвым клеткам водорослей тоже тянулись грибные гифы. Это привело А. А. Еленкина к мысли, что гриб в слоевище лишайника вначале проявляет себя как паразитический организм, поражая живые клетки водоросли и используя их содержимое. Затем, убив водоросль, гриб переходит к сапрофитному способу питания, поглощая и ее мертвые остатки. Таким образом, гриб в слоевище лишайника ведет себя и как паразит, и как сапрофит. И отношения между грибом и водорослью в слоевище лишайника А.А. Еленкин назвал эндопаразитосапрофитизмом.

Таким образом, ученые считают, что водорослевый и грибной компоненты лишайника находятся в очень сложных взаимоотношениях. Микобионт ведет себя как паразит и сапрофит на теле водоросли, а фикобионт, в свою очередь, паразитирует на лишайниковом грибе. При этом паразитизм фикобионта всегда носит более умеренный характер, чем паразитизм гриба.

У ряда лишайников, в слоевище которых встречаются нитчатые улотриксые водоросли, можно наблюдать еще один тип

контакта. Как правило, в таком случае нити водорослей бывают целиком покрыты грибными гифами. Причем лишь иногда гифы образуют на поверхности водорослевой нити рыхлую сетку. Чаще же они располагаются очень густо и, срастаясь своими стенками, образуют сплошной чехол. Отдельная лопасть такого лишайника имеет вид тончайшего волоса. Под микроскопом она напоминает полую трубку, стенки которой образованы сросшимися грибными гифами; внутри трубки тянется нить водоросли (Жизнь растений, 1977).

Морфология слоевища лишайников

Слоевище лишайников очень разнообразно по окраске, размерам, форме и строению.

Лишайники окрашены в самые различные цвета: белый, розовый, ярко-желтый, оранжевый, оранжево-красный, серый, голубовато-серый, серовато-зеленый, желтовато-зеленый, оливково-коричневый, коричневый, черный и некоторые другие. Окраска слоевища лишайников зависит от наличия пигментов, которые откладываются в оболочках гиф, реже в протоплазме. Наиболее богаты пигментами гифы корового слоя лишайников и различные части их плодовых тел. У лишайников различают пять групп пигментов: зеленые, синие, фиолетовые, красные, коричневые. Механизм образования их до сих пор не выяснен, но совершенно очевидно, что важнейшим фактором, влияющим на этот процесс, является свет.

Иногда цвет слоевища зависит от окраски лишайниковых кислот, которые откладываются в виде кристаллов или зернышек на поверхности гиф. Большинство лишайниковых кислот бесцветны, но некоторые из них окрашены, и иногда очень ярко – в желтый, оранжевый, красный и другие цвета. Окраска кристаллов этих веществ определяет и окраску всего слоевища. И здесь важнейшим фактором, способствующим образованию лишайниковых веществ, является свет. Чем ярче освещение в месте произрастания лишайника, тем ярче он окрашен. Примером может служить широко распространенный, часто встречающийся на стволах осин лишайник ксантория (*Xanthoria parietina*). Слоевище у него яркое, красновато-оранжевое. Этот цвет придает ему особое лишайниковое вещество – паритин, которое в виде оранжевых кристаллов покрывает гифы корового слоя. Если ксантория растет на солнце, ее слоевище имеет яркую красновато-оранжевую окраску. В условиях слабого освещения этот лишайник полностью теряет оранжевый цвет и становится серовато-зеленоватым. Как правило, очень ярко окрашены лишайники высоко-

горий и полярных районов Арктики и Антарктики. Это тоже связано с условиями освещения. Для высокогорных и полярных районов земного шара характерны большая прозрачность атмосферы и высокая интенсивность прямой солнечной радиации, обеспечивающие здесь значительную яркость освещения. В таких условиях в наружных слоях слоевищ концентрируется большое количество пигментов и лишайниковых кислот, обуславливая яркую окраску лишайников. Предполагают, что окрашенные наружные слои защищают нижележащие клетки водорослей от чрезмерной интенсивности освещения.

Интересно, что слоевища многих антарктических лишайников окрашены в черный или другой темный цвет. Это тоже объясняется высокой концентрацией зеленых, синих и фиолетовых пигментов в коровом слое и плодовых телах этих лишайников. Хорошо пигментированные наружные слои антарктических лишайников не только защищают клетки водорослей от чрезмерно интенсивного освещения, в данном случае темная окраска слоевища является приспособительной и служит для притягивания тепловых лучей. Как известно, условия в Антарктике крайне суровы; здесь растениям приходится переносить постоянное воздействие очень низкой температуры и жить фактически без воды. Среднегодовая температура воздуха ледяного континента – 16°C. Зимой она падает до – 45°C, а летом, которое наступает в январе – феврале, только днем поднимается выше нуля, ночью же снова опускается до – 10°C.

Из-за низкой температуры осадки выпадают в Антарктике только в виде снега. В такой форме они не могут быть использованы растениями. Вот здесь-то темная окраска лишайников и приходит им на помощь. Темноокрашенные слоевища антарктических лишайников за счет высокой солнечной радиации быстро нагреваются до положительной температуры даже при отрицательной температуре воздуха. Снег, падающий на эти нагретые слоевища, тает, превращаясь в воду, которую лишайник сразу же впитывает. Таким образом он обеспечивает себя водой, необходимой для осуществления процессов дыхания и фотосинтеза (Жизнь растений, 1977).

Анатомия слоевища лишайников

У лишайников в зависимости от анатомического строения различают два типа слоевищ: 1) гомеомерное слоевище, когда водоросли разбросаны по всей толще слоевища; 2) гетеромерное слоевище, когда водоросли образуют в слоевище обособленный слой.

Более примитивным считается слоевище гомеомерного строения. Если рассмотреть поперечный срез такого слоевища под микроскопом, то хорошо видно, что оно образовано беспорядочными переплетениями гиф гриба, среди которых разбросаны отдельные клетки или нити водорослей. Такое строение наиболее характерно для тех лишайников, фикобионтом которых являются сине-зеленые водоросли – носток, глеокапса и некоторые другие. Эти лишайники образуют группу, известную под названием слизистых лишайников. У лишайников, которые имеют фикобионтом зеленые водоросли, слоевище гомеомерного строения встречается очень редко, лишь у наиболее примитивных накипных форм.

Слоевища слизистых лишайников в сухом состоянии имеют вид темных или даже черных твердых и хрупких корок или плесок. Но они обладают одной интересной особенностью – способностью впитывать огромное количество воды, в 20 – 30 раз превышающее их собственную массу. При увлажнении они сильно разбухают, ослизняются, приобретают характер студня или желе и становятся оливково-зелеными или грязно-зелеными. Примером может служить влажное слоевище слизистого лишайника лептогиума. Во внешнем облике этих лишайников имеется много общего с некоторыми свободноживущими водорослями.

Слизистые лишайники насчитывают небольшое число видов, всего 750, что составляет только 3% от общего числа всех известных видов лишайников. Сравнительно небольшое количество этих лишайников, по-видимому, можно объяснить более поздним вовлечением сине-зеленых водорослей в процесс образования слоевища лишайников. Но также возможно, что захват грибом сине-зеленых водорослей был менее успешным по сравнению с зелеными водорослями. В силу особенностей строения сине-зеленых водорослей, нередко собранных в колонии и обладающих плотными, богатыми слизью оболочками, эти водоросли оказались более трудным объектом для гриба при установлении с ними контакта и при построении слоевища. Безусловно, при захвате этих водорослей и их передвижении гриб испытывает гораздо больше трудностей, чем с одноклеточными и другими формами зеленых водорослей. Может быть, именно этим можно объяснить и примитивное анатомическое строение слизистых лишайников.

Для остального огромного большинства лишайников характерна гетеромерная структура, при которой в слоевищах можно различить дифференцированные слои.

При этом, чем сложнее морфологическое строение слоевища лишайника, тем сложнее и его анатомическая структура. У этих растений в ходе эволюции усложнение морфологического строения слоевища шло параллельно усложнению его анатомической структуры. Так, в слоевище накипных лишайников, наиболее примитивных форм, можно различить только три анатомических слоя: коровой слой, слой водорослей и сердцевину. Такое же анатомическое строение имеют и некоторые листоватые лишайники, например представители рода пельтигера. Но у большинства листоватых лишайников, более эволюционно продвинутых форм, в связи с отделением от поверхности субстрата происходит образование еще одного корового слоя – с нижней стороны слоевища. В таких слоевищах можно различить уже четыре слоя: верхний коровой слой, слой водорослей, сердцевину и нижний коровой слой. У кустистых лишайников с плоскими лентовидными лопастями образуется еще один анатомический слой – слой водорослей с нижней стороны слоевища. У этих лишайников в слоевище можно различить уже пять анатомических слоев: два коровых слоя на верхней и нижней поверхности слоевища, два слоя водорослей, тоже с верхней и нижней стороны лопастей, и сердцевину. И наконец, кустистые лишайники с округлыми лопастями, обладающие наиболее высокоорганизованными слоевищами, имеют радиальную структуру: снаружи лопасти этих лишайников покрыты коровым слоем, под ним расположен слой водорослей, а центральная часть слоевища заполнена сердцевиной.

Каждый из перечисленных анатомических слоев слоевища выполняет в жизни лишайника ту или иную функцию и в зависимости от этого имеет совершенно определенное строение.

Коровой слой играет в жизни лишайника очень важную роль. Он выполняет сразу две функции: защитную и укрепляющую. Он защищает внутренние слои слоевища от воздействия внешней среды, прежде всего водоросли от чрезмерного освещения. Поэтому коровой слой лишайников обычно бывает плотного строения и окрашен в сероватый, коричневый, оливковый, желтый, оранжевый или красноватый цвет.

Как уже отмечалось, у некоторых листоватых лишайников, имеющий вид более или менее округлой листовидной пластинки, слоевище прикрепляется лишь в своей центральной части с помощью короткой ножки – гомфа. Гомф – это также вырост нижней поверхности слоевища, и в его образовании принимают участие нижний

коровой слой и сердцевина лишайника. Снаружи эта толстая ножка покрыта параплектенхимным коровым слоем, а внутри ее проходят вытянутые сердцевинные гифы. На конце гомфа, на месте прикрепления к субстрату, эти гифы имеют очень толстые темные оболочки и образуют зубцы, с помощью которых слоевище очень плотно прикрепляется к поверхности скал. Некоторые кустистые лишайники, виды родов уснея, нейропогон и др., прикрепляются к скалам с помощью псевдогомфа, также имеющего вид короткой расширенной на конце ножки. В отличие от гомфа в образовании псевдогомфа принимает участие только сердцевина лишайников. Псевдогомф образован вытянутыми, склеенными сердцевинными гифами, также образующими на конце темные зубцы, с помощью которых лишайник плотно прикрепляется к субстрату.

В зоне водорослей осуществляются процессы ассимиляции углекислоты и накопление органических веществ. Как известно, для осуществления процессов фотосинтеза водорослям необходим солнечный свет. Поэтому слой водорослей обычно размещается вблизи верхней поверхности слоевища, непосредственно под верхним коровым слоем, а у вертикально стоящих кустистых лишайников еще и над нижним коровым слоем. Слой водорослей чаще всего бывает небольшой толщины, и водоросли размещаются в нем так, что находятся почти в одинаковых условиях освещения. Водоросли в слоевище лишайника могут образовывать непрерывный слой, но иногда гифы микобионта делят его на отдельные участки. Для осуществления процессов ассимиляции углекислоты и дыхания водорослям необходим также нормальный газообмен. Поэтому грибные гифы в зоне водорослей не образуют плотных сплетений, а расположены рыхло на некотором расстоянии друг от друга.

Под слоем водорослей расположен сердцевинный слой. Обычно сердцевина по толщине значительно превышает коровый слой и зону водорослей. Особенно мощно она развита по сравнению с другими слоями у накипных лишайников. От степени развития сердцевины зависит толщина самого слоевища. Основная функция сердцевинного **слоя** – проведение воздуха к клеткам водорослей, содержащим хлорофилл. Поэтому для большинства лишайников характерно рыхлое расположение гиф в сердцевине. Воздух, попадающий в слоевище, легко проникает к водорослям по промежуткам между гифами.

У некоторых кустистых лишайников, слоевище которых далеко отстает от субстрата, сердцевинный слой, помимо про-

водящей функции, выполняет еще одну – укрепляющую. Как отмечалось, у большинства лишайников укрепление слоевища происходит с помощью корового слоя, который у высокоразвитых кустистых и листоватых форм постепенно становится все более толстым и плотным. Однако дальнейшее развитие в этом направлении могло бы привести к ухудшению нормальных ассимиляционных процессов: очень толстый и плотный коровый слой препятствовал бы проникновению в слоевище воздуха и света. Поэтому в процессе развития кустистых форм происходит постепенное снижение роли корового слоя в укреплении слоевища и образование механической ткани под зоной водорослей, т. е. в сердцевинном слое (Жизнь растений, 1977).

Биоразнообразие лишайников (экологические группы)

Медленный рост слоевища не дает возможности лишайникам в более или менее благоприятных местообитаниях конкурировать с быстрорастущими цветковыми растениями или мхами. Поэтому обычно лишайники заселяют такие экологические ниши, где условия существования слишком суровы для других растений. Так, они обладают удивительной способностью расти на самых разнообразных субстратах: каменных породах (известняках, гранитах, гнейсах, кварцах и др.), почве, коре деревьев, на хвое, листьях вечнозеленых растений, на мхах, гниющей древесине, на гниющих растительных остатках. Лишайники поселяются также на стекле, костях, коже, железе, тряпках и других предметах, при этом важно лишь одно – чтобы эти предметы пролежали неподвижно довольно длительное время.

Хотя среди лишайников и встречаются такие, которые способны расти на самых разных субстратах, все же большинство видов обладают избирательной способностью и поселяются на немногих или даже только на одном определенном субстрате.

По отношению к субстрату и другим условиям местообитания среди лишайников различают несколько основных крупных экологических групп: эпилитные лишайники – живущие на поверхности горных пород, эпифитные – растущие на коре деревьев и кустарников, эпиксильные – обитающие на гниющей древесине, эпигейные – растущие на поверхности почвы, эпифилльные – развивающиеся на хвое и листьях вечнозеленых растений, эпибриофитные – обитающие на дерновинках мхов, и другие.

В различных местообитаниях на скалах, почве, стволах деревьев и т.д. лишайники

образуют растительные группировки – синузии, которые характеризуются определенным видовым составом и определенными морфологическими типами. На распределение лишайников влияют как физические, так и химические свойства субстрата. Так, среди эпилитных лишайников можно различить группу кальцефилов, поселяющихся исключительно на известняках, доломитах и других горных породах, содержащих известь, и группу кальцефобов, растущих только на поверхностях известковых пород: гранитах, гнейсах, кварцах и др. Обе эти группы отличаются друг от друга видовым составом. Например, на известняках встречается довольно большое количество лишайников с эндолитными слоевищами, целиком или частично погруженными в субстрат. Это связано с хорошей растворимостью известняков: гифы лишайников, выделяя лишайниковые кислоты, легко растворяют известковые породы и проникают на довольно большую глубину – до 10 мм, а иногда даже более 30 мм. Среди кальцефобов очень мало эндолитных лишайников и почти нет видов со слоевищем, целиком погруженным в субстрат. В то же время для них характерно преобладание видов со слоевищем, имеющим форму ареолированной корочки.

Обычно на поверхности скал очень обильно развиваются накипные лишайники (ризокарпоны, лецидеи, калоплаки, леканоры, гематоммг и др.), слоевища которых образуют на скалах пестрые яркие пятна. Но нередко вместе с ними на скалах растут и некоторые листоватые лишайники – пармелии, умбиликарии, ксантории, лептогиумы и др. В горных и арктических районах одним из очень характерных эпилитных лишайников является, например, листоватый красно-оранжевый лишайник ксантория элегантная (*Xanthoria elegans*). В некоторых горных районах Центральной Азии этот вид достигает такого колоссального развития, что отдельные горные массивы принимают сплошной оранжевый оттенок. Среди кустистых лишайников типичных эпилитов сравнительно немного (лишайники рода *Neurogogon*, некоторые виды *Alectoria*, *Ramalina* и др.).

Эпигейные лишайники чаще всего поселяются на песчаных, торфянистых и сильно щелочистых почвах, бедных питательными веществами и непригодных для произрастания других растений. Многие из этих лишайников являются ацидофильными, т.е. живущими на почве с кислой реакцией. Например, кладонии и цетрарии обычно лучше растут на кислых почвах при концентрации водородных ионов (рН) в пределах

3—7,4. Среди эпигейных лишайников много кустистых видов – кладонии, цетрарии, алектории, стереокаулона и др.. Из листоватых эпигейных лишайников наиболее широко распространены виды пельтигеры, а из накипных на почвах чаще всего встречаются представители семейства лецидеевых (*Lecidea*, *Biatora*, *Vacidia*, *Топила* и др.). В степных и пустынных областях земного шара среди напочвенных лишайников преобладают виды с чешуйчатым слоевищем (роды *Psora*, *Dermatocarpon*, *Endocarpon* и др.).

На группировки эпигейных лишайников субстрат оказывает существенное влияние. Так, по видовому составу лишайниковые синузии песчаных почв отличаются от синузии торфянистых почв или почв, богатых известью; в значительной степени это обусловлено реакцией субстрата (рН). Например, на бедных песчаных почвах широко встречается синузия накипных лишайников *Lecidea uliginosa* и *Vaeomyces roseus*; для торфянистых почв характерна другая синузия, образованная накипными лишайниками *Isomadophila ericetorum* и *Lecidea granulosa*, а для почв, богатых известью, – синузия *Toninia coeruleonigricans* и *Fulgensia bracteata*.

Но особенно сильно физические и химические свойства субстрата влияют на эпифитные лишайники. Для них большое значение имеют структура коры, ее расчленение, жесткость, частота отслаивания и другие особенности. Эпифитная лишайниковая растительность разных древесных пород, как правило, различается по составу. Например, на стволах сосен обычна синузия, образованная гипогимнией и псевдэвэрией (*Hypogymnia physodes* и *Pseudevernia furfuracea*). На дубах, липах и других лиственных породах эти лишайники обычно не встречаются, зато здесь обильно развиваются виды листоватой пармелии (особенно *Parmelia sulcata*, *P. saperata* и некоторые другие) и кустистые рамалины и эвернии (*Evernia prunastri*). Для стволов осин характерны группировки, образованные видами фисции, ксантории, калоплаки и др.

Видовой состав лишайниковых группировок зависит не только от вида дерева, но и от его возраста. В данном случае особенно сильно проявляется влияние физических свойств коры. Так, например, на молодых деревьях лиственных пород, имеющих гладкую тонкую кору, обычно развиваются накипные лишайники с эндофлеодным слоевищем (виды опеграфы, артонии, графиса и др.). С возрастом свойства коры меняются: она становится грубее, на ней появляются трещины и шероховатости. Меняется и со-

став живущих на ней лишайников. На такой коре поселяются уже листоватые и кустистые лишайники (виды пармелии, эвернии, рамалины), а из накипных – многочисленные виды леканор, лецидеи и др.

Кроме того, состав эпифитных синузид лишайников на одном и том же стволе дерева различен в зависимости от высоты над землей; в этом случае на распределение лишайников оказывают влияние не только физические особенности коры, но и экологические факторы – освещенность, влажность и некоторые другие.

Однако, несмотря на тесную зависимость, существующую между лишайниками и субстратом, на котором они поселяются, до сих пор с достоверностью еще неизвестно, используют лишайники субстрат только как место прикрепления или они извлекают из него некоторые питательные вещества, необходимые для их жизнедеятельности. С одной стороны, способность лишайников расти на субстратах, бедных питательными веществами, дает основание считать, что они используют субстрат лишь как место прикрепления. Однако, с другой стороны, избирательная способность, проявляемая лишайниками при расселении, строгая приуроченность большинства из них к определенному субстрату, зависимость видового состава лишайниковой растительности не только от физических, но и от химических свойств субстрата невольно наводят на мысль, что лишайники используют субстрат и как дополнительный источник питания. Это подтверждается и биохимическими исследованиями, проведенными в последние годы. Например, выяснилось, что у одного и того же вида лишайника, растущего на разных древесных породах, состав лишайниковых веществ может быть неодинаковым. Еще более очевидным доказательством служит открытие у лишайников внеклеточных ферментов, которые выделяются во внешнюю среду. Внеклеточные ферменты, такие, например, как инвертаза, амилаза, целлюлаза и многие другие, представлены в лишайниках довольно широко и обладают достаточно высокой активностью. Причем, как оказалось, они наиболее активны в нижней части слоевища, которой лишайник прикреплен к субстрату. Это указывает на возможность активного воздействия слоевища лишайников на субстрат с целью извлечения из него дополнительных питательных веществ.

Помимо свойств субстрата, на расселение лишайников большое влияние оказывают также климатические факторы – свет, влажность, температура.

Насколько разнообразны слоевища лишайников по окраске, настолько же разно-

образны они и по форме. Слоевище может иметь вид корочки, листовидной пластинки или кустика. В зависимости от внешнего облика различают три основных морфологических типа: накипные, листоватые и кустистые лишайники (Шапино, 1991).

Роль микроорганизмов в лишайниковом симбиозе

Рассматривая микроорганизмы в качестве сожителей лишайников более или менее приспособленных к узко специфическим условиям существования, Красильников отмечает две стороны их деятельности. С одной стороны, несомненна их роль в почвообразовании и подготовке субстрата для развития данной группы низших растений, а с другой – участие в различных процессах, протекающих в лишайниках как в самостоятельной экосистеме, синтезе и деструкции веществ.

Размеры бактерий позволяют им проникать в мельчайшие поры бесплодных каменных субстратов. В результате своей жизнедеятельности они способствуют разрушению и выветриванию таких горных пород, как гранит, базальт, туф и др. Приспособленные к существованию на бедных субстратах, в которых отсутствуют сложные органические вещества и ограничено количество минерального азота, бактерии, по мнению Красильникова, являются первыми поселенцами скальных пород. Они, как и свободноживущие водоросли, готовят почву для последующего развития низших растений, в частности лишайников. Наличие среди бактерий большого числа азотфиксаторов (преимущественно олигонитрофилов) играет существенную роль в обогащении природных субстратов азотом. Учитывая, что в лишайниках обитают различные группы микроорганизмов, можно предположить, что и функции, выполняемые бактериями в лишайниках, также разнообразны. Известно, например, что развитие водорослей и грибов влечет за собой накопление в среде органических веществ, что является как результатом прижизненных выделений клеток, так и следствием их автолиза. Сопутствующие бактерии, несомненно, используют органические вещества, выделяемые грибами и водорослями. Можно предположить, что выделения водорослей и грибов изменяются в зависимости не только от вида лишайника, но и от различных экологических условий. Эти различия в свою очередь вероятно, приводят к изменениям количественного и качественного составов сопутствующих микроорганизмов. Однако основные принципы участия всех организмов в жизнедеятельности данной системы, по-видимому, остаются общими.

Среди микроорганизмов, обитающих в слоевище лишайников, особый интерес представляют олигонитрофильные бактерии, которые связывают атмосферный азот и тем самым регулируют азотное питание лишайников. Кроме того, как показано работами Н.И. Мальцевой и Н.А. Карпушина (1969) и Мальцевой и др. (1977), олигонитрофильные микроорганизмы продуцируют внеклеточные слизистые вещества полисахаридной природы. Слизь микробного происхождения, по некоторым литературным данным, могут использоваться другими микроорганизмами, в частности актиномицетами, нокардиями и плесневыми грибами в реакциях энергетического и конструктивного обмена. В то же время известно, что олигонитрофилы, входящие в состав микробных ассоциаций, снабжают сопутствующую микрофлору биологически активными веществами, органическими кислотами и азотом, фиксированным из воздуха. Считают, что одной из причин возникновения тесных взаимоотношений, складывающихся в почве между олигонитрофилами и другими микроорганизмами, и образования прочных микробных ассоциаций являются внеклеточные слизи олигонитрофилов, которые используются как самими продуцентами, так и сопутствующими микроорганизмами в качестве источника энергии. Возможно, этот фактор объясняет отсутствие в чистых культурах роста некоторых микроорганизмов из группы «карликовых», которые могут развиваться только при смешанных посевах (Добровольская, Соколов, 1962).

Таким образом, внеклеточные слизистые вещества, выделяемые олигонитрофилами, вероятно, можно рассматривать как важный экологический фактор формирования микробных ассоциаций и жизнедеятельности отдельных микроорганизмов в лишайниках. Продуцируя биотические вещества, некоторые микроорганизмы стимулируют рост ряда гетероауксотрофных бактерий, грибов и дрожжей (Красильников, 1949).

Пигментные формы бактерий и грибов выполняют определенную защитную функцию в лишайниках. Вырабатывая каротиноидные пигменты, они защищают лишайник от действия ультрафиолетовых лучей. Красильников отмечает, что пигментные формы микроорганизмов хорошо приспособлены к условиям очень низкой влажности, поэтому устойчивы к высушиванию.

Целлюлозоразрушающие микроорганизмы, разрушают оболочки отмерших водорослей, чем обеспечивают круговорот углерода в лишайниках как своеобразной экосистеме. Образующиеся при расщеплении целлюлозы

углеводы могут быть использованы микобионтом и другими микроорганизмами. Хитин – основной компонент клеточной стенки микобионта лишайника – может служить хорошим субстратом для развития актин омицетов (Шлегель, 1972).

Накопленные к настоящему времени литературные данные свидетельствуют о наличии многочисленных и разнообразных групп микроорганизмов, связанных сложными метаболическими взаимоотношениями как с симбионтами лишайников, так и между собой. Однако имеющихся данных еще недостаточно для определения взаимосвязи и взаимовлияния симбионтов лишайников и обитающих в них бактерий. Для установления и определения этих связей большое значение может иметь ресинтез лишайников в стерильных условиях. По видимому, в естественно складывающемся лишайниковом сообществе устанавливаются определенные типы взаимоотношений между бактериями и симбионтами лишайника. Очевидно, какие-то физиологические процессы жизнедеятельности лишайников влияют на выживаемость определенных видов бактерий и способствуют развитию форм, приспособленных к совместному существованию.

Таким образом, более глубокое изучение микроорганизмов, обитающих в лишайниках и продуктов метаболизма как симбионтов лишайников, так и сопутствующих им микроорганизмов позволит понять и изучить характер взаимосвязей и взаимозависимостей, обеспечивающих формирование и существование такого уникального биоценоза как лишайник (Красильников, 1949).

Хозяйственное значение лишайников

Будучи одним из основных напочвенных растений тундровой зоны, некоторые лишайники (кладонии и цетрарии) являются главным кормовым растением для северных оленей. Олени обладают способностью чувствовать запах лишайников и сквозь снеговой покров, из-под которого они их достают, разгребая снег копытами. При кормежке олени скусывают лишь верхушки кустиков кладоний и цетрарии, и лишайники продолжают свой рост. Однако растут они медленно, и для восстановления пастбищ требуется от 10 до 30 лет. Поэтому в оленеводческих хозяйствах Севера ведется плановое использование лишайниковых пастбищ с учетом их возобновления. Лишайники используют в пищу и другие животные; например, свиньи и овцы охотно поедают кладонию листоватую, кладонию оленевидную и др.

В Японии употребляется в пищу и даже служит предметом экспорта в страны Юго-

Восточной Азии растущий на скалах листоватый лишайник гирофора съедобная (*Gyrophora esculenta*). Съедобен и лишайник аспицилия съедобная (*Aspicilia esculenta*), растущий в степной и полупустынной зонах. Он содержит до 55–65% щавелевокислого кальция. Однако усвояемость питательных веществ лишайников очень незначительна.

В результате взаимодействия гриба и водоросли, составляющих организм лишайника, образуются специфические вещества, которые в природе нигде больше не встречаются. Это так называемые лишайниковые вещества, или лишайниковые кислоты.

Некоторые из этих кислот обладают антибиотическим действием, например усниновая кислота, образуемая 70 видами лишайников. Это сильный антибиотик, который под названием «бинан» введен в медицинскую практику для лечения некоторых заболеваний и рекомендован к применению в ветеринарии.

Некоторые лишайниковые вещества действуют как стимуляторы, поднимающие тонус организма. На этом основано использование в народной медицине отваров цетрарии исландской («исландский мох»). В ее состав входит паралихестериновая кислота, обладающая тонизирующим действием. Из широко распространенного лишайника эверния сливовая («дубовый мох») извлечено вещество резиноид, обладающее ароматическими свойствами и являющееся хорошим закрепителем аромата. Этот препарат заменяет соответствующее импортное сырье для парфюмерной промышленности. К духам, в состав которых входит резиноид, относятся «Шипр», «Кристалл», «Кремль», «Кармен», «Маска», «Свежее сено» и др. Этот же лишайник и реже другой вид – эверния шелушащаяся – применялись в странах Северной Африки для ароматизации хлеба.

Некоторые лишайники из рода рочелла, растущие на морских побережьях, а также охролекия виннокаменная, растущая на скалах и на почве в северных районах России, применяются местным населением как красители.

В наши дни, когда актуальнейшей проблемой стала борьба с загрязнением окружающей среды, лишайники могут сослужить человеку еще одну службу. Многие виды лишайников – хорошие индикаторы степени загрязненности воздуха. Вблизи больших промышленных городов они растут плохо и постепенно вымирают. Так, очень чувствительны к загрязнению воздуха накипные лишайники охролекия двуполовая и леканора выпуклоплодная, растущие обычно на коре деревьев и обнаженной древесине. Разработаны шкалы и простые

математические формулы для определения степени загрязненности воздуха на основе наличия или отсутствия определенных лишайниковых группировок. Поэтому вместе с врачами-гигиенистами и химиками, занимающимися оценкой чистоты воздуха в городах и промышленных районах, теперь часто работают и лишайнологи.

В перспективе при широком и углубленном изучении лишайники могут стать источниками ценных биологически активных веществ (медицинских препаратов и т. д.). Однако использование лишайников должно вестись планомерно, на заранее разработанной научной основе, чтобы не нанести непоправимый ущерб природе, в которой они играют свою определенную важную роль (Шапиро, 1991).

Лишайники как индикаторы загрязнения окружающей среды

Проблема загрязнения природной среды – одна из глобальных проблем современного мира. В связи с интенсивным развитием промышленности и транспорта в атмосферу, гидросферу, литосферу поступает все большее количество вредных выбросов. На земном шаре практически невозможно найти место, где бы ни присутствовали, в той или иной концентрации, загрязняющие вещества (поллютанты).

Среди веществ, загрязняющих воздух, наибольшее значение имеет сернистый газ, галогены и их соединения, оксид углерода, сероводород, аммиак, этилен. А также копоть, пепел, твердые частицы пыли (цемента, извести, кремния, каменного угля, металлов и их соединений).

Благодаря уникальным свойствам лишайников их стали использовать для общей оценки степени загрязненности атмосферного воздуха. На этой основе стало развиваться особое направление индикационной экологии – лишайноиндикация (Шкараба, Селиванов, 2001).

Как и большинство биологических методов оценки состояния окружающей среды, метод лишайноиндикации не позволяет различить конкретные вредные вещества, загрязняющие атмосферный воздух, но зато позволяет выделить территории, подверженные воздействию загрязненного воздуха. Для этого иногда бывает достаточно даже неполного описания разнообразия и обилия лишайников на единице площади в данном массиве (<http://www.eco.nw.ru>).

Общие изменения структуры лишайниковых сообществ под воздействием загрязнения проявляются в уменьшении числа видов и обилия чувствительных видов, смене субстратов и увеличении обилия устойчи-

вых к загрязнению видов, изменение спектра жизненных форм (уменьшение доли кустистых и, в меньшей степени, листоватых лишайников). В основе этих изменений лежит дифференциальная чувствительность различных видов к воздействию поллютантов (Голубкова, Малышева, 1978).

Чувствительность лишайников к загрязнению обусловлена несколькими причинами:

- лишайники представляют собой симбиоз гриба и водорослей и любое, даже не значительное, влияние может изменять баланс взаимодействия между симбионтами, что сказывается на их жизнеспособности;

- лишайники поглощают аэрозоли и газы всей поверхностью талломов, а также периодически подвергаются дегидратации талломов (обезвоживанию), что приводит к росту концентрации загрязняющих веществ в талломах до высоких уровней;

- водоросль требуксия (*Trebuxia*), входящая в состав 80% видов лишайников, обладает высокой чувствительностью к повышенным концентрациям сернистого газа в атмосфере;

- четкая зависимость лишайников от величины кислотности субстрата (рН среды), поллютанты могут изменять значения рН в ту или иную сторону, и эти значения могут выходить за пределы выносимости одних видов и поселению на данном субстрате других (Инсарова, Инсаров, 1989).

Установлено, что наиболее удобными для изучения являются эпифитные лишайники (обитающие на стволах и ветвях деревьев). Это связано с тем, что стволы деревьев подвергаются более сильной циркуляции воздуха в течении всего года, чем напочвенная растительность. К тому же все необходимые вещества эпифиты получают только из атмосферы, а субстрат служит им только местом для прикрепления. Эпифиты удобны для изучения еще и потому, что существуют в более-менее однородных условиях местообитания, тогда как напочвенные и эпилитные лишайники могут обитать на целой мозаике из различных микроусловий и их распространение может в большей степени зависеть от случайных факторов, а не от загрязнения (<http://fadr.msu.ru/ecosoop/monitor>).

Также установлено, что при повышении степени загрязнения воздуха первыми исчезают кустистые, затем листоватые и последними накипные (корковые) формы лишайников (Шкараба, Селиванов, 2001).

Место и методика исследования

Исследования были проведены на территории пгт Алексеевка. Были выбраны два района исследований, которые на наш

взгляд координально отличаются по степени загрязнения атмосферного воздуха:

1. Деревья, растущие вдоль проезжей части по улицы в районе учебного корпуса ГБОУ СОШ №4.

2. Участок древостоя в парке (ближе к центру парка) на расстоянии приблизительно 40–50 м пгт Алексеевка

В основу методики оценки относительной численности эпифитных лишайников был положен метод линейных пересечений, который заключается в наложении гибкой ленты с миллиметровыми делениями на поверхность ствола дерева с фиксированием всех пересечений её со слоевищами лишайников. В качестве ленты использовался «портняжный метр» с миллиметровыми делениями.

После выбора дерева определили на стволе точку, находящуюся на высоте 1,5 метра от основания ствола с северной стороны. Затем на ствол наложили мерную ленту с делениями таким образом, чтобы ноль шкалы ленты совпадал с выбранной точкой, а возрастание чисел на шкале соответствовало движению по часовой стрелке (с севера на восток). После полного оборота ствола лента закрепляется на стволе булавкой в нулевой точке. Совмещая последнее деление и ноль ленты, определили длину окружности ствола.

При измерении отмечали начало и конец каждого пересечения ленты с талломами лишайников. Измерения проводили с точностью до 1 мм.

По завершении измерений провели расчёт проективного покрытия лишайников на основе линейных пересечений, который определяет отношение «заросшей» лишайниками части ствола к общей поверхности. Зная общую длину окружности ствола и принимая её за 100%, рассчитали проективное покрытие лишайников (Малышева, 1996).

Проективное покрытие определяется для всех видов лишайников в сумме.

Видовую принадлежность лишайников определили в лабораторных условиях по определителю.

По чувствительности к атмосферным загрязнителям лишайники делят на среднечувствительные и высокочувствительные. К первой группе относят, например, некоторые виды пармелий (бороздчатую, скальную) и кладоний (порошистую, бахромчатую). Высокой чувствительностью отличаются уснеи (хохлатая, пышная), цетрария сизая, кладония неприглаженная, ксантория настенная (золотянка).

При больших концентрациях часто встречающегося загрязнителя – двуокиси

серы – лишайники преждевременно стареют. Так называют состояние организма, когда слоевище нарастает по краям, а сердцевинные его части отстают от субстрата и выпадают. И тогда колонии листоватых или кустистых лишайников приобретают очертания полумесяца.

Есть и другой, не менее заметный показатель качества окружающей среды. По мере приближения к источнику загрязнения слоевища становятся более толстыми, компактными.

Результаты исследований

Первой была обследована территория в районе учебного корпуса МОУ СОШ №4:

Длина окружности первого ствола из обследуемых (ясень) – 28 см.

Пересечение ленты с талломами наблюдались на отметках: 2,0 – 4,3; 5,5 – 6,6; 14,0 – 14,7.

Длина окружности второго ствола (клен американский) – 29 см.

Пересечение ленты с талломами наблюдались на отметках: 2,4 – 9,7; 17,7 – 18,2.

Длина окружности третьего ствола (береза повислая) – 22 см.

Пересечение ленты с талломами наблюдались на отметках: 3,0 – 9,0; 10,1 – 11,3; 11,7 – 12,7; 13,0 – 15,5; 15,6 – 18,0; 19,3 – 22,0.

Длина окружности четвертого ствола (вяз мелколистный) – 31 см.

Пересечение ленты с талломами наблюдались на отметках: 2,6 – 4,1; 5,3 – 6,1; 12,2 – 14,9.

Длина окружности пятого ствола (вяз мелколистный) – 29 см.

Пересечение ленты с талломами наблюдались на отметках: 2,2 – 4,0; 6,3 – 8,1; 11,9 – 15,3.

Общая сумма «протяжённости» лишайников на каждом дереве составила:

1 дерево: 4,1 см (1,1 + 2,3 + 0,7)

2 дерево: 7,8 см (7,3 + 0,5)

3 дерево: 2,2 см (6,0 + 1,2 + 1,0 + 2,5 + +2,4 + 2,7)

4 дерево: 5,0 см (1,5 + 0,8 + 2,7)

5 дерево: 7,0 см (1,8 + 1,8 + 3,4)

Находим величину проективного покрытия лишайников

4,1 : 28 x 100 = 14,64 %

7,8 : 29 x 100 = 26,9 %

2,2 : 22 x 100 = 10 %

5,0 : 31 x 100 = 16,1 %

7,0 : 29 x 100 = 24,1 %

Большого видового разнообразия лишайников на данной территории не обнаружено, нами определены на обследуемых стволах следующие виды: Ксантория настенная (*Xanthoria parietina*) и Пармелия борозчатая (*Parmelia sulcata*).

В парковой зоне для достоверности сравнения результатов нами были выбраны те же древесные породы и с приблизительно такой же окружностью ствола.

Величина проективного покрытия лишайников в данном случае была следующей

7,1 : 28,5 x 100 = 24,9 %

11,3 : 28,5 x 100 = 39,6 %

8,6 : 23 x 100 = 37,4 %

8,1 : 32 x 100 = 25,3 %

10,4 : 28 x 100 = 37,1 %

И видовое разнообразие лишайников в парке несколько больше: кроме указанных для первого участка видов нами так же были зарегистрированы еще 2 вида: Ксантория многоплодная (*Xanthoria polycarpa*) и Псора ступенчатая (*Psora scalaris*).

Таким образом, сравнивая площади проективного покрытия лишайников на деревьях одних и тех же пород и с приблизительно равными окружностями ствола на двух обследуемых территориях, мы можем сделать вывод, что состояние атмосферного воздуха в парковой зоне более благополучно сточки зрения чистоты, так как и количество, и видовое разнообразие лишайников, в этой зоне больше.

Так же хочется отметить, что данная методика довольно проста в использовании и может с успехом применяться для исследовательских работ школьников.

Выводы

Чем больше индустриализирован будет поселок, чем сильнее загрязнен воздух, тем меньше встречается в нем видов лишайников и ниже их жизнеспособность; при повышении степени загрязненности воздуха первыми исчезают кустистые лишайники, за ними – листоватые и последними – накипные.

При изучении лишайников в пгт Алексеевка было определено: кустистых лишайников на исследуемых участках не было обнаружено, значит, загрязнение уже есть и достаточно высокой степени.

Интересным фактом является тот, что накипных лишайников очень мало, особенно на улице вблизи проезжей части. Листоватые лишайники встречаются. Было обнаружено 4 вида этих лишайников. Больше их в количественном отношении нами зарегистрировано в парковой зоне и меньше на улице с большим движением транспорта. Значит, интенсивность движения сказывается на численности лишайников.

Выбранный нами район пгт Алексеевка в экологических сводках характеризуется средней загрязненностью. Для лишайников это «зона угнетения». Чем сильнее загрязнен воздух, тем меньшую площадь покрывают лишайники на стволах деревьев.

Список литературы

1. Бирюкова А. Определение чистоты воздуха по лишайникам // <http://fadr.msu.ru/ecosoop/monitor>.
2. Верясова Ю, Пареева М. Биоиндикация загрязненности воздуха // <http://www.eco.nw.ru>
3. Голубкова Н.С., Малышева Н.В. Влияние роста города на лишайники и лишеноиндикация атмосферных загрязнений г. Казани // Ботан. журн. – 1978. – Т. 63, № 8. – С. 1145–1152.
4. Добровольская Т.Г., Соколов А.А. Азотфиксирующие бактерии в лишайниках // Бюлл. МОИП. Отдел. микробиологии. Серия 81(1). – М.: АН РСФСР, 1962. – С. 124–125.
5. Жизнь растений в 6. т. Т. 3. Водоросли. Лишайники. – М.: Просвещение, 1977. – С. 379–381, 382–385, 490–419, 420–423, 426–431.
6. Инсарова И.Д., Инсаров Г.Э. Сравнительные оценки чувствительности эпифитных лишайников различных видов к загрязнению воздуха // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. – Л.: Гидрометеоиздат, 1989. – Т. 12. – С. 113–175.
7. Красильников Н.А. Микрофлора лишайников. // Бюлл. МОИП. Отдел. микробиологии. Серия 81(1). М.: АН РСФСР, 1949. – С. 84–86.
8. Лишайники как индикаторы чистоты воздуха // <http://miksike.net/docs>.
9. Малышева Н.В. Биоразнообразие лишайников и оценка экологического состояния парковых ландшафтов с помощью лишайников (на примере парков окрестностей Санкт-Петербурга) // Новости систематики низших растений. – СПб., 1996. – Т. 31. – С. 135–137.
10. Петров В.В., Абрамова Л.И. Общая ботаника с основами геоботаники. – М.: Высшая школа, 1994. – С. 142–147.
11. Перцева Е.В., Биоиндикация экосистем: методические указания для проведения лабораторных занятий. – Киль: РИЦ СГСХА. – С. 21–22.
12. Шапиро И.А. Загадки растения сфинкса. Лишайники и экологический мониторинг. – Л.: Гидрометеоиздат, 1991. – 80 с.
13. Шкараба Е.М., Селиванов А.Е. Использование лишайников в качестве индикаторов загрязнения окружающей среды: Учебное пособие. – Пермь. Изд. ПГПУ, 2001.
14. Шлегель Г.М. Общая микробиология. – М.: Мир, 1972. – С. 211–218.

ИЗУЧЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ОКРЕСТНОСТЕЙ С. ГОФИЦКОГО**Гриднев О.С.***Петровский район, Ставропольский край, МКОУСОШ № 6, 11 класс**Научный руководитель: Бажанова Г.А., МКОУСОШ № 6*

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте III Международного конкурса научно – исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://www.school-science.ru/0317/1/28432>.

Более 200 лет назад, в конце 18 века, после сооружения Азово-Моздокской линии, началась массовая колонизация Северного Кавказа крестьянами из центральных губерний Российской империи. В 85 верстах от крепости Ставропольской при слиянии рек Медведка и Буйвола возникло село Медведское (ныне Гофицкое). Из рассказов старожилов известно, что село получило свое такое название из-за изобилия лесов, в которых, якобы водились медведи. Но, возможно, название произошло по другому поводу: вокруг села произрастало много медоносов, луговое и полевое разнотравье. Территория была покрыта смешанным лесом (Черкесский лес, Большая и Малая Медведка). Для строительства и благоустройства жилищ использовался лес. Шло время, леса постепенно вырубались. Освободившиеся площади использовались под строительство и пашню.

В результате хищнического истребления лесов вода родников, находившихся в лесах, ушла вглубь земли. В настоящее время от тех лесов остались лишь крохи былого великолетия. А реки Медведка и Буйвола завалены бытовым мусором. Растительность – разнообразие типов сообществ – лугов, лесов, степей – средство существования всего животного мира. Потеря этого разнообразия ведет к перерождению растительности и ее исчезновению.

Растительность окрестностей с. Гофицкого всегда привлекала любителей природы ландшафтным разнообразием, особенно богат флорой и присутствием здесь нетипичных видов северо-западный район. Параллельно массиву, расположенному вдоль трассы Светлоград – Благодарный, разбросаны дорожные кафе, в Черкесском лесу – пионерские лагеря. Они испытывают значительную нагрузку от постоянного посещения отдыхающих, как из местного населения, так и от проезжающих по трассе транзитных водителей, пассажиров. Таким образом, состояние растительности данного

участка обусловлено не только разнообразием элементов геоморфологии, климатом, почвенным покровом, но и антропогенным фактором.

Современное индустриально-аграрное общество к началу третьего тысячелетия подошло с осознанием невозможности продолжения прежней тысячелетней истощительной практики взаимодействия с природой. Изучение растительности данного района поможет рационально использовать данную территорию.

Цель исследования: изучить растительность окрестностей с. Гофицкого.

Задачи исследования:

1. Изучить биоразнообразие флоры исследуемого участка;
2. Дать биологическую характеристику видов;
3. Изучить жизненные формы видов;
4. Установить хозяйственно- биологические особенности видов;
5. Составить списки видов, занесенных в Красную книгу;
6. Предложить рекомендации по рациональному использованию растительности данной территории в целях ее сохранения и восстановления.

Обзор литературных источников

Территория Ставропольского края уникальна, прежде всего, благодаря своему географическому положению и сложному рельефу. Это проявляется как в отношении сформировавшихся здесь почвенно-растительных систем, так и в отношении животного мира. Растительность – совокупность видов, слагающихся в естественные, более или менее устойчивые комплексы. На территории Ставрополя насчитывается 12 основных фитоценозов. Преобладающими являются степные формации. Степи занимали некогда большие пространства, в настоящее время они большей частью распашаны и сохранились небольшими участками. Естественная растительность сохранилась большей частью в засушливой части края, а также по балкам, крутым склонам, в местах с неглубоким залеганием горных пород, что особенно характерно для центрального Ставрополя (Дзыбов, Лапенко, 2003). Многие виды флоры и фауны края являются эндемическими для территории РФ, очень редки в пределах своих ареалов или нахо-

дятся на предельной границе своего распространения и нуждается в специальной охране (Вишнякова, 2000).

Самая распространенная категория охраняемых природных территорий в крае – заказники. Они занимают важное место в системе природоохранной деятельности, так как способствуют охране генетического фонда и эталонов природных ландшафтов (Дзыбов, Лапенко, 2003).

Учёным Советом Ставропольского государственного университета, совместно с Научно-техническим Советом комитета природных ресурсов по Ставропольскому краю создана Красная книга Ставропольского края – официальный справочник о состоянии редких и находящихся под угрозой исчезновения видов дикой флоры и фауны. Она содержит сведения о биологии, распространении, численности видов, а также принятых и необходимых мерах охраны грибов, высших растений, беспозвоночных животных, рыб, амфибий, рептилий, птиц и млекопитающих. Книга иллюстрирована оригинальными рисунками, картами ареалов, снабжена библиографией, содержит сведения о численности, распространении, основных чертах биологии, лимитирующих факторах, принятых и необходимых мерах охраны таксонов природной флоры и фауны, подлежащих охране на территории края внесены в Красную книгу. (Красная книга Ставропольского края, 2002).

Изучая состояние растительного покрова, ботаники в первую очередь сталкиваются с обеднением флоры тех или иных регионов. Причём этот процесс из года в год становится всё более интенсивным. Это явление наблюдается во многих районах нашей страны. За последние годы не найдены и считаются полностью исчезнувшими более 60 видов растений. Изменяется вся природная обстановка. В степях встречается все больше сорняков, семена которых переносятся скотом. Вся меньше остаётся луговых красивоцветущих растений – горицвета, пиона, ириса, гвоздики и других, собираемых на букеты. Исчезают целые ландшафты, покрываясь дачными участками. Антропогенный пресс на природу всё усиливается. Если до появления человека на Земле за 1000 лет исчезал 1 вид живых организмов, то с 1850 по 1950 годы этот интервал составил 100 лет, в настоящее время один вид исчезает в одну неделю (Скрипчинский, 1984). Потеря каждого вида – это невосполнимая утрата генофонда, который формировался в течение миллионов лет эволюции. Это потеря не только науки, но и для практики: ведь большинство полезных свойств многих растений ещё не изучены, и в будущем эти свойства могут быть выявлены и, оказавшись очень важ-

ными для человека. С исчезновением отдельных видов ухудшается и окружающая среда в целом, т.к. в природе все виды взаимосвязаны, и уничтожение одного может привести к непредвиденным последствиям для других (Степановских, 2001).

Проблема сохранения сложившейся флоры и фауны – самая тревожная из всех экологических проблем современности. По сути это вопрос сохранения разнообразия форм жизни. Ведь даже исчезновение всего лишь одного вида растений влечет за собой гибель 10–30 видов насекомых, существование которых может целиком или почти целиком зависеть от этого вида растений. Та же опасность возникает и для некоторых высших животных, и для организмов некоторых других видов (Миркин, 1996).

Материалы и методика проведения исследований

Исследования проводились весной летом и осенью 2015, 2016 годов в окрестностях с. Гофицкое (северо – западный район) маршрутным методом. Маршрут охватывал весь район, протяженность маршрута 1000 метров, общая площадь более 50 га (карта местности в приложении 2). Изучалось видовое разнообразие растений, определение видов производилось с помощью определителя Галушко А. И. «Флора Северного Кавказа»(1978–1980), показатели обилия: а) численность – общее число особей вида, б) проективное покрытие – площадь поверхности почвы, занятой надземными частями растений, в) особенности произрастания видов в сообществе, г) встречаемость вида. Учет обилия проводился на учетных площадках (100 м²) весной, в период максимального роста и развития травостоя, а также в конце лета или начале осени. Такой подход способствовал лучшему выявлению всех видов растений.

Физико-географическая характеристика района исследования

Место проведения исследования – окрестности села Гофицкого (северо – западный район). Массив расположен на плато Прикалауских высот, вдоль трассы Светлоград – Благодарный, над первой надпойменной трассе, которая представляет собой плоскостную поверхность и протянулась от пруда Бут до второго, так называемого, Кузнецова пруда. Его длина не менее 1.5 км и ширина 200–500 м. С северной стороны массив выходит на оползневый обрыв плато водораздела Буйвола-Долгая (Приложение 1 «Карта участка исследования»).

Поверхность плато имеет суглинисто-песчаный покров, постилаемый верхним

ярусом сарматских песчаников, под которыми залегают мощные толщи горизонтальных мелкозернистых желтых, былых, серо-голубых морских песков с глинообразными прослойками. Эти пласты подстилаются также коренной песчаниковой плитой, ниже которой залегают глинистые породы.

Условия почвенной зоны данной местности образовали горизонты грунтовых вод неплохого качества. Оползающие склоны южной экспозиции плато изрезаны многочисленными родниками. Родники находятся и с восточной стороны массива, с северо-западной стороны находятся каштановые почвы с бородоочаевыми степями. Климат континентальный, преобладающие ветра – восточные, зима часто мягкая, высота снежного покрова до 10 см, иногда бывает бесснежной. Сход его отмечается в начале марта, возобновление вегетации в конце марта, начале апреля. Безморозный период составляет 180–195 дней. Преобладающая зимняя температура от 0 до – 10. Лето жаркое, часто с засухами, преобладающая температура от + 25 до + 45. За год выпадает 450–500 мм осадков, Число дней с суховеями 50–60 в год.

Результаты исследования

Древесная и кустарниковая растительность

В самом массиве сложился интересный древостой из одичавших культурных плодовых, лесных деревьев и кустарникового подлеска, типичного для балочных лесов. Из культурных плодовых деревьев пока в немалом количестве сохранились старые

сорта яблонь, груш, слив, алычи, орех грецкий, вишня.

Из типичных лесных деревьев и кустарников имеется липа, ясень, заросли плодоносящей лещины, бузина, кизил, барбарис, дикий виноград, хмель. По опушке массива преобладают одичавшие заросли кустовой ежевики сизой ползучей. Здесь сохранились мощные старые деревья тополя-белолеста, что способствует интересному и не столь распространённому в наших лесах симбиозу: только под этими деревьями растёт настоящий гриб боровик белый. Во всех окрестных лесах Гофицкого имеется всего 2 – 3 места, где встречается белый гриб. Но самое интересное, что на восточной опушке сохранилось несколько деревьев маклюры, экзотического для нашей зоны растения, завезённого неведомо когда и кем в наши края. По опушке и выше, по склонам плато, отдельными растениями и группками растут боярышники, лох, шиповник.

Травянистый покров

Геоморфологические условия создавали интересный флористический набор, как болотных трав, так и песколюбов. Богат и разнообразен травостой. Здесь, вдоль родниковых русел, встречается влаголюбивые, болотные виды, по склонам плато и на его плоскости – степные виды, а на песчаных обнажениях – растения пустынь. Это подтверждает спектр ресурсных групп видов.

Среди этих растений есть лекарственные, экологическая и ресурсная характеристика которых представлена в табл. 2.

Таблица 1

Спектр ресурсных групп видов

Ресурсная группа	Число видов
Лекарственная	10
Медоносная	5
Кормовые	10
Ядовитые	2
Прочие	23
Итого	50

Таблица 2

Лекарственные растения окрестностей с. Гофицкого (2015–2016 гг.)

Вид	Семейство	Жизненная форма	Место обитания	Обилие	Используемые части	Применение
Горицвет весенний <i>Adonis vernalis</i>	Лютиковые	Многолетняя трава	Сухие луга	редко	надземная	Лечение болезней сердца и нервные болезни
Горец птичий <i>Polygonum aviculare</i>	Гречишные	Однолетняя трава	Вытопанные участки луга	обильно	Надземная часть	Лечение заболеваний почек
Ландыш закавказский <i>Convallaria transcaucasica</i>	Ландышевые	Многолетняя трава	Поляны	Редко	Подземная часть	Лечение нервных болезней
Чебрец (Тимьян) Палласа <i>Thymus Pallasianus</i>	Яснотковые (Губоцветные)	Многолетняя трава	Открытые участки луга	обильно	Надземная часть	Лечение болезней органов дыхания
Чистотел крупный <i>Chelidonium majus</i>	Маковые	Многолетник	На опушках	обильно	Надземная	Лечение кожных заболеваний
Зверобой продырявленный <i>Hypericum perforatum</i>	Зверобойные	Многолетник	Поляны	редко	Надземная	Лечение нервных заболеваний
Фиалка полевая <i>Viola arvensis</i>	Фиалковые	Многолетник	Поляны	редко	Надземная	Лечение нервных заболеваний
Пижма обыкновенная <i>Tanacetum vulgare</i>	Сложноцветные	Многолетник	Открытые участки луга	редко	Надземная	Кровоостанавливающее средство
Шалфей мутовчатый <i>(Savia verticillata)</i>	Губоцветные	Многолетник	Открытые участки луга	Обильно	Надземная	Лечение болезней органов дыхания
Тысячелистник лекарственный <i>(Achilla millefolium)</i>	Сложноцветные	Многолетник	Открытые участки луга	Редко	Надземная	Лечение нервных заболеваний

Таким образом, в окрестностях с. Гофицкого встречаются растения из десяти семейств, различных жизненных форм, мест обитаний, с обилием от «редко» до «обильно», имеющих широкий спектр использования в лекарственных целях. Наибольший интерес представляет горицвет весенний, который почти полностью исчез в Ставропольском крае.

На изучаемой территории встречается бородачаевое сообщество, имеющее наибольшую теоретическую и особенно практическую значимость. Оно включает в себя флористические группы: злаки и осоки, бобовые и разнотравье (табл. 3). Следует от-

метить, что от перегрузки степи вследствие выпаса скота увеличилась группа сорных растений: амброзия полыннолистная, бурячок извилистый, липучка бородчатая. Кормовые растения данного сообщества, являются представителями семейств: злаки (тимфеевка луговая, имеющая высокую кормовую ценность и высокое обилие), бобовые (клевер луговой и клевер пашенный, горошек мышиный – эти виды имеют высокую кормовую ценность и высокое обилие), сложноцветные (полынь горькая – растение, обладающее низкой кормовой ценностью и умеренное обильное).

Таблица 3

Состав бородачечевого сообщества (2016)

Вид	Семейство	Тип естественных кормовых угодий	Обилие	Кормовая ценность
Чина луговая <i>Lathyrus pratensis</i>	Бобовый	Сухой луг	Высокое	Высокая
Клевер пашенный <i>Trifolium arvense</i>	Бобовые	Сухой луг	Высокое	Высокая
Осока узколистая <i>Carex stenophylla</i>	Злаковые	Степь	Умеренное	Низкая
Свиной пальчатый	Злаковые	Степь	Низкое	Низкая
Овсяница валлийская (<i>Festuca valesiaca</i>)	Злаковые	Степь	Умеренное	Высокая
Бурачок извилистый (<i>Alyssum tortuosum</i>)	Крестоцветные	Степь	Высокое	Низкая
Горошек мышиный (<i>Vicia cracca</i>)	Бобовые	Степь	Умеренное	Высокая
Осот желтый (<i>Sanctus arvensis</i>)	Сложноцветные	Степь	Умеренное	Низкая
Вьюнок полевой (<i>Convolvulus arvensis</i>)	Вьюнковые		Умеренное	Низкая
Бородач кровоостанавливающий (<i>Botriochloa ischaemnum</i>)	Злаковые	Степь	Высокое	Высокая

Список литературы

1. Вишнякова В.Ф. Экология Ставропольского края: Учебник 9–11 кл. – Ставрополь, 2000.
2. Галушко А.И. Флора Северного Кавказа: Определитель растений. т. 1–3. – Ростов н/д, 1978 – 1980.
3. Дзыбов Д.С., Лапенко Н.Г. Зональные и вторичные бородачечевые степи Ставрополья. – Ставрополь, 2003.
4. Красная книга Ставропольского края. – Ставрополь, 2002.
5. Миркин Б.М. Изучение биологического разнообразия в сельской школе // Биология в школе. – 2006. – №5. – С. 52–56.
6. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Популярный экологический словарь изд. 2–е, дополн. – М.: Устойчивый мир, 2002 – С. 220.
7. Новиков В.С., Губанов И.А. Дикорастущие растения // Популярный атлас-определитель. – М.: Дрофа, 2002.
8. Скрипчинский В.В. Сохраним для потомков. – Ставрополь, 1984.
9. Степановских А.С. Общая биология: Учебник для вузов. – ЮНИТИ, 2001.
10. Чухлебова Н.С., Бутинова Л.М., Ледовская Н.В. Ботаника: учебное пособие. – М.: «Колос», 2007.

ДИАГНОСТИКА СОСТОЯНИЯ СОСНЫ СИБИРСКОЙ В УСЛОВИЯХ УРБАНИЗИРОВАННОЙ ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА НОВЫЙ УРЕНГОЙ

Гурьянова Ю.И.

г. Новый Уренгой, МБОУ «СШ № 17», 10» класс

Научный руководитель: Вяткина И.А., МБОУ «СШ №17

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте III Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://www.school-science.ru/0317/1/27968>.

Одним из важнейших факторов, которые ухудшают экологическое состояние в городах и его окрестностях, является воздействие техногенного давления. Современная урбанизация ухудшает состояние природной среды в городах и их пригородах. Поэтому для исследователей представляет большой интерес исследование экосистем города. Растения в большей степени исследуются на влияние загрязняющих веществ. Редко действия собственно городской среды изучаются как единый комплекс. (Кочановский, 1964; Николаевский, 1966, 1979; Лайранд, 1974; Горышина, 1989; Фролов, 1998; Чернышенко, 2001 и др.).

Биологический мониторинг является составной частью комплексного экологического мониторинга природной среды, которая разработана в настоящее время. Это вызвано тем, что методы биоиндикации легче использовать, чем химико-физические параметры природной среды. Несколько токсических компонентов чаще всего присутствуют в окружающей среде, а не один. Действие комплекса вредных веществ оказывает воздействие на живые организмы сильнее, чем каждый в отдельности. Комбинированное действие загрязняющих среду компонентов можно использовать при биоиндикации, но они не учитываются физико-химическими методами. Растения – важный элемент биологического мониторинга. Используя биологический мониторинг можно наиболее точно прогнозировать изменения в экологической обстановке.

Хвойные деревья, наиболее удобные биоиндикаторы атмосферного загрязнения среды, т.к. они отличаются высокой чувствительностью к повышенным концентрациям токсических веществ в окружающей среде. Исследования с ними можно проводить в течение всего года.

На территории этого города и его окрестностях произрастает сосна сибирская (*Pinus sibirica* Du Tou).

Цель исследования: выявить изменения в состоянии сосны сибирской (*Pinus sibirica* Du Tour), в экологических условиях произрастания г. Новый Уренгой и его окрестностях.

Задачи:

- изучить литературу по теме исследования;
- выявить изменения морфо-физиологическом строении сосны сибирской (*Pinus sibirica* Du Tour);
- изучить общие особенности системы фитомониторинга и биоиндикации
- выявить связи между морфологическими характеристиками, хвои сосны сибирской и уровнями загрязнения мест произрастания исследуемых сосновых насаждений;
- изучить состав атмосферного воздуха и основные его загрязнители;
- дать оценку влияния автотранспорта и состава воздуха на состояние сосны сибирской (*Pinus sibirica* Du Tour).

Гипотеза: я предполагаю, что загрязнение окружающей среды города выбросами автотранспорта, авиатранспорта, котельных предприятий, использующие твердое и жидкое топливо, сжигание в процессе добычи попутного газа на месторождениях, двигателей внутреннего сгорания дорожно-строительной техники и автотранспорта, передвижных дизельных электростанций, сварочных агрегатов и окрасочных аппаратов, влияет на морфо-физиологическое состояние сосны сибирской (*Pinus sibirica* Du Tour).

Методы исследования: световая микроскопия, сравнение, морфометрический, биоиндикация.

Средства исследования:

- сосна сибирская (*Pinus sibirica* Du Tou)
- измерительная линейка
- фотоаппарат
- компьютер
- микроскоп Multifunction Digital Mode I: TSO NoT1311230
- Датчик горючих и угарного газов MQ-9 (Тройка-модуль)

Биологическое описание сосны сибирской

Домен: Эукариоты
Царство: Растения
Отдел: Хвойные
Класс: Хвойные
Порядок: Сосновые

Семейство: Сосновые

Род: Сосна

Вид: Сосна сибирская кедровая (*Pinus sibirica* Du Tour)

Сибирский кедр – вечнозелёное дерево 20–25 (40) м высотой. Отличается густой, часто многовершинной кроной с толстыми сучьями. Ствол прямой, ровный буро-серый, у старых деревьев образует трещиноватую чешуйчатую кору. Ветвление мутовчатое. Побеги последнего года коричневые, покрыты длинными рыжими волосками.

Хвоя на укороченных побегах тёмно-зелёная с сизым налётом, длиной 6–14 см, мягкая, в разрезе трёхгранная, слегка зазубренная, растёт пучками, по пять хвоинок в пучке.

Корневая система состоит из короткого стержневого корня, от которого отходят боковые корни. Последние оканчиваются мелкими корневыми волосками, на концах которых развивается микориза. На хорошо дренированных, особенно лёгких по механическому составу почвах при коротком стержневом корне (до 40–50 см) у дерева развиваются мощные якорные корни, проникающие на глубину до 2–3 м. Якорные корни вместе с прикорневыми лапами обеспечивают устойчивость ствола и кроны.

Вегетационный период очень короткий (40–45 дней в году). По этой причине сосну сибирскую относят к медленнорастущим породам. Дерево теневыносливое.

риод строительства объектов обустройства и эксплуатации газопроводов атмосферный воздух подвергается воздействию выбросов загрязняющих веществ от двигателей внутреннего сгорания дорожно-строительной техники и автотранспорта, передвижных дизельных электростанций, сварочных агрегатов и окрасочных аппаратов.

В целом по округу выбросы наиболее распространенных загрязняющих атмосферу веществ, отходящих от стационарных источников имеют следующий вид, 8,2% всей эмиссии приходится на окислы азота, 37,04% – на углеводороды и летучие органические соединения, 49,7% – на оксид углерода, 0,23% – на диоксид серы, 4,6% приходится на взвешенные вещества. Такая структура выбросов обусловлена деятельностью нефтегазового комплекса и характерна для предприятий этой отрасли обеспечивающих 69,0% валового выброса. В валовых выбросах предприятий преобладают окись углерода, углеводороды, окислы азота, что обусловлено в основном несовершенством технологии, добычи и транспортировки нефти и газа, а также большим количеством котельных, малой мощности.

Значительное воздействие на состояние атмосферного воздуха оказывают передвижные источники, в первую очередь автотранспорт, в отходящих газах которого содержится более 200 вредных компонентов, в том числе канцерогенов. Вклад авто-



Состояние атмосферного воздуха г. Новый Уренгой

Степень загрязнения атмосферного воздуха относится к числу приоритетных факторов, влияющих на живые организмы.

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха на территории Ямало-Ненецкого автономного округа являются: автотранспорт, авиатранспорт, котельные предприятия, использующие твердое и жидкое топливо, сжигание в процессе добычи попутного газа на месторождениях. В пе-

транспорта в общее загрязнение атмосферного воздуха составляет около 70% и более от общего валового выброса.

С точки зрения соотношения массы поступления, класса опасности и предельно допустимого содержания в атмосферном воздухе наибольшую опасность представляют выбросы окислов азота, сернистого ангидрида, сажи, неорганической пыли с двуокисью кремния и др.

В аэропортах источниками загрязнения являются сопла воздушных судов при выполне-

нии взлетно-посадочных операций, выхлопные трубы специализированного автотранспорта, дымовые трубы котельных и подогревателей, дыхательные клапаны резервуаров.

Особенно напряженная ситуация возникает в зимнее время, когда выбросы от автотранспорта распространяются в приземном слое воздуха, создают наибольшие концентрации, а котельные работают с наибольшей нагрузкой. (Источник: Государственный доклад о санитарно-эпидемиологической обстановке в ямало-ненецком автономном округе; http://89.rospotrebnadzor.ru/s/89/files/epidemiologic_situation/57654.pdf).

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха территории МО город Новый Уренгой являются:

1. Организованные источники выбросов в атмосферу, расположенные на территории города – котельные всего 10 шт. Локальных очистных сооружений данные источники не имеют.

2. Автомобильный транспорт (количество его постоянно возрастает); организованных автостоянок недостаточно, парковка автомобилей осуществляется на придомовой территории, зачастую в ущерб детским площадкам, не выдерживается санитарно-защитные зоны по отношению к жилым домам.

Отбор проб воздуха за 2016г. осуществлялся по 3 установленным постам наблюдения. Отобрано 432 пробы воздуха. Приоритетные вещества, определяемые в атмосферном воздухе – содержание серы диоксида, окислов азота, пыли неорганической, содержащей двуокись кремния.

Удельный вес результатов исследований атмосферного воздуха в 2016г. не отвечающих гигиеническим нормативам, составил 0.9% (абсолютное число несоответствующих проб – 4). В 2 контрольных точках (перекресток ул. Геологоразведчиков ул. Промышленная пр. Ленинградский и перекресток ул. Крайняя – ул. Железнодорожная) обнаружено превышение предельно-допустимых концентраций диоксида серы и оксида углерода в атмосферном воздухе, которое связано со смогом в МО г. Новый Уренгой в период горения лесотундры.

По представленным результатам исследования проб атмосферного воздуха на 20.07.2016 г. отмечается превышение предельно – допустимых концентраций во всех трех контрольных точках по городу:

1) мкр. Дружба (городской парк): по диоксиду серы в 2.8 раза, по оксиду углерода в 1.2 раза;

2) ул. Крайняя – ул. Железнодорожная: по диоксиду серы в 1.1 раза, по оксиду углерода в 1.2 раза;

3) ул. Геологоразведчиков – ул. Промышленная – пр. Ленинградский: по диоксиду серы в 1.4 раза, по оксиду углерода в 1.1 раза.

Макроскопические изменения хвои

У сосны сибирской, при воздействии на неё стрессовых факторов, в хвое наблюдаются изменения: усыхание, хлорозы, некрозы, пожелтения.

Хлороз выражается зеленовато-желтой, бледно-желтой или белой окраской хвои.

Некрозы – представляют собой утрату некоторых участков ткани листьев. Некрозы бывают точечные, пятнистые и верхушечными. Точечные некрозы представляют собой отмирание тканей листовой пластинки в виде точек, темно-бурые, резко отграниченные некрозы кончиков хвои у сосны являются верхушечными. Пораженные клетки отмирают, а участки, содержащие такие клетки оседают, высыхают и часто окрашиваются в бурый цвет. Так развиваются некрозы. Определяя, поврежденную часть листовой пластинки путем некрозов, дают количественную оценку в процентах. У растений усыхают вершины кроны деревьев, опадает листва, деревья могут погибнуть, если содержат много некрозов. Примерами дефолиации являются уменьшение продолжительности жизни и осыпание хвои сосны. Дефолиация приводит к сокращению площади ассимилирующей поверхности, сокращению прироста, раннего образования новых побегов (Шуберт, 1988).

У хвойных растений выделяются такие хронические повреждения хвои как: легкие, средние, сильные и очень сильные. Некрозы чаще появляются в весенний период после образования хвои.

Влияние загрязнений воздуха диоксидом серы на состояние хвои ели и сосны

Хронические повреждения хвои	Физиологические и морфологические изменения хвои	Среднегодовое содержание SO_2 в воздухе, мкг/м ³
Легкие	Повышение содержания в клетках SO_2 , снижение интенсивности фотосинтеза, повышение интенсивности транспирации, укорочение длины хвоинки, продолжительности ее жизни	10–30
Средние	Изменение цвета хвои, увеличение грибных болезней	20–40
Сильные	Некроз хвои	70–100
Очень сильные	Потеря хвои, ажурность кроны, суховершинность	Более 100–120

Хорошими индикаторами загрязнения воздуха являются состояние и продолжительность жизни хвои. Сосна нормально развивается при среднегодовом содержании SO_2 в воздухе около 7–9 мкг/м³. В чистом воздухе хвоя особенно на молодых елях держится 14–16 лет. У сосны хвоя живет до 5–6 лет. При средних концентрациях SO_2 в воздухе около 50 мкг/м³ продолжительность ее жизни сокращается до 2–3 лет.

Побег сосны из года в год растет своей верхушкой. При этом для каждого из годичных участков побегов в процентах оценивается количество сохранившейся хвои по сравнению с верхушечным участком текущего года. Для каждого участка определяются также вид и степень развития некрозов хвои в баллах или %.

Среди древесных пород, культурных и декоративных семенных растений сосна обыкновенная и сосна сибирская наиболее чувствительны к повышенному содержанию в воздухе диоксида серы и хлора.

Объект исследования

В качестве объекта нашего исследования была выбрана сосна сибирская – *Pinus sibirica* Du Tour.

Пробные площади (контроль) находились в 20–30 км от города. Опытные площадки расположены в районе г. Новый Уренгой (урбанизированная территория). Контрольные и опытные (загрязненные) площадки находились в близких природно-

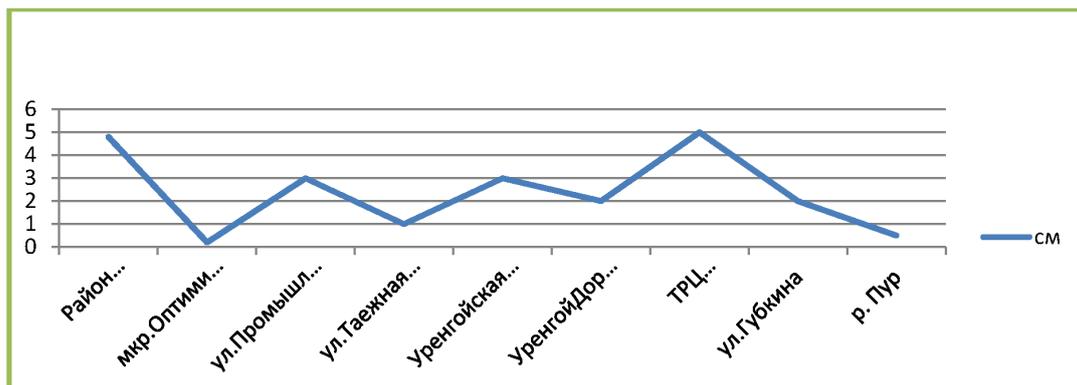
климатических условиях. Образцы хвои отбирали в конце вегетационного периода. Образцы хвои отбирали в конце вегетационного периода (август). На каждой ПП с пяти модельных деревьев отобрали ветки из нижней части кроны. Для анатомических и химических исследований использовали хвою второго года. Для изучения морфолого-анатомических характеристик с каждого модельного дерева отбирали по 20 пар хвоинок второго года и фиксировали их в 60%-м этаноле. Измеряли длину хвои, ее центрального цилиндра и проводящих пучков, используя Multifunction Digital Mode I: TSO NoT1311230.

Согласно теории стабильности развития («морфогенетического гомеостаза») (Захаров, 1987), стрессирующие воздействия различного типа вызывают в живых организмах изменения гомеостаза (стабильности) развития, которые могут быть оценены по нарушению морфогенетических процессов.

Методика индикации чистоты атмосферы по хвое сосны состоит в следующем. С нескольких боковых побегов в средней части кроны деревьев сосны в отбирают 200 хвоинок второго и третьего года жизни. Вся хвоя делится на три части (неповрежденная хвоя, хвоя с пятнами и хвоя с признаками усыхания) и подсчитывается количество хвоинок в каждой группе. Данные заносятся в рабочую таблицу с указанием даты отбора проб на каждом ключевом участке.

Опыт №1. Исследование состояния хвои сосны сибирской на нескольких площадках города Новый Уренгой и его окрестностях

Критерии по характеристики хвои:	Номера пробных площадей								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Общее число обследованных хвоинок	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Количество неповрежденных хвоинок	0	150	100	0	0	100	0	0	173
Дата отбора проб	19.09.2016	21.09.2016	21.09.2016	21.09.2016	21.09.2016	21.09.2016	21.09.2016	21.09.2016	27.09.2016
Высота повреждений	0,5–4,8 см	0,2 см	2–3 см	0,5–1 см	0,5–3 см	1–2 см	1,5–5 см	0,5–2 см	0,2–0,5 см
Место	Район завода ЗИКТ	мкр. Оптимистов, виадук	ул. Промышленная	ул. Таежная ТЭС	Уренгойская ТЭС (север)	Уренгой-ДорСтрой	ТРЦ Солнечный	ул. Губкина.	р. Пур



Вывод: из данной таблицы видно, что наиболее поврежденной является хвоя в районе завода ЗПКТ и около ТРЦ Солнечный, наименее поврежденной является хвоя на р. Пур.

Список литературы

1. Ашихмина Т.Я. Школьный экологический мониторинг. – М.: АГАР, 2000.
2. Дядюн Т.В. Практикум «Мир воздуха» // Биология в школе. – № 1. – 2001.
3. Самкова В.А. Мы изучаем лес // Биология в школе. – № 7. – 2003.
4. Чернова Н.М., Былова А.М. Экология: Учебное пособие для педагогических институтов. – М.: Просвещение, 1988.
5. http://snipov.net/c_4655_snip_106868.html.
6. <https://ru.wikipedia.org/wiki>.
7. http://forest-culture.narod.ru/HBZ/Stat_04/16.pdf.
8. Афанасьева Л.В., Кашин В.К., Плешанов А.С. [и др.] Элементный состав хвои и морфометрические параметры сосны обыкновенной в условиях атмосферного промышленного загрязнения в Западном Забайкалье // Хвойные борельной зоны. – 2004. – № 1–2. – С.112–119.
9. Собчак Р.О. Диагностика состояния видов хвойных в зонах техногенного загрязнения Республики Алтай // Вестник Том. гос. ун-та. – 2009. – № 325. – С. 185–190.
10. http://89.rospotrebnadzor.ru/s/89/files/epidemiologic_situation/57654.pdf.
11. <http://www.activestudy.info/nedostatok-pitatelnyx-veshhestv-i-mikroelementov-dlya-sosny/>
12. <http://zakonrus.ru/gost/gr52033-2003.htm>.

**ИЗУЧЕНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ЗРИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗАТОРА
СТАРШЕКЛАССНИКОВ МБОУ «СОШ № 9 Г.ЛЕСОСИБИРСКА»**

Диклевская К.О., Тимофеева Т.Н.

г. Лесосибирск, МБОУ «СОШ №9», 10 класс

Научный руководитель: Ефиц О.А., канд. биол. наук, МБОУ «СОШ №9»

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте III Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://www.school-science.ru/0317/1/28429>.

Актуальность исследования: снижение работоспособности зрительного анализатора и постоянное чувство усталости – распространенное состояние учеников старших классов встречается от 10 до 20% респондентов в зависимости от методов оценки. Хроническую усталость как состояние сниженной работоспособности можно охарактеризовать, как состояние потери активности и способности продолжать какую-либо деятельность. Она влияет на физические и интеллектуальные способности, снижая качество жизни.

Целью работы является изучение динамики работоспособности зрительного анализатора учащихся 10–11 классов МБОУ СОШ №9 г. Лесосибирска.

Задачи:

1. Охарактеризовать работоспособность как физиологическое состояние.
2. Ознакомиться с физиологическими методами изучения работоспособности.
3. Изучить точность и работоспособность зрительного анализатора старшеклассников при учебной нагрузке в школе.
4. Определить хронотипы участников исследования, как характеристику работоспособность.
5. Ознакомить с рекомендациями.

Объектом исследования является работоспособность, как физиологическое состояние человека

Предметом исследования – точность и работоспособность зрительного анализатора учащихся 10–11 классов как динамического показателя общей работоспособности.

Методы исследования: сравнительный анализ, анкетирование корректурных проб.

Практическая значимость работы заключается в практических рекомендациях участникам исследования в коррекции объема и режима учебной нагрузки для выпускников школ.

Работоспособность как физиологическое состояние человека

Характеристика работоспособности как функциональное состояние человека

Работоспособность – это способность человека мобилизовать максимальное количество энергетических ресурсов и, экономно их расходуя, достичь качественного выполнения умственной или физической работы. Это обеспечивается оптимальным состоянием различных физиологических систем организма при их синхронной, скоординированной деятельности.

Уровень работоспособности зависит от многих факторов: физиологические (функциональная зрелость организма, функциональное состояние, состояние здоровья), психологическое (самочувствие, эмоциональное состояние, мотивация), внешнесредовые (условия организации деятельности, время дня, года).

Существуют общие закономерности динамики работоспособности, в которой выделяется несколько периодов: вработывание, устойчивый период (период оптимальной работоспособности), предутомление (период компенсаторной перестройки) и утомление. Схематически динамику работоспособности можно представить так.

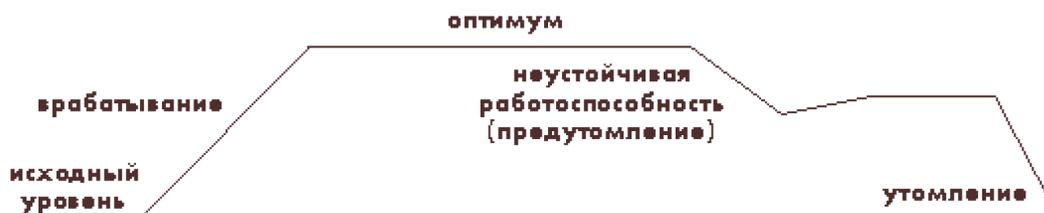


Рис. 1. Стадии работоспособности

Изменения умственной работоспособности отмечаются:

1. В течение рабочего дня. Могут повторяться дважды в день. На практике уровень работоспособности и фазы, ее выражающие, могут отличаться от данной схемы, что обуславливается особенностями труда. Возможны случаи возрастания работоспособности, иногда даже резко, в конце рабочего дня («конечный порыв»).

2. В течение суток. Существует суточный физиологический ритм функций систем организма. Он определяет повышенную интенсивность деятельности органов и систем в дневное время и пониженную – в ночное время.

3. В течение недели. На понедельник приходится стадия вработывания, на вторник, среду и четверг – высокая работоспособность, а развивающееся утомление приходится на пятницу и субботу.

Временное снижение работоспособности связано с утомлением. Утомление усиливает психическую напряженность, является одним из самых распространенных факторов, оказывающих существенное влияние на эффективность и безопасность деятельности.

Утомление – это сложный физиологический процесс, начинающийся в высших отделах нервной системы и распространяющийся на другие системы организма. Ведущими причинами утомления являются нарушения в слаженности функционирования органов и систем.

С одной стороны, оно является защитной реакцией организма и охраняет его от чрезмерного напряжения, с другой – стимулирует восстановление процессов, раздвигает границы функциональных возможностей. Количественно оценить утомление позволяют показатели работоспособности, а качественная оценка степени утомления очень сложна.

Различают субъективные и объективные признаки утомления. Утомлению, как правило, предшествует чувство усталости.

Усталость – сигнал, предупреждающий организм о дезорганизации в первичной деятельности мозга. К чувствам, связанным с усталостью можно отнести: чувство голода, жажда, боли и т.д. Компоненты утомления (субъективные психические состояния):

Чувство слабосилия (человек чувствует снижение своей работоспособности, даже когда производительность труда еще не падает; это снижение работоспособности выражается в переживании особого, тягостного напряжения и в неуверенности; человек чувствует, что не в силах должным образом продолжать работу).

Расстройство внимания (внимание – одна из наиболее утомляемых психических функций; в случае утомления внимание легко отвлекается, становится вялым, малоподвижным или, наоборот, хаотически подвижным, неустойчивым).

Расстройство в сенсорной области (органы чувств) (таким расстройствам под влиянием утомления подвергаются рецепторы, которые принимали участие в работе – если человек долго читает без перерывов, то, по его словам, у него начинают «расплываться» в глазах строчки текста; продолжительная ручная работа может привести к ослаблению тактильной и кинестетической чувствительности).

Нарушения в моторной сфере (замедление или беспорядочная торопливость движений, расстройстве их ритма, в ослаблении точности и координированности движений).

Дефекты памяти и мышления (в состоянии сильного утомления работающий человек может забыть инструкцию и одновременно хорошо помнить все, что не имеет отношения к работе; мыслительные процессы особенно нарушаются при утомлении от умственной работы, но при физической работе человек нередко жалуется на понижение сообразительности и умственной ориентации).

Ослабление воли (ослабляются решительность, выдержка и самоконтроль; отсутствует настойчивость).

Сонливость (возникает сонливость как выражение охранительного торможения; потребность во сне при изнурительной деятельности такова, что человек засыпает часто в любом положении, например, сидя).

Методики исследования физиологического состояния человека

Методики исследования состояния нервно-мышечного аппарата

Динамометрия представляет собой определение основных показателей произвольной дееспособности отдельных мышечных групп. К ним относятся максимальная произвольная сила (МПС), выносливость к статическому напряжению и интегральный показатель – максимальная мышечная работоспособность (ММР)

Тремометрия представляет собой регистрацию постоянных, произвольных мелких колебаний кисти и осуществляется с помощью специального прибора. Анализ тремометрии проводится по амплитуде и частоте (число колебаний за единицу времени). В электротремометре амплитуда отражается числом касаний краев фигурных пазов. При проведении измерений исследователь записывает показания счетчика

электротрениметра и включает его. По команде исследователя (при этом он запускает секундомер) обследуемый металлической указкой проводит через все фигурные пазы. После выполнения задания секундомер останавливается и вновь регистрируется показание счетчика. Разность в показаниях счетчика указывает количество касаний указкой краев пазов. Делением значения общего числа касаний на время выполнения теста определяется частота – количество касаний в 1 с.

При развитии утомления тремор усиливается, однако при трактовке результатов исследования необходимо учитывать влияние степени скоординированности мышц – антагонистов, а также степени скоординированности совместной деятельности зрительного и двигательного анализаторов.

Методики изучения состояния внешнего дыхания

Жизненная ёмкость легких (ЖЁЛ) состоит из дыхательного объема, т.е. объема воздуха, вдыхаемого и выдыхаемого при каждом дыхательном цикле (обычно около 500 мл), дополнительного объема – объема воздуха, поступающего в легкие при максимальном вдохе (около 1500 мл), и резервного объема воздуха – объеме воздуха, который можно максимально выдохнуть после спокойного выдоха (около 1500 мл).

На величину ЖЁЛ оказывает влияние интенсивность физической работы: незначительная нагрузка увеличивает ЖЁЛ, тяжелая – снижает ее.

Частота дыхания (количество дыхательных движений за 1 минуту) определяется путем визуального наблюдения за дыхательными экскурсиями грудной клетки, однако в производственных условиях это не всегда осуществимо. Указанный метод не позволяет также качественно характеризовать дыхание, т.е. определить его ритм. С целью устранения указанных недостатков можно использовать различные приборы, которые позволяют получить графическую запись дыхательных движений. В стационарных условиях используют спирографы или пневмографы.

Проба с задержкой дыхания заключается в определении времени (по секундомеру) в течение которого обследуемый способен задержать дыхание после глубокого вдоха. Предварительно обследуемый делает два глубоких вдоха, затем на высоте третьего вдоха экспериментатор включает секундомер и дает команду задержать дыхание. На первом выдохе регистрируется время задержки дыхания. В покое здоровый взрослый человек может задержать дыхание

на 40–50 сек., а физически тренированные лица – на 60–120 сек. и более. При утомлении время задержки дыхания уменьшается.

Методики изучения состояния сердечно-сосудистой системы

Частота сердечных сокращений (ЧСС) лабильный и информационный показатель функционального состояния сердечно-сосудистой системы. Она может определяться пальпаторно, по ЭКГ или визуально по шкале пульсотометра. По частоте сердечных сокращений нормируются предельно-допустимые величины физического напряжения при операциях с преобладанием статических нагрузок, а также общей, региональной и локальной динамической работе.

Артериальное давление (АД) измеряется тонометром. По данным систолического и диастолического артериального давления могут быть рассчитаны следующие гемодинамические показатели:

пульсовое давление (ПД), по изменениям которого можно составить косвенное представление о работе сердца:

$$ПД = СД - ДД,$$

где ПД – пульсовое давление, мм рт.ст.; СД – систолическое (максимальное) давление, мм рт.ст.; ДД – диастолическое (минимальное) давление, мм рт.ст.;

среднее динамическое давление (СДД), характеризующееся стабильностью, изменения которого указывают на неустойчивость механизмов регуляции кровообращения:

$$СДД = (сд+2дд)/3.$$

Ударный объем сердца (УО), определяемый по формуле Старра:

$$УО = 101 + 0,5СД - 1,09ДД - 0,6 В,$$

где УО – ударный объем, мл; СД – систолическое давление; ДД – диастолическое давление; В – возраст обследуемого, годы.

Методики изучения состояния центральной нервной системы

Поле зрения определяет объем учебной информации, воспринимаемой ребенком, т.е. пропускную способность зрительного анализатора, и, следовательно, учебные возможности. Функционирование зрительного анализатора зависит от ряда факторов, к которым относят соответствие структурно-функциональных возможностей глаза зрительным задачам, достаточную пропускную способность зрительно-нервных путей и оптимальный уровень функционирования коркового отдела зрительного анализатора. Функции периферического звена зрительного анализатора заключаются в сборе соот-

ветствующей информации из окружающей среды при условии хорошей остроты зрения, нормально функционирующей аккомодации, достаточно высокой световой, цветовой и контрастной чувствительности глаза. К факторам, ухудшающим работу зрительного анализатора, относятся: неправильная оптическая коррекция, колебания яркости, сниженная освещенность, некачественный текст, длительность, монотонность работы, уровень шума, общая астенизация, психическое состояние субъекта.

Исследование работоспособности зрительного анализатора старшекласников МБОУ СОШ №9 г. Лесосибирска

Перенасыщенность учебного плана предметами – один из основных источников перегрузки, существенно снижающей качество образовательного процесса. Имеющие место в практике современной школы тенденции сохранения числа и объемов традиционных предметов учебного плана, с одной стороны, и расширения учебного плана за счет введения новых учебных курсов – с другой, создают серьезный дефект организации образовательного процесса

Изучение точности и работоспособности зрительного анализатора

Для определения пропускаемой информации зрительным анализатором мы использовали таблицу составленную из различных групп буквенных знаков одинакового размера, расположенных на одинаковом расстоянии друг от друга. Учет проведенного испытания можно вести в отношении качества выполненной работы, т.е. пропуска или ошибочного зачеркивания букв, так и в отношении затраты времени на выполнение задания.

Обработка результатов корректурных исследований может быть проведена по формуле Г. Уиппла [(приложение 1):

$$K = \frac{(a - (b + c))}{a + b}; I = k d,$$

где K – коэффициент точности; a – количество правильно зачеркнутых букв; b – количество пропущенных букв; c – количество допущенных ошибок; I – коэффициент работоспособности; d – количество всех букв в проверенном тексте.

Сводные данные результатов исследования работы зрительного анализатора учеников 11 с

Ученик	Количество учебных часов в неделю	Коэффициент точности		Коэффициент работоспособности	
		В 1-й половине дня	Во 2-й половине дня	В 1-й половине дня	Во 2-й половине дня
Юлия В.	42	0.75	0.75	129	129.75
Валерия Д.	42	0.74	0.69	127.28	119.37
Никита Д.	43	1	0.67	172	115.91
Юлия З.	43	0.72	0.73	123.84	126.29
Арина И.	42	0.68	0.52	116.96	89.96
Александра П.	43	0.98	0.8	168.56	138.4
Юлия П.	42	0.67	0.54	115.24	89.96
Влад Т.	43	0.72	0.72	123.84	124.56
Светлана Ф.	42	0.76	0.75	130.72	129.75
Среднее значение	42.5	0.77±0.2	0.68±	135.2±0.04	118.22±2.49

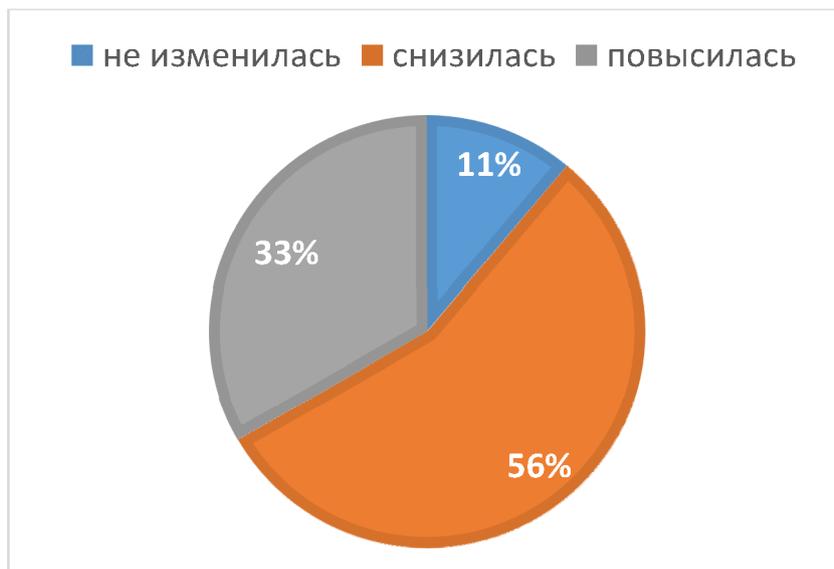


Рис. 2. Динамика коэффициента точности зрительного анализатора учащихся 11с класса



Рис. 3. Динамика коэффициента работоспособности зрительного анализатора учащихся 11с класса

Из 10 респондентов 11с класса в конце учебного дня отмечено снижение коэффициента точности зрительного анализатора в 60 % случаев, тогда как в 40 % сохраняется утрени показатель. Общая работоспособность зрительного анализатора сохраняется в 70 %, снижается в 30 %.

Список литературы

1. Айзман Р.И. Возрастная анатомия, физиология и школьная гигиена. – Новосибирск, 2009. – 398 с.

2. Айзман Р.И. Основы медицинских знаний и здорового образа жизни / Р.И. Айзман, В.Б. Рубанович, М.А. Суботялов. – Новосибирск, 2009. – 214 с.

3. Голубев В.В. Основы педиатрии и гигиена детей. – М: Академия. – 239 с.

4. Зинченко В.П. Психометрика утомления / В.П. Зинченко, А.Б. Леонова, Ю.К. Стрелков. – М.: Изд-во Московского университета, 1997. – 109 с.

5. Климова В. Биоритмы. – СПб.: Питер, 2010. – 168 с.

ИКСОДОВЫЕ КЛЕЩИ В ОРЕНБУРЖЬЕ. МЕРЫ ПРОФИЛАКТИКИ КЛЕЩЕВОГО ЭНЦЕФАЛИТА

Ерофеева В.Е.

г. Оренбург, МОАУ «Гимназия №2», 9 класс

Научные руководители: Литяева Л.А., д.м.н., профессор, ФГБОУ ВО ОрГМУ Минздрава России;

Афанасьева З.Р., МОАУ «Гимназия №2»

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте III Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://www.school-science.ru/0317/1/28166>.

Теоретическая часть

Современный городской человек живёт в достаточно комфортных условиях, в повседневных заботах и радостях, часто забывая или не зная, что он является частью природы и окружён огромным количеством сожителей, больших и маленьких. Многие из окружающих нас микроорганизмов при контакте представляют определённую угрозу здоровью человека, так как являются переносчиками инфекционных заболеваний. В данной работе объектом исследования представлены иксодовые клещи, переносчики опасного заболевания – клещевого энцефалита.

Цель: информирование об опасности заражения клещевым энцефалитом (КЭ) в Оренбуржье и мерах профилактики.

Задачи:

1) предоставить для населения в доступной форме информацию о распространённости иксодовых клещей и опасности контакта с ними.

2) сформулировать правила поведения в местах возможного контакта с клещами и способы защиты от заражения КЭ.

3) проанализировать статистические данные об обращаемости в ГБУЗ ООКИБ и составить карту эндемичных районов по КЭ в Оренбургской области

Актуальность: клещи в Оренбуржье ежегодно представляют сезонную опасность, поэтому знания о защите и профилактике заболевания КЭ важны для сохранения здоровья населения.

Гипотеза: информированность населения об актуальности КЭ и способах его профилактики, способствуя своевременному обращению за медицинской помощью, снижают риск развития заболеваний.

Практическая значимость: обозначение реальности угрозы заболевания КЭ в Оренбуржье.

Классификационное положение

Клещи иксодес (Ixodes) – род иксодовых клещей (ИК). Иксодовые клещи (лат. Ixodidae) – семейство паразитиформных клещей (Acari). Насчитывают свыше 650 видов.

Царство:	Животные
Тип:	Членистоногие
Класс:	Паукообразные
Подкласс:	Клещи
Надотряд:	Паразитиформные клещи
Отряд:	Ixodida
Семейство:	Иксодовые клещи
Род:	Ixodes

Яркими представителями данного рода являются виды *Ixodes ricinus* (Собачий клещ) и *Ixodes persulcatus* (Таёжный клещ). Эти клещи являются паразитами, питаются кровью птиц и млекопитающих, в том числе и человека.

Строение ИК

Форма тела клеща продолговато-овальная, длина – от 1 до 10 мм. Клещи имеют 4 пары ног. Их тело покрыто твёрдыми хитиновыми пластинками, однако у самцов тело покрыто ими полностью, а самки имеют лишь небольшой спинной щиток. Брюшко самок ничем не покрыто, что позволяет ему сильно растягиваться, чтобы поглотить больше крови. Так, тело напитавшейся самки в 2 раза больше тела голодной.

Клещи не имеют глаз, но у них есть отличный сенсорный аппарат. Органом обоняния, который расположен на передних лапках, клещи способны почуять запах жертвы за 10 м.

Клюще-сосущий ротовой аппарат клеща, который представлен хелицерами, преобразованными в хоботок, и педипальпами, образует «головку», с помощью которой он прокусывает кожу жертвы и присасывается к ней на несколько суток. Дышат клещи через специальные дыхальца, расположенные по бокам тела.

Цикл развития ИК

В мае-июне, напитавшись кровью, самка откладывает 1,5 – 2,5 тысячи яиц, бурого-жёлтого или тёмно-коричневого цвета, длиной 0,3 – 0,5 мм, из которых, спустя несколько

недель, вылупляются личинки, размером они не больше макового зерна, 0,5 – 1 мм, и всего с тремя парами ног. Личинки нападают на мелких лесных зверьков и птиц, например, мышей, полёвок или овсянок. Присосавшись, они сосут кровь 3–4 дня, затем покидают своих прокормителей и уходят в лесную подстилку. Там они линяют, превращаясь в следующую фазу развития – нимф, которые крупнее и имеют уже четыре пары конечностей.

Перезимовав, нимфы аналогичным образом выходят на «охоту», но выбирают себе жертвы покрупнее: белок, бурундуков, зайцев, ежей. Напитавшаяся нимфа через год превращается либо в самку, либо в самца.

Таким образом, цикл развития клеща длится минимум три года, а может затягиваться на четыре-пять лет. За это время клещи питаются всего три раза, при этом из тысяч личинок получается всего несколько десятков взрослых особей – имаго, остальным выжить не удастся.

Следует помнить, что опасность для человека представляют не только имаго, а также и личинки, и нимфы. В крови животного может находиться вирус энцефалита, и тогда личинка или нимфа клеща, питаясь его кровью, заражается энцефалитом. Бывает, что личинки и нимфы кусают человека, тогда вирус энцефалита передаётся и ему.

Ареал ИК

ИК распространены по всей планете, некоторые исследователи говорят, что они обитают даже в Антарктиде, где паразитируют на пингвинах. ИК особенно разнообразны и многочисленны в тропических и субтропических широтах с умеренным климатом. На Евразийском континенте ИК обитают по всей лесной и лесостепной умеренной климатической зоне. Таежный клещ встречается в азиатской и европейской части, Собачий клещ – только в европейской части.

Места обитания ИК

Клещи предпочитают умеренно затененные и увлажненные лиственные и смешанные леса с густым травостоем. Они скапливаются на листьях деревьев и кустарников вблизи просек, вырубок, лесных опушек, по берегам лесных ручейков, на дне оврагов, буреломах. Очень важно знать, что клещи концентрируются на лесных дорожках и тропах, поросших по обочинам травой. Здесь их во много раз больше, чем в окружающем лесу. Исследования показали, что клещей привлекает запах животных и людей, которые постоянно используют эти дорожки при передвижении по лесу. Клещи прикрепляются к шерсти

проходящих мимо животных или к одежде человека.

Вопреки заблуждению, что клещи «прыгают» на человека с деревьев, они, на самом деле, не набрасываются и не падают на жертву, а цепляются за неё, когда та проходит мимо и касается концов травинок или веток, где сидит клещ.

Однако, ИК обитают не только в лесах и степях, а также в дачных массивах и городских парках.

Способ передачи возбудителя КЭ

При рождении ни один клещ не является носителем опасных заболеваний, таких, как КЭ, болезнь Лайма и эрлихиоз. Клещ становится переносчиком только после паразитирования. Зараженные дикие лесные зверьки, в крови которых присутствует вирус, служат источником заражения для питающихся на них клещей.

Резервуаром и источником инфекции являются дикие животные (преимущественно грызуны) и ИК.

Для КЭ характерна строгая весенне-летняя сезонность начала заболевания, связанная с сезонной активностью переносчиков.

Инфицирование человека вирусом КЭ происходит во время кровососания вирусиферных клещей. У зараженных вирусом КЭ клещей возбудитель способен размножаться во многих тканях и органах, и очень часто он присутствует в слюнных железах. Присосавшийся к телу хозяина, в том числе и человека, клещ начинает выделять в образовавшуюся ранку слюну. Его слюна обладает анестезирующим действием, поэтому укус можно не заметить. Первая порция слюны затвердевает на воздухе и образует так называемый «цементный секрет», прочно приклеивающий хоботок к коже. Вместе с этой слюной вирус попадает в организм животного или человека, и если доза вируса достаточно велика, то может развиваться заболевание. Как показали исследования, упомянутый выше «цементный секрет» может содержать до половины всего количества вируса, содержащегося в клеще. Поэтому даже если удалить клеща почти сразу же после того, как он присосется, то можно все равно заразиться, в этом случае источником инфекции будет «цемент», оставшийся в коже. Самка ИК кусает чаще, чем самец. Её кровососание продолжается много дней, и при полном насыщении она увеличивается в весе в 80–120 раз. Кровососание самцов длится обычно несколько часов и часто остается незамеченным, однако он тоже может представлять опасность.

Возможно инфицирование не только при присасывании клеща, но и при употре-

блении сырого молока инфицированных коз и коров.

Развитие КЭ и его проявления

При инфицировании вирус КЭ гематогенно (т.е. через кровь) проникает в ЦНС, вызывая наиболее выраженные изменения в нервных клетках передних рогов шейного отдела спинного мозга и в ядрах продолговатого мозга.

Клещевой энцефалит – это острая вирусная инфекция, характеризующаяся поражением серого вещества головного и спинного мозга [4].

Инкубационный период (отрезок времени от момента попадания вируса в организм до проявления симптомов болезни) в среднем составляет 7–14 дней. Заболевание начинается остро. Повышается температура тела до 38–40°C, появляется озноб, сильная головная боль, слабость, боли в мышцах, тошнота, рвота и др.

Выделяют пять клинических форм клещевого энцефалита:

1. лихорадочную;
2. менингеальную;
3. менингоэнцефалитическую;
4. полиомиелитическую;
5. полирадикулоневритическую.

Лихорадочная форма характеризуется легким течением с быстрым выздоровлением. Больных беспокоит повышение температуры, головная боль, слабость, тошнота, снижение аппетита. Выраженные признаки поражения нервной системы отсутствуют.

Менингеальная форма регистрируется наиболее часто. К уже упомянутым симптомам добавляются головокружение, светобоязнь, шаткая походка. Заболевание заканчивается, как правило, полным выздоровлением, но не исключается развитие хронического течения.

Другие формы КЭ встречаются реже. Они отличаются более тяжёлым течением и серьёзными симптомами.

Неспецифическая профилактика

При посещении леса и других эндемичных районов с любой целью необходимо одеваться так, чтобы максимально затруднить попадание клещей под одежду и тем избежать их укусов. Клещ при попадании на человека всегда ползёт вверх. Поэтому брюки следует заправить в сапоги или носки, рубашку – под ремень брюк. Воротник и манжеты у запястья нужно застегнуть. На голову надеть косынку, берет или кепку. Следует пользоваться репеллентами. Длительность их действия в пределах двух-трёх часов.

Во время пребывания в лесу через каждые два часа надо проводить осмотр одежды и тела, особое внимание обращая на воло-

систые части, складки кожи, подмышечные и паховые области, ушные раковины.

Специфическая профилактика

Специфическая профилактика заключается в проведении активной и пассивной иммунизации.

Наиболее эффективным способом защиты от КЭ является активная иммунизация – вакцинация. Она рекомендована всем здоровым людям, проживающим в эндемичных по КЭ зонах, и всем планирующим поездки в эндемичные районы в сезон активности клещей.

Вакцины против КЭ, зарегистрированные в России:

- Вакцина КЭ культурная очищенная концентрированная инактивированная сухая

- ЭнцеВир
- ФСМЕ-ИММУН Инжект/Джуниор
- Энцепур взрослый/детский

По принципу действия все эти вакцины одинаковы.

Вакцинация проводится после окончания клещевого сезона. В большинстве регионов России прививаться можно с ноября. Рекомендованные схемы вакцинации несколько отличаются для разных вакцин. Стандартная схема вакцинации клещевого энцефалита состоит из 3-х доз, которые вводятся с перерывом в несколько месяцев. После стандартного первичного курса из 3-х прививок стойкий иммунитет сохраняется как минимум 3 года. Ревакцинация против клещевого энцефалита проводится каждые 3 года после третьей прививки. Она осуществляется путем однократного введения стандартной дозы вакцины.

Помимо стандартных схем для некоторых вакцин существуют экстренные схемы. Они позволяют быстрее получить защиту от КЭ. Вакцинацию можно проводить и летом, если, например, предстоит поездка в природный очаг КЭ. В таком случае иммунитет появляется через 21–28 дней. На период выработки антител, т.е. от первого введения вакцины до прошествия двух недель после второго введения, надо избегать мест, где встречаются клещи.

Защитный уровень антител появляется через две недели после введения второй дозы вне зависимости от вида вакцины и выбранной схемы. Третья доза вводится для получения устойчивого эффекта. Экстренные схемы предназначены не для защиты после укуса клеща, а для максимальной быстрой выработки иммунитета, если сроки стандартной вакцинации были пропущены. Вакцина, введенная по экстренной схеме, создает такой же стойкий иммунитет, как и при стандартной схеме вакцинации.

Вакцинация способна реально защитить около 95% привитых. В случаях возникновения заболевания у привитых людей оно протекает легче и с меньшими последствиями.

Пассивная иммунизация является методом экстренной профилактики КЭ. С этой целью применяется иммуноглобулин человека против КЭ. Препарат вводят лицам, непривитым против КЭ или получившим неполный курс прививок. В случаях повышенного риска заражения (выявлено инфицирование присосавшегося клеща, многократные укусы или одновременное присасывание нескольких клещей) целесообразно введение препарата и привитым лицам.

Следует помнить, что прививок от клещей не существует. Существует лишь прививка от КЭ. К тому же, прививки существуют не от всех болезней, переносимых клещами. Поэтому не стоит пренебрегать элементарными правилами профилактики укусов клещей и лишней раз подвергать себя опасности их укусов.

Действия при укусе клеща

Если Вас укусил клещ, то необходимо извлечь его как можно скорее. Затягивать с удалением нельзя. Чем дольше клещ пьет кровь, тем больше инфекции попадет в организм. Однако, лучше всего удалять клеща в поликлинике или в ближайшем травматологическом пункте.

Если возможности быстро обратиться в мед.учреждение нет, то клеща можно удалить самостоятельно. Нужно быть очень аккуратными.

Для этого необходимо соблюдать следующие правила:

- Клещей нельзя брать голыми пальцами.
- Их следует брать пинцетом или пальцами, обернутыми в тонкую материю.
- Впившегося клеща нужно удалять очень осторожно, стараясь не сдавливать его.

Существует несколько методов удаления клеща:

С помощью пинцета клеща следует захватить как можно ближе к хоботку, затем, держа строго перпендикулярно поверхности укуса, аккуратно потянуть вверх, при этом вращая вокруг своей оси в разные стороны. Обычно через 1–3 оборота клещ извлекается целиком вместе с хоботком.

С помощью нитки. Для этого прочную нить завязывают в узел как можно ближе к хоботку клеща, затем скручивают её в одном направлении (немного подтягивая вверх), до тех пор пока клещ не выкрутится.

При удалении важно не оставлять ротовой аппарат клеща в коже, так как оставши-

еся в коже частички могут вызвать воспаление или нагноение. Головка, оставшаяся в коже, имеет вид черной точки. Место присасывания клеща протирают ватой, смоченной спиртом, а затем удаляют оставшиеся в коже части клеща стерильной иглой или пинцетом так, как вы удаляете обычную занозу. Всё же будет лучше, если это сделает специалист.

После удаления клеща кожу в месте его присасывания обрабатывают настойкой йода или спиртом, наложения повязки не требуется.

Обращение за медицинской помощью

Как уже было сказано, при укусе клеща следует обязательно его удалить, причем это лучше сделать в мед.учреждении (травмпункте).

Если вы не сняли клеща вовремя, и у Вас началось недомогание (симптомы КЭ), необходимо обратиться за медицинской помощью.

Удалённого клеща нужно обязательно сохранить (в стеклянном флакончике или т.п.) и привезти в лабораторию: Лаборатория ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Оренбургской области» Адрес: г. Оренбург, ул. 60 лет Октября, 2/1, сайт: orenfbuz.ru.

В лаборатории будет проведено исследование клеща на наличие в нём антигена вируса КЭ. Определение вирусоформности клеща позволяет дифференцированно подходить к введению иммуноглобулина с целью профилактики.

После получения положительного результата следует обратиться к врачу-инфекционисту (Областная клиническая инфекционная больница, ул.Комсомольская, 180), который расскажет о дальнейших действиях и назначит профилактическое введение иммуноглобулина. Противоклещевой иммуноглобулин следует вводить в ранние сроки, в первые 1–2 дня, но не позднее 4-го дня после укуса клеща.

Список литературы

1. Засухин Д.Н., Сафьянова В.М. Детская энциклопедия том 4. Растения и животные. Насекомые и клещи – переносчики и хранители возбудителей болезней. – М.: Педагогика, 1973. – С. 337–339.
2. Мещеряков В.Г. и др. Трансмиссивные клещевые инфекции: этиология, эпидемиология, клиника, лечение, профилактика: Информационное письмо. – Оренбург, 2014. – С. 5–17.
3. Справочник практического врача / под ред. проф. А.И. Воробьева. – М.: Медицина, 1982. – С. 304–305.
4. Википедия. Ixodes. https://ru.wikipedia.org/wiki/Ixodes#cite_ref-1.
5. Пестициды.py. <http://www.pesticidy.ru/>.
6. Энцефалит.py. О клещах и клещевых инфекциях. <http://encephalitis.ru/>.

КУЛЬТИВИРОВАНИЕ МИКРОВОДОРОСЛЕЙ *ISOCHRYSIS GALBANA* И *CHLORELLA SP.* ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЗЛИЧНЫХ ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫХ ЛАМП: ЛД – 40, OSRAM FLUORA L 18W/77 И SYLVANIA CORALSTAR

Кваша А.В.

г. Севастополь, «Общеобразовательная школа №36 начального и основного общего образования», 8 класс

Научный руководитель: Найданова О.Г., ОП «Севастопольский морской Аквариум-музей», ГБОУ ДО «Севастопольский центр эколого-натуралистического творчества учащейся молодежи»

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте III Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://www.school-science.ru/0317/1/28151>. Проблема кормов относится к числу важнейших проблем морской аквакультуры. При выращивании водных животных в искусственных условиях используемые корма должны полностью удовлетворять потребности организма рыб или беспозвоночных в питательных веществах (белках, жирах и углеводах), минеральных солях, микроэлементов и витаминах. На разных этапах развития гидробионтов пища должна быть соответствующего размера и формы [3].

Особенно остро в аквариумистике стоит вопрос о кормлении мальков рыб и мелких беспозвоночных животных. Например, кораллы, у которых нет симбиотических водорослей зооксантелл, должны получать корм извне, а поскольку в аквариумах обычно развивается небольшое количество фитопланктона, то в отсутствие дополнительного корма они находятся в угнетенном состоянии (рис. 1, а и б). Для поддержания нормального, здорового состояния коралла, его нужно кормить искусственно минимум раз в неделю [1, 2].

Еще одна проблема – это выращивание мальков, в частности их выкармливание. Важным этапом в жизни многих водных животных становится переход к самостоятельному питанию. Оказывается, что рыбы и ракообразные особенно требовательны к кормам именно на ранних этапах онтогенеза. Установлено, что для нормального развития и оптимального роста личинок и молоди культивируемых гидробионтов предпочтительны живые корма. В морской аквакультуре используются те кормовые организмы, которые можно выращивать в необходимом количестве в искусственных условиях [3].

В природе существует большое разнообразие зоопланктонных организмов, которые по размерам подходят в качестве корма для личинок рыб и беспозвоночных. В рыбоводстве делались попытки использовать в качестве корма зоопланктон, обитающий в естественных условиях. К недостаткам этого способа относятся неравномерность распределения зоопланктона, временные флуктуации численности, наличие форм неподходящего размера, а также нежелательных видов, которые могут оказаться хищниками или конкурировать с культивируемыми организмами. В связи с этим, если в качестве корма используется зоопланктон, его выращивают в монокультуре [7]. Многие исследователи считают, что культивирование зоопланктона как корма для морских гидробионтов необходимо проводить на одноклеточных микроводорослях (рис. 2). Одноклеточные водоросли удовлетворяют требованиям массового культивирования зоопланктонных организмов по множественным параметрам. В отличие, например, от дрожжей, они: 1) более питательны, и зоопланктон, питающийся ими, соответствует по биохимическому составу потребностям личинкам морских рыб и беспозвоночных для нормального роста и развития (табл. 1); 2) находятся в толще воды в подвижном состоянии, а не оседают на дно; 3) улучшают гидрохимический фон среды, включая в свой метаболизм отходы жизнедеятельности организмов в форме как неорганических, так и органических соединений [18].

В Севастопольском морском Аквариуме-музее, на базе которого проводились исследования, огромное количество гидробионтов, содержащихся в искусственных экосистемах. Это не только рыбы, но и многие представители беспозвоночных. В связи с потребностью обеспечения их качественным живым кормом, возникла необходимость культивирования микроводорослей. В научной литературе, посвященной данной теме, для массового культивирования микроводорослей используются люминесцентные

лампы ЛД – 40 [19], в то время как на рынке появились и активно рекламируются специальные люминесцентные лампы, способствующие ускоренному росту растений – OSRAM FLUORA L 18W/77. Для подсветки океанических аквариумов часто используется специальная лампа SYLVANIA Coralstar, которую тоже решено было включить в эксперимент – дело в том, что некоторые морские организмы – в частности, актинии, кораллы и тридакны, содержат в своих тканях одноклеточные симбиотические водоросли (зооксантеллы). Эти водоросли существуют за счёт фотосинтеза и требуют хорошего освещения (в настоящее время термин

«зооксантеллы» является устаревшим, в современной классификации – Symbiodinium) [6]. Виды *Symbiodinium sp.* обладают очень важным свойством, а именно, способностью к фотосинтезу. Для роста кораллов, несущих в своих тканях представителей Symbiodinium, требуется свет, потому что питательные вещества, полученные в результате фотосинтеза, необходимы не только для жизнедеятельности зооксантелл, но и для поддержания энергоёмкого процесса кальцификации (построения скелета) самих кораллов [17]. Именно поэтому было интересно, как реагируют микроводоросли на подсветку лампой SYLVANIA Coralstar.

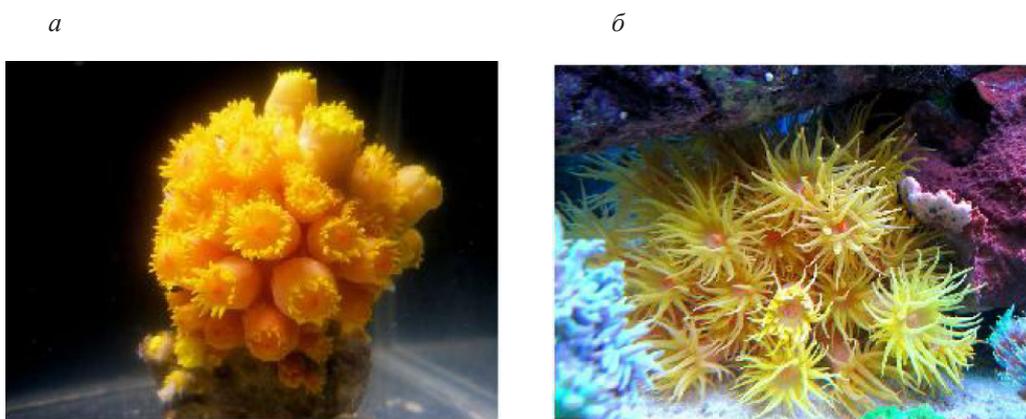


Рис. 1. а – голодная и очень слабая тубастрея в отсаднике на откорме; б – сильная сытая тубастрея на постоянном месте в аквариуме

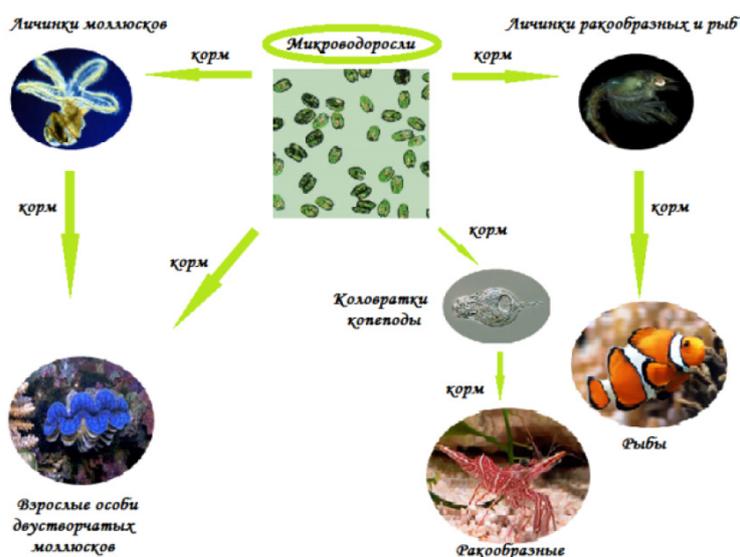


Рис. 2. Использование микроводорослей в аквакультуре

Таблица 1

Максимальное содержание (% от сухого веса) белка, углеводов, липидов в кормовых микроводорослях и их суммарная калорийность (ккал/г СВ)

Вид водорослей	Белок	Углеводы	Липиды	Суммарная калорийность
<i>Isochrysis galbana</i> [18]	49,8	28,4	25,6	6,24
<i>Chlorella sp.</i> [8]	40 – 55	35,0	5 – 10	4,15

Таким образом, была определена цель исследования: изучить продукционные характеристики двух культур микроводорослей *Isochrysis galbana*, *Chlorella sp.* при подсветке их различными люминесцентными лампами, обычно используемыми в аквариумистике: ЛД – 40, OSRAM FLUORA L 18W/77 и SYLVANIA Coralstar. Для достижения поставленной цели следовало решить ряд задач:

1. Ознакомиться с литературой по теме исследования;
2. Изучить теоретические основы культивирования микроводорослей;
3. Подготовить посуду и необходимое оборудование;
4. Освоить микроскопию с использованием микроскопа БИОЛАМ;
5. Приготовить среду Уолна для культивирования микроводорослей;
6. Освоить методы подсчета микроводорослей;
7. Произвести посев микроводорослей в подготовленную среду;
8. Вести ежедневный подсчет количества клеток водорослей в накопительной культуре;
9. Свести все полученные данные в таблицы, произвести необходимые расчеты, построить графики;
10. Сделать выводы.

Материалы и методы

В экспериментальных исследованиях были использованы следующие микроводоросли (табл. 2) [15].

РАН, исходно полученные из музея-коллекции живых культур морских микроводорослей ИМБИ РАН (ранее ИнБИОМ).

Isochrysis galbana – золотистая микроводоросль. Клетки сферические подвижные, с двумя равными жгутиками [19].

Chlorella sp. – микроскопическая зеленая водоросль [11].



Рис. 3. Схема подготовки питательной среды и массового культивирования микроводорослей

Таблица 2

Размерные характеристики и объемы клеток микроводорослей

Вид микроводорослей	Длина клетки (мкм)	Объем клетки (мкм ³)	Класс
<i>Isochrysis galbana</i>	3 – 5	39,19	Prymnesiophyceae
<i>Chlorella sp.</i>	2 – 4	14,14	Trebouxiophyceae

Источником моновидовых накопительных культур этих микроводорослей служили линии микроводорослей, выращенные группой культивирования рыб отдела аквакультуры и морской фармакологии ИМБИ

Использованные в экспериментах микроводоросли выращивали в накопительном режиме на основе стерилизованной черноморской воды обогащенной средой Уолна [12], при температуре $23 \pm 1.5^\circ\text{C}$ (рис.

3). Круглосуточное освещение интенсивностью 900 lux осуществляли с помощью люминесцентных ламп: ЛД – 40, OSRAM FLUORA L 18W/77 и SYLVANIA Coralstar (рис. 4, А и Б).

ки; 10^4 – коэффициент пересчета кубических миллиметров в кубические сантиметры.

Плотность (численность) клеток водорослей подсчитывают в каждой колбе, отбирая по две аликвоты.

А



Б



Рис. 4. Подсветка опытных емкостей с культурам микроводорослей: А – лампа ЛД-40 и SYLVANIA Coralstar; Б – лампа OSRAM FLUORA L18W/77

Определение плотности (численности) клеток водорослей методом прямого подсчета в камере Горяева [13]. Содержимое колбы с водорослями перемешивали вручную, затем пипеткой отбирали суспензию водорослей (аликвоту) и наносили по одной капле на верхнюю и нижнюю части сетки счетной камеры Горяева. Затем камеру накрывали покровным стеклом, которое притирали по бокам до появления колец интерференции. Капли суспензии водорослей наносили не подряд из одной пипетки, а при двукратном взятии суспензии в пипетку из одной и той же колбы. Через 1–2 мин после оседания клеток водорослей камеру Горяева помещали под объектив бинокулярного микроскопа БИОЛАМ ЛОМО с фазовым контрастом КФ-4 и подсчитывали количество клеток водорослей во всех 25 больших квадратах сетки (рис. 5).

Плотность (численность) клеток водорослей в 1 см суспензии водорослей рассчитывали по формуле:

$$X = m \cdot 10^4,$$

где m – суммарное количество клеток водорослей в учтенных больших квадратах сетки



Рис. 5. Подсчет численности клеток микроводорослей методом прямой микроскопии с фазовым контрастом

Биомасса водорослей. Принимая удельный вес клетки пресноводных и солоноватоводных видов равным единице, биомассу водорослей вычисляли по формуле [5]:

$$W_{кл.} = V_{кл.} \cdot \rho \text{ (мкг/мл)},$$

где $W_{кл.}$ – биомасса; $V_{кл.}$ – объем клетки; ρ – удельный вес.

Удельную скорость роста ($\mu_{ср.}$) за определенный промежуток времени определяли по формуле

$$\mu_{ср.} = \frac{\ln X_1 - \ln X_0}{t_1 - t_0} \text{ (сут}^{-1}\text{)},$$

где X_1 и X_0 – биомасса организмов соответственно в начале и конце роста; $t_1 - t_0$ – время роста [4, 5].

Люминесцентные лампы, использованные в эксперименте и их характеристики

На рис. 6 представлены пики фотосинтеза и синтеза хлорофилла, которые приходятся на длины волн 445 нм и 660 нм [16].

Лампа ЛД-40 – «белая»

Лампы люминесцентные серии ЛД – лампы люминесцентные низкого давления (рис. 7). Все люминесцентные лампы отличаются повышенной световой отдачей, небольшим потреблением энергии и очень длительным сроком службы [9].

FLUORA L 18W/77 (T8) – «розовая»

Люминесцентная трубчатая лампа FLUORA L 18W/77 (T8) идеальна для подсветки растений и аквариумов [20]. Благодаря увеличенной доли красного и синего спектрального излучения лампы, позволяет обеспечить фотобиологические процессы (фотосинтез и фотоморфогенез), способствующие ускоренному росту растений (рис. 8). Использование в аквариуме данной лампы позволяет значительно ускорить рост, улучшить окраску и форму аквариумных растений.

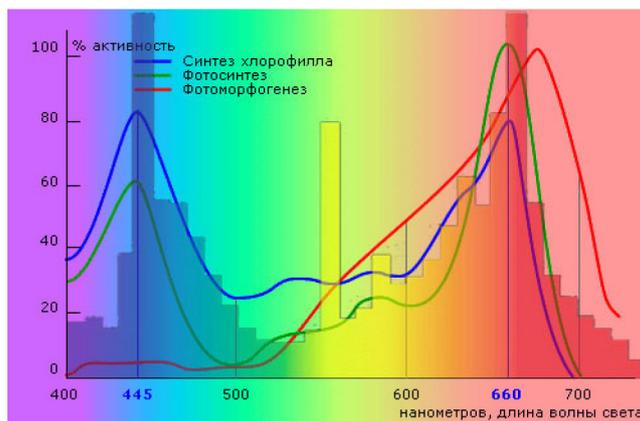


Рис. 6. Влияние длины волны на развитие растения

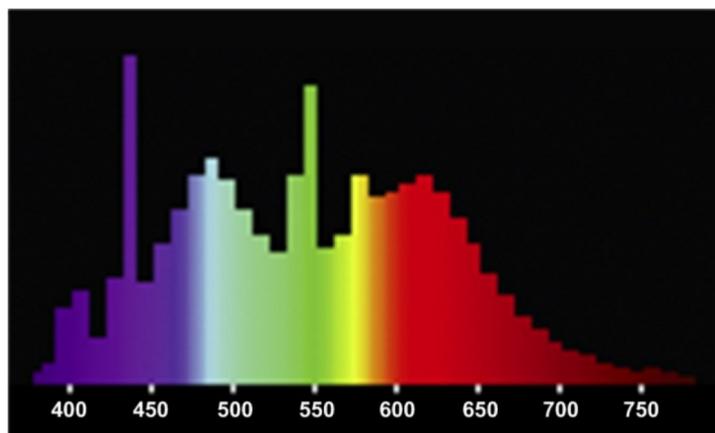


Рис. 7. График спектрального распределения светового потока люминесцентной лампы ЛД-40 («белая»)

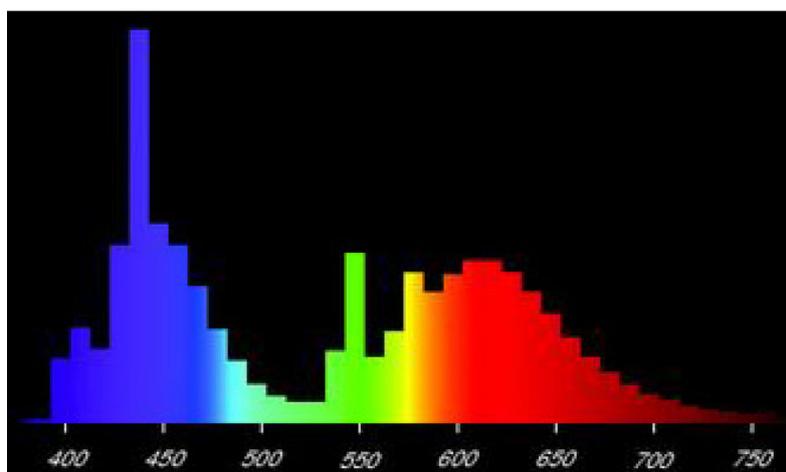


Рис. 8. График спектрального распределения светового потока люминесцентной лампы FLUORA L 18W/77 (T8) («розовая»)

SYLVANIA Coralstar – «голубая»

SYLVANIA Coralstar – люминесцентные лампы для подсветки морских аквариумов, создающие естественные условия освещения как на коралловом рифе при глубине 6 -10 м посредством актинического синего излуче-

ния (рис. 9). Способствуют росту кораллов и беспозвоночных животных. Подчеркивают естественный цвет кораллов. Лампы SYLVANIA Coralstar применяются для освещения кораллов и беспозвоночных животных в аквариумах с морской водой [10].

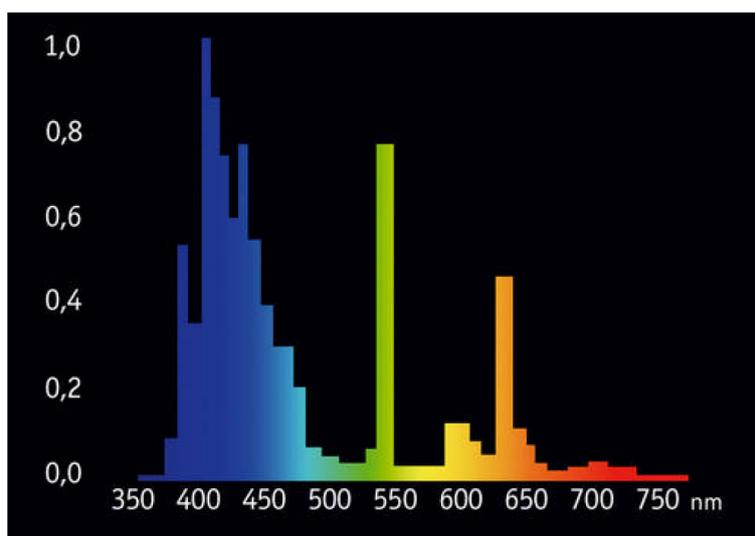


Рис. 9. График спектрального распределения светового потока люминесцентной лампы SYLVANIA Coralstar («голубая»)

Список литературы

1. Акропора – морской коралл. Условия выращивания коралла Акропора в аквариуме. <http://domznaniy.info/akropora-morskoj-korall.html>.
2. Безрук А. Кормление кораллов. – <http://aqualog.ru/topic/5533-kormlenie-korallov/>.
3. Виноградов А.К. Как пополнить кладовые Нептуна! – М.: «Пищевая промышленность», 1978. – 208 с.
4. Галковская Г.А. Эколого-биологические основы массового культивирования коловраток / Г.А. Галковская, И.Ф. Митянина, В.А. Головниц. – Минск: Наука и техника, 1988. – 143 с.
5. Заика В.Е. Сравнительная продуктивность гидробионтов / В.Е. Заика; АН УССР, Ин-т биологии юж. морей им. А.О. Ковалевского. – К.: Наук. думка, 1983. – 208 с.
6. Зооксантелла <https://www.aquawiki.ru/Зооксантеллы>.
7. Культивирование зоопланктона http://fish-industry.ru/t_akvakultura/2363-kultivirovanie-zooplanktona-chast-1.html.
8. Куницын М.В. Хлорелла – будущее птицеводства / Журнал «Птицеводство», №4, М: ООО «Авиан», 2009. – С. 11 – 13.
9. Лампа ЛД-40. Характеристики http://energ2010.ru/Katalog_oborudovaniya/Lampy/Lampa_LD_40.html.
10. Лампы для аквариумов и террариумов <http://www.lampa28.ru/sylvania/CoralStar.htm>
11. Маллаалиева А. Хлорелла – это... Водоросль хлорелла <http://fb.ru/article/239139/hlorella>.
12. Микулин А.Е. Живые корма. – М.: Дельфин, 1994. – 104 с.
13. Национальный стандарт Российской Федерации. Вода – ГОСТ Р 54496–2011.
14. Освещение аквариума. – <http://the-light.ru/osveschenie-akvariuma>.
15. Рауэн Т.В. Взаимодействие живых компонентов в системе искусственного воспроизводства черноморского калкана: Дисс. ... канд. биол. наук. – Севастополь: ИнБЮМ им А.О. Ковалевского, 2014. – 130 с.
16. Свет для растений <http://svetisad.ru>.
17. Тим Уиджгерде. **Зооксантеллы: биология и научное исследование.** – <https://reefcentral.ru/articles/0/8592/>.
18. Ханайченко А.Н. Питание и продуцирование коловраток в экспериментальных популяциях при комбинированном воздействии температуры и трофических условий (на примере *Brachionus plicatilis* Muller, 1786): автореф. дис. ... канд. биол. наук: спец. 03.00.17 «Гидробиология» / А.Н. Ханайченко. – Минск; Севастополь, 1988. – 24 с.
19. Холодов В.И., Пиркова А.В., Ладыгина Л.В. Выращивание мидий и устриц в Черном море / под. ред. В.Н. Еремеева; Национальная академия наук Украины, Институт биологии южных морей им. А.О. Ковалевского. – Севастополь, 2010. – 422 с.
20. Электротехника. Автоматика. – http://www.elaut.ru/shop/UID_464.html.

МОЁ БУДУЩЕЕ. ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТИ ЗАБОЛЕВАНИЙ, НАСЛЕДСТВЕННОСТИ И ВЛИЯНИЯ СРЕДЫ НА АНАЛИЗЕ РОДОСЛОВНОЙ ОДНОЙ СЕМЬИ

Кухов Н.Ю.

г. Никольск Пензенской области, МБОУ СОШ №4, 11 класс

Научный руководитель: Чернова Н.Н., МБОУ СОШ №4

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте III Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://www.school-science.ru/0317/1/28183>.

Цель работы. Составить генетическую родословную и проанализировать проявление конкретных признаков заболеваний в ряду поколений и влияние окружающей среды на их развитие.

Задачи:

- определить группу исследуемых признаков;
- расширить теоретические знания о характере наследования признаков;
- проследить характер проявления признаков в ряду поколений;
- проследить воздействие на течение заболевания факторов окружающей среды;
- составить генетический прогноз потомства.

Актуальность темы. Человеческие популяции несут определенный запас неблагоприятных мутаций – это является генетическим грузом человечества. Генетический груз – это насыщенность популяции рецессивными генами, снижающими приспособленность отдельных особей к среде обитания, по сравнению со всей популяцией. Эффективным методом уменьшения последствий генетического груза человеческой популяции в современных условиях является создание широкой сети медико-генетических консультаций.

Задачами медико-генетического консультирования являются:

1. Повышение генетической грамотности населения.
2. Выяснение причин увеличения заболеваемости, обусловленной генетическим грузом, и возможностей ее снижения.
3. Составление генетического прогноза рождения больного ребенка у супружеской пары.

Изучив в 10 классе тему «Генетика», я решил изучить проявление болезней в нашей семье и степень влияния их на будущие поколения.

Известно несколько тысяч собственно генетических заболеваний, которые почти

на 100% зависят от генотипа особи. Кроме того, существуют заболевания, которые зависят и от генотипа, и от среды: ишемическая болезнь, сахарный диабет, язвенные болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, многие онкологические заболевания, и заболевания психики.

Задачи медицинской генетики заключаются в своевременном выявлении носителей этих заболеваний среди родителей, выявлении больных детей и выработке рекомендаций по их лечению.

Теоретическая часть

Когда я стал опрашивать родственников, то выяснилось, что по одной линии родства – преобладающими являются заболевания сердечно-сосудистой системы, по другой – желудочно-кишечного тракта. Кроме того, в семье ещё встречаются заболевания глаз. Что это – совпадение или закономерность? Возможно ли проявление болезни у последующих поколений и каково влияние внешних факторов среды на течение заболевания.

Примерно 10% болезней человека определяются патологическими генами либо генами, обуславливающими предрасположенность к определенным болезням. Необходимо различать собственно генетические (наследственные) заболевания и заболевания с генетической предрасположенностью. Собственно генетические заболевания практически на 100% зависят от генотипа. Обычно это моногенные заболевания, то есть связанные с дефектом одного генетического фактора. Заболевания с наследственной предрасположенностью зависят и от генотипа, и от среды. Обычно это полигенные заболевания, обусловленные сочетанием нескольких генетических дефектов. Факторами, способствующими развитию этих заболеваний, являются неправильное питание, гиподинамия, различные вредные привычки. Иначе говоря, эти болезни имеют мультифакториальную природу.

При овладении данной темой, я познакомился с методами изучения генетики человека, которых существует несколько. А именно:

- клинико-генеалогический (метод родословных),

- популяционно-статистический (изучение генетического состава популяции),
- близнецовый (изучение генетических закономерностей на близнецах),
- метод дерматоглифики и пальмоскопии (изучение генетического состава популяции),
- цитогенетический (изучение кариоти-па – совокупности признаков полного набора хромосом при помощи микроскопической техники),
- молекулярно-цитогенетические: биохимические (основаны на качественных цветных химических реакциях), молекулярно-генетические методы

- и метод генетики соматических клеток.

Большинство данных методов возможны только в условиях лабораторий и при наличии соответствующей аппаратуры, и я воспользовался доступным мне методом составления родословных – клинико-генеалогическим.

Клинико-генеалогический метод – этапы обследования

Клинико-генеалогический метод был предложен в 1865 году Ф. Гальтоном, основан на прослеживании интересующего нас признака (нормального или патологического) в семье, с указанием родственных связей между отдельными членами этой семьи (составлением родословной).

Правильно составленная родословная с выявлением всех членов семьи, установлением между ними родственных связей и оценкой состояния их здоровья позволяет с достаточно высокой вероятностью установить тип наследования и возможное проявление признака у последующих поколений. Тщательный анализ клинических проявлений заболевания у больных из одной и той же семьи может быть использован при расшифровке механизмов взаимодействия генов.

Клинико-генеалогический метод лежит в основе медико-генетического консультирования и включает 3 этапа:

- 1 этап – клиническое обследование;
- 2 этап – составление родословной;
- 3 этап – генетический анализ родословной.

Первый этап – клиническое обследование.

При составлении родословной сбор сведений о семье начинается с человека, которого называют пробанд (обычно это больной с изучаемым заболеванием или признаком), в данном случае это я – Кухов Никита Юрьевич.

В сведениях о пробанде указывается анамнез заболевания, включающий начальные признаки и возраст их манифестации, последующее течение болезни; сведения об умственном и физическом развитии. Чем больше поколений удастся проследить и чем более полно охватить членов родословной при сборе сведений, тем больше вероятность

получения достоверных сведений о характере наследования изучаемого признака.

Полученные данные записываются в медико-генетическую карту. При сборе информации следует учитывать гетерогенность и варьирующую экспрессивность наследственных заболеваний. Необходимо выяснять и учитывать наличие и характер профессиональных вредностей, возраст, место жительства семьи, профессию, наличие хронических заболеваний в семье, причину смерти умерших и др. На основании изученных данных составляется анамнез (греч. – *anamnesis* – воспоминание).

Второй этап – составление родословной.

После сбора сведений составляется графическое изображение родословной, для этого используется система символов, предложенная в 1931 году Г. Юстом. (рис. 1).

При составлении графического изображения родословной важно соблюдать следующие правила:

Составление родословной начинают с пробанда: анамнез заболевания, включающий начальные признаки и возраст их проявления, последующее течение болезни. Братья и сестры (сисбсы) располагаются в порядке рождения слева направо, начиная со старшего: указывается возраст, здоровы или больны, проведение аналогии с заболеванием пробанда в случае болезни.

Все члены родословной располагаются строго по поколениям, в один ряд.

Поколения обозначаются римскими цифрами слева от родословной сверху вниз.

Арабскими цифрами нумеруется потомство одного поколения (одного ряда) слева направо. Благодаря такой нумерации каждый член семьи имеет свой шифр (например: I-1, I-2, II-2, II-4 и др.)

Указывается возраст членов семьи (родословной), в связи с тем, что некоторые болезни проявляются в разные периоды жизни.

Третий этап – генетический анализ родословной.

Задача генетического анализа – установление наследственного характера заболевания и типа наследования, выявление гетерозиготных носителей мутационного гена, установление генотипа пробанда и, как заключение, прогнозирование потомства.

Анализ родословной рекомендуется проводить в следующей последовательности:

1. Установление, является ли данный признак (заболевание) наследственным.
2. Определение типа наследования признака. Далее, внизу под родословной записывается легенда (данные о состоянии здоровья родственников, причинах и возрасте смерти и др.) и указывается дата составления этого документа.

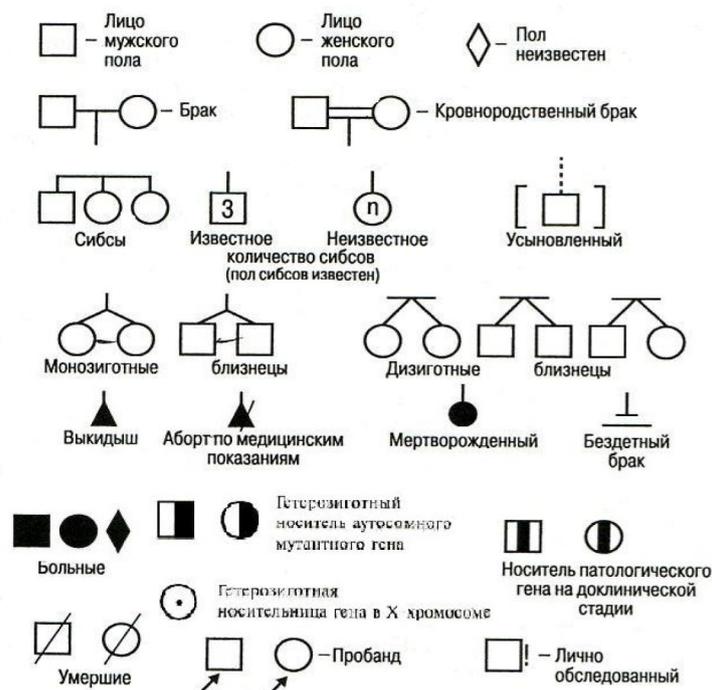


Рис. 1. Символы, используемые при составлении родословной.

Типы наследования признаков

После составления родословной, необходимо определить тип наследования признаков.

Существуют следующие типы наследования признаков:

- аутосомно-доминантный;
- аутосомно-рецессивный;
- сцепленный с X-хромосомой (с полом) доминантный;
- сцепленный с X-хромосомой (с полом) рецессивный;
- голандрический.

На основании генеалогического анализа дается заключение о наследственной обусловленности признака.

Практическая часть

Проводил сбор информации (анамнестических данных) по вышеуказанным правилам:

1. Сведения о пробанде.
2. Данные о сибсах (братьях и сестрах) и родителях пробанда.
3. Сведения о родственниках со стороны матери.
4. Сведения о родственниках со стороны отца.

Полученные данные записывал в этой последовательности в составляемую родословную. Пытался опросить как можно

больше родственников. При составлении родословной, учитывал наличие и характер профессиональных и вредоносных факторов. Опрос родственников и составление карты – 05.03.2017.

Родословная семьи с наследованием заболеваний ЖКТ и её анализ

1. Сведения о пробанде – IV– 10:

22.10.1999 г.р. (17 лет), начальные признаки заболевания – язвы желудка проявились в 13 лет (в анализе отсутствуют бактерии *Helicobacter pylori*), язва диагностировалась на фоне нервного стресса организма. До этого диагностировались гастрит, дисбактериоз и ДЖВП в 6 лет. Общее развитие соответствует норме. Течение болезни – улучшение на фоне лечения и диеты.

2. Данные о сибсах (братьях и сестрах) и родителях пробанда:

Родители – мать – III– 10 21.11.1976 г.р. (40 лет), гастрит желудка в 35 лет.

Отец – II-111 22.07.1973 г.р. (43 года), гастрит желудка в 30 лет, непроходимость пищевода с рождения.

Двоюродные сибсы:

IV-7 15.01.1995 г.р. (22 года), гастрит желудка в 15 лет.

IV-8 28.03.1996 г.р. (21 год), гастрит желудка в 16 лет.

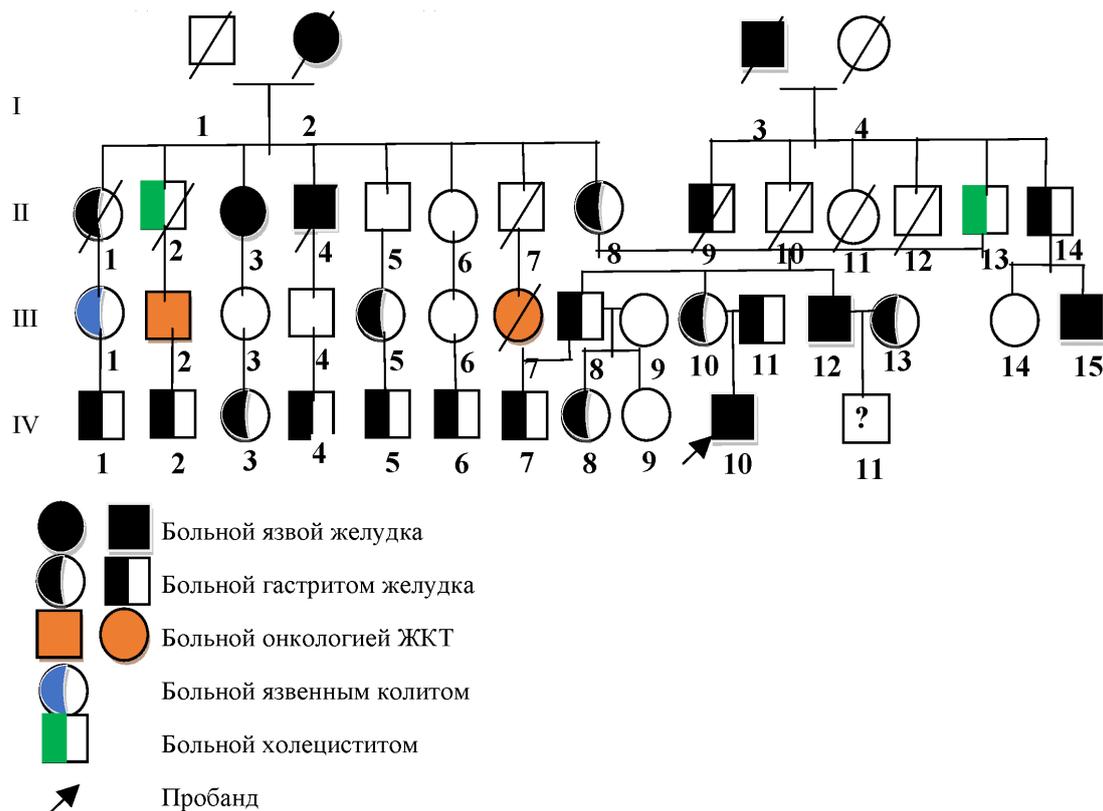


Рис. 2. Родословная семьи с наследованием заболеваний ЖКТ

IV-9 17.01.2007 г.р. (10 лет), здорова.

IV-11 05.03.2017 г.р. – необходимо выяснить, как проявится наследственная предрасположенность к болезням ЖКТ, особенно к болезни язва желудка.

3. Сведения о родственниках со стороны матери:

Со стороны матери в роду проявляются заболевания ЖКТ, в том числе и язвы желудка.

II-8 (мать матери – бабушка пробанда) – 62 года, гастрит с нулевой кислотностью, предраковое состояние на фоне гипохромной железодефицитной анемии в 30 лет, гепатит В.

II-8 (отец матери – дедушка пробанда) – 68 лет, болезнь холецистит проявилась на фоне генетической предрасположенности и неправильного питания в 17 лет.

III-10 (сibs матери – родной дядя пробанда) 17.02.1986 г. (31 год), болен язвой желудка с 21 года на фоне стресса (переезд в другой город).

III-2 (двоюродный сibs матери) – 55 лет болен – онкология ЖКТ, на фоне наследственности факторов, а также неблагоприятных факторов среды – работа более 15 лет на химическом производстве.

III-7 (двоюродная сibs матери) – умерла в возрасте 34 лет – онкология ЖКТ, на фоне наследственности факторов, а также нервного стресса организма.

III-15 (двоюродный сibs матери) – 35 лет, болен язвой желудка на фоне генетической предрасположенности и вредной привычки (курение).

II-2 (родной дядя матери пробанда) – умер в возрасте 70 лет, болезнь холецистит проявилась на фоне генетической предрасположенности и вредной привычки (курение и алкоголь).

II-3 (родная тетка матери пробанда) – 78 лет, болезнь язва желудка проявилась в 28 лет на фоне генетической предрасположенности и стресса (гибель мужа).

II-4 (родной дядя матери пробанда) – умер в возрасте 45 лет, болезнь язва желудка проявилась в 16 лет на фоне стресса (гибель отца).

I-2 (бабушка матери – прабабушка пробанда) – умерла в возрасте 93 лет, язва желудка проявилась в 43 года на фоне стресса и недостаточного питания в годы ВОВ.

I-3 (дедушка матери пробанда – прадед пробанда) – умер в возрасте 85 лет, язва желудка проявилась в 28 лет после службы

в армии на фоне неправильного питания, операция по удалению части желудка в возрасте 46 лет.

4. Сведения о родственниках со стороны отца:

Родственники со стороны отца не страдают заболеваниями желудочно-кишечного тракта.

Определение коэффициента наследуемости (подверженности, предрасположенности) язвенной болезни желудка.

ческое патогенетическое значение – онкологическое заболевание ЖКТ одного из родственников пробанда.

Исходя из вышеизложенных данных, приходим к выводу, что в семье пробанда мультифакторный тип наследования по заболеваниям ЖКТ. Заболевания желудочно-кишечного тракта – язва, язвенная болезнь и гастрит – с наследственной предрасположенностью зависят и от генотипа, и от среды. Это полигенные заболевания, обу-

Пропорции идентичных генов у родственников

Степень родства	Доля идентичных генов
I (родители, сибсы, дети)	1/2
II (дяди–тети, племянники–племянницы, бабушки–дедушки, внуки–внучки, полусибсы)	1/4
III (двоюродные сибсы, прадедушки–прабабушки, правнуки–правнучки)	1/8

На основе таблицы данных генеалогической карты можно установить долю количества генов, определить коэффициента наследуемости (подверженности, предрасположенности) язвенной болезни у пробанда – IV-10:

- Доля идентичных генов от дяди III-10 – 1/4,
- от тети матери II-3 – 1/8,
- от дяди матери II-4 – 1/8,
- от прабабушки I-2 – 1/8,
- от прадеда I-3 – 1/8,
- от двоюродного сибса матери III-15 – 1/32;

Доля идентичных генов=0,78132%.

Таким образом, возникает вероятность возникновения заболевания язвы желудка у последующих поколений пробанда на 78%.

Поскольку патогенез болезни складывается из отдельных звеньев, то можно сопоставлять распределение не только членов семьи по клиническому фенотипу в целом (болезнь), но и отдельных параклинических, иммунологических и биохимических показателей. Выявленная ассоциация показателя (вредное химическое производство) с болезнью серьезно указывает на его ключевые

сочетанием нескольких генетических дефектов.

Факторами, способствующими развитию этих заболеваний, являются неправильное питание, стресс, различные вредные привычки и работа на вредном производстве. Иначе говоря, эти болезни имеют мультифакториальную природу. Поэтому для того, чтобы свести к минимуму наследование заболеваний для последующих поколений, необходимо снизить влияние негативных факторов среды, то есть соблюдать диету, исключить вредные привычки, а также работу на вредном производстве.

Вывод

Подводя итоги исследования генетических болезней и генетической предрасположенности на примере своей семьи, я хочу сказать, как важно знать свою генетическую историю для того, чтобы прогнозировать генетическую предрасположенность потомства и снизить влияние негативных факторов среды до минимума.

Список литературы

1. Барabanчиков Б.И., Сапаев Е.А. Сборник задач по генетике: Учебно-методическое пособие. – Казань: Из-во Казан. Ун-та, 1988. – 191 с.

2. Гофман-Кадошников П.Б. Задачник по общей и медицинской генетике. – М.: 1 ММИ, 1969. – 155 с.
3. Заяц Р.Г., Рачковская И.В. Основы цитологии и генетики. – Мн.: «Ануше», 1996. – 154 с.
4. Каминская Э.А. Сборник задач по генетике. – Мн.: Высшая школа, 1982. – 104 с.
5. Каминская Э.А. Общая генетика. – Мн.: Высшая школа, 1992. – 352 с.
6. Кочергин Б.Н., Кочергина Н.Л. Задачи по молекулярной биологии и генетике. – Мн.: Нар. асвета, 1982. – 80 с.
7. Обучающие задачи по генетике человека и генетическим механизмам индивидуального и исторического развития. – Киев. КМИ, 1988. – 96 с.
8. Соколовская Б.Х. Сто задач по генетике и молекулярной биологии. – Новосибирск. 1970. – 48 с.
9. Соколовская Б.Х. 120 задач по генетике (с решениями): Для школьников, лицейстов и гимназистов. – М.: Центр. РСПИ, 1992. – 88 с.
10. Учебно-методическое пособие для самостоятельной подготовки к занятиям по цитологии и генетике. – Мн.: МГМИ, 1990. – 79 с.
11. Фогель Ф., Мотульски А. Генетика человека (в 3-х томах). – М.: Мир, 1989. – 312, 378, 366 с.
12. Хелевин Н.В., Лобанов А.М., Колесова О.Ф. Задачник по общей и медицинской генетике. – М.: Высшая школа, 1984. – 159 с.
13. <http://www.novsu.ru/file/472003>.
14. <http://drprof.ru/zdorovie/geneticheskaya-predraspolozhennost-zabolevaniyam.html>.
15. http://yamedik.org/?p=6&c=biologiya/bio_gen_bo4_4.

ПУТИ УЛУЧШЕНИЯ ЕСТЕСТВЕННОЙ КОРМОВОЙ БАЗЫ ВЫРОСТНЫХ ПРУДОВ ДЛЯ КАРПА

Одеркова А.П.

п. Рыбное, Дмитровский район Московской области, МОУ «Рыбненская СОШ», 9 класс

Научный руководитель: Маслобойщикова А.Е., канд. пе. наук, МОУ «Рыбненская СОШ»

Научный консультант: Маслобойщиков В.С., канд. биол. наук

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте III Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://www.school-science.ru/0317/1/27900>.

Аквакультура – разведение гидробионтов – имеет ключевое значение в решении глобальной экологической проблемы – продовольственной. Через 100 лет население Земли увеличится до 11 миллиардов человек, а по расчетам ученых биосфера может обеспечить пищей население в пределах 10 миллиардов.

Рыбоводство как ведущее направление аквакультуры способствует обеспечению экологически чистой белковой продукцией людей путем воспроизводства живых организмов, позволяя сохранить устойчивое развитие биосферы и мировое природное наследие, так как 70% промысловых видов рыб находится в критическом состоянии [4]. На долю прудового рыбоводства в настоящее время приходится 85% всего производства товарной рыбы. Пруды позволяют комплексно использовать земельно-водные ресурсы, за короткие сроки выращивать рыбу и поставлять ее в свежем виде потребителю круглый год. Но рыба сама нуждается в пище. Для кормления рыбы используют специальные корма, но себестоимость рыбной продукции можно снизить за счет улучшения естественной кормовой базы прудов.

В племенном рыбном хозяйстве «Якоть» ВНИИПРХ выращивают карпа, который питается на ранних стадиях зоопланктоном, а на последующих стадиях развития бентосом.

Проблема исследования заключается в улучшении естественной кормовой базы рыбоводных прудов для карпа.

Цель исследования состоит в выявлении состояния и поиске путей улучшения естественной кормовой базы выростных прудов для карпа.

Гипотеза: при соответствии биоразнообразия прудов объектам питания карпа можно улучшить естественную кормовую базу и повысить рыбопродуктивность.

Объектом исследования послужили зоопланктон и бентос выростных прудов.

Предметом исследования стало определение видового разнообразия зоопланктона и бентоса выростных прудов для карпа.

Цель исследования определила **задачи:**

1. Изучить научную литературу по определению зоопланктона и бентоса выростных прудов.

2. Выбрать методы исследования естественной кормовой базы пруда.

3. Провести исследование естественной кормовой базы выростных прудов для карпа (зоопланктона и бентоса) на основе выбранных рыбоводных методик.

4. Определить видовое разнообразие естественной кормовой базы рыбхоза и перспективы разведения карпа в племрыбхозе.

5. Определить пути улучшения кормовой базы выростных прудов для карпа.

Теоретическая часть

Общая характеристика предприятия ВНИИПРХ

Я живу и учусь в поселке Рыбное Дмитровского района Московской области, где расположен Всероссийский научно-исследовательский институт пресноводного рыбного хозяйства – ВНИИПРХ. У института имеется производственно-экспериментальная база племрыбхоз «Якоть», который расположен на левом берегу реки Якоть, где компактно обустроены основные технологические корпуса и узлы, а на правом берегу расположена часть прудов.

ФГУП ВНИИПРХ – передовая организация отрасли по вопросам научного обеспечения в области рыбоводства во внутренних водоемах страны (рис. 1, 2, 3).



Рис. 1. ВНИИПРХ



Рис. 2. Панорама прудов племрыбхоза ВНИИПРХ «Якоть»



Рис. 3. Общий вид племрыбхоза «Якоть» с воздушного шара

Ключевые задачи института:

- разработка
 - теоретических основ организации, ведения и перспектив развития интенсивного товарного рыбоводства в стране;
 - комплексных систем рациональной эксплуатации внутренних водоемов страны;
 - мероприятий по повышению рыбопродуктивности водоемов и улучшению методов разведения в них ценных пород рыб;
- координация научно-исследовательских работ и методическое руководство исследованиями в области рыбного хозяйства внутренних водоемов, осуществляемыми отраслевыми научно-исследовательскими учреждениями и предприятиями других ведомств;
- формирование кадров высшей квалификации и повышение уровня подготовки специалистов для рыбного хозяйства;
- развитие любительского и спортивного рыболовства.

Главной отраслью ВНИИПРХ является рыбоводство.

По договорам с рыбными товарными и фермерскими хозяйствами для зарыбления на экспериментальной базе института выращивают молодь рыб, которую доставляют в различные хозяйства в специальных живорыбных целлофановых пакетах, с предварительным нагнетанием внутрь в воду кислорода, также реализуется икра рыб разных видов. В племрыбхозе выращивают преимущественно товарного карпа, растительноядных, осетровых и лососевых рыб.

Рыбоводные пруды для карпа различных категорий

В хозяйствах рыбоводные пруды условно делятся на пруды летнего, зимнего содержания и специальные. Летними прудами считаются нерестовые, мальковые, выростные и нагульные, они служат местом роста и развития карпа на разных стадиях его жизни. В зимовальных прудах рыбу содержат зимой и предназначены они лишь для сохранения рыбы в течение зимы.

Существуют специальные пруды, к числу которых относятся маточные, карантинные и пруды-изоляторы.

Особенно важное значение имеет головной пруд, который бесперебойно питает всё хозяйство водой, устраивают его на каком-либо постоянном источнике водоснабжения, у нас это река Якоть. Пруды всех указанных категорий должны спускаться.

В период размножения рыбы интенсивно используются нерестовые пруды, они представляют собой мелкие стоячие водоёмы, хорошо прогреваемые и со специальными растениями для прикрепления икры нерестящихся рыб.

Мальков подращивают в рассадных прудах средней глубиной 0,5 м, их так и называют мальковые пруды, в них из нерестовых прудов пересаживают ещё неокрепшую 3–5–дневную молодь и выдерживают её там до 40–дневного возраста. Создание лучших условий питания и роста, обеспечения комфортной среды во время подготовки молоди для дальнейшего выращивания её в выростных прудах – основная задача устройства этих прудов. Получить рыбу стандартного веса и упитанности возможно в выростных прудах, которые необходимы для выращивания молоди до стандартного веса. В эти пруды пересаживают личинок из нерестовых или рассадных.

Самые большие по размерам и площади это нагульные пруды – в них рыба набирается сил, растёт до товарной массы, то есть нагуливается.

Пруды зимовальные – для зимнего содержания сеголетков, самые глубокие во избежание промерзания, они также предназначены для рыб старшего возраста, перерождаемых в хозяйстве.

В маточных прудах содержат производителей и ремонтный молодняк как в летнее (летне-маточные), так и в зимнее (зимне-маточные) время.

Карантинные пруды необходимы для выдерживания рыбы, привезённой

из другого хозяйства, с целью наблюдения за её здоровьем, еще есть пруды-изоляторы для содержания подозрительной на заболевание или явно больной рыбы. Эти пруды устраивают по течению реки в самом низу хозяйства, для недопущения распространения паразитов, инфекций и т.п.

Обустройство рыбоводных прудов

При независимом водоснабжении, когда вода идет самотёком, каждый пруд наполняют водой из головного пруда или другого источника водоснабжения через систему канав и лотков и спускают её вне связи с другими прудами хозяйства. При зависимом водоснабжении вода непосредственно из головного пруда поступает только в ближайший к нему пруд, а в каждый следующий пруд она поступает, предварительно пройдя через все предшествующие пруды, для ихтиопатологов (рыбных врачей), это не самый подходящий вариант водонаполнения. Источниками водоснабжения выступают как правило небольшие реки и ручьи, водохранилища, озера, у нас, как я уже писала, это река Якоть.

Головная плотина является ключевым, крупным и дорогостоящим сооружением, которое служит для накопления воды постоянно действующего водотока и создания водохранилища – головного пруда – в него в нашем племрыбхозе рыбу не запускают, так как там все купаются и выловят ее моментально. Для сброса излишней воды на головной плотине устраивают водослив, уже два года водослив нашей плотины ремонтируют, чтобы избежать опасность прорыва и затопления хозяйства и поселка Рыбное.

Водоспуски устраивают для регулирования горизонта воды в прудах и обеспечения полного их осушения. На головных и русловых нагульных прудах устраивают водосбросы или водоспуски шахтного типа, а также водоспуски-шлюзы. В рыбоводных прудах всех других категорий устанавливают трубчатый донный водоспуск типа монах [6].

Чтобы предохранить земляные плотины от размыва во время паводков и дождей, в прудах устраивают водосбросные сооружения разных конструкций. Обычно водослив представляет собой широкий земляной канал, прорытый в обход плотины.

От главного источника водоснабжения вода поступает в пруды хозяйства по специальному водоподающему каналу, который разветвляется на сеть и состоит из множества земляных каналов, но если грунт обладает большой фильтрацией – то русло каналов оборудуют деревянными лотками,

асбоцементными трубопроводами и ставят регулирующие сооружения (шлюзы, перегородки и др.).

При необходимости создания искусственных водоёмов строят земляные плотины. В рыбоводных хозяйствах устраивают еще земляные дамбы, которые в зависимости от их назначения бывают контурные и разделительные. Разделительные дамбы строят между смежными прудами, контурные – по внешним границам группы смежных или одного пруда.

Факторы, влияющие на естественную рыбопродуктивность

Важным при выращивании рыбы является создание оптимальных условий, при которых она дает прирост, определяющий величину естественной рыбопродуктивности. Качество почвы пруда оказывает большое влияние на естественную рыбопродуктивность, соответственно на биоразнообразие планктона и бентоса. Лучшими для карповых прудов считаются высокоплодородные почвы, богатые легкорастворимыми веществами, а худшими – галечные, песчаные и каменистые.

Важнейшие элементы карпового рыбоводного пруда – вода и почва, сочетаясь между собой и с другими факторами обуславливают различную естественную рыбопродуктивность. От качества водосборной площади зависит величина естественной рыбоводной продуктивности, так как приносимые в её пруд питательные вещества положительно влияют на повышение естественной рыбопродуктивности,

Важнейшим фактором, влияющим на рыбопродуктивность, на развитие естественной кормовой базы, всех гидробионтов (зоо- и фитопланктона, бентоса, нектона, плейстона) является температурный режим. В теплое время года естественная кормовая база рыб достигает своего максимального развития, а следовательно, и рыбопродуктивность повышается. Все эти процессы взаимосвязаны, поэтому необходимо проводить ежесуточно мониторинг за состоянием воды в рыбоводных прудах.

Естественная рыбопродуктивность зависит и от плотности посадки карпа. При высокой плотности может оказаться недостаточно пищи, и естественная рыбопродуктивность понизится, естественная кормовая база обедняет, при этом может быть подорвано и воспроизводство пищевых организмов [10].

Необходимым кормом растущей молоди карпа является зоопланктон (рис. 4).

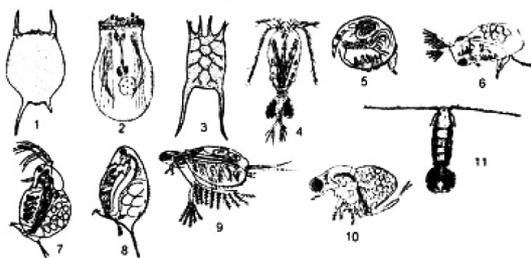


Рис. 4. Представители зоопланктона выростных прудов:

1 – брахионус; 2 – аспланхна; 3 – керателла;
4 – циклопс; 5 – хидорус; 6 – сида; 7 – моина;
8 – дафния; 9 – дифаназома; 10 – полифемус;
11 – диатомус

Зоопланктон – это совокупность беспозвоночных животных организмов, которые обитают в толще воды. В теле зоопланктонных организмов содержится в среднем около 85% воды, жиры, белки и тому подобное. В состав зоопланктона пресных водоемов входят четыре основных группы организмов: самые простые (Protozoa), коловратки (Rotatoria), веслоногие (Copepoda) и ветвистоусые ракообразные (Cladocera).

В воде прудов в большом количестве живут самые простые, они обладают значительной скоростью роста, размножаются простым разделением, которое зависит от температуры воды и наличия пищи, а в неблагоприятных условиях образуют цисты. Самые простые, в частности инфузории, входят в рацион личинок рыб и многих низших ракообразных.

Коловратки имеют длину 40 мкм – 2 мм, растут на протяжении 2–5 дней, половозрелыми становятся на 2–3 сутки, при неблагоприятных условиях на седьмые сутки. Живут 2–3 недели. Питаются частицами органических веществ, мелкими водорослями, бактериями. В основном это мирные формы, но есть и хищные, например аспланхна. Коловратки – непосредственные потребители первичной продукции фитопланктона, что в свою очередь является кормом для многих беспозвоночных и мальков рыб [8].

Ветвистоусые ракообразные имеют размер тела от 0,25 до 10 мм. Ветвистоусые рачки становятся половозрелыми после 3–4 линьки, процесс их воссоздания длится 8–14 дней. Самки дают потомство каждые 3–4 дня. Питаются ракообразные преимущественно хлорококковыми водорослями, бактериями, мелким фитопланктоном, детритом и тому подобным. Иногда среди них встречаются хищные формы.

О хорошей продуктивности водоема можно судить по наличию ветвистоусых

ракообразных, если их находится в водоеме в значительном количестве до 80–90% общей биомассы зоопланктона. Они являются ценным кормом для рыб, а также индикаторами загрязнения воды: в загрязненных водах интенсивность развития ракообразных существенно сокращается. К этой группе относятся – дафнии (рис.6), моины, цериодафнии, хидоруси являются основными объектами культивирования среди беспозвоночных кормовых гидробионтов.

Копеподы или веслоногие ракообразные имеют длину тела 1–5 мм, развитие их яиц при оптимальной температуре длится 2–3 дня, а их личинки является отличным кормом для мальков рыб. Среди копепод есть мирные (активные фильтраторы) и хищные формы. К хищникам принадлежат циклопы, они активно нападают на самых простых, коловраток, личинок хирономид, олигохет, икру и предличинок рыб. Циклопы встречаются в прудах на протяжении всего года, максимального развития достигают в вегетационный период (20–30% биомассы зоопланктона). Входят в кормовой рацион рыб. Инкубационный цех оборудуют надежными фильтрами для недопущения попадания циклопов во время заводского получения потомства рыб и подращивания их личинок [3].



Рис. 5. Дафния

Наиболее полноценными кормовыми организмами являются ветвистоусые (Cladocera), в первую очередь дафнии и моины, которые в своем составе содержат незаменимые аминокислоты, витамины, минеральные соли. У олигохет состав аминокислот тоже полноценен, но они содержат меньше витаминов сравнительно с дафниями и очень бедны по минеральным показателям [7].

Хирономиды – зарослевые личинки, а также некоторые беспозвоночные составляют пищу гидробионтам, рыбам (рис. 5, 6)

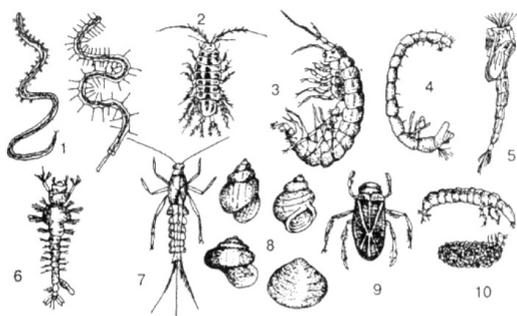


Рис. 6. Организмы бентоса – пища карпа:
1 – малощетинковые черви; 2 – водяной ослик;
3 – бокоплав; 4 – личинка комара хирономус (мотыль); 5 – куколка комара хирономус;
6 – личинка комара; 7 – личинка поденки; 8 – моллюски; 9 – клоп корикса; 10 – ручейник

Наилучшей и ценнейшей частью рациона прудовых рыб служит естественная пища и полностью заменить ее искусственным кормом нельзя, ведь обычно пищей личинок и мальков карпа являются коловратки и ракообразные, сеголетков – ракообразные, личинки хирономид и черви, двухлетков – личинки насекомых, поденки, ручейники, хирономиды, моллюски и черви. При недостатке этой пищи карп переходит на вынужденную пищу: мальки поедают семена растений, клещей, сеголетки и двухлетки – корикс, клещей, семена и листья водной растительности, головастиков, пиявок [4].

Оценить продуктивность пруда можно по приросту рыбы на единицу водной площади, то есть по рыбопродуктивности, под которой понимают прирост массы рыбы за один год, получаемый только за счет питания естественным кормом пруда. Если продуктивность пруда низкая, биоразнообразие планктонных и бентосных видов невелико, значит, получить большой улов рыбы не получится. При правильном ведении рыбного хозяйства естественную кормовую базу пруда можно развивать и улучшать, повышая биоразнообразие кормовых видов. В этом случае обеспечены прирост рыбы и эффективность ведения хозяйства.

Практическая часть

Условия проведения исследования

Работа выполнена в прудовом секторе на экспериментально-производственной базе Всероссийского научно-исследовательского института пресноводного рыбного хозяйства (ВНИИПРХ) – племрыбхозе «Якоть» (п. Рыбное Дмитровский район, Московская область) в период с 2015–2016 гг. (рис. 8).



Рис. 7. Центральная часть экспериментального участка «Якоть»

Опытная база имеет 3 источника водоснабжения: родник с расходом около 3 л/с, артезианская скважина, дающая 30 л/с в зависимости от производительности погружного насоса и головной пруд, питаемый рекой Якоть.

Жестылевское водохранилище служит головным прудом площадью 160 га, из него осуществляется водоснабжение прудов о. Вода поступает из артезианской скважины во второй трубопровод, который подает воду из напорного пруда площадью 1 га. Гравийные фильтры и сетки из нержавеющей стали с размером ячеей 10 и 2 мм последовательно установлены на водозаборах родниковой и артезианской воды. Каждый из двух напорных баков по 3 м³ снабжены защитными сетчатыми решетками из нержавеющей стали с размером ячеей 10 мм. Напорные баки на треть заполнены синтетическим материалом с высокой общей площадью поверхности. Все это обеспечивает осаждение механических частиц (ил, песок, хвоя, листья, высшая водная растительность и наземная растительность, торф), защиту от земноводных, моллюсков и насекомых.

На центральной экспериментальной базе «Якоть» содержатся производители карпа, молодь и товарная рыба, там же расположен инкубационный цех, где в аппаратах Вейса инкубируют карповую икру.

Прудовая часть хозяйства включает оборудованные пруды различных категорий (рис. 4).

Таким образом, можно отметить, что материально-техническая база отвечает требованиям для выращивания карпа разного возраста.

Этапы проведения исследования

Достижение поставленной цели стало возможным при проведении исследования, которое осуществлялось в несколько этапов.

Таблица 3

Этапы исследования

Этап исследования	Период	Мероприятия
I. Подготовительный	2015 г.	Выявление проблемы, формулирование целей и задач, изучение и анализ научной литературы
II. Концептуальный	2015 г.	Определение методов, маршрута и прогноза результатов
III. Планирование	2015 г.	Разработка плана деятельности
IV. Практический	2015–2016 гг.	Проведение исследования
V. Аналитический	2016 г.	Формулирование выводов. Рефлексия
V. Трансляционный	2016 г.	Представление результатов исследования

Таблица 4

Гидрохимический состав воды в прудах (по данным лаборатории экотоксикологии ВНИИПРХ)

Показатели	Прудовая	Артезианская	Родниковая
Окисляемость перманганатная, мгО ₂ /л	6,14	1,51	0,97
Азот аммонийный, мгN/л	0,45	0,15	0,04
Азот нитратный, мгNO ₃ /л	1,8	0,32	19,5
Азот нитритный, мгN/л	0,048	0,009	0,008
Фосфаты, мгP ₂ O ₅ /л	0,023	0,32	0,035
ХПК, мгО/л	46,15	0,016	4,1
Хлориды, мг/л	8,15	22,56	17,37
Сульфаты, мг/л	22,6	19,0	24,8
Жесткость, мг•экв./л	3,06	5,29	5,41

Материал и методика проведения исследования

Задачей практического этапа стало выявление биологического разнообразия зоопланктона и бентоса выростных прудов племрыбхоза «Якоть».

Химический состав воды, поступающей в пруды в период исследования был определен по данным лаборатории экотоксикологии. Содержание растворенного в воде кислорода и температуру определяли прибором оксиметр российского производства (он определяет только эти два показателя). Но у лаборантов ВНИИПРХ мы видели, как определяют множество химических показателей (24 шт.) японским прибором «Хариба» – это очень удобно и быстро, для рыбоводов настоящая ценность!

Список литературы

1. Абросов В.Н. Проблема удобрения озер и связанные с ней вопросы // Известия ГосНИОРХ. – 1967. т. 64. – С. 61–68.
2. Баранов И.В. Временные методические рекомендации по минеральному удобрению малых озер. – Л.: ГосНИОРХ, 1974.
3. Баранов И.В., Салазкина А.Н. Химические и биологические методы повышения биопродуктивности озер. – М.: Пищевая промышленность, 1969. – 128 с.
4. Бекин А.Г. Влияние различных глубин на степень развития и интенсивность поедания бентоса карпом в нагульных прудах // Материалы совещания по кормовой базе РФ. М.: 2013. – с. 53–55.
5. Галасун П.Т., Чижик А.К. Освоение высокоминерализованных водоемов и задачи науки // Рыбоводство и рыболовство. – 2015. – № 3. – с. 14–15.
6. Гордон Л.М., Эрман Л.А. Пути повышения эффективности товарного рыбоводства. – М.: РГАУ-МСХА., 2014. – 285 с.
7. Кудерский Л.А. Научные основы интенсификации рыбного хозяйства во внутренних водоемах страны // рыбное хозяйство. – 2007. – №1. – с. 13–15.
8. Пианка Э.К. Эволюционная экология. – М.: Мир, 1981. – 400 с.
9. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. – М.: Пищ. Пром., 1966. – 374 с.
10. Рыжков Л.П. Теоретические аспекты развития озерного товарного рыбоводства // Тезисы докладов XXI научной конференции по изучению и освоению водоемов Прибалтики и Белоруссии. – т.1. – Псков: 2013. – с. 8–10.

ИЗУЧЕНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ГИДРЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (*HYDRA VULGARIS*)

Рябушко М.Д.

г. Витебск, ГУО «Гимназия № 3 им. А.С. Пушкина», 8 класс

Руководитель: Байдо Н.В., магистр пед. наук, ГУО «Гимназия № 3 им. А.С. Пушкина»

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте III Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://www.school-science.ru/0317/1/29126>.

Актуальность исследования. Изучение глобального начинается с малого. Изучив гидру обыкновенную (*Hydra vulgaris*), человек сможет осуществить прорыв в биологии, косметологии и медицине, приблизиться к бессмертию. Вживляя и контролируя аналог i-клеток в организме, человек получит возможность воссоздать недостающие части (органы) тела и сможет предотвратить смерть клеток в организме. При создании самовосстанавливающихся органов с использованием аналога i-клеток, мы сможем решить проблему инвалидности в мире.

Гипотеза исследования. Изучив особенности регенерации клеток гидры, можно контролировать возобновление клеток в человеческом организме и тем самым остановить процесс старения и приблизиться к бессмертию.

Объект исследования: гидра обыкновенная (*Hydra vulgaris*)

Цель: ознакомиться с внутренним и внешним строением гидры обыкновенной (*Hydra vulgaris*), на практике определить факторы благоприятных и неблагоприятных условий, установить влияние различных факторов на поведенческие особенности живого организма, изучить процесс регенерации.

Задачи:

- изучить историю открытия, систематику и особенности жизнедеятельности гидры;
- теоретически и практически ознакомиться с морфологическими особенностями гидры;
- определить места обитания гидры в городе Витебске и Витебской области;
- выявить влияние естественного и искусственного света на гидру;
- определить влияние температуры на жизнедеятельность гидры;
- выявить благоприятные и негативные условия для жизнедеятельности гидры;
- установить симбионтов гидры обыкновенной (*Hydra vulgaris*);

- установить способность гидры обыкновенной (*Hydra vulgaris*) к существованию вне водной среды;

- определить влияние силы тяготения на гидру обыкновенную (*Hydra vulgaris*);

- изучить регенеративные и репродуктивные процессы.

Методика исследования: работа с литературными источниками, теоретический анализ, эмпирические методы (эксперимент, сравнение, наблюдение), аналитические (сравнение полученных данных), моделирование ситуации, наблюдение.

Правильному пониманию биологических законов, их взаимодействия и применения способствует все многообразие методов и форм преподавания: лекция, рассказ, беседа, лабораторные работы, демонстрации опытов, экскурсии (в природу, музеи, выставки и т.д.). Но особое внимание мы уделяем самостоятельным наблюдениям и опытам в уголке живой природы и аквариумном комплексе. В процессе этой работы приобретаются практические умения и навыки по наблюдению за подопытными экземплярами, по уходу за ними, проводятся исследования. Многие вопросы не могут получить достаточно полного освещения на теоретических занятиях, так как требуют длительных наблюдений и экспериментальной проверки.

Характер самостоятельных наблюдений и опытов может быть различным. Одни из них предшествуют занятиям – накапливают материал для последующих занятий, другие – проводятся во время занятий, третьи – дополняют и расширяют знания, полученные на теоретическом занятии. Используемые наблюдения, опыты и исследования не требуют применения какой-либо сложной аппаратуры. Необходимые пояснения и рекомендации даются по ходу работы.

Организация и методы наблюдения. В данной работе используется метод «включённого наблюдения», то есть наблюдатель присутствует в поле зрения объекта наблюдения (не прячется), влияя на ситуацию наблюдения, вводя в поле зрения гидры (*Hydra vulgaris*) новый предмет, создавая новые условия. Выбор характера предмета зависит от объекта и общей ситуации наблюдения. Важным условием наблюдения за объектом

является изменение его поведения. Наблюдение проводится с применением сплошного повременного протоколирования. Иными словами, в протоколе наблюдения фиксируются все внешние гидры проявления в единицу времени.

Общие принципы ведения записей наблюдений:

1. Каждый протокол наблюдения снабжен следующей информацией:

- 1) дата наблюдения (с указанием года);
- 2) время начала и время конца наблюдения;
- 3) место наблюдения;
- 4) условия наблюдения;
- 5) общее состояние животного к началу наблюдения;

6) достаточно подробные данные о животных-объектах наблюдений (вид, пол, или номер)

2. Записи отражают объективные изменения внешнего состояния гидры (*Hydra vulgaris*).

Гидра (*Hydra*)

Исторические сведения о гидре (*Hydra*)

Гидра (лат. *Hydra*) – это животное типа кишечнополостные, впервые описана Антоаном Левенгуком г. Дельфте (Голландия, 1702 г.) в письме к редактору «Трудов Королевского общества». Среди различных мелких животных (*Animalcula*), замеченных им на водных растениях, он обнаружил гидру. Но, как не прискорбно, открытие Левенгука было забыто на 40 лет.

Повторно это животное открыл Абраам Трамблэ, домашний учитель сыновей одного голландского вельможи Бентинка. Живя в его имении близ Гааги и интересуясь мало тогда изученными водными животными, обнаружил на водных растениях некое зелёное существо, о котором он не знал, что думать – животное это или растение. Чтобы решить этот вопрос, он разрезал это существо поперёк, к его удивлению обе части регенерировали и стали целыми организмами. Этот опыт был им впервые сделан осенью 1740 г. Трамблэ сообщил о нём некоторым другим лицам, в том числе знаменитому Реомюру (*Reaumur*) и послал ему в Париж живых гидр. Реомюр признал гидр животными и отнёс их к «полипам». «Пресноводными полипами» их поэтому стал называть и сам Трамблэ в своей монографии, а также и другие его современники.

Первое же упоминание о гидре было ещё в мифологии. По описанию это был большой осьминог с головами (надо полагать, змеиными) на концах щупалец. Натуралисты средневековья гораздо лучше знали мифологию, чем зоологию, поэтому неудивительно, что одно маленькое и очень

просто устроенное пресноводное животное назвали гидрой. В 1758 году К. Линней дал научное (латинское) название *Hydra*, а в просторечии его стали называть пресноводной гидрой.

Если гидра (*Hydra*) ещё в 19-м веке была найдена преимущественно в разных странах Европы, то в 20-м веке гидры были обнаружены во всех частях света и в самых различных климатических условиях (от Гренландии до тропиков). Это доказывают многочисленные сообщения из разных стран мира.

Однако у исследователей еще много вопросов к этому животному, и один из них, казалось бы, прост: а сколько живет гидра? Однажды этот вопрос был задан участникам одного из международных конгрессов вне официальной программы, на пикнике. И попал в «номинацию» самых трудных. Приз за ответ на него получил профессор из Цюриха Пьер Тардент: «Гидра будет жить до тех пор, пока лаборантка не разобьет пробирку, в которой она живет!» Действительно, некоторые ученые считают, что это животное может жить вечно...

В 1998 году биолог Даниэл Мартинес доказал это. На протяжении 4 лет учёный наблюдал за этими животными, и, так как гидры могут размножаться бесполом путём, Мартинес попросту выбрасывал потомство, чтобы те не вносили путаницы в его эксперимент. Спустя четыре года Даниэл опубликовал научную статью, основываясь на полученных данных. Его работа наделала немало шума и обрела не только сторонников, но и противников, которые апеллировали к тому, что Мартинес всего лишь узнал, что гидры живут не менее 4 лет, и не может быть уверен, что они не умерли на следующий день после завершения эксперимента. Упорный биолог решил повторить опыт, продлив его на 10 лет. По словам учёного, если он увенчается успехом, это должно убедить всех здравомыслящих специалистов в том, что гидры потенциально бессмертны – иного объяснения такой аномальной продолжительности жизни просто нет. Эксперимент ещё не окончен, однако нет причин сомневаться в его успехе.

Среда обитания гидры (*Hydra*)

Гидра (*Hydra*) живёт преимущественно в пресных водоёмах, таких как реки с медленным течением, болота, озёра. За исключениями некоторых видов, которые могут жить в слабосоленой воде. Держится она на небольшой глубине, так как привлекается светом и кислородом, от самой поверхности до 2–3 м глубины, но может опускаться и гораздо глубже, на десятки метров, например в глубоких озёрах.

Гидра может жить только в воде, при извлечении на воздух она скоро гибнет. Буря гидра (*Hydra vulgaris*) при температуре в 16 градусов в течение 60–90 минут высыхает на воздухе до состояния твёрдого желатинообразного комка. Если после этого через 12–25 минут высушенную таким образом гидру поместить в воду, она быстро разбухает, расправляется и оживает, приобретает нормальный вид. Высушенная гидра не оживает в воде, если её держать на воздухе больше 25 минут. Таким образом, можно сделать вывод, что пресноводные гидры обладают удивительной живучестью.

Систематика гидр (Hydra)

Царство: *Animalia* (Животные)
 Подцарство: *Eumetazoa* (Эуметазои или настоящие многоклеточные)
 Раздел: *Diploblastica* (Двуслойные)
 Тип/Отдел: *Cnidaria* (Кишечнополостные, книдарии, стрекчающие)
 Класс: *Hydrozoa* (Гидрозои, гидроидные)
 Отряд/Порядок: *Hydrida* (Гидры, гидриды)
 Семейство: *Hydridae*
 Род: *Hydra* (Гидры)
 Вид: *Hydra vulgaris* (Гидра обыкновенная)
 Различают 2 рода гидр. Первый род гидр состоит лишь из одного вида – *Chlorohydra viridissima*. Второй род – *Hydra Linnaeus*. Этот род содержит 12 видов, которые хорошо описаны, и 16 видов, описанных менее полно, т.е. всего 28 видов.

Морфологические особенности гидры (Hydra)

Полупрозрачный полип (цвет гидры зависит от съеденной пищи) имеет от 5 до 16 щупалец. Это не колониально, живущий полип, подолгу прикрепленный к одному месту. Тело гидры цилиндрической формы, полая, внутри напоминает трубку или кишку, «которая может открываться с обоих концов». На переднем конце находится рот, исполняющий также функции анального отверстия, он окружен щупальцами. На противоположном конце находится так называемая подошва, которой гидра (*Hydra*) прикрепляется к субстрату. Посредине подошвы находится абортальная пора.

Гидра легко меняет, форму при раздражении резко сокращается – тогда гидра приобретает шарообразный вид и подбирает щупальца. В вытянутом состоянии тело гидры достигает приблизительно до 3 см, редко больше. У гидры различается 4 отдела: «голова» со щупальцами, туловище, стель, подошва.

Самый верхний, или передний, конец тела гидры обычно имеет конусообразный вид и в середине его помещается рот. Этот

конус со ртом на вершине его называется гипостом, или перистом. Гипостом, окруженный щупальцами, образует аналог головы высших животных, поэтому гипостому со щупальцами часто называют «головой» гидры, хотя настоящей головы у гидры, конечно, нет.

Внутреннее строение гидры (Hydra)

Эктодерма – наружная поверхность гидры, состоит в соприкосновении с внешней средой, воздействия которой более изменчивы, чем условия существования кишечной полости, задача которой однообразна и сводится к пищеварению. В состав эктодермы входят следующие типы клеток:

- эпителиально-мышечные,
- стрекательные, интерстициальные (i-клетки),
- нервные,
- чувствительные.

Эпителиально-мышечные клетки – основные клетки, из которых построена эктодерма, как и энтодерма.

Стрекательные клетки – принадлежат к самым интересным клеткам гидры и всей группы кишечнополостных. Основная способность этих органов – наносить рану, в которую из них попадает ядовитая жидкость, по действию напоминающая ожог крапивы.

Интерстициальные (i-клетки) находятся в промежутках между эпителиально-мышечными клетками. (i-клетки) отвечают за регенерацию.

Нервные клетки лежат в глубине эктодермы, ближе к опорной пластинке, у основания эпителиально-мышечных клеток. Отдельные нервные клетки связаны между собой и другими клетками с помощью нервных отростков. У гидры сетчатое строение нервной системы со скоплением нервных клеток в голове и подошве.

Чувствительные клетки отличаются тем, что они имеют продолговатую, узкую форму и одним концом, не имеющим отростков, выходят на поверхность эктодермы, прободая при этом в некоторых случаях верхний слой эпителиально-мышечной клетки. Этот наружный конец чувствительной клетки имеет конусообразное заострение. Задний конец чувствительной клетки у разных клеток разной длины часто разделяется на два отростка, которые стелются вдоль опорной пластинки и, вероятно, соединяются с отростками нервных клеток. Наибольшее число чувствительных клеток найдено в области ротового конуса гидры, где эктодерма лежит сравнительно плоским слоем.

Между собой это дерма и энтодерма связаны мезоглием.

Энтодерма – пищеварительный слой клеток, выстилающий кишечную полость, начиная от ротового отверстия до подошвы. Основная функция энтодермы – питание – осуществляется целым комплексом процессов: химической обработкой в полости тела, что выполняют железистые клетки, начиная с ротовых; перемещением пищи в полости с помощью жгутиков и сократительных движений всего животного; захвата пищи клетками; обработка её внутриклеточно, и т.д. и, наконец, выделения, а возможно и газообмена.

Эпителиально-мускульные, или пищеварительные (питательные), клетки составляют основную массу энтодермы. В энтодерме, повидимому, мускульные отростки короче и расположены кольцеобразно на опорной пластинке, т.е. под прямым углом к мускульным отросткам эктодермы и главной оси тела.

Железистые клетки распадаются на два типа, не имеющие как будто переходных форм между собой. Первый тип отличается крупными железистыми гранулами, сильно красящимися эозином и вообще кислотными красками, поэтому их называют ещё ацидофильными.

Интерстициальные (i-клетки) в энтодерме имеются в сравнительно небольшом количестве и, как уже говорилось, за их счёт получают железистые клетки.

Нервные клетки энтодермы малоизучены и, по-видимому, имеются там, в меньшем количестве, чем в эктодерме.

Чувствительные клетки узкой втянутой формы, достигающие своим проксимальным концом опорной пластинки.

Размножение клеток гидры. До недавнего времени считалось, что новообразование клеток у гидры идёт только путём непрямого деления, т.е. митоза. Но существуют ещё другие пути образования новых клеток: это amitoz и образование клеток из вещества разрушенных клеток.

Митоз – не прямое деление клетки, наиболее распространённый способ репродукции эукариотических клеток. Митозы в теле гидры были описаны в 1883г. Но долго оставался не решённым вопрос, какие клетки делятся митозами. Митозы установлены у некоторых форм клеток: эктодермальных эпителиально-мышечных, (i-клеток) экто- и энтодермы и энтодермальных клеток как и эпителиально мышечных, так и железистых. Митозы не обнаружены у стрекательных клеток, а также чувствительных и нервных клеток обоев слоев.

Амитоз – деление клеток простым разделением ядра надвое.

Пищеварение гидры (Hydra). Гидра питается дафниями и другими ветвистоусы-

ми, циклопами, а также олигохетами-наидидами. В лабораторных условиях волосками мяса. Гидра захватывает жертву щупальцами, с помощью стрекательных клеток, яд которых парализует мелких жертв. С помощью щупалец жертва подносится ко рту, после чего гидра сокращается и «надевается» на жертву.

Пищеварение начинается в кишечной полости (полостное пищеварение), заканчивается внутри пищеварительных вакуолей эпителиально-мускульных клеток энтодермы (внутриклеточное пищеварение). Непереваренные остатки пищи выбрасываются через рот. Интересно, что на самом деле у гидры нет постоянного ротового отверстия, каждый раз, когда гидра решает поесть рот ей приходится прорывать заново. Так как у гидры нет транспортной системы, а мезоглея (слой межклеточного вещества между экто- и энтодермой) достаточно плотная, возникает проблема транспорта питательных веществ к клеткам эктодермы. Эта проблема решается за счёт образования выростов клеток обоих слоёв, которые пересекают мезоглею и соединяются через щелевые контакты. Через них могут проходить мелкие органические молекулы (моносахариды, аминокислоты), что обеспечивает питание клеток эктодермы. Пищеварительный слой клеток образует энтодерма. Хотя главную роль в пищеварении играют, конечно же, пищеварительные и железистые клетки.

Нервная система. Клетки нервной системы неравномерно распределены по телу гидры. Самое значительное скопление нервных клеток имеется гипостоме. Близ ротового отверстия нервные клетки лежат радиально, а несколько отступя в сторону щупалец – кольцеобразно. По кругу лежат они и в области подошвы, где наблюдается второе скопление нервных клеток. В туловище они лежат реже. Соединяясь своими отростками, нервные клетки образуют своеобразную сеть, которой охвачено всё тело гидры.

У гидры типичная диффузная система, не имеющая нервного центра, аналога мозга. Неопределённость и медленность движений гидры, вероятно, зависят от такой структуры её нервной системы, как и легкое распространение всякого внешнего раздражения по всему телу. Нервные клетки были, образуются из i-клеток на стадии закладки щупалец. Процесс их дифференцировки идёт от головного конца почки к подошве. В то время как в области гипостома в молодой почке уже имеются развитые нервные клетки, в области подошвы, ещё не сформированной, нервные клетки только начинают вырабатываться из i-клеток. Нервная

сеть образуется постепенно путём вытяжения отростков нервных и чувствительных клеток; эти отростки удлиняются, подобно псевдоподиям, пробираясь между эпителиально-мышечными клетками.

Мышечная система. Мышечная система – это совокупность мышц и мышечных пучков, объединённых обычно соединительной тканью.

*Особенности жизнедеятельности гидр
(Hydra)*

Гидра обладает двумя основными способами размножения: бесполом и половым. Бесполое размножение: почкование. Размножение путём почек является обычным и очень распространённым способом у гидры. Нижняя область туловища, как правило, является областью почкообразования и потому часто называется зоной почкования. Участок тела гидры, где закладывается почка, уже на самой ранней из установленных стадий, отличается усилением обмена веществ.

Закладка почки сопровождается образованием нового осевого физиологического градиента, аналогичного градиенту взрослой гидры с добавочными градиентами в развивающихся щупальцах. Участок тела матери, на котором возникает почка, истощается видимым образом; он становится более прозрачным, обесцвеченным. Это особенно заметно у стеблевой гидры, у которой нижний отдел зоны почкования постепенно переходит в верхний отдел стебля. У многопочкующейся гидры стебель временно оказывается более длинным, чем обычно. Зона почкования всё время надвигается на голову, а последняя в силу роста верхней части туловища уходит от неё, иначе почки вскоре оказались бы под гипостомом, чего обычно не бывает.

Обычно встречаются 1–3 почки, более трех – редкость; как правило, все они разного возраста. При обильном питании в тёплую летнюю погоду наблюдаются иногда своеобразные временные колонии гидр, когда созревающая почка, но ещё не отделившаяся, уже сама почкуется.

Кишечник почки до полного созревания сохраняет сообщение с кишечником матери, и поэтому вначале почка питается исключительно за счёт матери, а с образованием у почки рта мать и дочь взаимно питают друг друга, так же как и борются иногда из-за одной и той же, схваченной ими с разных концов, добычи. Уплотнение стенки тела матери, с которого начинается развитие почки, переходит в конусообразный вырост – это первая стадия, по Яо. Вытяжения конуса даёт начало цилиндрической стадии (второй

по Яо), на переднем конце почки появляются бугорки, вскоре переходящие в выросты, – первые щупальца (*стадия третья*, по Яо). На последней стадии мы видим уже значительно выросшее в длину тело почки и 5 щупалец. В это время уже образуется рот. Пятая стадия характеризуется появлением заметного сужения на проксимальном конце почки, дифференцируется стебель, ибо схема изображает развитие *P. oligactis*. На шестой стадии заканчивается формирование подошвы (стопы) и прерывается сообщение между полостями почки и матери. Почка отделяется. Физиологически она начинает обособляться много раньше, на стадии первых щупалец, когда она начинает сокращаться независимо от матери.

Порядок появления щупалец на почке. Щупальца на почке появляются, как правило, лишь после того, как почка приобрела цилиндрическую форму. Число щупалец не всегда сразу бывает равно окончательному числу, а несколько меньше.

Условия почкования. Обилие пищи и благоприятная температура, что обычно наблюдается в природе в летние месяцы, является теми условиями, при которых почкование гидры достигает максимума. При некоторых обстоятельствах, почкование может временно совпадать с половым размножением.

Половое размножение. С наступлением осени, когда погода становится прохладной и пищи недостаточно, гидра приступает к половому размножению. После этого гидры гибнут, т. е. в природе гидра в лучшем случае живет с весны до осени (если считать стадию яйца, то с осени до осени, т. е. один год). В искусственных условиях (например, в лаборатории) гидры могут жить очень долго (если не бесконечно), так как обладают высокой способностью к регенерации.

Половые клетки гидры образуются в эктодерме из промежуточных клеток. При этом на ее теле образуются бугорки. В одних созревают сперматозоиды (в одном бугорке их много), а в других – яйцеклетки (возможно по одной в бугорке). Не может быть, чтобы в одном бугорке были и яйцеклетки и сперматозоиды; но может быть, чтобы на теле одной и той же гидры были бугорки разного типа: одни со сперматозоидами, другие – с яйцеклетками. Такие виды гидр являются гермафродитами. Другие виды раздельнополы, то есть на одной особи развиваются либо яйцеклетки, либо сперматозоиды.

У сперматозоидов есть жгутик, с помощью которого они могут плыть. Бугорки на теле гидры разрываются, и сперматозоиды плывут к яйцеклеткам. При слиянии

одного сперматозоида и одной яйцеклетки образуется зигота. На ее поверхности образуется плотная оболочка и получается яйцо гидры, способное пережить зиму. Еще осенью зигота многократно делится, в результате в яйце образуется зародыш. Но развитие продолжается только весной. У зародыша гидры формируются два слоя (эктодерма и энтодерма). Весной, когда становится достаточно тепло, уже окончательно сформированные маленькие гидры прорывают оболочки своих яиц и выходят наружу.

Таким образом, половое размножение гидр можно также считать способом пережить неблагоприятный период года в форме яйца, имеющего защитную оболочку.

Регенерация. Регенерацией следует называть весь ряд процессов от восстановления отрезанной части щупальца у гидры до образования целой гидры из одной двухсотой части ее тела. У нормальной, неповрежденной гидры можно наблюдать непрерывно идущий процесс физиологической регенерации, т.е. возобновления всех тканей ее тела. Смена элементов тканей у гидры протекает закономерно, согласно общей схеме «текучести» клеточного состава гидры, с преимущественной амортизацией тканей на дистальных концах щупалец и на «полюсах» тела – гипостоме и подошве. Очевидно, что явление «текучести» тканей гидры играет немаловажную роль также и при травматической регенерации, т.е. вызванной какими-нибудь повреждениями гидры извне. Процесс регенерации тормозится соседством почки, низкой температурой и предшествовавшей голодовкой. По данным Келица, у зеленой гидры регенерация щупалец идет скорее всех, а у стебельчатой, наоборот, медленнее, чем у прочих видов.

Влияет также упитанность отдельных особей, что порой трудно учесть. Роль питания экспериментально обнаружил Трипп, который кормил усиленно 2 дня только что отделившихся от матери 10 молодых гидр и затем отрезал им голову. Щупальца регенерировали в количестве 130% против исходного числа. На число и скорость регенерации щупалец влияет не только величина регенерата, но и участок тела, из которого он взят. Интересно, что регенеративная спо-

собность, по-видимому, соответствует интенсивности метаболизма, который в зоне почкования ниже всего.

До сих пор мы почти исключительно рассматривали регенерацию щупалец, головы, стебля и подошвы на туловище и кусках его. Обратимся к вопросу о способности отдельного отрезанного щупальца регенерировать все ему недостающее: голову с другими щупальцами, туловище и подошву, т.е., иначе говоря, выясним, способно ли отрезанное щупальце превратиться в целую гидру.

Список литературы

1. Глаголев С.М. Стволовые клетки / СМ. Глаголев // Биология в школе. – 2011. – № 7. – С. 3–13.
2. Быкова Н. Звездные параллели / Н. Быкова // Лицейское и гимназическое образование. – 2009. – № 5. – С. 86–93.
3. Влияние аналогов пептидного экспериментальной морфогена гидры на ДНК-синтетические биологии и процессы в миокарде новорожденных медицины белых крыс / Е.Н. Сазонова [и др.] // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2011. – Т. 152, № 9. – С. 272–274.
4. Взаимодействие живой системы с электромагнитным полем / Р.Р. Асланян [и др.] // Вестник Московского университета. Сер. 16, Биология. – 2009. – № 4. – С. 20–23.
5. Гидра – родственница медуз и кораллов.
6. Иванова-Казас О.М. Перевоплощения Лернейской Гидры / О.М. Иванова-Казас // Природа. – 2010. – № 4. – С. 58–61.
7. Иофф Н.А. Курс эмбриологии 1962 беспозвоночных / под ред. Л.В. Белоусова. – М.: Высшая школа, 1962. – 266 с.: ил.
8. Малахов, В. В. (член-корр. РАН). Новая история «одного рода пресноводных полипов с руками в форме рогов» / В.В. Малахов // Природа. – 2004. – № 7. – С. 90–91.
9. Канаев И.И. Гидра: очерки по биологии пресноводных полипов. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1952. – 370 с.
10. Овчинникова Е. Щит против водяной гидры / Екатерина Овчинникова // Идеи вашего дома. – 2007. – № 7. – С. 182–188.
11. Степаньянц С.Д., Кузнецова В. Г., Анохин Б.А. Гидра от Абраама Трамбле до наших дней / С.Д. Степаньянц, В.Г. Кузнецов, Б.В. Анохин. – М.; СПб: Товарищество научных изданий КМК, 2003.
12. Токарева, Н.А. Лаборатория лернейской гидры / Н.А. Токарева // Экология и жизнь. – 2002. – №6. – С. 68–76.
13. Фролов Ю. Лернейское чудо / Ю. Фролов // Наука и жизнь. – 2008. – № 2. – С. 81-1 фот.
14. Хохлов А.Н. О бессмертной гидре. Опять / А.Н. Хохлов // Вестник Московского университета. Сер. 16, Биология. – 2014. – № 4. – С. 15–19.
15. Шалапёнок Е.С. Беспозвоночные животные водных и наземных экосистем Беларуси : пособие для студентов биол. фак. – Минск: БГУ, 2012. – 212 с.

ВЛИЯНИЕ ЗАПАХА ЛИМОНА НА КОГНИТИВНЫЕ ФУНКЦИИ ГИМНАЗИСТОВ

Шипицына Д.В.

г. Выборг, МБОУ «Гимназия», 11 класс

Научный руководитель: Кожина Т.И., МБОУ «Гимназия»

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте III Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://www.school-science.ru/0317/1/28056>.

Обоняние – самый таинственный из всех органов орган чувств для современной науки. Загадка обоняния привлекла наше внимание, поэтому мы взяли за эту работу.

Человек живет в мире информационных потоков в виде звуковых, световых, цветовых, химических, физических и многих других сигналов. Несмотря на то, что обоняние – это самая первая сенсорная система, которая появилась у живых существ [8], на сегодняшний день это наименее изученный анализатор из всех существующих у человека. К примеру, в учебнике 8 класса по биологии, автор Д.В. Колесов, информация о зрении представлена на 9 страницах, а обонянию уделено всего 9 строчек! Наверняка, это объясняется тем, что основную информацию об окружающем мире мы получаем через зрение и слух. Именно поэтому до недавнего времени изучению обонятельной системы уделялось не так много внимания. Но сегодня исследование обоняния – это бурно развивающаяся отрасль науки.

Во время проведения первых экспериментов мы нашли информацию о том, что в московском институте проблем передачи информации им. А.А. Харкевича проводились аналогичные эксперименты! Их автор – кандидат биологических наук Родионова Елена Ивановна, которая впоследствии любезно согласилась быть нашим научным куратором. Интерес к исследованию все возрастал, фактов о чудесах влияния запахов на человека накапливалось все больше. Мы совершали ошибки, которые только стимулировали нас к дальнейшей работе. Сейчас мы находимся в самом начале исследования.

Из всех аспектов необъятной темы об обонянии нас особенно заинтересовала проблема влияния запахов на человеческое поведение и на когнитивную (умственную) деятельность. В частности, нам захотелось проверить, можно ли с помощью запахов повлиять на умственную работоспособность школьников на уроках? И, если можно, то почему бы не предложить использо-

вать ароматы в учебной жизни? К примеру, во время сдачи ЕГЭ ты вдыхаешь аромат твоего манжета, и тебя осеняет? Или на экзамене при вдыхании определенного аромата ты успокаиваешься и начинаешь, наконец, работать, а не трястись от страха? Или на уроках с помощью чуть ощутимого аромата мяты повысить концентрацию внимания, которое так снижено сейчас у школьников?

Так у нас возникла гипотеза: запахи положительно влияют на концентрацию внимания и, следовательно, на умственную работоспособность.

Цель: провести эксперимент, направленный на проверку нашей гипотезы.

Задачи:

- провести теоретическое исследование;
- найти и связаться с учеными, которые занимаются аналогичной проблемой, чтобы использовать их опыт в нашей работе;
- выполнить экспериментальную часть;
- сделать выводы о правильности выдвинутой гипотезы

Литературный обзор

Основным источником для литературного исследования о влиянии запахов для нас стали электронные версии научно-популярных журналов, таких как «Наука и Жизнь», «Химия и Жизнь», книги по физиологии органов чувств. Мы использовали статьи и лекции Родионовой Е.И., справочник профессора Николаевского В.В. «Ароматерапия», а также многочисленные электронные ресурсы.

Немного истории

Несмотря на то, что научное объяснение устройству обонятельного анализатора ученые дали совсем недавно, с интересными свойствами различных запахов и ароматов люди познакомились необычайно давно.

Ароматы начали использовать около 3 тысяч лет до н.э. В Античности при помощи ароматов различных растений делали пахучие смеси, с которыми они делали массаж или просто наносили их на тело. Древние греки использовали ароматные смеси каждый день и даже пользовались ими в некоторых религиозных культах. С течением времени знания о различных запахах накапливались все больше и больше, и вот, сегодня, ароматы применяются очень широко в самых разных областях человеческой деятельности [25].

Значение запахов в нашей жизни и обонятельный анализатор (теоретическое исследование)

Значение запахов в нашей жизни

Исследование обоняния – это бурно развивающаяся отрасль науки. Обоняние – это сенсорная система, орган чувств, которым сложно было заниматься в предыдущие годы из-за недостатка технологий. Сейчас оказалось, что сенсорная система играет очень большую роль не только в жизни животных, но и в жизни человека тоже.

Обоняние, безусловно, уступает зрению и слуху по количеству получаемой информации об окружающей среде. Возможно, поэтому ученые об обонянии знали меньше, чем о слухе и зрении. Однако его потеря обоняния (аносмия) сигнализирует об ухудшении способности организма к самовосстановлению. Это грозит серьезными и необратимыми проблемами со здоровьем. Например, немецкие ученые заверяют, что снижение остроты обоняния может быть показателем начала развития болезни Альцгеймера [26]. При потере обоняния человек не может адекватно ориентироваться в окружающей среде; к примеру, не может определить важных для здоровья запахов [27].

Прорыв в изучении обоняния был дан лишь в 2004 году. Научное сообщество было потрясено открытием американских ученых Ричарда Акселя и Линды Бак. «Они объяснили, как кодируется обонятельный сигнал. Во-первых, что огромная часть генома человека (3%), генома животных содержит гены, которые кодируют обонятельные рецепторы. Они показали, как кодируется обонятельный сигнал. Они сравнивают это с музыкальным аккордом, когда несколько рецепторов возбуждаются под действием пахучего вещества, и каждый раз под действием пахучего вещества аккорды различаются. Одно и то же пахучее вещество возбуждает разные рецепторы, и разные рецепторы реагируют на разные пахучие вещества, и всякий раз возникает совершенно уникальный аккорд» [22].

Таким образом, оказалось, что обоняние, которое дает нам, казалось бы, небольшое количество информации об окружающем мире, кодируется очень значительным количеством генов. Это говорит о важной роли обоняния для человека. За это открытие Ричард Аксель и Линда Бак получили Нобелевскую премию по физиологии и медицине.

После этого открытия вырос интерес научного сообщества к изучению устройства и функционирования обонятельного анализатора.

Конкретные примеры значения обоняния:

- обоняние анализирует пищу на съедобность и привлекательность. С помощью

обонятельной системы можно определить степень пригодности продукта, так формируется пищевое поведение;

- обонятельный анализатор принимает непосредственное участие в настройке системы пищеварения на обработку пищи;

- обонятельный анализатор определяет находящиеся в воздухе опасные для организма человека вещества;

- ряд ученых считает, что обоняние принимает участие в формировании полового поведения, которое может меняться под влиянием феромонов;

- с участием этого анализатора происходит ориентация человека в окружающей среде.

Таким образом, познание внешнего мира не обходится без органа обоняния [23].

Чем объяснить вспыхнувший интерес научной общественности к работе органа обоняния?

Вспыхнувший интерес научной общественности к работе органа обоняния объясняется несколькими причинами:

- 1) широким использованием запахов в коммерческих целях;

- 2) влиянием запаха как одного из видов невербального общения между людьми, особенно людьми разного пола;

- 3) использованием запахов в парфюмерной индустрии;

- 4) использованием запахов в медицине (ароматерапия, диагностика);

- 5) использованием запахов в прикладных целях (улучшение памяти, увеличение работоспособности, стимуляция когнитивной деятельности);

- 6) возможностями передачи запахов, в частности по телефону (глава 2.1.2.7);

- 7) недостаточными знаниями о работе обонятельного анализатора.

Применение запахов сегодня

Накопленные за многие тысячелетия знания о запахах и ароматах нашли широкое применение сегодня. Они применяются в медицине, ароматерапии, быте и даже бизнесе.

Ароматерапия в медицине [5, 28, 29]

Применение ароматов в быту [31]

Применение запахов в бизнесе [32]

Запахи и лишний вес [17]

Использование запахов в парфюмерии [33, 34]

Применение запахов в современных технологиях [36].

Применение запахов в диагностике заболеваний

Особо интересной сферой применения нам показалась диагностика заболеваний по запаху.

В лаборатории «Обработка сенсорной информации» уже упомянутого нами НИИ ученые исследуют, как запах тела связан с состоянием здоровья у человека. Интересно, что в этих исследованиях ученым помогают собаки!

Елена Родионова в одном из своих выступлений рассказывает: «Я сейчас не помню точную дату, когда появилась первая статья – статья была спорная. В ней рассказывалось о том, что владелец собаки заметил, что собака нюхает его родинку, одну из многих, присутствующих на теле, и оказалось, что это злокачественное образование, меланома. Тогда впервые задумались о том, что, видимо, по крайней мере, меланома выделяет какие-то вещества, по которым собака может определить, что заболевание злокачественное. Этим заинтересовались, и сейчас уже известно десятка полтора, работ, в которых показано, что, действительно, собаки и мыши могут отличить здорового человека от больного, у которого развивается какой-то злокачественный рост. Причем в зависимости от исследований вероятность этого отличия здорового от больного составляет от 70 до 100%, в то время как по стандартным онкомаркерам, которые сейчас известны, как правило, вероятность определения заболевания составляет не более 50%» [30].

Есть такая профессия...

«Носы» – так иначе называют парфюмеров. Это люди, для которых обоняние является чуть ли не самым главным чувством. Они способны различать до тысячи разных ароматов! Обучиться этой нелегкой профессии тоже не так легко. Существует очень мало парфюмерных школ, самая известная из которых находится во Франции в городе Грасс.

Более того, чтобы попасть в эту школу необходимо уже иметь высшее химическое образование!

Российский парфюмер Ирина Журихина говорит, что «запахи способны донести ту информацию, которую другими способами не добыть» [25]. И, наверное, она права. Ведь «кто владеет запахами, тот владеет сердцами людей» (Патрик Зюскинд «Парфюмер. История одного убийцы»).

Таким образом, можно сделать вывод о том, что сегодня запахи применяются очень широко в самых разнообразных сферах человеческой деятельности.

Обонятельный анализатор

Сравнение обонятельного анализатора животных и человека

Как говорилось ранее, обоняние – самое первое сенсорное чувство, появившееся

у живых существ. Эволюция сложилась так, что для большинства млекопитающих именно запахи являются основным источником информации: с помощью своего острого обоняния животные находят себе полового партнера, еду, жилье, обеспечивают свою безопасность. К сожалению, или к счастью, с развитием эволюции человек утратил такое чуткое обоняние.

Чтобы удостовериться в этом, достаточно сравнить некоторые составляющие обонятельного анализатора у людей и у животных. Так, например, площадь обонятельного эпителия у человека составляет 2–4 см², в то время как у кролика эта величина равна 7–10 см², а у собак – 27–200 см². Обонятельных нейронов у людей около 10 миллионов, у кролика – около 100 миллионов, а у немецкой овчарки – до 225 миллионов! [12].

Таким образом, очевидно, что обоняние играет огромную роль для животных. Острое обоняние для них настолько же важно, как людям важно зрение. А для людей, напротив, обоняние не является основным информационным каналом.

Именно поэтому в одной из лабораторий НИИ проблем передачи информации ученые занимаются исследованием обоняния животных для возможности использования их для диагностики заболеваний.

А теперь рассмотрим устройство и работу обонятельного анализатора в первом приближении

Устройство обонятельного анализатора у человека

Как мы говорили, механизм работы обонятельного анализатора до сих пор до конца неясен.

Особенность обонятельного анализатора в отличие от других состоит в том, что его рецепторы контактируют непосредственно с окружающей средой. Можно сказать, что обонятельные рецепторы – это мозг, вынесенный наружу. У остальных анализаторов рецепторы спрятаны [24].

Обонятельный анализатор, как и любой другой, состоит из трех составных отделов: периферического, проводникового и центрального.

В периферический отдел обонятельного анализатора входят рецепторные клетки, которые находятся в обонятельной области. Обонятельная область расположена в верхней части носовой полости. Её площадь – 2–4 см². Обонятельный эпителий состоит из разнообразных клеток, покрытых тонким слоем слизи (10–50 мкм). Молекулу запаха (**одорант**) воспринимают только обонятельные клетки при помощи обонятельных ресничек. Обонятельные клетки постоянно

обновляются. Продолжительность жизни обонятельной клетки около 2-х месяцев.

Проводниковый отдел состоит из обонятельного нерва, по которому импульс идет в передний мозг, а именно к обонятельной луковице.

Центральный отдел включает в себя обонятельный путь, подкорковые нервные образования и корковый отдел, локализованный в гиппокампе.

(Гиппокамп помимо анализа обонятельных сигналов участвует в механизмах формирования эмоций, консолидации памяти – перехода кратковременной памяти в долговременную и влияет на удержание внимания) [23].

Механизм восприятия запаха

О том, как функционирует орган обоняния, существует несколько теорий. Приведем две из них.

Первая теория. Стереохимическая теория обоняния была выдвинута в 1963 году ученым Аморе. По его мнению, человек способен различать 7 видов запахов (камфарный, цветочный, мятный, эфирный, мускусный, острый и гнилостный), каждому из которых соответствуют свои рецепторы. Всего существует около 10 тыс. запахов в зависимости от различных сочетаний [2].

При вдохе через нос воздух вместе с одорантами проходит в каждую из двух носовых полостей. Здесь воздух очищается от пыли, увлажняется и нагревается. Затем часть воздуха поступает в обонятельную область (т.е. в периферический отдел обонятельного анализатора), где молекулы одоранта растворяются в слизи, которой покрыт обонятельный эпителий, и при помощи ресничек связываются с различными белками рецепторов; последние возбуждаются в разной степени, и на поверхности эпителия «рисуются» обонятельное «изображение», свое для каждого одоранта. Молекулы одоранта соединяются с рецепторами по пространственному принципу. Нервный импульс, полученный соединением одоранта и белка рецептора, по проводящим путям попадает в обонятельную луковицу, где происходит оценка запаха: мы определяем, нравится он нам или нет. Затем импульс поступает в часть мозга, которая называется лимбической системой (т). Окончательная интерпретация запахов происходит в коре головного мозга (в центральном отделе обонятельного анализатора).

Таким образом, при первичной обработке информации о запахе мы понимаем, нравится он нам или нет, а при окончательной обработке – можем определить источник запаха, вспомнить ситуацию, при которой мы

чувствовали этот запах ранее. Такая теория в биологии называется «ключ к замку» [12].

Вторая теория. Согласно теории, выдвинутой биофизиком Павлом Николаевичем Манташьяном, восприятие запахов имеет биофизическую природу. По его мнению, почти все пахучие молекулы имеют вид диполей.

Молекулы пахучего вещества попадают в слой слизи, который покрывает эпителий, и с током этой жидкости движутся между обонятельными ресничками. Совершая тепловые колебательные движения, молекулы излучают электромагнитные волны, которые могут вызвать нервный импульс на одной из ресничек. Длины ресничек в обонятельных клетках различны, и, поскольку величина электромагнитного излучения молекулы мала, «подстроены» под длину волны излучения. Частоты, на которые реагируют обонятельные реснички, образуют непрерывный спектр, а ощущение конкретного запаха определяется множеством обонятельных ресничек, генерирующих электрические сигналы. Чтобы возник сигнал в обонятельной ресничке, необходимо: 1) чтобы молекула была в непосредственной близости от обонятельной реснички; 2) чтобы молекула была правильно ориентирована относительно обонятельной реснички [4].

Связь обоняния с другими функциями организма

Мы с интересом узнали, что запахи могут вызывать расслабление или усиление тонуса определенных групп мышц. Также, нам удалось провести эксперимент, доказывающий, что запах лимона может снизить стресс, вызванный неприятными запахами. Такими исследованиями занимается область медицины, которая называется прикладная кинезиология.

Но еще больше нас заинтересовало, как действуют запахи на наше поведение и умственную работоспособность.

Как мы писали ранее, анализ обонятельных сигналов частично происходит в гиппокампе, который является частью лимбической системы. Следовательно, обоняние способно оказывать воздействие на те функции организма и на ту деятельность человека, за которые отвечает лимбическая система.

Лимбическая отвечает за:

- контроль эмоционального поведения;
- формирование мотивации;
- регулировку процесса бодрствования – сон;
- такие когнитивные функции, как запоминание, внимание и умственную работоспособность.

Одна из функций этой системы – согласование действий с памятью и ее механиз-

мами. Точнее – определенные запахи вызывают у нас определенные, казалось бы, давно забытые образы и ассоциации. Так, например, запах свежескошенного сена рисует в памяти образ деревенского детства.

Таким образом, на работу лимбической системы могут повлиять запахи, которые человек вдыхает, так как центры мозга, анализирующие запахи, связаны с частью мозга, отвечающими за эмоции, мотивацию, память, умственную работоспособность.

Этот факт и стал теоретической основой наших экспериментов.

Здесь мы возвращаемся к нашей гипотезе и еще раз задаем себе вопросы:

Могут ли вдыхаемые запахи повысить концентрацию внимания? Улучшить работоспособность? Поднять настроение? По мнению кандидата биологических наук, Елены Ивановны Родионовой, могут. Это мнение научно обосновано с помощью эксперимента, который Елена Родионова провела со своей исследовательской группой:

«Мы исследовали влияние фонового запаха мяты на выполнение школьниками младших классов стандартных заданий по русскому языку. Бесшумный источник запаха обеспечивал присутствие постоянной низкой концентрации мятного масла во время проведения обычного урока. Экспериментальные уроки чередовались с контрольными, во время которых фоновый запах отсутствовал. Влияние запаха оценивалось по отметкам, полученными учениками за их работы. Было показано, что мятный запах вызывает снижение отметки за словарный диктант, основанный на работе долговременной памяти, но не влияет на результаты выполнения другого задания по русскому языку – контрольного списывания – работы, основанной, в основном, на внимании» [7].

Мы решили провести исследования в гимназии с запахом самого обычного лимона, который всем знаком и приятен подавляющему большинству людей. В выборе запаха нам помогла такая информация из интернета об исследованиях в Японии: «Подвергнув ряду тестов операторов компьютеров, они выяснили, что при насыщении воздуха запахом лаванды количество ошибок при работе на клавиатуре снижается на 20%. Аромат жасмина еще более полезен – ошибок становится меньше на 30%. Однако наилучшие результаты показал обыкновенный лимон – погрешностей стало вдвое меньше» [11].

Проведение эксперимента с ароматом лимона в гимназии (практическая часть)

Цель: подтвердить или опровергнуть выдвинутую гипотезу.

Условия эксперимента:

1. Выбор аромата и его источника.

Из всех ароматов, которые описаны в литературе, как стимулирующие когнитивные функции, мы выбрали запах лимона по нескольким причинам:

а) запах лимона нравится практически всем;

б) по мнению некоторых ученых, запах лимона улучшает умственную деятельность (Николаевский В.В.)

Источниками аромата лимона являлись свежий лимон и эфирное масло лимона. Первый эксперимент мы проводили с использованием свежего лимона, но из-за трудоемкости процесса мы остановились на эфирном масле лимона.

Свойства лимона и его эфирного масла.

Лимон является древнейшей культурой. В дикорастущем состоянии неизвестен, вероятнее всего – это гибрид.

Профессор Николаевский так пишет о лимоне:

«Лимон (*Citrus limon* L.). Родина – Юго-Восточная Азия.

Способ получения эфирного масла – холодное прессование кожуры.

Характерный запах лимона обусловлен наличием эфирного масла в разных частях растения. Основные компоненты эфирного масла вещества – лимонен и цитраль. Именно они придают лимону характерный запах.

У больных нейрососудистой патологией обеспечивает положительную динамику уровня социальной адаптивности, повышает умственную деятельность, память, работоспособность» [5].

2. Выбор «линейки» для эксперимента

Так как работоспособность связана с концентрацией внимания, мы выбрали корректурную пробу Бурдона (приложение 1), которая обладает высокой валидностью. По результатам заполнения таблицы мы могли посчитать точность выполнения задания в процентах. Время работы от 4 до 5 минут [10]. Также нами были использованы 70 простых арифметических примеров [3], которые гимназисты решали устно в очень ограниченное время (около двух секунд)

3. Выбор возраста.

Работы, которые мы выбрали, как критерий нашего эксперимента, обладают средней сложностью, т.е. ученикам старших классов они бы показались очень простыми и были бы выполнены очень хорошо, а ученикам младших классов было бы затруднительно выполнить те же самые задания. Поэтому, нам показалось, что оптимальный возраст – дети 5, 6 класса, т.е. ученики средней школы.

Список литературы

1. Блум Ф., Лейзерсон А., Хофстедтер Л. Мозг, разум и поведение / Пер. с англ. – М.: Мир, 1988.
2. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология: в 3-х т. Т. 2.: Пер. с англ. / Под ред. Р. Сопера. – М.: Мир, 1993.
3. Кавашима Р. Японская система развития интеллекта и памяти. Программа «60 дней». – СПб.: Питер, 2017.
4. Манташьян П.Н. Биофизика органов чувств. – М.: ЛЕНАНД, 2017.
5. Николаевский В.В. Ароматерапия. Справочник. – М.: Медицина, 2000.
6. Пекли Ф.Ф. Ароматология. – М.: Медицина, 2001.
7. Родионова Е.И., Минор А.В. Влияние фонового запаха на когнитивные функции детей. 2017.
8. Чем люди нюхают // Наука и жизнь – 2002. – <http://www.nkj.ru/archive/articles/4102/>.
9. Развитие внимания. Коррективная проба Бурдона // Высшая школа психосоциальных технологий управления. – <http://psycademy.ru/pages/540>.
10. Коррективная проба // Коллекция психологических методик. – <http://metodi4ka.com/vnimanie/korrekturnaya-proba>.
11. Запахи лимона и эвкалипта повышают работоспособность // Альянс Медиа, 26.07.2002. – <http://businessstest.ru/NewsAM/NewsAMShow.asp?ID=1311>.
12. Майоров В. Восприятие запахов // Наука и жизнь. – 2007. – <http://www.nkj.ru/archive/articles/9034/>.
13. Грибакин Ф. Биосенсоры органов чувств // Наука и жизнь. – 2001. – <http://www.nkj.ru/archive/articles/8765/>.
14. Стасевич К. Слоны чувствуют запахи лучше всех зверей // Наука и жизнь. – 28.07.2014. – <http://www.nkj.ru/news/24719/>.
15. Лозовская Е. Штрих-код запаха // Наука и жизнь. – 2004. -№12. – <http://www.nkj.ru/archive/articles/1803/>.
16. Фадеева Т.Б. Преступления в психиатрии. Манящие ароматы доктора Хирша // Викичтение. – <https://psy.wikireading.ru/76098>.
17. Диета доктора Хирша // Спортвики. Спортивная энциклопедия. – http://sportwiki.to/%D0%94%D0%B8%D0%B5%D1%82%D0%B0_%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B0_%D0%A5%D0%B8%D1%80%D1%88%D0%B0.
18. Родионова Е.И. Как запахи влияют на наше поведение // Телеканал Дождь, 12.11.16. – https://tvrain.ru/lite/teleshov/postnauka/kak_zapahi_vlijajut_na_vypolnenie_zadaniy_shkolnikami-420893/.
19. Обонятельный мозг // Медицинский справочник. Анатомия человека. Статья – <http://www.medical-enc.ru/anatomy/obonyatelnyj-mozg.shtml>.
20. Психология запахов // Пси-фактор. – <http://psyfactor.org/zapahi.htm>.
21. 5 чувств. Обоняние: Документальный фильм // Телеканал «Россия 24». – <https://www.youtube.com/watch?v=ZXolF5msfjA>
22. Интервью с Родионовой Е.И. по теме «Запахи» // Радио Свобода, 30.07.2008. . – <http://www.svoboda.org/a/462692.html>.
23. Анализатор обонятельный: строение и функции. Возрастные особенности обонятельного анализатора // Fb.ru. – <http://fb.ru/article/236863/analizator-obonyatelnyiy-stroenie-i-funktsii-vozrastnyie-osobennosti-obonyatel'nogo-analizatora>.
24. Обонятельная система // BrainTools.ru, 12.03.2012. <http://www.braintools.ru/article/9249>.
25. Аромат любви: история парфюмерии: Документальный фильм // Телеканал «Мир». – <https://www.youtube.com/watch?v=Eib9Tzhtgw>.
26. Плохое обоняние – показатель развития болезни // Passion.ru» 30.09.2011. – <https://www.passion.ru/news/zdorove/plohoie-obonyanie-pokazatel-razvitiya-bolezni-30-09-2011.htm>.
27. Стрелков П. Ученые: anosmia или потеря обоняния предвещает смерть! // Солнца НЕТ, 03.09.2015. – <http://solnca-net.com/science/anosmiya-ili-poterya-obonyaniya-predveshchaet-smert-21042.html>.
28. Зорина Е. Медпрактикум: Алхимия запахов // Вокруг света: Онлайн-журнал. – декабрь 2003. – <http://www.rulit.me/books/zhurnal-vokrug-sveta-12-za-2003-god-read-163501-63.html>.
29. Ароматерапия – запахи на службе человека // Сайт «Центра Остеопрактики». Статья. – <http://www.osteodoc.ru/aromater.htm>.
30. Диагностика заболеваний по запаху: Интервью с Родионовой Е.И. // Постнаука, 09.08.2016. – <https://postnauka.ru/video/67054>.
31. Чем должно пахнуть дома? // KnowReality, 25.08.2016. – <https://knowreality.ru/chem-dolzno-pahnut-doma/>.
32. Как физические ощущения влияют на наши мысли и поступки. Часть 1. Вкус и запах // City Business School. – <http://e-mba.ru/school/articles/kak-fizicheskie-oshusheniya-vliyayut-na-nashi-mysli-i-postupki-chast-1-vkus-i-zapah>.
33. История успеха Chanel. Революция в модном бизнесе // Экономические известия. -<http://world.eizvestia.com/full/istoriya-uspeha-chanel-revolyuciya-v-modnom-biznese>
34. 90% россиян пользуются парфюмерией по данным Ромир // Fragrantica, 07.02.2012. – <https://www.fragrantica.ru/news/90-%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D1%8F%D0%BD-%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%B7%D1%83%D1%8E%D1%82%D1%81%D1%8F-%D0%BF%D0%B0%D1%80%D1%84%D1%8E%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B5%D0%B9-%D0%BF%D0%BE-%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%BC-%D0%A0%D0%9E%D0%9C%D0%98%D0%A0-728.html>.
35. Коррективная проба Бурдона. Определение устойчивости внимания // Fb.ru. – <http://fb.ru/article/128631/korrekturnaya-proba-burdona-opredelenie-ustoychivosti-vnimaniya>.
36. Технологии передачи запахов // Википедия. – https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D0%B8_%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B0%D1%87%D0%B8_%D0%B7%D0%B0%D0%BF%D0%B0%D1%85%D0%B0.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОХРАНЕНИЯ РЕЛИКТОВЫХ ЛЕСНЫХ МАССИВОВ САМШИТА НА КАВКАЗЕ**Агержаноква С.О.**

г. Майкоп, МБОУ «Гимназия № 5», 11 класс

Научный руководитель: Можайская А.А., МБОУ «Гимназия № 5»

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте III Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://www.school-science.ru/0317/2/28369>.

Цель работы: определить алгоритмы оперативного восстановления самшита в Кавказском заповеднике, в Республике Адыгее, городе Майкопе и его окрестностях.

Задачи: выяснить:

- ареал распространения самшита на Кавказе;
- проблемы, связанные с уничтожением реликтовых лесных массивов самшита в Адыгее, Краснодарском крае, в Кавказском заповеднике;
- пути решения проблем, связанные с самшитовой огневкой в Кавказском заповеднике;
- практическое исследование: выращивание самшита в домашних условиях;
- проведение мониторинга распространения самшитовой огневки в окрестностях г. Майкопа и в г. Майкопе.

Объект исследования: самшит колхидский (*Vixus colchica*).

Предмет исследования: биологические особенности и проблемы выращивания самшита в окрестностях г. Майкопа и сохранение самшита в Кавказском заповеднике.

Методы исследования: метод анализа и синтеза, сравнения, статистический, поисковый, наблюдения, обобщения и систематизация эмпирических фактов, интервьюирование, формализация, картографический.

Актуальность темы: Актуальность данной темы не вызывает сомнений.

Сейчас большая часть Западного Кавказа – это охраняемые природные территории, из которых наиболее известен Кавказский заповедник. Это, безусловно, одно из самых больших природных богатств России.

Кавказский заповедник – богатейшая сокровищница биоразнообразия, не имеющая аналогов в России. Лесная флора на четверть реликтовая и примерно столько же эндемики. Причина такого богатства – ледник. Покрыв много лет назад почти всю территорию Европы, он не сумел одолеть высоту Кавказских гор. Многие представители

древней флоры в эпоху оледенения нашли убежище в Колхидской низменности. Когда ледник отступил, тепло вернулось, и тогда растения снова расползлись по побережью, снова начали расти деревья Кавказа.

И благодаря этому, здесь, на Западном Кавказе и сегодня можно увидеть реликтовые деревья третичного периода, такие, как например тис, можжевельник, самшит или дуб.

Лесная флора Кавказского заповедника заслуживает особой охраны и в первую очередь это самшит. В Хостинской тисо-самшитовой роще реликтовая растительность была в неизменном виде тридцать миллионов лет. Однако, по данным исследователей Сочинского национального парка, сегодня наблюдается повреждение самшита на площади более 1300 га, что составляет более 99% [7] (Приложение 1).

В результате литературных исследований, выяснила, что в 2012 году на Черноморское побережье была завезена самшитовая огневка вместе с саженцами самшита вечнозеленого, которые закупили к Олимпиаде для озеленения города Сочи.

В середине июля 2015 года огневка преодолела главный Кавказский хребет и захватила реликтовые самшитовые насаждения в Адыгее, вдоль берегов реки Цица, в результате чего более 1000 гектаров самшита колхидского, возраст которых превышает 100 лет, были под угрозой полного уничтожения.

По состоянию на август 2016 г. Хостинская роща также находится под угрозой полного уничтожения, т.к. самшитовая огневка уничтожила и молодые всходы, которые появились из семян.

Я согласна со словами Романа Мнацеканова, российским экспертом по проблемам экологии на Северном Кавказе: «Несмотря на значительные усилия людей по сохранению и восстановлению природы, урон для природы от возведения олимпийского комплекса будет значительным» [19].

В работе раскрыты причины быстрого распространения самшитовой огневки. Рассмотрен вопрос «Почему на родине: в Китае, Корее, Индии и на Дальнем Востоке самшитовая огневка не вызывает проблемы у экологов». Предложены пути решения сохранения реликтовых лесных массивов на Кавказе.

Проведен мониторинг распространения самшитовой огневки в РА, окрестностях г. Майкопа и в г. Майкопе. Разработаны рекомендации по обнаружению самшитовой огневки и меры борьбы с ней, а также рекомендации по размножению и уходу за самшитом на частных территориях.

Для этого я изучила литературу, указанную в докладе, архивный материал, газеты «Кавказ заповедный» (ежемесячное информационное издание Кавказского государственного природного биосферного заповедника им. Ч.Г. Шапошникова), встретилась со старшими научными сотрудниками Кавказского государственного природного биосферного заповедника им. Ч.Г. Шапошникова: Локтионовой Ольгой Андреевной, кандидатом биологических наук и Грабенко Евгением Александровичем, кандидатом географических наук (Приложение 2).

Экологические аспекты сохранения реликтовых лесных массивов самшита на Кавказе

Научная классификация самшита

Начала исследовательскую работу с изучения классификации самшита:

вид Самшит колхидский (лат. *Vuxus colchica*);

род Самшит (*Vuxus*);

семейство Самшитовые (*Vuxaceae*);

порядок Самшитоцветные;

класс Двудольные;

отдел Покрытосеменные;

царство Растения

Самшит колхидский был внесен в Красные книги СССР (1978, 1984), РСФСР (1988). Включен в Красные книги Республики Адыгея (2000) и Краснодарского края (1984).

Ареал распространения самшита

Изучила ареал распространения самшита. В Толковом словаре живого великорусского языка В. Даля отмечается, что самшит впервые завезен в Россию при Петре голландцами [5]. На территории России самшит встречается на Кавказе и в Крыму. Здесь произрастает только один вид – самшит колхидский (*Vuxus colchica*).

В Республике Адыгея по течению реки Цице находится уникальный самшитовый лес на территории Цицинского лесничества Курджипского лесхоза, он имеет статус участка с заповедным режимом охраны.

Но наиболее известна, пожалуй, знаменитая Хостинская тисо-самшитовая роща, расположенная в 2.5 километрах на восточном склоне горы Ахун в Хосте. Эта роща была объявлена заповедной зоной еще в 1931 году и ее ввели в состав Кавказского Государственного заповедника. Она явля-

ется живым памятником древней природы, музеем, хранящим реликтовую растительность, которая сохранилась здесь почти неизменном виде почти тридцать миллионов лет [7] (Приложение 3).

Практическое применение самшита

Оказывалась, еще с русско-турецких войн горцы использовали самшит для изготовления пушечных стволов [12].

Интересно, что самшит обладает лекарственными свойствами, несмотря на то, что все части растения ядовиты, особенно листья. Ароматный самшитовый мед также считается ядовитым, хотя и употребляется в пищу местным населением.

Строение древесины однородное, окраска равномерная, твердость приравнивается к кости. Мастера изготавливают из нее посуду, шахматы, музыкальные инструменты, пуговицы, гребни, детали приборов, хирургических и оптических инструментов, т.д. (Приложение 4).

Еще в Древней Греции были известны необычные свойства самшита. Считалось, что флейта Афродиты была изготовлена именно из древесины этого растения.

В Адыгее самшит до сих пор почитается как священное дерево [1].

Биологические особенности самшита

Ученые уверены, что самшит существует миллионы лет. За прочность и удельный вес самшит называют железным деревом. Древесина недавно спиленного самшита настолько тяжелая, что тонет в воде.

Самшит растет очень медленно, и годичные кольца незаметны невооруженным глазом. Живет около 600 лет, и деревья этого возраста не бывают выше 18–20 м, а диаметр ствола у основания к 200–250 годам достигает примерно 30 сантиметров. За год ствол вырастают в объеме не более чем на 1 мм. [3] Самые крупные экземпляры самшита имеют высоту до тридцати метров и возраст до двух тысяч лет.

Изучила морфологические особенности самшита. (Приложение 5)

Сокращение ареалов распространения самшита вследствие вырубок

Выяснила причины сокращения ареалов распространения самшита.

Нелегальная рубка. Самшит колхидский, в естественных насаждениях в Краснодарском крае и республике Адыгея произрастает во втором ярусе широколиственных лесов, что представляет для него серьезную опасность. При вырубке дуба и бука самшит безжалостно уничтожается, особенно это касается нелегальных рубок.

Легальное истребление самшита. Меня удивило, что легальное истребление самшита началось вместе с олимпийской стройкой. [7]. Большие площади аборигенного реликтового самшита колхидского были уничтожены под олимпийские объекты. Например, при строительстве совмещенной железной дороги Адлер-Красная Поляна – крупнейший в мире массив пойменного Мзымтинского самшитового леса недалеко от села Монастырь. [3].

Строительство санно-бобслейной трассы оказалось на территории произрастания редких деревьев кавказского самшита, которые тоже пришлось вырубить [11] (Приложение 6).

Уничтожение реликтовых лесных массивов в Адыгее и Краснодарском крае самшитовой огневкой

Однако губительные для самшита последствия олимпийского проекта не закончились с завершением строительства совмещенной дороги. В 2012 г. в самшитовых лесах на территории города Сочи было отмечено усыхание самшита в результате его поедания гусеницами самшитовой огневки. Ущерб от этого бедствия сегодня многократно превосходит масштабы массовых вырубок самшита при строительстве олимпийских объектов [6].

Впервые гусеницы огневки были обнаружены 22 сентября 2012 г. в питомнике временного содержания посадочного материала. К этому моменту гусеницы огневки нанесли заметные повреждения только нескольким растениям самшита. [12].

Я хочу более подробно остановиться на этом вредителе, который привел почти к полному уничтожению не только заповедных лесов хостинской тисо-самшитовой рощи, но и уникального самшитового леса на территории Цицинского лесничества Курджипского лесхоза по течению реки Цице в Адыгее.

По словам заместителя директора по научной работе Кавказского заповедника Николая Ескина, 20 гусеницам всего на два часа хватает 3-литрового баллона, плотно набитого листвою самшита. [6].

Причины быстрого распространения самшитовой огневки

Рассмотрела причины быстрого распространения самшитовой огневки. По мнению Валерия Щурова, начальника «Центра защиты леса Краснодарского края», стремительному расселению вредителя на Кавказе способствовали отсутствие в местной фауне естественных врагов огневки, бесконтрольный завоз растительного материала

из европейских питомников, а также непрофессионализм работников, проводивших дезинсекцию партии самшита, ввезенной в Имеретинскую бухту Сочи в 2012 году. [4].

Кроме этого, чудовищная способность к размножению вредителя, дающего до четырех поколений за сезон.

Сегодня бывшая прекрасная тисо-самшитовая роща напоминает зловещий мертвый лес: сухие деревья, затянутые паутиной, в которых застряли их же опавшие листья, пустынные дорожки, посетителей мало – здесь порезвилась огневка. А туристам выдают палки отмахиваться от паутины.

Сыграл большую роль и благоприятный субтропический климат Черноморского побережья.

Необходимо отметить, исключительную ядовитость гусениц огневки – в ней содержатся алкалоиды – это отпугивает птиц, которые могли бы стать естественной линией в системе борьбы с вредителем.

Кроме того, у нас много пищевых ресурсов для огневки, и механизмом ограничения для размножения станет, по-видимому, только их отсутствие. Вот тисо-самшитовую рощу уже съели, я считаю, должна начаться их гибель от голода, но... это мало утешает, ведь краснокнижные деревья погибли. [6].

«Несмотря на то, что прошло уже несколько лет после выявления факта завоза в Россию опаснейшего вредителя, самшитовая огневка даже не признана официально карантинным вредителем ни на уровне Российской Федерации, ни на уровне Краснодарского края не принято никаких решений по борьбе с этим вредителем, не выделено никаких финансовых средств для решения этой задачи», – сказал корреспонденту: «Кавказского узла» Андрей Рудобаха. [9].

Тем временем, эксперты подняли вопрос о включении самшитовой огневки в карантинный список, что позволит ввести штрафы за бездействие в борьбе с вредителем, о чем, в частности, заявила заместитель директора ВНИИ цветоводства и субтропических культур Наталья Карпун. [10].

Спассти памятник природы в Адыгее мы не сможем

В середине июля 2015 года огневка преодолела главный Кавказский хребет и захватила реликтовые самшитовые насаждения в Адыгее, вдоль берегов реки Цица и в черте Майкопа в Адыгее. По информации главного специалиста-эксперта управления лесами Адыгеи Розы Свередюк, в районе реки Цица более 1000 гектаров самшита колхидского, памятника природы регионального значения, возраст которых превышает 100 лет, находится под угрозой полного уничтожения. [11].

Я согласна с мнением Розы Свередюк, бороться с огневкой с помощью химических препаратов невозможно, так как самшит на территории Адыгеи растет «в защитных лесах, где законом запрещено применять химические препараты». [9].

Кроме того, Цицинское лесничество находится в труднодоступных горных районах, доступ к которым затруднен.

«Также рядом с самшитовыми лесами, в верховьях реки Цица, расположены водозаборы Майкопского водовода. Продукты химических препаратов могут попасть в питьевую воду, что мы никак не можем допустить», – заявила Роза Свередюк. [9].

Почему на родине: в Китае, Корее, Индии и на Дальнем Востоке самшитовая огневка не вызывает проблем у экологов?

Возникает вопрос «Почему на родине: в Китае, Корее, Индии и на Дальнем Востоке самшитовая огневка не вызывает проблемы у экологов»? Оказывается, в Юго-Восточной Азии, на родине огневки, существуют биологические антагонисты, не дающие ей активно размножаться. Это температура воздуха (например, зимой, на Дальнем Востоке, она минусовая, и способствует гибели) или вредители, питающиеся огневкой, вирусы, способствующие ее вымиранию. На Черноморском побережье Кавказа, напротив, все способствует ее размножению.

Пути решения проблемы: «Борьба с самшитовой огневкой»

Я рассмотрела пути решения проблемы: «Борьба с самшитовой огневкой». (Приложение 7)

Добровольцы в борьбе с самшитовой огневкой. Как сообщал «Кавказский узел», «только после проведения в феврале 2014 года Олимпийских игр в Сочи экологи обратили внимание на распространение в городе насекомых-вредителей, ранее не обитавших на Западном Кавказе. И только в сентябре 2014 года руководство Кавказского заповедника в Сочи призвало на борьбу с самшитовой огневкой добровольцев.

Ловушки с феромонами. А считаю, что пока лучший результат показали ловушки с феромонами, которые нарушают процесс размножения насекомых. Половые феромоны, содержащиеся в ловушке, имеют специфический запах, который привлекает самцов. Самцы, оказавшись в ловушке прилипают к клеевому вкладышу, в результате самки остаются не оплодотворёнными. [8].

Личинки китайской мушки-эулофида. В марте 2015 года Минприроды России заявило о намерении завезти в Сочи миллион личинок китайской мушки-эулофида для борьбы с самшитовыми бабочками.

По словам ученых, каждый кокон содержит более 2 000 личинок.

С наступлением тепла огневка будет находиться в стадии куколки, а муха вылетит и начнет откладывать яйца в коконы огневки, тем самым уничтожая ее личинок.

Но я согласна с Кубанскими экологами, которые критически оценивают проект Минприроды России по борьбе с самшитовой огневкой в Сочи с помощью завоза личинок китайской мушки-эулофида. В Сочи эти насекомые ранее никогда не использовались, их влияние до конца не изучено, а результаты могут оказаться достаточно плачевными, заявляют местные специалисты.

Синтетические и натуральные инсектициды. Для борьбы с огневкой применяют высокотоксичные синтетические и натуральные инсектициды они достаточно эффективны, однако их нужно тщательно разбрызгивать не только под листьями, но и по всему растению.

Квадрокоптеры с камерами со специальными светофильтрами. Как далеко зашла огневка сейчас, выясняют специалисты Института географии РАН. Они приехали в Сочи с экспедицией-мониторингом. Каждый день ученые отправляют в полет на квадрокоптерах камеры со специальными светофильтрами, чтобы затем составить общую картину всей рощи и увидеть точное количество мертвых и живых деревьев.

Светоловушки для вредителей. Старший научный сотрудник Кавказского биосферного заповедника Евгений Грабенко отметил, что пока же в роще установили специальные светоловушки для вредителей. В темное время суток загорается лампа, включается вентилятор, и бабочки, которые прилетают на огонек, затягиваются в бокс. А в светлое время ловушка заряжается от солнечных батарей [13].

Между тем, благодаря этим ловушкам они лишь смогут лучше изучить огневку. Избавлять от нее тисо-самшитовую рощу уже не требуется – здесь вредителю питаться просто нечем.

Учитывая масштаб деградации природных ландшафтов в местах произрастания самшита, дирекция Кавказского государственного природного биосферного заповедника запросила в Минприроды России разрешение применять специальные препараты (в обычных условиях запрещенные на особо охраняемых территориях) и надеется спасти хотя бы немногие жизнеспособные растения.

Список литературы

1. Газарян С. Адыгея. В верховьях реки Цице вырубает уникальные девственные леса, 2015.

2. Грицевич А. Самшитовая огневка уничтожает реликтовые лесные массивы в Адыгее. – // <http://www.kavkaz-uzel.ru/articles/266651/> © Кавказский Узел.
3. Гудкова Н. Перспективы и проблемы развития экологического туризма в Сочинском регионе в период подготовки и проведения Олимпийских и Паралимпийских зимних игр 2014 года // Инновации. Менеджмент. Маркетинг. Туризм (ИММТ-2013). – Сочи: РИЦ ФГБОУ ВПО «СГУ», 2013. – С.36–41.
4. Гудкова Н.К. Олимпийский проект в Сочи: экологические аспекты // Academia. Архитектура и строительство. – № 2. – 2015.
5. Даль В. Толковый словарь живого великорусского языка.
6. Ескин Н., Бибин А. Очаг самшитовой огневки в тисо-самшитовой роще. – URL: http://media.wix.com/ugd/2da3f2_c168ba631bb346f4afd907a1fc693997.pdf (дата обращения 12.11.14).
7. Кравченко С. В Сочи Хостинская тисо-самшитовая роща оказалась под угрозой исчезновения из-за новой бабочки-вредителя // Кавказский Узел. – <http://www.kavkaz-uzel.ru/articles/248323/>.
8. Менькова А. Искусственные феромоны помогут избавиться тисо-самшитовую рощу в Сочи от гусениц огневки.
9. Рудомаха А. Экологическое преступление в долине реки Цице.
10. Сергеева Е. Зеленый коридор для бабочки – огневки. – // <http://yug.svpressa.ru/society/article/97230/>.
11. Экологическая стратегия «Сочи-2014». – М.: АНО ОК «Сочи-2014», 2009. – С. 12.
12. Журнал. Карантин растений // Наука и практика. – 2014. – № 3.
13. <http://www.agroxxi.ru/gazeta-zaschita-rastenii/zrast/samshit-ne-spasti.html>.
14. <http://vesti-sochi.tv/obshchestvo/34500-uchenye-priznali-ognevka-pogubila-tiso-samshitovuju-roshhu-sochi/>.
15. <http://exotic-wood.ru/samshit-box-rod-buxus/>.
16. <http://agro-max.ru/novosti/samshit-ne-spasti/>.
17. <http://xn----7sbbfifdf3bzb6adm6k7bg.xn--p1ai/index.php/obshchestvo/6509-nagrada-nashla-svoego-geroya>.
18. <https://chechnyatoday.com/content/view/295160>.
19. http://animal-hope.ru/publ/ob_ekologii/olimpijskie_obekty_i_sokhranenie_prirody/4-1-0-50.

ИЗМЕНЕНИЕ РУСЛА ВОЛОЖКИ КУРОПАТКА: ПРИЧИНЫ И ВОЗМОЖНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ

Назарова А.С.

г. Вологоград, МОУ «Гимназия №6», 10 класс

Научный руководитель: Итакаев Р.Р., МОУ «Гимназия №6»

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте III Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://www.school-science.ru/0317/2/28325>.

15 августа 2016 г. в Волгограде состоялось выездное заседание Государственного совета, посвященного развитию водного транспорта, где Владимир Владимирович Путин отметил, что «Природная среда Волги, других наших рек бесценна и абсолютно уникальна, необходимо сделать всё, чтобы минимизировать возможный ущерб, свести его к нулю, необходимо преодолеть снижение глубины водных путей, которое усугубляется еще и маловодностью ряда рек.»

Данная работа является продолжением исследования абразии северо-восточного берега острова Сарпинский, где мы определили причины, скорость и возможные последствия разрушения берега. Теперь же мы решили определить, как эти изменения могут отразиться на состоянии реки. Поэтому и решили провести данное исследование.

Актуальность нашей работы обусловлена важностью сохранения реки Волга, охраны водных ресурсов России.

Объект исследования: Воложка Куропатка.

Предмет исследования: изменение конфигурации русла реки Волга.

Цель: исследование процесса переформирования Волго-Ахтубинской поймы.

Задачи исследования:

- Изучить литературу по теме исследования.

- Освоить методику изучения переформирования поймы

- Провести исследование причин процесса переформирования поймы.

- Определить причины данного процесса и его возможные последствия для состояния водных ресурсов реки Волга.

- Обобщить результаты и сделать выводы.

Методы учебного исследования:

- Анализ литературы.

- Картографический метод.

- Метод графического моделирования.

- Метод анализа и синтеза.

- Метод полевых исследований.

Гипотеза: Воложка Куропатка исчезает

Обзор литературы. Изменение русла Волги в окрестностях Царицына – Волгограда

Ряд путешественников с 16 века описывали низовья Волги, в том числе окрестности г.Царицын, напротив которого находился ряд островов, в том числе и остров Сарпинский.

Путешественник Х.Бэрроу, бывавший на Нижней Волге в 1579 – 1581 гг. отметил: «На острове, называемом Tsaritsna, русский царь держит в летнее время отряд из 50 стрельцов для охраны дороги, называемый татарским словом «караул», для защиты плавающих по Волге судов от нападения на них татар и казаков».

Небольшая деревянная крепостица, поставленная на северной оконечности острова, по-видимому, и была началом г. Царицын. Во время какого-то крупного половодья её смыло.

В 1636 г. голштинский путешественник А. Олеарий сделал съёмку Волги и дал описание острова Царица. Согласно описанию, остров имел длину 25 вёрст (около 25 км) и максимальную ширину 2 версты. Остров имел правильную форму. Левый (пойменный) рукав реки был широким и многоводным, а правый – нешироким и неглубоким. (Приложение 1)

То же отмечает путешественник Корнилий де Бруни, побывавший здесь в 1703 и 1707 годах: «Продвинувшись несколько вперед, встретили мы остров Сарпинский, имеющий в длину 12 верст и находящийся поблизости к нам. Позади этого острова идет речка от Дона и впадает в Волгу. Русские называют её, подобно острову Сарпинкой».

С. Г. Гмелин, посетил Нижнее Поволжье в 1771 – 1772 гг. В своем дневнике он пишет: «Двадцать первого сентября, оставив я страну сию, (имеется в виду район Ельшанки) при неспособном ветре продолжал путь мой в Астрахань. Переехав одну версту, имели мы в левой стороне Сарпинский остров. Он в длину от пятнадцати до двадцати, а в ширину на десять верст простирается». Вероятно, это название перешло к заволжской земле,

после того как поселенцы Сарепты (которая была основана в 1765 году) получили во владение часть острова и назвали его Заумор.

В 1781 году была выполнена детальная съемка острова, которая свидетельствовала о незначительном изменении его конфигурации и размеров по сравнению с прошлым 17 веком.

Во время весеннего разлива 1793 года остров Сарпинский был поделен протокой, названной «Щучий проран» на две неравные части, меньшая – остров Голодный, а большая – остров Сарпинский.

По крупномасштабной съемке Волго-Донского междуречья 1883–1886 гг. остров имел очертания и размеры, существенно отличающихся от предыдущих. Так, за счет ухода левого рукава реки глубоко в пойму, ширина южной половины острова увеличилась до 10 км. Левый рукав («Старая Волга», официальное название Воложка Куропатка) стал мелким и нешироким, а правый – основным руслом Волги. Такое значительное переформирование острова произошло, по-видимому, в сороковых годах 19 века, когда на реках Волга и Дон наблюдались катастрофические уровни половодий (Приложение IV Б).

Съемка острова, выполненная в 1985 г., свидетельствует о незначительных изменениях конфигурации и размеров по сравнению с 1883 – 1886 гг.

Определение причин изменения конфигурации речной долины реки Волга, прогнозирование возможных последствий трансформации воложки Куропатка

Из курса физической географии известно, что реки в северном полушарии имеют ассиметричную речную долину вследствие медленного бокового движения реки с востока на запад. Образуются меандры, а потом рукава реки могут превратиться в старицы: участки старого русла реки – затоны. Т.е. в результате жизни реки происходит переформирование речной долины.

В нашей семье есть моторная лодка, и мы часто отдыхали на Воложке Куропатка, от отца мы слышали выражения: «Старая Волга», «Старое русло», вот и исследовать смысл этого выражения, было одной из причин провести эту работу.

Анализ исторической литературы показал, что подобный процесс происходит и на реке Волга в пределах г. Волгограда с XVII века и по настоящее время основной поток воды переместился с левого рукава в правый. Воложка Куропатка стала мелкой и несудоходной в среднем течении уже в 90-е годы прошлого века (тогда теплоход «Пронский» пробил своё днище на отмели).

Почему же происходит этот процесс? Это обусловлено естественными причинами, но и не обошлось без влияния человека.

Мы исследовали процесс абразии северо-восточного берега острова Сарпинский, по нашим подсчетам за последние 30 лет было смыто примерно 2 квадратных км берега между хуторами Волгострой и Зайчики, здесь сформировалась излучина.

Продукты размыва аккумулируются в среднем течении Куропатки выше пос. Тумак (Приложение II), создав там отмель. В этом месте при низком уровне воды Воложку можно почти всю (кроме 50 м) перейти вброд. Т.е. русло воложки замыкается, мелеет и может превратиться в старицу.

Старожилы острова отмечают, что процесс разрушения северо-восточного берега активизировался в конце 80-х и связывают это с городскими очистными сооружениями, расположенными на острове Голодный.

Это стратегический объект для нашего города, который должен бесперебойно снабжаться электроэнергией. Первые годы энергоснабжение очистных сооружений осуществлялось кабелями по дну реки Волга, а после аварии в 1978 г., когда с рейда сорвало теплоход, и он якорем порвал 6 кабелей, решено было построить ЛЭП с левого берега воложки «Куропатка» на Островную. Опора ЛЭП на левом берегу изменила направление водного потока в полую воду и направила его на запад (Приложение III).

Водный поток, «пущенный на самотёк» и обрушился на восточный берег острова, что и стало, на наш взгляд, причиной ускорения в последние десятилетия процесса боковой эрозии, а, значит и аккумуляции.

Но у существования городских очистных сооружений на острове Голодный есть и другой аспект влияния на реку – загрязнение. Там регулярно происходят утечки неочищенных стоков. В районе котлована вода имеет землистый цвет и неприятный запах, а рыба, пойманная там, зачастую имеет привкус стирального порошка. Течение реки уносит продукты сброса с очистных сооружений, не позволяет им концентрироваться в пределах города.

Если на месте Воложки Куропатка образуется старица – затон, то это будет место концентрации загрязнённой воды.

Поэтому, на наш взгляд, необходимо принять меры по сохранению «Старой Волги».

Результаты исследования, возможные пути сохранения воложки Куропатка

Анализ исторической литературы, наблюдения краеведов доказывают, что происходит переформирование речной долины в пределах г.Волгоград, что в результате

сложных процессов происходит обмеление «старой Волги».

Проблема осознается специалистами и есть ряд проектов её решения разными путями.

А. Формирование русла реки Волга земснарядом таким образом, чтобы основной водный поток в полую воду уходил в правый рукав Волги, не разрушая северо-восточный берег острова Сарпинский. Или прочистка земснарядом русла Воложки.

Комментарий: один день работы земснаряда стоит 1 млн. рублей, а надо каждый год поработать пару недель.

Б. Децентрализация городских очистных сооружений, создание локальных очистных сооружений в каждом районе города.

Комментарий: перспективный план развития Водоканала планирует перенос очистных к 2025 г., а пока в этом направлении ничего не делается, а пора уже...

В. Прокладка трубопровода Островная – основное русло реки Волга, по которому будут транспортироваться сточные воды с очистных сооружений.

Без комментариев.

Г. Бетонирование 300 м берега в районе оз. Песчаное на острове Сарпинский, где наиболее интенсивен процесс абразии.

Комментарий: стоимость проекта от 30 до 80 млн. рублей (по разным источникам) и только 300 метров. А полная стоимость армирования 2 км. берега примерно 1 млрд. рублей.

Д. Прокладка обводного канала по ерику Грязный, по левому берегу воложки, чтобы вода проходила мимо острова.

Комментарий: в этой так называемой «Третьей балке» уже построены жилые дома, дамбы и дороги. Реализация проекта ударит по людям.

Наше предложение: построить обводной канал мимо опоры ЛЭП на левом берегу Куропатки. Необходимо положить 100 м. бетонный лоток у опоры, а далее вода пойдет по естественной балке (Приложение IV А). Мы не можем рассчитать стоимость проекта

(фирма подготовила проектно-сметную документацию для проекта Г. за 1,7 млн. рублей), мы только предлагаем свой вариант формирования водного потока, который бы промывал русло Воложки и не разрушал северо-восточный берег острова.

Выводы

Происходит перерождение Воложки Куропатка в пойменную протоку, в дальнейшем здесь может образоваться старица.

Этот естественный процесс ускорен человеческой деятельностью.

Изменение русла Куропатки приведёт к ухудшению качества окружающей среды.

Эта проблема должна быть решена для выполнения решений госсвета от 15 августа 2016 г.

Список литературы

1. Атлас Волго-Ахтубинской поймы от Волгограда до Астрахани. – М.: Роскартография; ООО «Отрок», 2012.
2. Волго-Ахтубинская пойма и Сарпинские озера. Картограмма для охотников и рыболовов / Составл. Оформление ИЧП «Волгоградский центр прикладных проблем «Такт», 1994.
3. Данилина Л.И., Кузмичев Ю.А. Чистой воды правда. – Тула, 2000.
4. Историко-краеведческие записки № 6 / Нижне-Волжское кн из-во. – Волгоград, 1989.
5. Кравченко Е.И. История изучения природы Волго-Ахтубинской поймы. Природные условия и ресурсы Нижнего Поволжья. – Волгоград: ВГПИ. 1981.
6. Моспан Е.Л. Лоция внутренних водных путей. – Изд-во: Транслит, 2007.
7. Хрестоматия по истории родного края. – Волгоград: Нижн.-Волж. кн. изд-во, 1970.
8. Царицын в путевых записках, дневниках и мемуарах современников (конец 16 в – 1917 г.). – Волгоград: Волгоградское научное издательство, 2005.
9. <http://www.jurgorod.ru/>.
10. <http://www.kdm34.ru/>.
11. <http://archive.civitas-russia>.
12. <http://kra-adm.volgadmin.ru/>.
13. <http://ru.wikipedia.org/>.
14. <http://www.bibliotekar.ru/>.
15. <http://www.ra-pilot.ru/>.
16. <http://www.volgostom.ru>.
17. <http://www.pravda.volzhsy.ru/>.

РОЛЬ ИЗОБРАЗИТЕЛЬНО-ВЫРАЗИТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ ЯЗЫКА В ОРАТОРСКОЙ РЕЧИ (НА ПРИМЕРЕ ПУБЛИЧНЫХ ВЫСТУПЛЕНИЙ Д. ТРАМПА)

Есепёнок Е.

г. Шелехов Иркутской области, МБОУ «Шелеховский лицей», 10 класс

Руководитель: Лесникова Т.В., МБОУ «Шелеховский лицей»

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте III Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://www.school-science.ru/0317/3/29404>.

Более четырех тысяч лет назад египетский фараон говорил своему сыну: «Будь искусным в речах – слово сильнее, чем оружие». Эти слова остаются актуальными и в наши дни.

Язык располагает специальными средствами, выполняющими стилистическую и изобразительно-выразительную функцию, создавая особую организацию речи.

Изобразительная речь быстрее воспринимается, находит более глубокий эмоциональный отклик и лучше сохраняется в памяти. Выразительностью называется такое качество речи, благодаря которому к ней легко привлекается внимание слушателя и фиксируется на ней.

В данной статье мы исследуем публичную речь. Публичная речь может рассматриваться как своеобразное произведение искусства, которое воздействует одновременно и на чувства, и на сознание. Оратору, выступающему с воздействующей речью, недостаточно, чтобы его только понимали. Надо, чтобы его слушали с увлечением, чтобы сказанное запечатлелось в памяти людей, чтобы оно подчинило их себе. «Речь, состоящая из одних рассуждений, не может удержаться в голове людей. Но если в ней были картины и образы, этого не случится. Образ воздействует не только на разум, но и на сердце слушателей. Другими словами, благодаря образу мысль входит в сознание вратами чувств» [1]. Великий английский адвокат XIX века Р. Гаррис писал: «Впечатление, сохраняющееся в представлении слушателей после настоящей ораторской речи, есть ряд образов. Люди не столько слушают большую речь, сколько видят и чувствуют ее. Вследствие этого слова, не вызывающие образов, утомляют их». Об этом говорили раньше Аристотель и Цицерон. В последнее время интерес лингвистов к средствам выразительности языка заметен возрос. Это обусловлено тем, что их ре-

пертуар довольно велик и воздействующая сила огромна [2]. Данная работа представляет собой исследование изобразительно-выразительных средств (в частности риторических фигур и тропов), используемых в публичных выступлениях Дональда Трампа, кандидата в президенты США от Республиканской партии. Д. Трамп стал центром внимания СМИ благодаря серии неоднозначных и довольно резких высказываний. Свою избирательную кампанию он начал со «скромного» заявления «Я стану величайшим президентом из всех, когда-либо сотворённых Всевышним». Он полон противоречий, но эти противоречия органично уживаются в его образе и становятся частью его харизмы. Он не просто завоевывает публику, он ее эпатирует, шокирует. При этом он всегда предельно конкретен. Экцентричный миллиардер – сторонник сильного государства, возрождения мощи и авторитета США. Никто не мог предположить, что он легко обойдет своих соратников по партии в президентской гонке [11].

В начале нашего исследования мы предположили, что речь Д. Трампа изобилует различными стилистическими приёмами. Нам захотелось узнать, использует ли Д. Трамп, такой яркий и успешный человек в жизни, выразительные средства языка в своих предвыборных речах. Если, да, то, каков его репертуар.

Так как риторические средства в публичных речах данного оратора не подвергались детальному рассмотрению, это обуславливает особую значимость исследования роли экспрессивных средств, а также актуальность нашей работы.

Следовательно, цель данной работы – выявить репертуар и определить роль изобразительно-выразительных средств в публичных выступлениях данного политика.

Для выполнения намеченной цели автор ставит следующие задачи:

1. Собрать и изучить теоретический материал по данной теме.
2. Сделать перевод текстовых записей речи с английского языка на русский.
3. Выяснить продуктивность изобразительно-выразительных средств.
4. Определить роль преобладающих тропов и фигур в текстовых записях.

5. Извлечь примеры тропов и фигур из текстов речи выступающего и составить таблицы.

6. Проанализировать полученные результаты.

Объектом исследования в настоящей работе является публичная речь Дональда Трампа. В качестве предмета исследования выступают лексические и синтаксические средства.

В работе использованы теоретико-методологический анализ (изучение отечественной и зарубежной научной литературы по рассматриваемой проблеме), контент – анализ, метод количественного и качественного анализа, метод перевода. В заключении подводятся итоги проведённого исследования и формулируются выводы.

Теоретическая значимость исследования заключается в проработке и раскрытии понятий «изобразительно-выразительные средства», «стилистические приёмы» и их виды.

Практическую ценность работы автор видит в том, что материалы исследования могут быть использованы на уроках английского языка, в рамках самостоятельной работы, на спецкурсах по стилистике современного русского и английского языков, в процессе дальнейшего научного исследования, посвящённого теории языка. Изучение средств и приёмов речевой выразительности является важным во владении навыками риторики, что может пригодиться в будущей профессиональной деятельности современного специалиста.

Ораторская речь как жанр публицистики

Общая характеристика публицистического стиля

Слово публицистика происходит от латинского глагола *publicare* – «сделать общим достоянием, открыть для всех» или «объяснить всенародно, обнародовать». Публицистический стиль – функциональный стиль речи, который представлен множеством жанров:

1. *газетные* – очерк, статья, фельетон, репортаж;

2. *телевизионные* – аналитическая программа, информационное сообщение, диалог в прямом эфире;

3. *ораторские* – выступление на митинге, тост, дебаты;

4. *коммуникативные* – пресс-конференция, телемосты;

5. *рекламные* – объявление, плакат, лозунг.

Этот стиль употребляется в сфере политико-идеологических, общественных

и культурных отношений. Информация предназначена не для узкого круга специалистов, а для широких слоёв общества.

Для публицистического стиля характерно использование общественно-политической лексики. Он характеризуется логичностью, эмоциональностью, оценочностью, призывностью. В нём широко используется, помимо нейтральной, высокая, торжественная лексика и фразеология, эмоционально окрашенные слова, употребление коротких предложений, рубленая проза, безглагольные фразы, риторические вопросы, восклицания, повторы.

Публицистический стиль имеет информационную и воздействующую функции и ему присущи открытая тенденциозность, полемичность, эмоциональность. В различных публицистических жанрах одна из двух названных функций может выступать в качестве ведущей, при этом важно, чтобы функция воздействия не вытесняла информационную функцию: пропаганда полезных для общества идей должна опираться на полное и достоверное информирование аудитории.

Выделяются две разновидности публицистического стиля: письменная и устная. К письменной разновидности относится язык эссе, газетных и журнальных статей и прочее. К устной разновидности относится стиль ораторской речи, а также обзоры радиокomentаторов.

Функция публицистического стиля – воздействие на читателя или слушателя с целью убедить его в правильности выдвигаемых положений или вызвать в нём желаемую реакцию на сказанное с некоторой силой, эмоциональной напряжённостью высказывания.

Логическая последовательность в изложении фактов сближает публицистический стиль со стилем научной прозы. Образность речи и эмоциональные элементы языка делают его похожим на стиль художественной речи. Метафоры, сравнения, перифразы и другие средства эмоционального воздействия берутся из общего языкового фонда выразительных средств [3].

Особенности устной публичной речи

В английском литературном языке устной разновидностью публицистического стиля является ораторский стиль. Его цели – убедить в правильности выдвигаемых положений, вызвать соответствующее отношение к излагаемым фактам и иногда даже побудить к действию.

Ораторские речи произносятся на ограниченный круг тем. Это обычно волнующие вопросы общественно-политического характера, церковные проповеди

и торжественные речи по поводу таких событий, как похороны, свадьба, юбилей и пр. [10].

Многие слова и обороты из таких речей вошли в английский язык как инвентарь готовых штампов, годных для любого случая.

Условия, в которых протекает общение оратора с аудиторией, вызывают к жизни систему стилистических приемов, типичных для ораторской речи. Следует отметить, что стиль английской ораторской речи изобилует чрезмерным использованием стилистическими приёмами [6].

Все стилистические приемы находятся в постоянном взаимодействии и дополняют друг друга. Антитеза часто бывает оформлена параллельными конструкциями, которые в свою очередь могут сопровождаться повторами. Различные виды повторов могут оказаться элементами нарастания. Учитывая, что аудитория полагается только на свою память, оратор вынужден повторять отдельные части высказывания. В связи с этим все виды повторов широко используются в этом стиле и являются наиболее характерным стилистическим приемом, свойственным стилю ораторской речи в Англии. С точки зрения синтаксических построений для ораторской речи характерно использование параллельных конструкций. Как и нарастание, вопросительная форма предложения и в особенности риторические вопросы, характерны для ораторского стиля. Вопрос повышает эмоциональный тонус всей речи, способствует усилению внимания аудитории к излагаемой теме. В зависимости от цели устного высказывания, выделяют речь информационную, убеждающую и побуждающую.

Мы рассматриваем ораторскую речь, и она относится к убеждающему жанру.

Роль изобразительно-выразительных средств языка в ораторской речи

Риторические тропы и риторические фигуры

Изобразительными средствами языка называют все виды образного употребления слов, словосочетаний и фонем, объединяя все виды переносных наименований общим термином «тропы» [2]. Тропы – это обороты речи, в которых слово или выражение употреблено в переносном значении в целях достижения большей речевой выразительности. В основе тропа лежит сопоставление двух понятий, которые представляются нашему сознанию близкими в каком-либо отношении. Риторика насчитывает десятки риторических тропов.

В своем учебнике «Риторика» Е.В. Клюев дает понятие о 37 тропах и 44 риторических

фигурах. Наиболее распространёнными видами тропа являются сравнения (*Della leaped up like a little singed cat*); эпитеты (*a sharp smile*); метафора (*shadow of a smile*); метонимия (*The hall applauded*); гипербола (*I have told you it a thousand times*); перифразы (*The big man upstairs hears your prayers*); синекдоха (*The buyer chooses the qualitative products*); ирония (*She turned with the sweets mile of an alligator*); антономазия (*The Iron Lady*).

Они делают речь оратора зримой, осязаемой, конкретной.

Выразительные средства или риторические фигуры – это синтаксические конструкции, рассчитанные на оказание воздействия на слушателя и читателя. Если тропы являются формами мысли, то фигуры – это формы речи. Функция фигур – выделить, подчеркнуть, усилить ту или иную часть высказывания. В наибольшей степени фигуры активизируются в художественной речи, особенно поэтической, но многие их разновидности достаточно активны в различных жанрах публицистики [8].

К синтаксическим средствам выразительности относятся: риторический вопрос, инверсия, повторения, анадиплосис, эпифора, параллелизм, антитеза, эллипсис, апопезис, градация.

Особенности применения изобразительно-выразительных средств в ораторской речи (на примере выступлений Д. Трампа, посвящённых предвыборной гонке в США 2016 г.)

В своём исследовании мы проанализировали два выступления Дональда Трампа и обнаружили ряд риторических троп и фигур. Как известно, использование метафор – один из мощных способов воздействия на сознание и подсознание адресата. Метафоры пробуждают воображение человека, и Д. Трамп не избегает данного приёма. Приведём примеры различных метафор (классификация по В.А. Чудинову): *The U.S. has become a dumping ground for everybody else's problem.* (артефактная метафора).

Islamic terrorism is eating up large portions of the Middle East (антропоморфная). Или вот примеры социальной метафоры: *She (Clinton) is their puppet, and they pull the strings.* (сфера «театр») *Our leaders don't understand the game.* (сфера «спорт»). Всего мы выявили 15 случаев употребления различных метафор (приложение 1).

Сопоставить описываемые лица, предметы, явления с образами, которые хорошо знакомы адресату, помогает приём сравнения. Д. Трамп сравнивает кандидатов в президенты с потными собаками. *They*

(*candidates*) *sweated like dogs*. Или: *They have bridges that make the George Washington Bridge look like small potatoes*. Он сравнивает мосты построенные в Китае с мостом *George Washington Bridge* который по сравнению с ними кажется «мелкой сошкой». Вот ещё пример, в котором он сравнивает аэропорт LAX (Лос-Анджелес) с катастрофой: *You come back to this country and you have LAX? You have disaster!*

Сравнения помогают понять мироощущения автора. В выступлении кандидата в Трамп Тауэр в Нью-Йорке мы нашли всего 5 примеров сравнения, в то время, как в выступлении Трампа на Республиканской Национальной Конвенции в Аризоне сравнения не употреблялись вообще.

Д.Трамп использует такие высказывания: *I will be the greatest jobs president that God ever created*. Я буду величайшим президентом, которого Бог когда-либо создавал. Или, *We now have a gun on every table*. Теперь у нас есть оружие на каждом столе (это значит, каждая семья вооружается, чтобы защитить себя от террористов). *They (the Chinese) kill us*. Они (Китайцы) убивают нас.

В этих примерах мы видим способ говорящего обратить внимание на данные вещи, придав им большую значимость. Это значит, что в них используется гипербола. Мы обнаружили 5 случаев употребления гиперболы.

В своей речи кандидат также употребляет эпитеты, которые усиливают эмоции выступающего: *We have a disaster called the big lie: Obamacare*. У нас Медицинская реформа Обамы – это катастрофа под названием большая ложь. Другой пример, *In this race for the White House, I am the Law and Order candidate*. В этой гонке за Белый Дом, я – кандидат Закона и Порядка. Эпитеты помогают автору выразить своё отношение к поднятому вопросу наилучшим образом, а у слушателей в сознании возникают яркие образы, которые, как акценты, усиливают воздействие говорящего на аудиторию. Всего мы обнаружили 7 эпитетов.

Чтобы не быть резким, автор может маскировать своё негативное отношение к описываемому предмету с целью тонкой или скрытой насмешки через приём иронии. В текстах выступлений мы, также, нашли примеры употребления иронии.

Obama is going to be out playing golf. He might be on one of my courses. I would invite him; I actually would say. I have the best courses in the world, so I'd say you what, if he wants to— I have one right next to the White House, right on the Potomac. If he'd like to play, that's fine. In fact, I'd love him to leave early and play, that would be a very good thing. Обама скоро будет играть в гольф. Он может ока-

заться на одном из моих кортов. Я бы пригласил его, на самом деле. У меня самые лучшие корты в мире, так вот, что я вам скажу, если он захочет, у меня есть корт рядом с Белым Домом, справа на реке Потомак. Если бы он захотел играть, это было бы прекрасно. На самом деле, я бы хотел, чтобы он ушёл пораньше (с поста президента) и играл, это будет очень хорошо.

Вот ещё пример иронии: *Now, Ford announces a few weeks ago that Ford is going to build a \$2.5 billion car and truck and parts manufacturing plant in Mexico. \$2.5 billion, it's going to be one of the largest in the world. Ford. Good company*. «Хорошая» компания», говорит Трамп. На самом деле, он против вывоза капитала ради дешёвой рабсилы, так как, он полагает, что в результате американцы лишатся рабочих мест. А ведь Трамп, прежде всего – работодатель. Неслучайно он провозгласил: «Я буду величайшим президентом, гарантирующим работу всем американцам». Он иронично заявляет, что компания Форд – отличная компания. Принимая во внимание проблему безработицы в стране, эта ирония становится понятной и воздействует, как «гром среди ясного неба».

Как известно, приём перифраза заменяет имя собственное и образно выражает общественную оценку личности. Д. Трамп прибегает к такой замене: *We need a leader that wrote "The Art of the Deal."* Нам нужен лидер, который написал «Искусство сделки». (Трамп – автор этой книги). Вот другой пример: *I am your voice*. Я ваш голос.

Таким образом, оратор подчёркивает уникальность своей личности, определяет её вклад в развитие конкретной деятельности.

В целях выразительности также используются стилистические фигуры-обороты речи.

Как во время танца или гимнастических упражнений люди принимают необычные позы, так и в речи могут появляться необычные обороты, это и есть фигуры речи [9].

Анализируя речь Трампа, мы выявили ряд риторических фигур, среди которых анафора занимает первое место по частоте употребления. Анафора способствует созданию эффекта постепенного нагнетания смысла и создает условия для усиленного выражения авторского мнения, что способствует постепенному убеждению адресатов. «Анафора приводит к эффекту усиленного воздействия» [5].

They will never make America great again. They don't even have a chance. They're controlled fully by the lobbyists, by the donors, and by the special interests, fully.

We need a leader that can bring back our jobs, can bring back our manufacturing, can

bring back our military, can take care of our vets.

Таким образом, приём анафоры помогает оратору Трампу выделять значимые части его речи и передать его собственную эмоционально-оценочную позицию к высказыванию. Всего мы определили 42 случая употребления анафоры (Приложение I).

Чтобы отметить сильные позиции в своём выступлении, Дональд Трамп применяет другую фигуру речи: эпифору.

A lot of people up there can't get jobs. They can't get jobs, because there are no jobs, because China has our jobs and Mexico has our jobs. They all have jobs.

We Will Make America Strong Again. We Will Make America Proud Again. We Will Make America Safe Again. And We Will Make America Great Again.

Благодаря повторению слов или словосочетаний на них фиксируется внимание слушателя, тем самым усиливается их роль в речи. Повтор придаёт ей связность, подчеркивает важнейшие мысли и упорядоченность построения высказывания. Таких повторов мы насчитали 11 случаев (Приложение I).

Ещё один вид повтора – анадиплосис: *And after four or five years in Brooklyn, I ventured into Manhattan and did a lot of great deals. I did a lot of great deals, and I did them early and young.*

Будучи под давлением сильных эмоций, Д. Трамп ставит цель сосредоточения внимания публики на том, что он говорит, употребляя простые повторы, которые способствуют силе и значимости высказывания, создают особый ритм речи говорящего: *They always keep our equipment. They always keep our equipment..... And it only makes common sense. It only makes common sense.* В двух выступлениях мы нашли 27 случая повтора (Приложение I).

We spent \$2 trillion in Iraq. We have wounded soldiers... We lost thousands of lives, thousands in Iraq. Или, Every day I wake up determined to deliver for the people I have met all across this nation that have been neglected, ignored, and abandoned.

В этих предложениях Д. Трамп использует приём восходящей градации, который направлен на постепенное усиление или уменьшение эмоционального значения.

Так, последний пример передаёт внутреннее переживание Трампа за простой американский народ: «им (народом) пренебрегают, на него не обращают внимание, от него вообще отказались». Слова, идущие друг за другом, показывают эмоциональное нарастание напряжения. Анализ текстов выявил 6 примеров нарастающей градации.

Our enemies are getting stronger and stronger by the way, and we as a country are getting weaker. Автор противопоставляет одним другим, используя антитезу. Антитеза усиливает выразительность речи, помогает ярче представить положение вещей, характеристики людей. Мы обнаружили 4 случая антитезы.

В ходе своих выступлений кандидат в президенты 10 раз употреблял риторические вопросы. Они употребляются как средство украшения речи и являются приёмом привлечения внимания. *How are they going to beat ISIS? When was the last time anybody saw us beating...? How are these people gonna lead us?*

Используя риторические вопросы, Д. Трамп как бы создаёт проблемную ситуацию. Возникает психологическая пауза, которая заставляет адресата задуматься.

Список литературы

1. Анисимова Т.В., Гимпельсон Е.Г. Современная деловая риторика: учебное пособие. – М., 2001 (п.70,62).
2. Арнольд И.В. Стилистика: Современный Английский язык. – М.: Флинта: Наука, 2002. – 384 с.
3. Гальперин И.Р. Стилистика английского языка: учебник // Высшая школа, 1977. – 332 с.
4. Гаррис Р. Школа адвокатуры / пер. с англ. – Тула: Автограф, 2001. – 352 с.
5. Граудина Л. К., Ширяев Е.Н. Культура русской речи. – М.: ИНФРА-М, 2005 – 560 с.
6. Зайцев А.В. Некоторые особенности прагматической адаптации перевода англоязычного публицистического текста на русский язык // Вестник ОГУ. – 2001
7. Клюев Е.В. Риторика: Учебно-методическое пособие. – М., 2001.
8. Розенталь Д.Э., Теленкова М.А. Словарь-справочник лингвистических терминов. – М.: Просвещение, 1985.
9. Цин Ян // Человек в мире культуры. – 2014. – № 4. – С. 69–75.
10. www.English-Source.ru.
11. www.trump2016.ru.
12. www.webknspect.com.
13. <http://www.politico.com/story/2016/07/full-transcript-donald-trump-nomination-acceptance-speech-at-rtc-22597>.

РАЗВИТИЕ ТУРИЗМА В КРЫМУ НА ПРИМЕРЕ ИННОВАЦИОННОГО ОПЫТА ВЕЛИКОБРИТАНИИ

Проурзин А.

г. Санкт-Петербург, ГБОУ СОШ № 386, 10 класс

Научный руководитель: Бендрикова А.А., ГБОУ СОШ № 386

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте III Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://www.school-science.ru/0317/3/27979>.

During my vacation in Britain (Scotland) I took part in the zip-line and got unforgettable emotions. The zip line is an entertainment attraction in the field of active tourism in mountainous terrain. Everyone can test their physical strength and get the adrenaline. Currently active tourism industry is developing very fast. This kind of recreation is attractive for tourists. Of course, tourism is a good thing but only few people can afford a tour to Great Britain. That is why I decided to explore international tourism of Great Britain and use its progressive experience in the area of this country, in the Crimea.

Crimea is a leading tourist region of Russia. The main value of tourism in Crimea is determined by geographic, beach, cultural, historical and archaeological resources, mineral water and mud. The diversity of the region can and should be used for the development of the tourism potential and profit that will improve the economic situation in Crimea [1]. **The problem** is that Crimea is rich in everything that attracts the modern traveler, but this enormous potential is used poorly. The number of tourist routes is limited, despite the variety of natural objects.

The theme of the research is relevant, because tourism is a part of most people lives and brings great pleasure for adults as well as children. Tourism have many behaviors: contribution to human physical and mental development, preservation of cultural values. Tourism is a factor of effective organization of rest and recovery life potential of human so important in the upbringing of future generations in society. Tourism industry is also an important resource for stabilization and accelerated development of the peninsula's economy, enhancing its socio-economic level [1]. After the return of the Crimea into the structure of Russia, it is the main purpose for the region. That is why the results of the study will be important for the economy of the Russian Federation.

Improving the quality of tourist services in the Crimea, developing material and technical structure of resorts, modernization of transport infrastructure in the peninsula – these problems

are being solved at the government level [1]. The Crimea region will be one of the most attractive places in the World Tourism [1] if we orient on international new trends. Thus, the theme - innovation development of international tourism in the Crimea **is the most interesting and currently relevant** for peninsula as well as for Russia, that is why I have chosen it.

Our century is a century of innovation. The term «**innovation**» comes from the English word, which means «introduction of innovations». Innovation is a transformation in various fields, based on new ideas, a successful exploitation, implementation. Especially it relates to innovations, from which we expect the efficiency in implementation. In the global tourism experiences there are innovations that work effectively for the country. This new direction of tourism activities is looking at the modern tourist preferences, but they are still new and unconventional for the Crimea.

I researched them while having Great Britain experience as an example.

Recent statistics have shown: over the past 4 years, the flow of foreign tourists visiting the UK, has risen by 24% [2] which enables to create new jobs, and helps to solve the problem of unemployment. This suggests the importance of the tourism sector to the UK economy. It enables the country to hold the fifth place in the top of the country's earnings from tourism after the United States, Spain, Italy and France.

Thus, **the rationale for selected theme** is that the tourist industry in the UK has high services quality and is supported by a great variety of tourist routes [2]. In this context, it is logical to study and extend international experience in the development of tourism in the Crimea.

Subject of research: the British experience in the development of tourism in the peninsula of Crimea.

The purpose of the research: development of innovative tourist route «The Graduate» in the Crimean peninsula. To address this goal, the following **objectives** have been proposed:

- identification of the main factors determining efficiency of the tourist industry in the UK;
- comparative analysis of the structure and content of tourist programs in the UK and in the Crimean peninsula;
- identifying factors hindering the development of tourism in the Crimea;

- development of questionnaires and conducting sociological survey in order to identify the demand for tourist services;
- development of the tour's program «The Graduate».

During the research we used such **scientific exploration methods** as: scientific-methodical literature, Internet resources, modeling, comparison, survey. The survey showed the result of the youth in leisure travel preferences. It was conducted by way of contact with foreigners through communication in the Internet. According to the survey, it has revealed preferences of Russians and foreigners in tourism, identified attractiveness of recreation in the Crimea.

The base of the analytical study: researching sources of tourism information, statistics data and facts of development of the tourist industry in Russia and Great Britain as well as the survey results. To achieve the objective **I have collected information about tourism in Britain and the Crimea and analyzed the statistics data**. To compare the structure, the content of tourists programs and routes in Britain and the Crimea: - I have created the maps of tourism in the UK and the Crimea.

- I have mapped the clubs of active tourism and centers for tourism.

Finding solutions to the problems in the Crimea and applying innovations in tourism is a theme of a high demand for today. However, until now, it requires research and proposals of modern routes to attract tourists. This work will reveal the theme of the tourism business in the Crimea, and will include my own proposals to use the innovative tourism experience of UK for Russia.

We have analyzed information about tourism in the UK and the Crimea. The comparative analysis of the structure and content of tourist tours and routes in the UK and in the Crimean peninsula has identified:

- the main factors determining the high efficiency of the tourist industry in the UK;
- the factors that hinder the development of tourism in the Crimea.

These studies **have suggested** that it is necessary to modernize tourism of the Crimea according the innovative principles, international experience. In the course of the analysis factors that hinder the development of tourism in the Crimea have been identified:

- orientation mainly for using the natural component of the Crimea;
- delineation of tourist services (accommodation, meals, transportation, sightseeing, sports, recreation), the lack of an integrated proposal.

Main factors of development of Crimean tourist industry are:

- expansion of tourist routes (programs) and unconventional types of tourism;

- permanent marketing (promotion and popularization of rest in Crimea, accounting preference of tourists, provide each feedback information from our clients).

All these factors have been taken into account in the compiling a questionnaire, and a survey was conducted in order to identify the demand for tourist services. I have designed a questionnaire and conducted a sociological survey to identify the demand for tourist services. It consists of 5 questions. According to the results, I have developed an innovative program of the tourist route «The Graduate». The program is full of excursions and particularly active components of unconventional rest: paintball, horse riding, motor-sailing yacht, diving, paragliding, participate in the zip line. I offered this seven-day tour to my classmates as a memorable and healthy holiday in the end of the 11th class. A survey on the tour has confirmed interest in it (Chapter 3, § 8).

Thus, this work will have a particular implementation in practice, and this is **practical value** of my research. **The scientific and practical significance** of the study lies in the fact that the proposal can be used by travel agencies as a base for the further development of effective program to attract tourist flows in the Crimea, based on the principles of using the innovation of international tourism. Novelty and relevance of the work lies in the fact that the important factors of the modern world tourism have been taken into account in the research and practical application of its results. The factors are: a new type of consumer, the variability of consumer character, popularity of extreme sports (Chapter 2, § 5). During the preparations of tour and its route a feedback from clients has been received, and I find it necessary to investigate clients through a marketing research. People are becoming more selective in their choices and value quality and content of the services.

It is important to take into account such indicators as: changes in customer's behavior, income level, education, fashion, lifestyle. It is necessary to offer something new in tourism, since customer from year to year is becoming more selective.

The novelty of the research: the necessity for flexible response to requests from tourists to use the most modern achievements of world science and practice in the field of tourism.

Everyone wants to have interesting and enjoyable vacation. But if we develop tourism in the Crimea, apart from just a possibility for a good vacation, we can have a chance to raise the country's economy, and bring ourselves to the level of the top leading tourism countries in the world.

Preparations for research

Tourism

Tourist business – type of business activity for the manufacture of products and ser-

VICES on the tourist market for profit. Tourism development leads to creation of new jobs and increase the income of the local budget. Tourism is a form of recreation, through excursions, trekking, sport games, etc., in the broad sense is the economy. Finally, tourism is the world of business that satisfies the necessities and demands of tourists, and brings considerable income to the State [2].

In the recent years, we have seen the increasing of importance of tourism in the modern society. This is supported by growth in incomes, increasing free time, the increasing openness of regions and other factors.

Tourism is a leisure activity. Since ancient times, human curiosity led humans to travel without any particular purpose. Today tourism is actively growing. People travel with educational purposes, check their sports training and get the experience of adrenaline. Tourism has begun to play such a big role in society that has evolved into a unique large-scale global industry, and tourism resources are becoming an essential part of the national wealth in many countries.

Currently, tourism is one of the factors increasing the quality of life of the population. Travelling and tourism today is one of the most significant industry in the world. All countries know about the profitability of international tourism. Annually over the next few years there will be about 600-700 million [2] travelers. The annual profit from tourism will be about one trillion dollars. Big money means that tourism has become a big business. In fact, for the economies of many countries, tourism is so important that it unfolded fierce competition between them. United Kingdom also wants to attract tourists from different countries like United States and Canada.

Tourism in the UK. Statistical research data on tourism

United Kingdom is the birthplace of modern tourism as a form of cultural activities.

The unique culture and heritage of the country attract large numbers of tourists, whose spending bring economy 4.5 billion pounds per year, which is equivalent to the fourth part of all expenses of foreign tourists, as well as the support of over 100 thousand jobs across the UK [2].

According to sociological research, in our time, three-quarters of the UK population actively spends their vacation outside the residence, a large part of the country (around 25 million). The main stream of tourists sends from the central areas to the areas of resorts to the South-East of England. Around 15% of the tourists follow in the Highlands of Scotland and Wales, 8%-on the banks of rivers and lakes in different parts of the country.

The Scottish Highlands are favorable for the development of sports tourism.

There are over 30 thousand boaters, and 2 million people are members of the Sailing Association [2]. Other popular sports are fishing, hunting and horseback riding. In wintertime ski lovers arrive to England. Many people come to rest in the Scottish national parks.

British people visit many sightings, with which Britain endowed: ancient monuments, medieval castles, museums.

At the beginning of the 60s over 2 million overseas visitors came to the Britain annually. In modern time the number of tourists visiting this country has increased in 10 times – over 20 million people a year. It helps create jobs and solve the problem of unemployed. Over 1 million jobs were created in the tourism industry of the country from 2013 to 2015 [2]. These data show the important role of this sector in the British economy.

Tourism contributes 4-5 % gross domestic product (GDP) and has become the major source of foreign exchange earnings [2]. 1,5 million people work in the British tourism industry (more than 6 per cent of the working population).

Thus, according to the statistical data, further sustainable development of tourist interest to the UK has a lot of prospects.

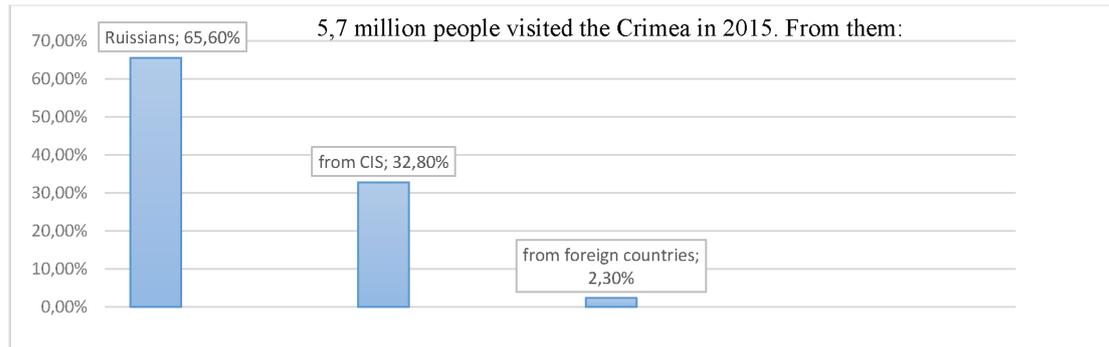
Crimea's tourism. Statistics and scientific data. Problems in tourism development

There are a lot of facts that conducive to the development of tourism in the Crimea. For example, natural factors on land-use: climatic, landscape factors (forests, mountains, the sea), healing mineral-water springs, parks and beaches. There are a lot of historical monuments [1].

Tourism is attracting and profitable branch of the Crimea economy. According to the results of a survey, only in 2015 over 5,7 million people visited the Peninsula.

The main problems of tourism and supporting infrastructure of the Crimea can be divided into 6 groups:

- low using of recreation potential, mainly natural resources;
- transport infrastructure (transportation with Russia has difficulties because of the Kerch ferry crossing work instability, also the single airport of the Crimea “Simferopol” is old and needs reconstruction);
- accommodation (the service does not correspond to the standards and tourists' expectations);
- the information infrastructure (there are not tourist signs on the main tourist destinations, the lack of promotion);
- beaches (there isn't service infrastructure and there are a lot of rubbish there);
- tourism industry does not have enough offers for active tourism, interesting and modern tourist routes.



Research and analysis of the crimea tourism on the base of international experience

Comparative analysis of structure and content of tourist programs, routes and statistic scientific data on tourism in the UK and the Crimea

The industry of tourism outside Russia (particularly in Britain) is characterized by a high level of service and a great variety of tourist routes.

In the UK the transport infrastructure and service are developed. There are a wide variety of tourist routes [2] based on the interests and possibilities. Business, educational, cognitive and sports tourisms have been developed very well. Non-traditional active types of tourism have become popular among tourists in recent times. Active tourism attracts a large number of tourists from all over the world. The priority area is sport, riding, fishing, hunting, cultural and cognitive resting. The priority of international tourism is a sea coast.

We have to follow the example of foreign countries and develop Russian tourism to the level of international requirements and standards. The Crimea is interested to attract as many tourists as it can, because every tourist is important for the business. But unfortunately, there are a lot of problems in the Crimea (problems with water, electricity and transport infrastructure). It is necessary to solve them.

The main points for upgrading the Crimean tourism industry:

- introduction of progressive international experience in the developing of new types of tourism in the Crimea;
- creation a powerful information system in accordance with international standards;
- popularization of the Crimea in the tourist market and making different and modern routes [1].

But look at the bright sight, there are many natural features for sports tourism in the Crimea [1]:

- a lot of historical monuments (cognitive tourism);

- coastal land (sports and health-care tourism, fishing, hunting);
- mountain regions (sports tourism);
- valleys (equestrian sport).

These resources can help to develop tourism industry more successfully. However, in contrast to Britain, we can't offer interesting routes for tourists. If we can solve this problem, the Crimea will become an attractive place for tourists from all over the world, and will be able to compete with different resorts (of Thailand, Indonesia, Singapore, German, etc.) [1].

The Crimea has a lot of factors, attractive for a modern tourist, but:

- Great potential is used poorly;
- The number of tourist routes is limited;
- Active non-traditional tourism is not sufficiently developed;
- Additional services are limited;
- There are few program for tourism popularization;

There is a limited range of offers in the area of non-traditional and extreme types of tourism.

To compare the structure, the content of tourists programs and routes in Britain and the Crimea:

I have created the maps of tourism in the UK and the Crimea.

I have mapped the clubs of active tourism and centers for tourism.

The number of tourism centers in Britain is significantly higher than the number of such centers in the Crimea.

My idea is to use innovative experience of Britain to develop tourism in this country. I have revealed the topic of tourism in the Crimea and offered using innovative experience of Britain to develop tourism in this country.

The main factors for tourism development in the Crimea and Britain

Foreign experience can help to make a new model based on the modern interests and trends of tourism business. There is a big difference between the Soviet tourism and new tourism that we have to make. Modern tourists are more demanding; they do not want to visit

excursions only for spending time. We have to make a new type of information service that can allow people to choose different tourist routes according to their interests and mood. It is necessary to take into account such important factors as: changing in purchasing behavior, income level of the population, education, fashion and lifestyle.

Crimea attractive place for modern travelers. Sportsmen from all parts of our country meet in the mountains and foothill areas of the peninsula to take part in the orienteering. The Crimea in winter is good for mountain-skis rest, in summer it is an amazing place for popular modern activity - diving which has been developing in the Crimea recently. The



There is the concept of non-traditional tourism. This type of tourism can be both traditional and non-traditional. It depends on the type of terrain. As for the Crimea, new types of recreation services can change traditional tourism. There are all required conditions and factors for arranging new types of non-traditional tourism in the peninsula and it is necessary to develop them if we want to attract new tourist flow.

The analysis of international tourism has shown the high popularity of non-traditional types of tourism today.

These days in the Crimea, as elsewhere in the world, extreme vacation becomes popular. Extreme tourism is a niche of tourism industry. It is associated strongly with the sense of physical danger or adrenalin rush, when the human body works with maximum energy and the heart beats harder, raising blood pressure. **The Crimea is rich in all factors attracting modern tourist [1], but this tourism potential is still used very poor.**

Rock climbing, underwater navigation, spear fishing and gliding will make the

mountains and cliffs are serious obstacles for real climbers. The length and technical complexity of cliff routes are comparable with the most famous routes of Western Europe and North America. The unique nature, warm climate, clean air and steep cliffs located near the Black sea coast make the Crimean routes attractive for climbers.

Skydiving and flying are very popular extreme activities today. Paragliding is a new type of sport, achieved a big success in Europe, North America and now in the Crimea. It is safe to believe that popularity of this air sport will increase and surpass other sport activities. It is easy to learn paragliding and paragliding over the Black sea will become unbelievable experience.

Zip-line is unique type of sport activity. Participants (often referred to as "zippers"), are suspended from a pulley that moves across the cable, propelled by gravity. The weight of the zipper determines the speed at which the participant travels from point to point. You can check your athletic skill, feel a lot of emotions (adrenalin rush) and enjoy the natural

surroundings of the Crimea at the bird's eye view.

New non-traditional types of tourism have appeared in the Crimea, but they have not been developed enough and some tourists do not know about their existence. Developing new types of tourism will allow improving tourism industry in the Crimea and using natural, economic and historical potential of this region productively.

We have to make new type of information service. The main tasks of this service will

be advertisement of non-traditional tourism and attraction new tourists from different countries. All year round the Crimea is an amazing place for unbelievable vacation. So I'm going to conduct my survey about different types of active tourism.

Development of the questionnaire and conducting the sociological survey for identifying of the demand for tourism services

For preference revelation of Russians and foreigners in the tourism industry in general, and to the vacation in the Crimea in particular, the survey was conducted among young people (in Russia and in Britain).

Everybody was asked 5 questions with choices for answer:

1. "What region would you like visiting this summer?"

- a) The Crimea;
- b) Foreign countries;
- c) I don't consider a vacation at all;
- d) It's hard to say.

2. "What kind of vacation do you prefer?"

- a) Follow carefully-planned route;
- b) Without planned route;
- c) It doesn't matter.

3. "What type of vacation do you consider?"

- a) Active;
- b) Cultural-cognitive;
- c) Recreational;
- d) All types of vacation.

4. "How long would you like to relax if you chose a vacation in the Crimea?"

- a) to 7 days; b) from 8 to 14 days; c) It doesn't matter.

References

1. Abdulhairov A.Z. Economic problems and prospects of development of the Crimea as a tourist region // Modern problems of service and tourism. – 2015. – Т. 9. № 1. – P. 44-115.

2. Ermakov A.S. Tourist business UK: history and basic directions of development of the industry. SERVICE PLUS. 2015. Т. 9, № 2. Moscow. Publisher: Federal State Educational Institution of Higher Education «Russian state University of tourism and service». P. 119.

3. Electronic resource: www.russiatourism.ru.

ЛЕГКО ЛИ БЫТЬ ПЕРЕВОДЧИКОМ? (НА ПРИМЕРЕ КОМИКСА ДЖ. СМИТА «БОУН»)

Шичев Т.Д.

Богучанский р-н, МКОУ «Богучанская СШ №4», 8 класс

Руководитель: Алексеева Д.А., МКОУ «Богучанская СШ №4»

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте III Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://www.school-science.ru/0317/3/28135>.

Комикс как художественный текст является неотъемлемой частью современного мира. С течением времени он все прочнее и прочнее входит в список наиболее читаемой литературы по всему миру. Являясь одним из самых популярных жанров массовой культуры, он влияет на массовое сознание. Зародившись на Западе, комикс постепенно приобретает широкую аудиторию и становится востребованным во многих странах, включая и Россию. Высокий темп жизни молодежи обуславливает интерес к комиксам, которым свойственны особые способы упрощения и ускорения процесса познания.

Я тоже увлекаюсь комиксами, так как их прочтение не занимает много времени и сил. Один из моих любимых комиксов – это произведение Джеффа Смита “Боун”. Прочитав первый и второй том, мне сразу захотелось прочитать продолжение. Просматривая форумы в интернете, пытаюсь найти третий том в русском переводе, я выяснил, что он еще не переведен. Более того, отозвалось много людей, желающих также найти и прочитать продолжение. Поэтому я решил попробовать перевести третий том самостоятельно. Начав читать его в оригинале, я заметил, что язык комикса во многом различается с языком, который я учу в школе. Мне стало интересно, чем вызваны эти отличия, и как адекватно переводить комикс на русский язык. Приступив к изучению проблемы перевода комикса, я выяснил, что в последнее время она является актуальной, т.е. неуклонно возрастает закономерный лингвистический интерес к текстам, известным в отечественной лингвистике как креолизованные. Среди российских и зарубежных ученых, посвятивших свои работы этой проблеме, можно назвать Е.Е. Анисимову, В.В. Ерофеева, А.Г. Сонины и Ф. Лакассена. Практика сопоставления и сравнения оригинала с переводом является для меня новой и актуальной, а результат подобного сравнения послужит мне хорошей базой в приоб-

ретении навыков и опыта при осуществлении художественного перевода.

Цель: осуществить художественный перевод отрывка третьего тома произведения Дж. Смита «Боун».

Задачи:

- изучить литературу, посвященную проблеме художественного перевода, а также особенностям построения комиксов;
- определить понятие художественного перевода и выявить его основные принципы;
- дать понятие комикса и выявить его структуру;
- провести сопоставительный анализ текста оригинала и текста перевода на разных уровнях языка (фонетическом, лексическом, синтаксическом);
- выявить основные особенности, приемы и способы построения и перевода вербальной части комикса;
- осуществить художественный перевод отрывка третьего тома произведения Дж. Смита «Bone. Eyes of the storm».

Объект исследования – оригинал и перевод комикса Дж. Смита «Боун».

Предмет исследования – особенности перевода и построения вербальной части комикса.

Гипотеза: существуют особенности перевода и построения вербальной части комикса, учитывая которые представляется возможным осуществить его адекватный художественный перевод.

Методы исследования:

1. Сопоставительный анализ языковых единиц различных уровней текста оригинала и перевода;
 2. Теоретический анализ научной и справочной литературы.
- План исследования:
1. Определение темы исследования;
 2. Подбор и изучение справочной и научной литературы по теме исследования;
 3. Осуществление сопоставительного анализа оригинала текста и перевода;
 4. Составление словаря специфической лексики;
 5. Осуществление перевода третьего тома комикса Дж. Смита «Боун»;
 6. Редактирование русскоязычного варианта комикса Дж. Смита «Боун» с помощью графического редактора «GIMP»;
 7. Получение рецензии на перевод;

8. Оформление и редакция работы в соответствии с требованиями;

9. Подготовка к защите проектно-исследовательской работы.

В ходе работы над исследованием был изучен ряд литературных источников по заданной проблеме. [3] и [5] описывают историю возникновения и развития переводческой деятельности. Из [3] я узнал понятие перевода, а также познакомился с его основными принципами. В [6] удалось выяснить, что существует т.н. художественный перевод, который значительно отличается от всех других типов перевода. Основные методы перевода описаны в [3] и [5]. Указанные термины и понятия сформулированы в первой главе данной работы.

Во второй главе на основе [1, 2, 4] делается акцент на изучении понятия и структуры комикса, особенностей вербального компонента комикса, а также проводится сопоставительный анализ текста оригинала и текста перевода на разных уровнях языка.

Понятие художественного перевода, его принципы и методы

Перевод является очень древним видом человеческой деятельности. Необходимость общения людьми разных лингвистических групп существует на протяжении практически всей истории человечества. Как следствие, востребованными были и остаются люди, «билингвы», помогавшие общению между «разноязычными» коллективами.

С возникновением письменности к устным переводчикам – «толмачам» – присоединились и переводчики письменные, переводившие различные тексты официального, религиозного и делового характера. Распространение письменных переводов открыло людям широкий доступ к культурным достижениям других народов, сделало возможным взаимодействие и взаимообогащение литератур и культур. Знание иностранных языков позволяет читать в подлиннике книги на этих языках.

Вполне закономерно, что вопрос о степени близости перевода к оригиналу обсуждался еще задолго до появления научных трудов и разработок. Предпринималось много попыток создать отдельные критерии, по которым можно было определить качественный перевод. Среди первых ученых, кто пытался сформулировать «нормативную теорию перевода», можно выделить французского гуманиста и переводчика Этьенна Доле. Уже в 16 веке он считал, что переводчик должен соблюдать следующие пять основных принципов перевода:

- в совершенстве понимать содержание переводимого текста и намерение автора, которого он переводит;

- в совершенстве владеть языком, с которого переводит, и столь же превосходно знать язык, на который переводит;

- избегать тенденции переводить слово в слово;

- использовать в переводе общеупотребительные формы речи;

- правильно выбирая и располагая слова, воспроизводить общее впечатление, производимое оригиналом (4).

В современной научной литературе понятие перевода трактуется как «средство обеспечить возможность общения (коммуникации) между людьми, говорящими на разных языках» (4). Другими словами, идеальный перевод это тот перевод, который несет в себе идею оригинала, не потерявший стилистическую окраску, но в то же время адаптированный для восприятия на языке перевода.

Изучив статью «Теоретические основы исследования. Проблемы перевода художественного произведения», я выяснил, что одним из видов перевода является художественный перевод. Художественный перевод, по теории Т.А. Казаковой, – это перевод произведения или в целом текстов художественной литературы. Основная цель таких произведений заключается в достижении некоего определенного эстетического воздействия, а также в создании художественного мира и образа. Исходя из того, что речь идет о переводе отрезков художественной речи, основным отличительным признаком художественного перевода от иных видов следует обозначить принадлежность текста перевода к произведениям языка перевода, обладающим художественными достоинствами. Художественным переводом именуется такой вид переводческой деятельности, который имеет основной задачей порождение на языке перевода определённого речевого произведения, способного или наделённого функцией оказывать художественно-эстетическое воздействие (9).

Таким образом, в связи с вышеобозначенной задачей для них типичны отклонения от максимально возможной смысловой точности с целью обеспечить и сохранить, а также передать заложенную в них художественность и эстетичность перевода.

В художественном переводе наиболее велико различие между эквивалентностью и ценностью перевода. На первый план при переводе выступает не точное воспроизведение содержания оригинала, а обеспечение высоких литературных достоинств художественного текста перевода, более или менее равноценных достоинствам художественного оригинала. В связи с этими критериями полноценным переводом может

быть признан перевод, вовсе не воспроизводящий информативное содержание оригинала (9).

Изучив литературу по заданной проблеме, я узнал, что одним из основных методов исследования перевода является сопоставительный анализ переводов. В процессе перевода устанавливаются определенные отношения между двумя текстами на разных языках (текстом оригинала и текстом перевода). Сопоставляя такие тексты, можно раскрыть внутренний механизм перевода, выявить эквивалентные единицы, а также обнаружить изменения формы и содержания, происходящие при замене единицы оригинала эквивалентной ей единицей текста перевода. При этом возможно и сравнение двух или нескольких переводов одного и того же оригинала. Сопоставительный анализ переводов дает возможность выяснить, как преодолеваются типовые трудности перевода, связанные со спецификой каждого из языков, а также какие элементы оригинала остаются переданными в переводе (4;7)

Таким образом, художественный перевод представляет собой такую целенаправленную деятельность, которая соблюдает определенные требования и нормы, а также ориентируется на достижение некоего предполагаемого результата. Данные нормы представляют профессионализм переводчика и целостную ориентацию, объясняющие логику переводческих решений. Основным же методом исследования перевода является сопоставительный анализ текстов на разных языках.

Понятие комикса, его структура и особенности перевода.

Понятие комикса и его структура

А.Г. Сонин дает следующее определение комиксу: «Комикс – это особый способ повествования, текст которого представляет собой последовательность кадров, содержащих, кроме рисунка, вербальное произведение, передающее преимущественно диалог персонажей и заключенное в особую рамку. При этом рисунок и заключенный в него вербальный текст образуют органическое смысловое единство» (5; 12). Таким образом, комикс является сочетанием вербального (текст) и невербального (иконический компонент) компонентов, которые образуют креолизованный текст.

По мнению Е.Е. Анисимовой, «креолизованный текст предстает сложным текстовым образованием, в котором вербальные и иконические элементы образуют одно визуальное, структурное, смысловое и функ-

циональное целое, нацеленное на комплексное прагматическое воздействие на адресата» (1; 17).

Существует две разновидности креолизации текста: частичная (вербальная часть сравнительно автономна и изобразительные элементы текста оказываются факультативными) и полная (вербальный текст полностью зависит от изобразительного ряда, и само изображение выступает в качестве облигаторного элемента текста). Комикс является текстом с полной креолизацией, так как он характеризуется высокой степенью спаянности обоих элементов, которые воспринимаются как единое целое.

Вербальный компонент комикса включает в себя буквенный текст, который является либо речью персонажей, либо речью автора (включая, титры, заголовки, авторское резюме, комментарии к тексту) (5). Речь или мысли персонажей находятся в «словесном пузыре», так называемом филактере. Невербальный компонент составляет графику комикса, транслирующую фоновую, дополнительную информацию, выступающую в роли дополнения к буквенному тексту. Взаимодействие данных компонентов (вербального и иконического) обеспечивает целостность и связанность комикса, его коммуникативный эффект. Под целостностью понимается единство текста, его способность существовать в коммуникации как внутренне и внешне организованное целое. Связность заключается в содержательной и формальной связи частей комикса (1; 20).

Для комиксов характерна высокая степень связности вербального и иконического компонентов на содержательном языковом уровне. Семантическая зависимость одного компонента от другого подкрепляется соответствующими языковыми маркерами в вербальной части текста, которые непосредственно соотносят ее с иконической. Таким образом, В.В. Ерофеев обозначил комикс как единство повествовательного текста и визуального действия (3). В своей работе «Комиксы и комиксовая болезнь» он также, как и Е.Е. Анисимова, отмечает принцип передачи диалога при помощи «филактера», внутри которого заключена укороченная прямая речь, реплика, обращенная к партнеру, поэтому по своей природе комикс диалогичен.

Вкладывая реплики в уста персонажей, автор преследует особую цель, заключающуюся в передаче устной речи на письме. В связи с этим, несмотря на то, что комикс занимает определенное место среди письменных жанров, по ряду признаков он приближается к устной форме коммуникации. Это связано и с ограниченностью простран-

ства кадра, внутри которого располагаются реплики персонажей. Необходимость разместить в одном кадре изображение героев, их окружение (декорации), а также филактер с текстом, накладывает ограничения на длину реплик, в результате чего в речи персонажей комикса исключаются громоздкие фразы и сложный синтаксис.

Таким образом, в научной литературе под комиксом понимается текстовое образование, в котором вербальные и иконические элементы образуют единое целое, направленное на комплексное воздействие на адресата. Оба компонента комикса находятся в неразрывной связи. Вербальный компонент комикса является максимально приближенным к устной речи.

Особенности построения и перевода вербального компонента комикса

Изучая литературу по заданной проблеме, выяснилось, что все исследования лингвистических особенностей комикса проводились на основе французских и немецких текстов. Именно поэтому в своей работе я решил самостоятельно провести сопоставительный анализ текста оригинала и текста перевода на разных уровнях языка (фонетическом, лексическом, синтаксическом). Как уже отмечалось в работе, вербальный компонент комикса максимально приближен к устной речи, поэтому анализ текстов производился на основе особенностей устной английской речи, сформулированных Гончаренко Н.В. в статье «Особенности грамматики английской речи» (2).

Известно, что темп устного типа речи по сравнению с письменным значительно ускорен. Ускоренный темп английской устной речи вызывает слияние отдельных форм слова. Чтобы передать эту особенность на письме, Дж. Смит использует следующие сокращения (табл. 1).

Это явление на фонетическом уровне называется *редукцией* и является одной

из главных особенностей языка английских комиксов. Анализируя перевод редуцированных слов, я пришел к выводу, что видимых особенностей перевода не наблюдается. Редуцированные слова переводятся в полном соответствии с их полными аналогами. Тем не менее, следует отметить, что вариант перевода, используемого в тексте, не является редуцированным, а следовательно, во избежание увеличения размеров филактера необходимо сокращать перевод всей фразы, при этом не потеряв смысл. Также для передачи чувств и эмоций персонажей и в тексте оригинала, и в тексте перевода используется разные типы и форматы шрифта, однако, сопоставив оба текста, я заметил, что слова и фразы, выделенные в тексте оригинала не всегда совпадают с переводом. В результате изменяется восприятие эмоциональной составляющей, нарушается постановка логического ударения, что сказывается на искаженном воздействии на читателя.

Также разговорный английский характеризуется и лексическими особенностями (табл. 2).

С одной стороны, сокращение слов и их видоизменение уменьшает размер филактера, а также передают особенности устной речи на письме. Очень часто междометие является единственным словом, заполняющим филактер, поэтому смысл передается за счет изображения. А перевод, как следствие, будет ситуативен и зависим от иконической составляющей. Но, с другой стороны, такие видоизменения невозможно передать средствами языка перевода. Сложность же перевода звукоподражаний и конструкций фразеологического характера заключается в том, что они культурно обусловлены, т.е. для того, чтобы читатель верно понял смысл выражений и они оказали нужное воздействие, необходимо найти адекватный эквивалент, характерный для норм его родного языка.

Таблица 1

Уровень языка	Особенность	Как употреблено в тексте	Как должно быть согласно нормам языка	Художественный перевод Т.Тагирова
Фонетический	Редукция	Th'	the	-
		An'	and	и
		'cause	because	потому что
		OI'	old	старый

Таблица 2

Уровень языка	Особенность	Как употреблено в тексте	Как должно быть согласно нормам языка	Художественный перевод Т. Тагирова
Лексический	Сокращение и видоизменение слов и словосочетаний	gimme	Give me	Гони (дай)
		oughta	Oughta to	должен
		ya	you	Ты
		outta	Out to	из
		yer	You are	ты
		Gonna	Am going to	собираться
		lemme	Let me	Дай мне!
	Частое использование междометий, звукоподражаний	hey		Эй
		Whoops!		Ой!
		Ha!		ха
		Well...true!		Ну...да!
		Gasp!		ах!
		Oh!		Ох!
		Shhhh!		Шшшш!
	Pitt! Poo! Yuck!		Птьфу! Тьфу! Фуу!	
	Конструкции фразеологического характера	Don't get him started		Не надо, а то он опять сейчас начет.
		Free as a bird		Свободный как птица
		Don't mention it!		Ни за что!
		Get my point!		Понял, о чём я!
		That's the last straw!		Ну все! С меня хватит!
Case in point		Наглядный пример		

Синтаксическая структура текстов комиксов также обладает относительной простотой и максимально приближена к разговорному языку как наиболее легкому для восприятия в связи с тем, что комиксы являются развлекательным жанром. Речь героев диалогична, и автор стремится сделать их высказывания наиболее краткими и емкими. Таким образом, синтаксис речи персонажей комикса приближается к синтаксису устной речи. Синтаксическая специфика разговорного языка определяется его эмоционально-окрашенным, непринужденным характером, ситуативностью, спонтанностью, а также тем, что он выступает в диалогической форме общения, при которой речь характеризуется сравнительно быстрым темпом. Именно поэтому в языке комиксов наблюдается частое использование местоимений первого и второго лица, обилие вопросов, паузы и повторы.

Список литературы

1. Анисимова Е.Е. Лингвистика текста и межкультурная коммуникация (на основе креолизованных текстов): Учеб. пособие для студ. фак. иностр. яз. вузов. – М.: Издательство «Академия», 2003. – 128 с.

2. Гончаренко Н.В. Грамматические особенности разговорной английской речи на примерах из BNC [Электронный ресурс] // http://englishwithnaty.ucoz.com/news/grammaticheskie_osobennosti_razgovornoj_anglijskoj_rechi_na_primerakh_iz_bnc/2011-10-26-5.

3. Ерофеев В.В. Комикс и комиксовая болезнь. В лабиринте проклятых вопросов. Эссе. – М., 1996. – С. 430–447.

4. Комиссаров В.Н. Теория перевода (лингвистические аспекты): Учеб. для ин-тов и фак. иностр. яз. – М.: Высш. шк., 1990. – 253 с.

5. Сонин А. Г. Комикс: психолингвистический анализ: монография. Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 1999. 111 с.

6. Оксфордский англо-русский словарь: 210 000 слов/ под ред. Д. Томпсон. – 3-е изд. – Oxford University Press Inc., New York, 2006. – 920 с.

7. Паршин, А. Теория и практика перевода [Электронный ресурс] // http://teneta.rinet.ru/rus/pe/parshin-and_theoria-i-praktika-perevoda.htm.

8. Смит. Дж. Боун. Том первый. Изгнанники Боунвилля. – СПб.: Издательство «Рамона», 2015. – 160 с.

9. Теоретические основы исследования. Проблемы перевода художественного произведения [Электронный ресурс] // <http://www.litsoul.ru/>.

10. Ярцева В.Н. Лингвистический энциклопедический словарь. [Электронный ресурс] // <http://tapemark.narod.ru/les/481a.html>.

11. Smith, Jeff. Bone. Volume one. Out from Boneville. Cartoon Books – 2014. – 143.

12. Smith, Jeff. Bone. Volume three. Eye of the Storm. Cartoon Books – 2016. – 154.

DO YOU KNOW WHAT THE POSTCROSSING PROJECT IS?

Ядерская А.М.

г. Одинцово, МАОУ «Одинцовский лицей №6 им. А.С. Пушкина», 9 класс

Научный руководитель: Скира Н.М., МАОУ «Одинцовский лицей №6 им. А.С. Пушкина»

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте III Международного конкурса научно – исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://www.school-science.ru/0317/3/28314>.

How often do we write letters to each other? Not e-mails! Real letters, which we write with a pen on a piece of paper.

Many centuries before the Common Era people sent runners to deliver a message. About the 10th century, people in Russia sent pigeons or couriers to send important letters. But these ways of communication weren't dependable. The traditional story relates that Pheidippides, an Athenian courier, was sent to Sparta to request help when the Persians landed at Marathon, Greece. He ran about 240 km in two days. He then ran the 40 km from the battlefield near Marathon to Athens to announce the Greek victory over Persia in the Battle of Marathon with the word «We have won», then collapse and die.

In the USSR people communicated with each other by postcards. They were cheap and very colorful. Some of them were with the scene from a movie or a view on the scenery in the town where you live. Letters were not in great demand; most of them were romantic or formal.

In the 21st century writing letters is not as popular as writing them in time when people didn't have telecommunication, telegraphs or the Internet. Writing e-mails have good features. You can upload pictures, videos or music. Also, when you send a message, it is already received within a few seconds. As much information as you want and just a few seconds for sending process. But can we connect the World Wide Web with real mail?

Paulo Magalhaes was only a student when he started The Postcrossing project as a side project. He loved to receive mail and postcards from his family, friends or from anyone in the globe. He knew more people shared the same interest, but there was no good way yet of connecting them across the planet.

After playing with the idea of creating an online platform to support this offline hobby, Paulo started to create the website in his free time. Paulo's friend Ana Campos designed the

first logo (Appendix 1). After much indecision about the name, on July 14th, 2005 the Postcrossing Project website was open to everyone for free.

Postcrossing was still hosted in an old home computer tucked away in a storage room in Paulo's home. But soon it became apparent that what started as a pet project was quickly turning into a great success. Since then, Postcrossing has been in the media spotlight around the world, from the widely known BBC (News,

H2G2) to random newspapers, magazines, and blogs in languages and alphabets that Paulo can't even grasp.

Postcrossing has brought together many people making the world a smaller place. We continue to discover different cultures, traditions and unusual facts about each other.

Paulo wanted to connect people across the world through postcards, independent of their location, age, gender, race or beliefs. And he created our independent world called Postcrossing!

The goal of this project is to allow people to receive postcards from all over the world, for free. The main idea is that: if you send a postcard, you will receive one back from a random Postcrosser from somewhere in the world.

After you've registered you can send your first postcard. The first step is to request to send a postcard. The website will display (and send you an email) with the address of another member and a Postcard ID (e.g.: US-786). Necessary to write an ID number. It consists of two letters, which mean the country you are living in and a number. If you don't write a Postcard ID, the recipient won't register your mail. The member receives the postcard and registers it using the Postcard ID that is on the postcard. At this point, you are eligible to receive a postcard from another user. You are now in line for the next person that requests to send a postcard. Where the postcard comes from is a surprise!

Postcards expire after traveling 60 days although they can still be (and often are) registered after that time frame. That means you can send another postcard if the last one is lost. Initially, you can send 5 postcards. As you exchange more postcards with other members of the website, the number of postcards that you can send (that is, have simultaneously traveled)

will increase. If you have sent between 0 and 4 postcards, you can send 5 postcards. If you have sent between 150 and 199 postcards, you can send 12 postcards. And so on, in increments of 1 postcard for every 50 you send.

Don't know what to write on the postcard?

1. Express what daily life is like where you're sending the card from by describing what you did today, your routine, etc.

2. Give local traveling tips from your area! What are the must-sees around you?

3. Recount a childhood memory or something you've learned from your grandparents.

4. Share a local idiom or saying, in its original language, with a translation of course!

5. Did you ever travel to the place where your card is going? Recall your best memory of that place.

6. What's the weather like as you are writing your postcard? Draw the weather forecast in detail!

7. What are the local festivals or traditions from your area?

8. If you're a student, what are you studying? What was the last thing you learned in school?

Now The Postcrossing is popular all over the world. There are already about 35 million received postcards and about 611,000 members from 210 different countries (Appendix 3, 4). About 81,000 males, 407,000 females, 9,000 group accounts and 113,000 prefer not to say.

The country where most of all members are participating is our homeland – Russia. But from 2005 the biggest number of sent postcards was sent from Germany. The country which takes the 5th place according to members.

Willi (or Wilhelm) is a member in Germany. He speaks German and English. He has been a member for over 9 years. During this time he has sent and received about 19 000. But this big number is not the only record he has. He is also first on most postcards sent on and on the longest distance sent on from Germany. Postcrossing is offered for free but running this project involves many costs such as time, support, hosting, bandwidth, and storage. So, Wilhelm is a Postcrossing Supporter.

The language of the website is English. Employing possibilities of The Postcrossing project is allowable with any level of knowledge. On the stage of receiving postcards, the developing of a variety of language and speech competencies is arising. The vocabulary and grammar are activating, skills of reading and writing communications are improving. Willing or not you have to write in English. You will need some dictionaries to translate speech, but after a few weeks learning new words, you

are going to speak fluently. Though people from small towns and countries could give a touch to the real language because they've never met and never spoken to a foreigner.

Writing an address and a message on the postcard is not the only part, where you need your knowledge. When we receive the postcard we are training many of aspects such as reading, learning new phrases or words and accounting grammar rules – tenses and sentence construction.

The Unified State Exam is an exam in the Russian Federation. It is, in fact, a series of exams every student must pass after graduation from school to enter a university or a professional college. Writing a letter to your friend is a part of USE in English. You must know how to greet your friend, what you should write and how to end your mail. After some written postcards, you will know how to do all these things (Appendix 2).

Being a member of The Postcrossing project is not only useful for your language skills. Geography is a very important lesson, too. You can discover the world just with one book. But reading the book and memorizing unknown names of countries is sometimes not so interesting. So Postcrossing is a good way to practice your knowledge of countries.

The text of your postcards is not less interesting than the picture on it. Not only the photo tells us about the place. A person who lives in that place can relate so much information to us which we won't find in any geography book. People are writing about their towns with love and pride, talking about unusual buildings and sightseeing, hourly ascribing cordial words in the mother-tongue.

A topical collection of postcards may become an entry of investigation. For example, history of seafaring, postal service, cookery or folk costumes. But unexpected postcards irrelevant to the topic are very interesting, too. With the aid of these postcards, we are traveling through places where otherwise we'd be unlikely to go to, enquiring the culture of the town or country and learning about the life of different nations.

The Postcrossing project is developing a sense of beauty and observation. With due time you notice that the neatest handwriting belongs to the Japanese (also they love to draw cats and flowers), some hand-made postcards are accompanied with long stories about the town or family and in envelopes from China are surprises in terms of teabags.

Besides training targets participation in the project is rising to other aims of the learning process. At first, the formation of ethical and moral presentation in students: participating in the project excites the wish to afford great

pleasure to the recipient and intercourse by Postcrossing is promoting the formation of tolerant attitude to representatives of other cultures, rapprochement of people of different nationalities, the broadening of outlook and negotiation of language or spatial boundaries.

How do people pollute the environment? They drop the litter in the streets, cut down the forests. Every year world industry pollutes the atmosphere with about 2 billion tons of dust and other things. As a result, some rare species of animals, birds, fish and some plants disappear forever. Many cities suffer from smog.

Since ancient times nature has served Man, being the source of his life. For thousands of years, people have lived in harmony with the environment. But with the development of civilization man's interference with nature began to increase. Large cities with thousands of smoky industrial enterprises appear all over the world today. They pollute the air we breathe, the water we drink, the land we live in. Environmental protection is a universal concern. That is why serious measures to create a system of ecological security should be taken. Some progress has already been made in this direction. The creators of Postcrossing project care about our nature, too.

How can you help to make Postcrossing a greener hobby? (Appendix 5) Here are a few tips from the forum:

1. Choose postcards made with recycled paper or postcards made with fibre that comes from sustainable forests.
2. Reuse/Recycle envelopes (it can be fun!)
3. Use envelopes/writing pads made of 100% unbleached recycled paper.
4. Walk, or ride your bike to take your mail to the Post Office.
5. Write your postcards during daylight, or outside in the fresh air, and save energy.
6. When the soaking off your stamps do them all at the same time and reuse the water as much as possible.
7. Use refillable pens/highlighters etc.
8. Print on both sides of the paper or reuse old study courses etc. to print things for personal use.
9. When wrapping things, reuse gift paper. Be creative! You can use old maps, newspapers, pages from magazines etc.
10. Get your electricity from a company that provides it from sustainable energy sources such as wind farms, solar energy, hydro energy, etc.
11. Support an environmental organization such as Climate care, WWF, Greenpeace etc.

Postcrossing doesn't have the financial resources to offset every single postcard sent...

this is where YOU can help. By making little choices like the ones suggested above, you too are contributing to making Postcrossing a greener hobby.

Conclusion

I am sure that you hadn't heard about the Postcrossing project before. In my project, I've tried to tell you as much information as I found to be interesting and unusual.

As you can see, Postcrossing is not only a funny hobby which you can try in your free time. It is already a big chain in our world, which connects all men by using post and the Internet.

I have proved that The Postcrossing project is useful as a motivation to study English. Developing writing and reading experience and preparation for the Unified State Exam in Russian Federation. Also, I have examined this project as a new method to explore the world in Geography. Personal enrichment and benefits in communion between different nations are also described.

I've taken a poll and saw that only one person from my class knows what The Postcrossing project is (Appendix 6). So, I've made a booklet in which I wrote the most important information or how to become a member of this project (Appendix 7, 8).

The work on this project was really interesting for me, so I will continue practicing my English and Geography skills, helping nature and of course learning something new about other people.

While doing my project I've received a letter from Buckingham Palace. Elizabeth II received my postcard in December. In March I've received the follow-up letter from Her Majesty. It proves that postcards connect people irrespective of age, nationality or person's social standing.

Happy postcrossing!

References

1. Postcards connecting the world. – Postcrossing. – URL: <https://www.postcrossing.com/>
2. 2017 Graceful Envelope Contest. – URL: <http://www.calligraphersguild.org/envelope.html>
3. «Почта России». URL: <http://www.russianpost.ru/>
4. FISH MAIL ART: мэйл-арт конверты, объекты и открытки наши коптевой и саша браулова. URL: <http://www.fishmailart.com/>
5. Kicky magazine: онлайн журнал для современных девушек. – URL: <http://kickymag.ru/>
6. SpeakGood. URL: <http://speakgood.ru/>
7. «Просвещение. иностранные языки». – URL: <http://iyazyki.ru/>
8. Букник-младший. – URL: <http://family.booknik.ru/>

ИНФОРМАЦИОННЫЙ ЭКРАН «ШКОЛЬНЫЙ ХРОНОГРАФ» В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Подчерзцев А., Солодянкин А.

МБОУ «Физико-математический лицей», 11 класс

Научный руководитель: Мальцев Д.В., МБОУ «Физико-математический лицей»

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте III Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://www.school-science.ru/0317/4/28427>.

В век информатизации использование компьютерной техники в любых организациях для решения повседневных задач является важнейшей составляющей их деятельности. Появление новых устройств и программного обеспечения могут позволить реализовать практически любые запросы.

В последние годы много внимания государство уделяет информационной открытости, особенно в сфере образования. Большое количество законодательных актов определяют обязанность образовательной организации информировать участников образовательных отношений о своей деятельности. Это прежде всего требования ст. 29 Федерального Закона №273 «Об образовании» [1], требования Федерального Закона №273 «О противодействии коррупции» [2], других федеральных и региональных нормативных актов.

Наряду с использованием стандартных средств информирования, таких как официальный сайт школы, стенды, баннеры, доски объявлений и др., современные технологии позволяют внедрять такие устройства, как электронные табло (бегущая строка, расписания, термометры, индикаторы и др.), голографические экраны, информационные интерактивные киоски, полиэкранные системы, автоответчики и другие. Эффективность подачи информации с использованием подобных систем, бесспорно, высока. Наличие в образовательной организации широкой системы информирования несет не только эстетическую составляющую, но и вносит большой вклад в работу над повышением конкурентоспособности учреждения на рынке образовательных услуг.

В ходе проведения предварительного исследования рынка мы выяснили, что главными проблемами внедрения подобных систем в школах являются:

1. Высокая стоимость оборудования. Стоимость информационных сенсорных киосков и мультимедийных экранов достигает нескольких сотен тысяч рублей.

2. Любому оборудованию требуется специальное программное обеспечение. Бесплатных программных продуктов, позволяющих выводить информацию на LCD экран, не существует. Стоимость разработки программного продукта составляет несколько десятков тысяч рублей.

3. После внедрения информационных устройств, требуется их администрирование либо платная поддержка.

Таким образом, возникает противоречие между необходимостью использования в современной школе эффективных средств информирования участников образовательных отношений с одной стороны и отсутствием доступного оборудования и программного обеспечения, реализующего данные функции, с другой.

Мы постарались частично или полностью решить данную проблему путем разработки собственного программного обеспечения специального информационного экрана на входе в образовательную организацию. Устройство должно выполнять функцию хронографа по следующим пунктам:

- Информирование о периодах обучения;
- Информирование о расписании уроков в текущий период;
- Текущее время и дата;
- Информации об оставшемся времени до звонков.

Дополнительно возможно добавить функции автоинформатора по следующим пунктам:

- Модуль «Погода»;
- Модуль «Дни рождения».

Кроме того, специальное оборудование может позволить внедрить функцию автоматической подачи звонков по расписанию.

Программное обеспечение должно иметь администраторскую часть с удаленным доступом.

Таким образом, можно сформулировать цель проектной работы: разработать и внедрить программное обеспечение специального информационного устройства,

реализующее функцию хронографа и автоинформатора для образовательной организации.

Гипотеза нашего исследования – повышение эффективности системы информирования участников образовательной организации о деятельности учреждения возможно с внедрением специального информационного экрана «Школьный хронограф».

Для достижения цели работа проводилась в несколько этапов (задачи исследования):

- Изучение проблемы: исследование рынка устройств, исследование рынка программного обеспечения, разработка технического задания;
- Постановка цели и задач исследования, описание противоречия и гипотезы исследования;
- Разработка концепции продукта: выбор оборудования, выбор программного обеспечения, разработка схемы взаимодействия компонентов системы;
- Создание кода программного продукта;
- Разработка дизайна интерфейса дисплея;

- Перенос и адаптация программного средства на специальную платформу;
- Сопряжение программного обеспечения и используемого экрана;
- Создание рабочей версии программы;
- Тестирование и отладка программного обеспечения: выявление и анализ ошибок при работе программы в штатном режиме в образовательной организации;
- Создание заключительной версии программы.

Исследование рынка устройств и программного обеспечения

Сегодня рынок оборудования для обеспечения информационной открытости учреждения представлен довольно широким спектром устройств. Как правило, это сенсорные экраны со специальным программным обеспечением, информационные дисплеи, рекламные интерактивные щиты и мн. др. Далее следует привести анализ средней стоимости подобного оборудования:

№	Оборудование	Описание возможностей оборудования и ПО	Средняя стоимость
1	Светодиодные экраны (размер 2500×800×90, разрешение 160×48 мм)	Монохромные светодиодные экраны используются для вывода любой текстовой информации, а так же анимации. Светодиодный экран может быть использован в качестве бегущей строки высокого разрешения, текстового экрана, табло курсов валют, метеостанции с выводом климатический параметров и т.д.	120 000 руб.
2	Сенсорные терминалы (разрешение 1280×1024. Металлический корпус. Программное обеспечение)	Сенсорный киоск или информационный терминал – многофункциональное и многоцелевое электронное устройство, имеющее антивандальный корпус и предназначенное для обеспечения публичного доступа к различного рода информации ресурсов сети.	90 000 руб.
3	Плазменное табло (размер 1800×800)	Популярное устройство для информирования людей в местах с высокой проходимостью. Может иметь практически любые размеры. Имеет высокую яркость и контрастность.	400 000 руб.
4	Информационные LCD панели (диагональ 42”, разрешение 1920×1080, специальный корпус)	Устройство предназначено для установки в общественных местах и демонстрации любого информационного мультимедийного контента.	200 000 руб.
5	Программное обеспечение	Программное обеспечение позволяет отображать на информационном экране информацию, специфичную для образовательной организации	80 000 руб.*

Для работы с сенсорными панелями используется специальное программное обеспечение – браузеры сенсорных киосков. Это программное обеспечение является эффективным инструментом для полноценного доступа к сети интернет с помощью сенсорного киоска. Диапазон и возможности очень широки: от демонстрации корпоративного сайта, интернет-магазина, интерактивной презентации на выставке или конференции до проведения масштабных маркетинговых мероприятий или промо-акций. Браузер является связующим звеном между пользователем сенсорного киоска и ресурса в интернет. Ввод данных осуществляется с помощью виртуальной клавиатуры на сенсорном мониторе. Доступ к различным интернет-ресурсам можно ограничить за счет встроенных фильтров, так называемых «черных» и «белых» списков. Среди популярных продуктов стоит выделить следующие (анализ подобных продуктов не является целью данного исследования):

1. Starbrowser;
2. Easy Browser;
3. SiteKiosk;
4. UTSBrowser;
5. Snowflake Suite и другие.

Стоимость программных продуктов в этой области варьируется от 2 до 15 тысяч рублей. Кроме того, организация информирования пользователей на основе киосков требует разработки специальных интернет-сервисов для отображения их на экране. Стоимость разработки – около 100 000 рублей.

Применительно к образовательной организации киоск так же является неотъемлемой частью информационной системы, но в рамках своего исследования мы уделили внимание другому способу информирования – использование информационной LCD панели. Рынок программного обеспечения не предлагает продуктов в этой области ввиду специфики деятельности различных организаций. Разработка подобных продуктов ведется индивидуально. С целью определения оптимальной рыночной стоимости программного обеспечения для информирования участников образовательного процесса о деятельности организации по нашим требованиям было разработано техническое задание (приложение №1) и размещено на сервисе freelance.ru. На разработку программного обеспечения было подано более 20 заявок, средняя стоимость выполнения работ (программирование) составила около 80 000 руб. (с учетом НДС, оформлением всей необходимой бухгалтерской отчетности).

Таким образом, разработка собственного программного продукта значительно сокращает стоимость информационной системы в целом.

Технология создания продукта

Выбор базовой платформы

Работа системы, кроме загрузки операционной системы, локального сервера, хранения и выполнения программного кода предусматривает самостоятельную подачу школьных звонков на начало и конец урока через замыкание контактной группы существующей аналоговой системы. Устройство подачи напряжения должно располагаться в непосредственной близости от компьютера управления экраном. Не рассматриваются варианты размещения сервера на облачных хранилищах, так как понадобится дополнительное оборудование для связи с сервером и получения данных. Рассмотрим возможные реализации на локальном сервере:

1. Обычный ПК с установленной ОС Windows. На компьютере запущено серверное приложение. Данный вариант на первый взгляд самый простой: используется обычный компьютер, который управляет экраном. Однако возникает проблема управления системой звонков. Необходимо создать не только электронное силовое устройство, но и схему его сопряжения с портами ПК. Кроме того, более 99% мощности компьютера расходуется на работу ядра ОС, служб и др. ПО. Большое количество коммутируемого оборудования так же накладывает отпечаток на надежность системы в целом.

2. Два ПК с установленными ОС и серверной частью – для подачи звонков и для отображения информации на экране. Решение усложняется за счет добавления оборудования, однако будет иметь простую реализацию сопряжения устройств. Имеет те же недостатки реализации, что и п.1.

3. Специализированный ПК, имеющий встроенное управление питанием выходов (к примеру, элементарная база PC RaspberryPi). Проблема управления питанием, а значит и звонками, решается крайне просто. Кроме того, сам компьютер имеет низкую стоимость, миниатюрные размеры позволяют разместить устройство практически в любом месте системы. Питание осуществляется через порт USB любого устройства. ОС и программного обеспечения сервера и информационного экрана могут быть загружены с карты памяти microSD.

Таким образом, выбор однозначно падает на микрокомпьютер PC RaspberryPi.

Технические характеристики устройства:

Платформа Broadcom BCM2837
 Процессор 4 × ARM Cortex-A53, 1,2 ГГц
 Видеоускоритель Broadcom VideoCore IV
 Оперативная память 1 ГБ
 LPDDR2 (900 ГГц)
 Сеть Ethernet (10/100 Мбит)
 Wi-Fi 2,4 ГГц 802.11n
 Bluetooth Bluetooth 4.1 (LE)
 Постоянная память microSD
 GPIO 40 pin
 Порты HDMI, 3,5 мм, 4×USB 2.0,
 Ethernet, Camera Serial Interface(CSI),
 Display Serial Interface (DSI)

Таким образом, для реализации нашей идеи был выбран популярный дистрибутив Raspbian, так как он имеет полный и необходимый функционал для работы в рамках нашего исследования.

Для справки. Raspbian – операционная система, официально поддерживаемая Raspberry Pi Foundation.

Средства разработки

Клиентская часть HTML5 + CSS3 + JS. Использовались стандартные средства для отображения клиентской части – они просты и в то же время обладают большим функционалом, позволяющим создавать

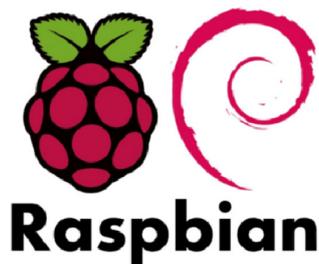


Выбор операционной системы

Проведем необходимый анализ программного обеспечения для оптимального средства программирования системы.

Windows10 для IoT. Система на базе Windows легка в освоении, имеет необходимые инструменты, однако текущее состояние оставляет «желать лучшего», имеются определенные проблемы с выводом изображения на экран, проблемы использования приложений не от Microsoft.

Linux подобные системы. Системы работают уже много лет, тесно интегрированы с выбранным RaspberryPi. Количество ошибок и известных проблем заметно ниже и практически не влияет на работу устройства.



просто и быстро масштабируемые интерфейсы. CSS использовался для создания стилей оформления, JavaScript – проверка данных, создание более сложных форм ввода данных, отображение таймеров. В проекте не использовались готовые framework'и, что позволило качественно изучить основы используемых технологий, понять принципы работы систем и протоколов, создать легкий сайт, без лишних данных (Приложение 2).

Серверная часть Python 3. Питон имеет хорошую интеграцию с Linux системами, без проблем работает с железом RaspberryPi, имеет простой и понятный синтаксис. Кроме того, на нем можно реализовать серверную часть web-приложения. Преимущества Python3 перед Python2 очевидны: от улучшения синтаксиса до повышения производительности. Серверная часть написана с использованием gawsgi для наилучшего понимания взаимодействия клиента и сервера, уменьшения затрат памяти, исключения установки дополнительного программного обеспечения.

Git – мощная система контроля версий, позволяющая безболезненно одновременно вести разработку нескольким участникам команды на различных устройствах. Данная

система экономит ресурсы и время на копирование и передачу данных. Кроме того, с ее помощью можно одновременно разрабатывать несколько частей проекта, что значительно ускоряет процесс разработки. В работе использован GitKraken, он имеет удобный графический интерфейс и достаточный функционал, в котором не трудно разобраться и новичку. GitHub использовался в качестве хостинга исходных кодов проекта и синхронизации его между участниками процесса разработки.

Chrome и ChromeDevTools. Основной браузер RaspberryPi – Chromium, поэтому логично разрабатывать интерфейс под тот же браузер. ChromeDevTools использовались для написания и отладки кода, подборки элементов клиентской части.

Изначально было решено написать серверную, административную часть, так как она является основой хранения информации. Каждый этап создания отдельной страницы настроек делился на несколько подэтапов.

Создание HTML шаблона. Так как необходимо работать со сложными изменяющимися данными, то было принято решение хранить их в JS массиве, а не в DOM представлении (последний способ может затруднить редактирование). После создания работающего прототипа страницы разработка переходила сразу в два этапа: дорисовка станицы и визуальное оформление и создание серверной части.

В основном, задача серверной части – взять шаблон страницы, заменить массив данных, основанный на собственной базе данных, отправить пользователю. Разработ-

ка велась от простого к сложному. Разрабатывалось правило хранения данных, затем производилось считывание сохраненных данных, обработка, отправка клиенту, после чего создан прием, обработка, проверка и сохранение на диске.

По такой системе были созданы необходимые страницы редакторов шаблонов расписания, периодов обучения, календаря, дней рождения. Были созданы алгоритмы автоматической генерации шаблона года по дням недели и периодам обучения для облегчения его заполнения.

Таким образом, мы считаем, что цель нашего проекта достигнута: в процессе работы создана электронная система информирования «Школьный хронограф», обеспечивающая реализацию основной цели и задач исследования.

Список литературы

1. Федеральный закон РФ «Об образовании в Российской Федерации», N 273–ФЗ. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174.
2. Федеральный закон «О противодействии коррупции» от 25.12.2008 N273–ФЗ. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_82959/.
3. Киберфорум. Форум веб-программистов. Режим доступа: <http://www.cyberforum.ru>.
4. Программирование на Python, том II, 4-е издание. – Пер. с англ. – СПб.: Символ-Плюс, 2011. – 992 с., ISBN 978–5–93286–211–7.
5. Кеир Томас. Карманный справочник и руководство для пользователя Ubuntu. – Published by The Pragmatic Programmers, 2008. – 400 p., ISBN: 978–1934356227
6. Создание простого сайта на Python. Статья. – Режим доступа: <https://pythonworld.ru/web/cgi-1.html>.
7. Настройка Linux для запуска в режиме кноски. – Режим доступа: <http://www.cyberforum.ru/ubuntu-linux/thread794901.html>.

МАКЕТ КИРПИЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА НАЧАЛА XVIII ВЕКА

Морозов С.С.

п. Барвиха, МБОУ Барвихинская СОШ, 9 класс

Научный руководитель: Морозова Ю.А., МБОУ Барвихинская СОШ

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте III Международного конкурса научно – исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://www.school-science.ru/0317/5/28008>.

Паспорт проектной работы

Название проекта: «Макет кирпичного производства начала XVIII века».

Автор проекта: Морозов Савелий Сергеевич, 9 класс, МБОУ Барвихинская СОШ

Научный руководитель: Морозова Ю.А., учитель истории и обществознания МБОУ Барвихинская СОШ.

Цель исследования: создать макет кирпичного производства начала XVIII века для достоверного изучения строительного материала использованного при строительстве церкви Преображения Господня в историко-археологическом музее-заповеднике «Старая Рязань».

Задачи:

- изучить литературу, связанную с археологическим комплексом «Старая Рязань»;
- поиск информации связанный с кирпичным производством ;
- изучить специфику построения макета;
- расчет и сборка макета.

Результат проекта: собранный макет макет кирпичного производства начала XVIII века (в разрезе), наглядно показывающий процесс производства кирпичной продукции.

Этапы проектной работы

1. Подготовительный (01.08.2016–20.08.2016): археологическая экспедиция в историко-археологический музей-заповедник «Старая Рязань». Изучение раскопок, формулирование цели, гипотезы и задач проекта.

2. Поисковый (01.10.2016–01.12.2016): изучение необходимой технической и исторической литературы по кирпичному производству с X по XVIII века.

3. Технологический (15.01.2017 – 05.02.2017): наблюдение анализ на месте раскопок, остатков печи, расчет размера макета, выбор материала изготовления, определение способа построения и вида сечения (для наглядной демонстрации работы

печи). Сборка макета. Изготовление формы для формовки кирпичей. Формовка кирпичей, сушка, сборка макета.

4. Аналитический (06.02.2017–25.02.2017): анализ полученного макете и соотношение его с результатами раскопок из 1 этапа работы. Расчет производственных возможностей такого производства. Выводы из полученных результатов.

5. Итоговый (26.02.2017–16.03.2017): подготовка и защита презентации.

Материально-техническое обеспечение проекта (за счет собственных средств):

- тесто для лепки;
- картон для изготовления основы макета;
- пистолет для горячего клея;
- тубы клея.

Все чаще и чаще мы слышим из различных источников слова макет и реконструкция. Проводят масштабные реконструкции битв и событий. Макетируют не только отдельные здания, а целые города. С чем же это связано? А связано это с интересом к истории. Макет и реконструкция позволяют наглядно увидеть через эти приемы передачи исторических знаний, жизнь наших предков.

Актуальность: в настоящее время повысился интерес к прошлому нашей страны. Изучаются и восстанавливаются многие исторические здания. Но еще интереснее не только увидеть восстановленное здание, но и понять, как оно строилось. Если мы будем понимать суть технологий, которыми пользовались наши предки, то история, как наука станет доступней и понятней большинству людей.

Самостоятельно макет я решил сделать впервые. Вот уже 2 года я работаю в составе археологической экспедиции на раскопках в историко-культурном комплексе «Старая Рязань». В 2016 году мы нашли большую кирпичную печь. Ее размеры и внешний вид позволили сделать вывод, что это не домашняя, а промышленная печь.

При детальном изучении найденных кирпичей удалось выяснить, что именно такие кирпичи были использованы при строительстве сельской церкви Преображения Господня. Известно, что эта церковь была построена в 1735 году. Из полученных сведений я смог сформулировать проблему.

Проблема: как строили церкви в Рязанской области в начале XVIII века. Изучению

строительства церковных памятников архитектуры посвящено немало исследований [1]. Именно на них я опирался при изучении данной проблематики. Много профессиональной литературы сейчас можно найти в сети Internet, когда нет возможности попасть в узкоспециализированные библиотеки [2].

Объект: макет кирпичного производства XVIII века.

Предмет: моделирование процесса создания кирпичного производства XVIII века

Гипотеза: возможно ли создание исторически верного макета кирпичного производства XVIII века.

Цель моего проекта: создать макет кирпичного производства начала XVIII века для достоверного изучения строительного материала использованного при строительстве церкви Преображения Господня в историко-археологическом музее-заповеднике «Старая Рязань».

Задачи:

- изучить литературу, связанную с археологическим комплексом «Старая Рязань»;
- поиск информации по кирпичному производству;
- изучить специфику построения макета;
- рассчитать и собрать макет.

Методы:

- изучение и анализ необходимой литературы;
- материально-предметное моделирование;
- структурированное наблюдение;
- сравнение.

Практическая значимость: результаты проекта могут быть использованы на уроках истории, для более полного понимания жизни населения в центральной части нашей страны.

Требования к изделию:

- максимально приближенный к XVIII веку способ изготовления;
- доступность материала;
- историческая достоверность внешнего вида;
- соблюдение масштаба по отношению к оригиналу;
- низкая себестоимость.

Для построения достоверного макета кирпичного производства XVIII века необходимо изучить историю появления и развития данного производства на территории нашей страны.

Начало кирпичного производства на Руси

Кирпич известен на Руси еще с X века. Памятники того времени, размер и форма кирпича, используемого при строительстве, говорят нам о том, этот кирпич пришел к нам из Византии [3]. Кирпич был тонкий

и широкий и называли его плинфа. Единого размера плинфы не было, но примерные цифры были 35x35 см, а высота варьировалась от 2 до 5 см. Вплоть до 13 века плинфа использовалась для строительства на Руси (приложение №1).

И только после XIII века плинфа начинает видоизменяться в сторону привычного нам, размера кирпича.

Само изготовление кирпичей было возможно только в теплое время года. Традиционно период работ начинался с 1 мая и заканчивался к сентябрю.

Для производства кирпича использовали чаще всего местную глину. Глину разминали в ямах, потом приступали к формовке сырца. Для этого использовали деревянную сбитую форму. Они тоже отличались, были с дном и без дна. После формовки сырца, кирпичи сушили в защищенном от дождя месте, в течении двух-трех недель [4]. Далее начинался самый сложный процесс – процесс обжига.

Печи для обжига кирпича

Исходя из обнаруженных остатков печей для обжига, можно сделать вывод о том, производство кирпича на местах принципиально не менялось вплоть до XVIII века. Печи для обжига кирпичей, очень сильно напоминают печи, используемые для гончарного производства. Но главная особенность этих печей в том, что они были одноуровневые. То есть для каждого нового обжига сырца, необходимо было заново возводить стены и крышу печи.

Сами печи делились на 2 вида овальные и прямоугольные (рисунок 1–2). Но принцип действия был схожим. Из сырого кирпича выкладывалась топка, вокруг которой возводились стены, а внутри сырец выкладывался таким образом, чтобы горячий воздух обжигал каждый кирпич. Существовало несколько способов выкладки обжигаемого кирпича, но самый распространенный был способ «елочка».

Кирпич в церкви Преображения Господня

Церковь Преображения Господня находится на территории села Старая Рязань. Это село находится на территории историко-археологического музея-заповедника площадью более 70 гектар. На данный момент изучено всего 6% городища.

Старая Рязань это бывшая столица древнего Рязанского княжества, которую в 13 веке взял хан Батый. После этого Рязанью стали называть соседний город Переславль Рязанский.

Каменная церковь, сооруженная как монастырская в 1735. Первоначально Благовещенская, в наши дни освящена как Преображенская. Невысокий двухсветный одноглавый четверик с трапезной с север-

ным Никольским приделом и шатровой колокольней. Закрыта не позже 1930-х, во 2-й половине XX века отреставрирована, передана под экспозицию археологического музея «Старая Рязань» [6].

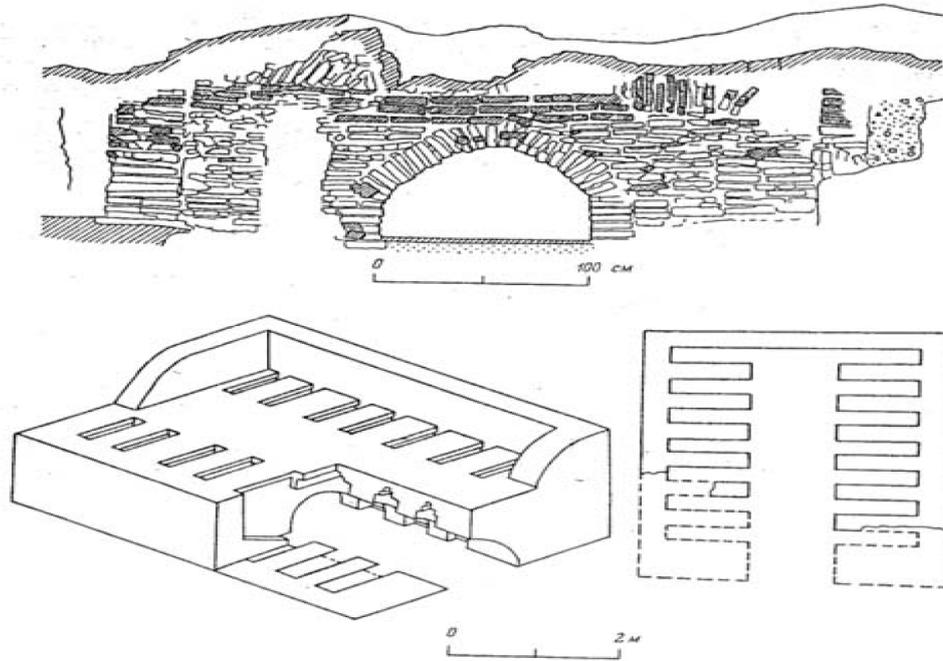


Рис. 1. Кирпичеобжигательная печь в Суздале. Фасад, план и реконструкция. По А.Д. Варганову

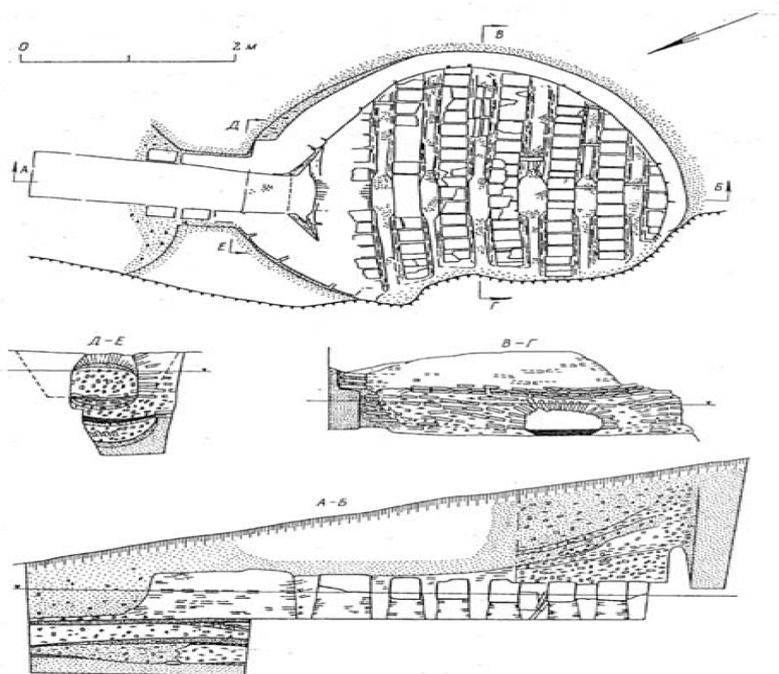


Рис. 2. Верхняя кирпичеобжигательная печь в Смоленске на Протоке [5]

При детальном изучении найденных кирпичей удалось выяснить, что именно такие кирпичи были использованы при строительстве сельской церкви Преображения Господня. В принципе больше никаких кирпичных зданий вокруг села больше нет. А возить готовый кирпич было очень невыгодно. Подвоз кирпича, даже на относительно небольшие расстояния повышал стоимость строительного материала в несколько раз.

Вывод: таким образом, ознакомившись теоретически с кирпичным производством, с особенностями формовки сырца, со способами построения печей, я решил приступить к постройке макета.

Анализ печного производства на месте раскопок

Первый этап практической части моего проекта начался еще летом, когда я был на написать автор работы! археологических раскопках в городище Старая Рязань. Я работал на раскопе № 44 (приложение №2). Именно там были обнаружены летом 2016 года остатки кирпичного производства. На городище я смог наглядно увидеть принцип построения печи, сам кирпич, устройство производства изнутри. Несмотря на то, что раскопки были еще далеки от завершения, уже было видно, где находилась топливная камера, как были выложены воздуховоды. Я визуально смог увидеть и зафиксировать размеры, как печного производства, так и самих производимых кирпичей (приложение №3).

Большую роль играло близкое расположение раскопа, где была найдена печь для обжига, к церкви Преображения Господня. Это позволило сделать предварительные выводы о назначении данного кирпичного производства. Дело в том, что рядом с раскопками больше не было никаких крупных кирпичных строений исследуемого временного отрезка. А практическое сравнение кирпичей из найденной печи и кирпичей из храма села Старая Рязань, позволило сделать вывод, что кирпичи предназначались именно для строительства церкви Преображения Господня.

Расчет замеров макета

Перед началом работ я определился с размерами макета и решил его делать 1:10. Такой масштаб мне показался оптимальным для своей работы, так как хорошо будут видны детали макета и при этом он не будет слишком громоздким и затратным. Так как печь в реальности имеет размер примерно 3 м в длину, 2 м в ширину и 2 м в высоту, то макет будет размером 30*20*20 см. При таком размере будут на-

глядно видны все детали макета. А, исходя из масштаба макета, сам кирпич будет размером 3×2×0,6 см.

Вместо глины я решил использовать тесто для лепки. Выбор этого материала обусловлен его доступностью, дешевизной и не маркостью. Ко всему прочему, глину нужно бы было где-то сушить, а с учетом того, что практическую часть работы я осуществлял в холодное время года, сушка сырца неосуществима в домашних условиях. Еще одним аргументом выбора теста для лепки как рабочего материала, стало то, что тесто так же, как и глина требует сушки. Таким образом, я достигну еще большей исторической достоверности при строительстве своего макета кирпичного производства.

Из-за того, что топка печи находится в земле, надо приподнять макет, имитируя земляной слой. Для этого я использую гофра-картон. Чтобы картон не проседал под тяжестью кирпичей, я усилил площадь основания печи при помощи пенопласта. Его не видно визуально, при этом он легкий и прочный.

Формовка и сушка кирпича

Прежде чем начать делать кирпичи, мне, как и рабочему в XVIII века нужна форма. Раньше для этого использовали деревянные материалы. Но для меня, с учетом уменьшения макета в десять раз, это оказалось невыполнимым практически. Поэтому я подобрал подходящую форму, выполненную из пластика (приложение №4).

Вместо глины, я использовал тесто для лепки. По пластичности оно напоминает глину, и рабочее место остается в чистоте. Цвет материала подбирал, исходя из изменения цвета глины после обжига. Это различные оттенки оранжевого цвета.

Процесс формирования кирпичей оказался очень долгим и монотонным. Даже с учетом, что кирпичи маленькие, вся формовка заняла много времени, ведь кирпичей понадобилось большое количество.

Как и сырцу из глины, заготовкам из теста также требовалась сушка. И если раньше сушка сырцовых глиняных заготовок занимала до двух недель, то у меня этот процесс занял два дня. Для просушки требовалось выложить кирпич таким образом, чтобы он не слипся и чтобы к каждому кирпичу поступал воздух (приложение №5).

Таким образом, я смог соблюсти технологию XIII века, единственное отличие, что для сушки сырца строились временные продуваемые навесы. Я же просто сушил свои заготовки при комнатной температуре в помещении.

Сборка макета

Итак, материал для макета у меня готов и я решил приступить к сборке. Так как я не профессиональный печник, да к тому же хочу показать работу производства в разрезе, необходима устойчивая основа макета. Такой основой для меня послужил гофрокартон. Так же при помощи картона, я смог имитировать топочную камеру в земле. Расположение воздухопроводов выходящих из топки, я смог наметить на картоне и в дальнейшем вырезать при помощи ножниц.

В оригинале вместо раствора при укладке кирпичей использовали всю ту же сырую глину. Я же вместо нее решил использовать горячий клей и при помощи специального пистолета стал приклеивать кирпичи к основе из картона.

Сначала я возвел внешние стены, а затем приступил к выкладыванию внутреннего устройства печи. Самое главное при укладке готовых сырцов для обжига, это доступ горячего воздуха со всех сторон. Именно поэтому выкладывали кирпичи по принципу «елочка». Я придерживался такого же принципа в своей работе (приложение №6)

Также видны отверстия вентиляции из топочного отдела в отделение для обжига по длине всей печи.

На самом же деле когда собирали печи, их закладывали полностью. Оставляли лишь маленькие отверстия для тяги. После того, как стены и крыша были собраны, их еще раз тщательно промазывали глиной, чтобы горячий воздух не выходил наружу. В некоторых местах было принято укрывать дополнительно потолок печи дерном, для дополнительной теплоизоляции. Затем разжигали топку. Сначала около 2-х суток поддерживали не очень высокую температуру, чтобы окончательно высушить заготовки. А потом температуру поднимали до 800–900 градусов и поддерживали примерно около недели, после этого тушили огонь и еще неделю как минимум, ждали, пока печь остынет.

После остывания, печь ломали и доставали готовый кирпич. Это было безотходное производство, мастер по цвету обожжённой глины делил готовые кирпичи на три части: для внутренних перегородок, для строительства внешних стен или на брак. Соответственно те кирпичи, которые по качеству шли на внутренние и внешние работы и были использованы при строительстве церкви Преображения Господня. Те же кирпичи, которые не подходили для строительства, шли на лом. Их разбивали на мелкие части и использовали для отсыпки дорог.

Вывод: я собрал свой макет в разрезе, таким образом, видно устройство кирпич-

ного производства, вся внутренняя структура печи (приложение №7). На сборку макету у меня ушло четыре дня, примерно семьсот кирпичей и три тубы горячего клея.

Заключение

Данный проект ставил своей целью изготовление макета кирпичного производства начала XVIII века для достоверного изучения строительного материала использованного при строительстве церкви Преображения Господня в историко-археологическом музее-заповеднике «Старая Рязань».

Эта цель была полностью достигнута. Рабочая гипотеза подтвердилась. Макет производства создан в масштабе 1:10. Данный проект наглядно демонстрирует принцип работы печи для обжига кирпичей из местной глины, добываемой на территории Рязанской области. Благодаря этому макету становится понятно, как устроена печь, какие у нее производственные мощности, и какой срок полного цикла обжига.

При достижении цели за пять этапов проектной работы мною были выполнены следующие задачи:

- подробно и досконально изучена литература связанная с
- с археологическим комплексом «Старая Рязань»;
- найдена информация по кирпичному производству на Руси с X по XIX века;
- изучена и практически освоена специфика построения макета;
- рассчитан и собран макет кирпичного производства XIII века.

Вывод: для изготовления макета у меня ушло более семисот кирпичей. Из практического этапа мы можем сделать вывод о том, что за один рабочий цикл, с учетом размера нашего производства получится обжечь от 700 до 1300 кирпичей, годных для выкладки стен церкви. А также можем утверждать, что печи эти были временные, и для каждой новой партии сырца приходилось возводить печь заново. Следовательно, я могу предположить, где-то неподалеку скоро найдут еще остатки печных горнов для обжига. Основанием для этого может быть именно медленная скорость производства и небольшое количество готовой продукции от одной печи. Ведь для производства церкви Преображения Господня кирпича потребовалось очень много.

Летом 2017 года, я надеюсь продолжить свою проектную деятельность во время следующей поездки в историко-археологический музей-заповедник «Старая Рязань».

Практическое применение: данный макет может использоваться на уроках истории в качестве наглядного пособия по теме

строительство XVIII века, на внеклассных мероприятиях и на уроках физики, как пособие по устройству примитивной печи.

Список литературы

1. Свод памятников архитектуры и монументального искусства России. – Гос. ин-т искусствознания Министерства культуры РФ. – М.: Наука, 1998. – Рязанская область: в 3 ч.

2. Кисилёв И.А. Датировка кирпичных кладок XVI – XIX вв. по визуальным характеристикам. – Спецпроектреставрация, 1990.

3. Липатов А.А. Византийские традиции в строительном производстве Древней Руси: строительные растворы,

стены, фундаменты: Дис. ... канд. ист. наук: 07.00.06. – СПб., 2006. – 304 с.

4. Рыбаков Б.А. Русские системы мер длины XI-XV вв. – 1949. – № 1. – С. 69–71.

5. Раппопорт П.А. Строительное производство Древней Руси (X-XIII вв.). – СПб: Наука, 1994. – С. 14–25.

6. Сайт «Храмы России» – <http://www.temples.ru>.

7. Интернет-журнал «Наше наследие» – <http://www.nasledie-rus.ru/podshivka/8318.php>.

8. Наука и жизнь «Наука и жизнь XIX века» – 1999. – №5.

9. Монгайт А.Л. Старая Рязань // Материалы и исследования по археологии СССР. – №49.

НАПОЛЕОНОВСКАЯ ЭПОХА. ПОЛЕВАЯ ХИРУРГИЯ И ВОЕННАЯ МЕДИЦИНА В 1812 ГОДУ

Рубина О.

г. Москва, ГБОУ «Школа № 1415», 8 класс

Научный руководитель: Крестьянинов Ю.Н., ГБОУ «Школа № 1415»

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте III Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://www.school-science.ru/0317/5/28361>.

Эпоха Бонапарта, а особенно 1812 год, стал кульминацией XIX века и одновременно его закатом. Тогда люди жили ради того, чтобы совершить подвиг и остаться в веках навсегда, заслужить славу хоть чуть-чуть и постараться повернуть историческое колесо фортуны.

Обращению к исследовательской теме о военно-полевой медицине в войне 1812 года способствовало посещение Музея Отечественной войны 1812 года в г. Москва. Почувствовав атмосферу «сопереживания» самой войне и периоду противостояния России и Европы от власти Наполеона, у меня появилось чёткое понимание, какой ценой досталась победа нашим воинам. А при виде уникальных экспонатов музея, меня заинтересовали вопросы, которые, как правило, не освещаются в школьной программе. А именно: узнать об организации полевой хирургии и военной медицины в русской и французской армиях.

Обоснование темы

Актуальность темы заключалась для меня в том, что это исследование раскрывает современному поколению не только подвиги, но и тяготы войны, боль и страдания ратников тех времен. В школьной программе, к сожалению, нет ответов на эти вопросы. Поиск в Интернете показал, что на эту тему есть несколько обзорных работ, но считать их исследованиями нельзя. Я бы хотела в своей работе использовать новые, до того неизвестные источники, провести анализ достоверности источников, сопоставление данных из разных источников, что позволило бы мне сделать новые нетривиальные выводы, получить конкретные результаты и восполнить пробел в знаниях. Обобщить накопленные знания.

Объект исследования: русская и французская армия 1812 года, жизнь на войне – в походе, в бою.

Предмет исследования: изучение вопросов лечения и эвакуации раненых на войне.

Цель исследования: изучить состояние медицины и хирургии конца XVIII – начала XIX века – эпохи наполеоновских войн.

Задачи исследования:

1. Реконструировать образ жизни, экипировку той эпохи.

2. Изучить основные типы вооружений 1812 года (русских и французских войск).

3. Рассмотреть роль в становлении военно-полевой хирургии Пьера-Франсуа Перси, Д.Ж. Ларрея и Я.В. Виллие, их значение в зарождении военно-полевой хирургии. Проанализировать практическую деятельность выдающихся врачей в системе оказания помощи раненым на войне.

4. Выявить методы наркоза и лечения травм, боевых ран, в том числе ампутаций.

5. Произвести краткий экскурс по инструментам, предназначенным для военно-полевой хирургии, для отображения состояния медицины и хирургии конца 18 – начала 19 века, эпохи наполеоновских войн.

Основная гипотеза. При существующих на данный момент исследованиях недостаточное освещение получил вопрос, какое внимание уделялось вопросам медицинской помощи в целом. В XVIII в. и XIX в. в Европе лидировала Франция – признанный центр науки и культуры, была военной державой. Предполагаю, что французская военная медицина в начале XIX века была более развитой.

Частные гипотезы:

- Характер ранений, увечий и повреждений у солдат обеих армий был одинаков

- Методы лечения травм и боевых ран были схожи.

- Военно-полевая медицина в войне эпохи Наполеона была на высоком уровне.

Общенаучные методы и приемы исследования:

- Исторический (изучение Наполеоновской эпохи, выявление исторических фактов) изучение литературных источников, письменных, архивных материалов и музейных экспонатов;

- Анализ и синтез (как по частям, так и в целом) оружия, медицины, жизни армии на войне, в походе, в бою)

• Аналогия (путём сравнения русских и французских войск, вооружения, медицины и врачей в 1812 г.)

• Обобщение (формулирование выводов, анализ фактов, событий, их классификация)

• Классификация (русских и французских войск в начале XIX века – экипировки, типов вооружения, хирургических инструментов, системы оказания помощи раненым, характер ранений и травм).

Сделать вывод полученных результатов: проанализировать и рассмотреть вопросы военной медицины начале XIX века, экипировку обеих армий, образа жизни, оружия.

Наполеоновская эпоха. Полевая хирургия и военная медицина в 1812 году

Кто и как служил в армии Во времена наполеоновских войн, французские войска воевали в основном летом (зиму армии пережидали – отсюда и выражение «зимние квартиры»), и поэтому не заботились о палатках и теплой одежде. (У французов до 1805 г. не было даже шинелей). В России палатки и шинели были изначально (из-за климата). «Наполеон стремился решить судьбу войны одним ударом, одним сражением, прежде чем его оружие – армия – придет в негодность. Какое-то время это ему удавалось» [1]. На войне 1812 г., сражалась армия профессионалов. Солдаты «прошли» от 4 до 10 сражений во многих странах Европы. В России солдаты рекрутировались в армию сроком на 25 лет. Во Франции в эпоху Бонапарта призывали по системе призыва.

В наполеоновскую эпоху бои шли от 9 до 15 часов. Воевали в основном так: соблюдая строй, наступали до расстояния выстрела ружьем, делали 1 выстрел, затем возвращались в строй. Или шли вперед в штыковую атаку. В бою – постоянные перебежки, перестроения, маневры. В атаку шли в полный рост, сомкнутыми колоннами. Солдаты были постоянно под обстрелом артиллерии, кавалерийских ударов, риск потерять жизнь был ежесекундный. Прицельный огонь велся на расстоянии до 100 шагов. При этом пули, пробивая обмундирование, увлекали за собой куски одежды и останавливались в тканях на разной глубине. Почти всегда в эпоху наполеоновских войн потери от эпидемий оказывались больше боевых, антисанитария была ужасающей. Отсутствие полноценной еды, гигиены, воды приводило к массовым эпидемиям и болезням, здоровье солдат было подорвано. Служба в армии была опасна и тяжела, не многие солдаты ее выдерживали, получали ранения, увечья, заражения крови, погибали. Примерный

вес экипировки солдат был 45 кг, который равномерно распределялся по телу – ружье (4,5 кг)+ тесак (2,5 кг)+ шинель +ранец 10,5 кг + фляжка+ запас продуктов на 3 дня + нательная одежда (рубаша, панталоны, портянки)+ подсумки и т.д. И при этом солдатам обеих армий приходилось совершать боевые переходы по 20–50 км.

Солдат в 1812 г. был одет в обмундирование, сшитое из прочнейшей ткани, проткнутые его могли только ударом штыка. Солдаты одевали белёные полотняные штаны, с пузырьком сзади, чтобы можно было без затруднения присесть и наклоняться. Нательное белье и штаны стирали сами. Мундиры и обувь чистили. Из обуви у русского солдата были сапоги, французы носили башмаки. (Приложение 1).

Чем сражались солдаты и офицеры в наполеоновскую эпоху

В 1812 г. вооружение российских и французских армий практически не отличалось друг от друга. Рассмотрим некоторые из них.

Огнестрельное оружие Вооружение русской армии состояло из ружья образца 1808 года, калибр оно имело 18 мм. (Приложение 2) На вооружении французской армии было ружье системы 1777 года с калибром 17,5 (Приложение 3) Это были гладкоствольные ружья с ударно-кремневым замком. (Приложение 4) Они были практически идентичны, разница была в 0,5мм калибра французского ружья и незначительном отклонении в весе пули. Прицельный огонь велся на расстоянии до 100 шагов, а долетали пули на расстояние до 300 шагов (но стрельба была не прицельной на этом расстоянии).

Основным холодным оружием как у французской, так и российской армии был тесак, его длина составляла 59 см. (Приложение 5) Холодное оружие было европейско-традиционным для того времени: конница имела на вооружении прямые палаши, а легкая кавалерия – кривые сабли. Длина клинка у палашей и сабель была 80–100 см, масса около 2 кг. Существенной разницы и особых отличий у армий не было.

Артиллерийское орудие было гладкоствольным и дульнозарядным. Всего 3 вида орудий: пушки, единороги и мортиры. (Приложение 6) Обслуживали одно орудие от 8 до 15 человек. Орудие откатывалось после выстрела обратно на позицию и разворачивалось в нужном направлении. Ствол чистили банником, смоченным в воде с уксусом, чтобы затушить тлеющие остатки от предыдущего выстрела. Радиус поражения живой силы неприятеля чугунными ядрами весом до 6 кг и картечью был – до 1 версты, убойная дальность стрельбы картечью не превышала полверсты (1 верста = 1066,8

м). Русская и французская армии были созданы практически по одному шаблону. Рода войск — пехота, конница, артиллерия, инженерные войска. Оружие тоже в то время было равнозначным как и огнестрельное, так и артиллерийское и холодное. Таким образом, если брать оружие обеих армий образца 1812 г. в целом, можно увидеть, что наибольшим поражающим действием обладали ружья и штыки — у пехоты, палаши и пики — у кавалерии, ядра и гранаты — у артиллерии. Если же говорить о соотношении ранений различным оружием, есть сведения, «...что большая часть находившихся в военно-временных госпиталях раненых имела огнестрельные раны, причиненные не столько ружьями и пистолетами, сколько бомбами и снарядами, чаще всего картечью, в то время как на раны холодным оружием приходилось менее 1%» [2].

Отсюда следует вывод: ранения холодным оружием — саблями, палашами, пиками — часто не причиняли раненому особого вреда: нелегко было колоть или рубить шинель, мундир и фуфайку, сшитые из прочнейшего сукна, а сверху всего — еще ранец. Так как вооружение русских и французских армий было практически одинаково, то и характер ранений, увечий и повреждений у солдат обеих армий был одинаков. Скорее всего, методы лечения травм и боевых ран, система оказания помощи раненым на войне были очень схожи.

Врачи 1812 года

Считалось, что французы и их военная медицина в начале 19 в. была самая развитая в мире, что именно французы внесли огромный вклад в развитие военно-полевой хирургии. Так ли это обстояло на самом деле?

Практическая деятельность выдающихся военных врачей Я.В. Виллие, Д.Ж. Ларрея и Пьера-Франсуа Перси оказала сильное влияние на развитие военно-полевой хирургии как системы оказания помощи раненым на войне.

Французская армия

Французская система помощи раненым началась с Пьера-Франсуа Перси, главного хирурга Рейнской армии, создавшего «пере-

довые подвижные хирургические отряды», которые прямо во время битвы выносили раненых на специально изобретенных Перси носилках. Доминик Ларрей, главный хирург армии Наполеона, (Приложение 7) организовал (1793 г.) подвижное медицинское подразделение «летучие амбулансы» для вывоза раненых с поля боя, для эвакуации в полевые госпитали. (Приложение 8) Амбулансы были 2-колесными фургонами, состояли из доктора, 2 помощников и медсестры, могли перевозить 1 раненого. Несложные операции проводились на месте. Ларрей смог приблизить хирургическую помощь к полю боя. Этот метод организации медицинского подразделения сохранил жизнь многим солдатам. Во время Бородинского сражения Ларрей лично ампутировал более 200 конечностей. В среднем на одну ампутацию у него уходило 7 минут, путем математического подсчета можно примерно определить количество часов, затраченных на операцию во время Бородина, $7 \text{ мин} \times 200 = 1400 \text{ минут} \div 60 = 23,3 \text{ часа}$, почти сутки длились операции.

Русская армия

Особую роль в организации медицинской службы в армии России сыграл Яков Васильевич Виллие. (Приложение 9) Огромный вклад им внесен в систему медицинского обеспечения российской армии, получившей название «дренажной» — эта система помощи в русской армии была более целесообразной и продуманной. (Приложение 10) В чем она состояла? — было 3 типа военных госпиталей: развозные, подвижные и главные военно-временные, куда последовательно поступали все раненые и больные. В армии была введена система развозных госпиталей. После оказания помощи в развозном госпитале требовавших дальнейшего лечения раненых отправляли в подвижные и далее — во временные госпитали. Так, во время сражения на Бородинском поле было до 8 полковых перевязочных пунктов. Развозные госпитали располагались за линией корпусов, подвижный — в Можайске, а Главный временный — в Москве. В госпиталях на 200 раненых и больных полагался 1 лекарь и несколько подлекарей (учеников).



Раненых перевозили на лазаретных каретах, они были 4-х колесными, вмещали себя до 6 человек (Приложение 11), в первую очередь предназначались для эвакуации раненых с поля боя и для первичной помощи, были легкие повозки с набором медикаментов (остановка кровотечений, перевязка). Я.В. Виллие принял участие во всех войнах России первой половины XIX века, он проводил хирургические операции на поле битвы. Причем у Виллие времени на ампутацию конечности уходило в два раза меньше; он ампутировал меньше чем за 4 минуты.

Отсюда следует вывод: у амбулансов была меньше пропускная способность и помощь оказывалась меньшему количеству раненых. Сравнение с лазаретными каретами 1/6 (1 раненый француз – к 6 русским солдатам).

О Российской армии в литературе находим следующее: «Смертность среди раненых, между тем, составила 7–17%. Объективные показатели при сравнении с данными о других кампаниях той эпохи свидетельствуют о вполне удовлетворительном медицинском обеспечении русской армии и о превосходстве над медицинской службой армии французской...» [3].

Военная медицина Наполеоновских войн

Все операции проводились «на живую», без анестезии¹ и обезболивания². (Приложение 12) Понятие гигиены, санитарии, стерилизации (хотя бы кипячения) было неизвестно совсем. Для врачей было достаточно иногда ополоснуть инструмент. Главная проблема ранения – заражение, а поскольку антибиотиков в то время в мире не было, то вылечить зараженных было проблематично. Основными причинами смерти солдат на поле боя были наружное и/или внутреннее кровотечение, болевой шок при обширных повреждениях, проникающих ранах и переломах конечностей, черепно-мозговая травма. Любая инфицированная тогда рана – либо смерть, либо (в лучшем случае) ампутация. Так же погибали от болевого шока во время ампутации, которая тогда была единственным средством при лечении ран

¹Еще в 1799 году англичанин Хемфри Дэви получил закись азота, названную тогда же за одну из форм воздействия «веселящий газ». Однако Дэви был не врач, а химик и физик, и о том, чтобы приспособить «веселящий газ» к медицине, просто не подумал. Веселящий газ перешел в цирк и служил на забаву публике – его давали понюхать публике и та начинала смеяться. И только потом спустя время, его стали использовать в медицине.

²В 1805 году 20-летний немецкий аптекарь Фридрих Вильгельм Сертюрнер, разлагая опиум, получил вещество, погружавшее подопытных животных в сон, при котором они не реагировали на боль. Сертюрнер назвал вещество морфий – в честь сына древнегреческого бога сна Гипноса. Однако и это вещество не получило распространения.

связанных с раздроблением костей, поэтому врачи старались работать как можно быстрее. Кроме ранений, были еще и контузии.

Барон де Марбо описывает, как в битве при Эйлау ядро оторвало задний угол его шляпы: «Удар был тем более ужасным, что моя шляпа держалась на крепком кожаном подбородочном ремне. Я был совершенно оглушен. (...) Кровь текла у меня из носа, из ушей и даже из глаз» [4]. Контузию лечили покоем, ожоги кожи – сметаной, медом, маслом и жиром, отморожения – «согреванием» конечностей в снегу или ледяной воде (до восстановления чувствительности). Наркоза тогда не было, и врачи использовали другие способы: пережимали сонную артерию, тогда раненый впадал в забытье, держали помощников, умевших ударом в определенное место «отключить» раненого. Некоторые врачи делали кровопускание, и больной впадал в обморочное состояние. Самым распространённым способом, терпеть боль было курение трубки (при ампутации конечности, давали покурить, раненый зажимал трубку зубами и терпел боль). «..В императорской армии была такая поговорка: погиб, как разбитая трубка. Когда человеку ампутировали конечности, ему давали покурить, он зажимал эту трубку зубами, и если он умирал во время этой операции, то естественно трубка падала изо рта и разбивалась³. И вот из этой ассоциации разбитой трубки и быстрой смерти и родилась поговорка» [5].

По воспоминаниям об операции Ж.Б. Марбо, когда он был ранен пулей между ребер: «один из моих товарищей садится мне на плечи, другой на ноги, и доктор извлекает наконец свинцовую пулю...» [6].

Раны обрабатывали элементарно⁴: промывали и удаляли из нее все лишнее. Для этого использовалась простая вода, иногда с добавлением извести или теплым соевым раствором; во время сражения эти растворы быстро заканчивались, и в дело шла вода из ближайшего источника. Промыв и удалив осколки, пулю, грязь, на рану в мякоти накладывали корпию (раздерганная льняная ветошь, мягкая, как вата), а затем бинтовали⁵.

³Йод был открыт в 1814 году, а для обработки ран его стали применять только через 40–50 лет – когда врачи задумались о необходимости антисептической обработки ран, инструментов и помещений (да и то помещения долго еще обрабатывались карболой, которая почти яд).

⁴Марля (кисея) была известна издавна, но применить ее как перевязочный материал еще долго никому не приходило в голову – пока врачи не поняли, что рана нуждается в доступе воздуха, и потому повязка должна быть из воздухопроницаемой ткани. До тех пор, если была возможность, перевязывали согласно чину: генералов – батистовыми платками, а солдат – простым тряпьем.

⁵В императорской армии Наполеона было принято курить глиняные трубки.

Здравый смысл врача и, главное, его высокий профессионализм сохранял не только жизнь, но и поврежденную конечность раненого, если не видели необходимости в ампутации. Эта характерная для «консервативного» метода лечения особенность сыграла большую роль в Отечественной войне 1812 г. и помогала вернуть в строй много раненых воинов. Переломы костей конечностей лечили лубками и многоглавыми повязками. При переломах костей черепа сохранившие связь с окружающими тканями вдавленные отломки приподымали, а свободно лежащие – удаляли, обеспечивая хороший отток раневого содержимого. В качестве примера успешного лечения таких ран вспомним выздоровление после двух ранений в голову генерал-фельдмаршала М.И. Голенищева-Кутузова. Согласно статистике тех времен: «...из поступивших в госпитали с 14 сентября 1812 г. по 23 мая 1813 г. из 30 126 человек умерло всего 2095...» [7] Подход русских врачей к лечению раненых был гуманнее и прогрессивнее, чем у французов. Французские врачи сразу делали ампутацию даже при простых переломах, это был «активный» метод лечения.

В 18 в. началась борьба, продолжавшаяся вплоть до середины 19 в., между сторонниками, так называемых, «активных» методов лечения ран, полагавших, что ранние ампутации – единственный правильный метод лечения огнестрельных переломов и сторонниками «консервативного» метода лечения, включавшего мазевые повязки, припарки, компрессы и др.

Отсюда следует вывод: в русской хирургии уже к началу XIX века утвердился принцип сберегательного лечения, то есть сохранения конечностей при огнестрельных ранах. Но также, практика показала, что оба («активный» и «консервативный») метода имели право на жизнь.

Существенное отличие от современных войн: на войне 1812 года было установлено взаимное условие: солдаты обеих армий обязывались не захватывать в плен врачей армии противника и оказывать помощь неприятельским раненым. Противники не добивали раненых, не бомбили полевые госпитали и не убивали врачей. Что давало солдатам высокий шанс на выживание.

Список литературы

1. Корнеев В.М., Михайлова Л.В. Медицинская служба в отечественную войну 1812 года. – Л., 1962.
2. Военно-полевая хирургия: к практическим / под ред. проф. М.В. Лысенко. – ГЭОТАР-Медиа, 2010.
3. К вопросу об информативности исследований коллективных погребений: Воспоминания доктора исторических наук, ведущего сотрудника института археологии РАН Александры Бужиловой, 2010. Т. 224. – С. 77–84. [5]
4. Тарле Е.В. 1812 год славы. – М.: ЭКСМО, 2012.
5. Заглухинский В.В., Копосов В.П., Фомин И.В. Организация и работа военно-медицинской службы Русской армии в Отечественную кампанию 1812 г. – М., 1912.
6. Марбо М. Мемуары генерала барона де Марбо / Пер. с франц. – М.: Эксмо, 2005.
7. Отечественная и ее следствия: Ил.сб. / Ред. В.И. Пичеты; Ист. комис. Учеб.отдела ОРТЗ. – М.: И.Д. Сытин, 1912. – 264 с., 20 л. ил.; 24.
8. Тепляков С. Век Наполеона. Реконструкция эпохи. – Барнаул: ИПП «Алтай», 2011.
9. Тихонов И.С. Московский военный госпиталь и медицина России в Отечественной войне 1812 года. – М., 2012. – С. 225.
10. Французы в России: 1812 г. по воспоминаниям современников-иностранцев: Неман; Смоленск; Бородино; Вступление в Москву. Ч. 1. / сост. А.М. Васютинский, А.К. Дживелегов, С.П. Мельгунов. – М.: Задруга, 1912. – VIII, 200 с.
11. Информация <http://mediashm.ru/?p=5550#5550> 13.02.2014.
12. http://www.runivers.ru/doc/patriotic_war/1812/.
13. <http://mediashm.ru/?p=5522#5522> 10.02.2014.
14. https://www.gazeta.ru/science/2012/08/21_a_4732789.shtml 21.08.2012.
15. Война 1812 года. Документы эпохи. – <http://www.1812.rsl.ru/>.

ИНТЕРПРЕТАЦИЯ СЮЖЕТА «КРАСАВИЦА И ЧУДОВИЩЕ» В ПРОИЗВЕДЕНИЯХ РУССКИХ АВТОРОВ ВТОРОЙ ПОЛОВИНЫ XIX – НАЧАЛА XX ВЕКОВ (НА ПРИМЕРАХ И.А. БУНИНА И И.А. ГОНЧАРОВА)

Желтухина Д.В.

г. Красноярск, МБОУСШ №42, 10 класс

Научный руководитель: Липнягова С.В., к.ф.н., КГПУ им. Астафьева, ДОД «Красноярский краевой дворец пионеров и школьников»

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте III Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://www.school-science.ru/0317/20/28051>.

Данная работа посвящена актуальному на сегодняшний момент направлению в литературоведении – поэтике сюжета. И была направлена на выявление особенностей трансформации сюжета «Красавица и чудовище» в произведениях русских авторов второй половины 19 – начала 20 веков.

Целью работы является показать варианты сюжета о Красавице и чудовище в произведениях русских авторов второй половины 19–начала 20 веков на примерах И.А. Бунина и И.А. Гончарова.

В ходе исследовательской работы были изучены тексты И.А.Бунина «Красавица» и И.А. Гончарова «Обломов» и проведена сравнительная характеристика данных произведений со сказкой Габриэль Сюзанна Барбо де Вильнёв «Красавица и чудовище», так же были сделаны выводы о трансформации сюжета.

Был найден неожиданный, интересный поворот в выявлении особенностей трансформации сюжета о красавице и чудовище.

Работа имеет практическую направленность и может быть использована на уроках литературы, классных часах, дополнительных (школьных) мероприятиях, направленных на расширение кругозора учащихся.

Первое издание версии сказки о Красавице и Чудовище осуществленное Габриэль-Сюзанн Барбот де Вильнев было напечатано в 1740 году. Получивший наибольшее распространение, сокращённый вариант де Вильнев, опубликован Жанной-Мари Лепренс де Бомон в 1757 году, в том же году появился английский перевод сказки. Мадам Бомон значительно урезала описание характеров персонажей и упростила сказку до почти архетипической простоты.

Варианты сказки известны по всей Европе, самым старым из записанных в Европе близких сюжетов, является сказка Апулея об «Амуре и Психее». Впервые, сказка, схожая

с сюжетом о «Красавице и чудовище», попала в сборник итальянского писателя Джованни Франческо Страпаролы в 1553 году. В России сюжет наиболее известен по сказке «Аленький цветочек», записанной русским писателем Сергеем Тимофеевичем Аксаковым со слов ключницы Пелагеи. Сюжет о красавице и чудовище давно бродит по всему миру, нет такой страны, где идею данной сказки обошли бы стороной. Впоследствии исследователи характеризовали эту сказку как сугубо славянофильскую, в духе теории о высоконравственной личности, свободной от всякой вещной зависимости, познающей нравственную истину с помощью веры. Изначально сюжет носил народный или мифический характер, позже писатели разных стран и континентов вносили в него все больше и больше красок, рассматривали его с разных сторон, экспериментировали с героями и сюжетными линиями, но неизменно оставалось влияние Красавицы на Чудовище, каким бы оно не было. Сюжет «красавица и чудовище» метафоричен, когда так говорят о супружеской паре, ясно, что под чудовище подразумевается не «монстр» в прямом смысле, а грубый, некрасивый или неполноценный человек [9]. Также сюжет имеет аксиологический характер, то есть повествует нам о природе ценностей и их местом в реальности, о взаимоотношении с социальными и культурными факторами и личностью [10].

Русские писатели уделяли достаточно много внимания изображению внутреннего мира и сложных переживаний женской души. Начиная с XII века, через всю нашу литературу проходит образ русской женщины-героини с горячим сердцем, пламенной душой и готовностью на великие подвиги.

Давайте разберем, что же понимали под истинной красотой женщины писатели второй половины 19 – начала 20 века. Какой они видели истинную русскую красавицу, какими качествами и манерами она должна обладать. Как должны взаимодействовать между собой красота внешняя и внутренняя.

У Л.Н. Толстого красота – это, прежде всего, “чистота нравственного чувства”. Писатель оценивает людей по критериям нравственности. А потому самые злые

чувства вызывает в авторе красавица Элен. Зато одним из самых обаятельных женских образов в романе “Война и мир” становится образ Наташи Ростовой. В эпилоге романа Наташа будто бы и не похожа на себя. Она перестала петь, перестала следить за своей внешностью, расплнела и целиком отдалась заботам о муже и детях. Но в этом и есть, по мнению Л. Н. Толстого, вся Наташа, но только на новом, более высоком этапе жизни. Наташа в полной мере воплощает представления Л. Н. Толстого об идеале женщины.

Совсем другим видит свой идеал Н.А. Некрасов. В поэме “Мороз, Красный нос” в образе Дарьи он раскрывает свое понимание народного идеала и воспевает русскую крестьянку. Дарья – героическая русская женщина, “величаявая славянка”, чей характер складывался веками и приобрел многие удивительные свойства. В поэме “Русские женщины” Н. А. Некрасов говорит о прекрасных дворянках, женах декабристов Трубецкого и Волконского, которые приняли решение последовать за мужьями в Сибирь. Они не останавливаются перед трудностями, верные чувству долга, и готовы бросить все, что им дорого, ради того, чтобы поддержать своих отверженных мужей.

Красота внешняя не гарантирует внутреннюю душевность и доброту личности, так же, и наоборот. Писатели всегда понимали истинную красоту как союз красоты внешней и внутренней, совмещение в человеке лучших качеств.

Но были писатели, заинтересованные образами роковых девушек. Они увлекались образами экзотических, экстравагантных дам-авантюристок, мстительниц, женщинами, повелевающих мужчинами, обладающих умом, страстью, которые создают вокруг себя тайны, бурные скандалы со слезами.

В русской литературе подобные характеры, появившиеся в эпоху романтизма и обретшие живую плоть в жизни 19 века, были вписаны очень мягко Пушкиным (повесть «Египетские ночи»), Тургеневым (повесть «Вешние воды»), Достоевским (роман «Идиот»).

Но для сюжета о Красавице и Чудовище, зачастую, использовался первый женский тип. Тип заботливой, бескорыстной девушки, любящей не глазами и умом, а душой и сердцем. Такая девушка должна непременно спасти, оживить своего возлюбленного, пробудить в нем живое, наполнить его любовью, во что бы то ни стало открыть в нем новую сторону личности. Такая героиня должна сделать некое превращение из отрицательного персонажа в положительного.

Сюжет актуален как для детского чтения. К примеру, популярная всем сказка «Аленький цветочек» или сказка Шарля Перро «Рике с хохолком», в основе которого лежит данный сюжет, «Все, что мы с вами полюбили, для нас красиво и умно» Ш. Перро. Так и для размышления в более сознательном возрасте, взгляда на сюжет с другой стороны. К примеру, выстраивали сюжет по-своему такие писатели, как Гончаров и Бунин, об их произведениях я бы и хотела рассказать подробнее.

Цель:

Показать варианты сюжета о Красавице и чудовище в произведениях русских авторов второй половины 19–начала 20 веков.

Задачи:

1. Выявить сюжетобразующие доминанты в произведениях.
2. Определить сходства и различия инвариантной и вариантных сюжетных линий.
3. Сопоставить систему образов персонажей.

Мы берем за основной сюжет, сюжет Де Вильнев, которая описывает Зверя как огромного монстра, с трудом говорящего, потому что его речевой аппарат подвергся такой же деформации, как и его внешность. Сказка мадам де Вильнев состоит из двух частей. Первая, собственно, история Красавицы и Чудовища, вторая – подробный рассказ Чудовища о том, почему оно стало таким. Здесь мы видим классический сценарий: прекрасного принца околдовывает злая фея и превращает его в чудовище, в желании наказать его. Спасти от чудовищного облика принца, способна только любовь молодой красавицы. Сначала, красавица попавшая под заточение «уродливого принца» ничего не испытывает кроме страха и ужаса, она не желает с ним разговаривать и отрицательно отвечает на просьбы быть с ним. Позже, во снах к ней приходит прекрасный молодой юноша (впоследствии, чудовище), с которым она ведет диалоги, из которых мы узнаем ее отношение к чудовищу. Теперь она не боится его, а жалеет. Она умоляет его отпустить ее к отцу, он соглашается, с условием ее скорого возвращения, иначе ему грозит смерть. После диалога с отцом она понимает, что чудовище может быть внешне уродливо, но, возможно, оно станет прекрасным мужем. Вернувшись в замок, она видит его мертвым, красавица кидается к нему и дает воды, увидя, что чудовище приходит в себя она клянется стать его женой взамен на его верность. Наутро она уже обнаруживает прекрасного принца из своих снов.

Красавице в сказке пришлось пройти через множество внутренних испытаний, победить волну стереотипов. Она открывает

для себя новый вариант истории, ведь перед и вовремя первой встречи с чудовищем она даже не подозревала, что оно может стать любящим мужем и искренним, заботливым человеком. Она мучается и сомневается в чувствах, которые испытывает по отношению к уродливому герою, будь те чувства жалостью и состраданием или любовью. Но видя, как сильно любит ее чудовище, что оно может умереть без нее, ее добродетельные качества берут верх, и, несмотря на его уродство, она соглашается быть с ним. Ее бескорыстность и доброта сердца превращают чудовище в принца.

Писатели 19 – 20 веков изменяли сюжет о Красавице и Чудовище и смотрели на него с разных сторон, меняли обстановку вокруг героев, место события, добавляли новых персонажей, которые так же были немаловажны, порой, с их помощью читатель мог увидеть истинную картину происходящего. Авторы, каждый со своей точки зрения смотрел на сюжет, они получились разные, практически не имеющие ничего общего, кроме главных героев, остававшихся неизменными спустя века. Хотя авторы не принимали так буквально образы, к примеру, чудовище было вовсе не хвостатое с большими клыками, и даже не похоже на зверя, оно представлялось нам в образе обычного мужчины, которые окружают нас в повседневной жизни. Что же нам говорило о его уродстве? Негативные комплексы героя, неприятные черты характера, социально неодобряемые привычки и манеры поведения могут быть восприняты нами, как «чудовище», так же возраст персонажа, его телосложение служат наводками к этой разгадке. С красавицей автор продельывает такой же трюк. В отличие от сказки, в которой красавицу мы видим как не только внешне обаятельную девушку, но и как морального, благотельного героя, готового, во что бы то ни стало, спасти чудовище от чар и помочь ему, современный автор решает изменить концепцию благовоспитанной девы и делает из добродушной прелестницы властную, мстительную, эгоистичную «красотку», знающую цену своей внешности и умеющей ею пользоваться.

Первый, наиболее распространенный вариант сценария, это отношение и действия женщины под лозунгом «Я исцелю его своей любовью». Не так распространен обратный случай взаимоотношений, в котором красавица не исцеляет, а губит. То есть мы говорим об обратном влиянии Красавицы на Чудовище. Рассмотрим данный противоположный сюжет на примере Бунина.

Бунин всегда шел навстречу теме любви, он был занят ею давно, писал в полном

смысле завербовано, и ни война, ни революция не могли пошатнуть к ней его привязанности. Он описывал любовь во всех состояниях.

В годы войны Бунин закончил книгу рассказов «Темные аллеи», которая вышла в полном составе в 1946 году в Париже. Это единственная в русской литературе книга, в которой «все о любви». И хоть зачастую необычайная сила и искренность чувства свойственна героям этих рассказов, но черными пятнами Бунин показывает нам и темные стороны любви. [1]

Работая над «Темными аллеями», И.А. Бунин хотел показать, что же самое главное в человеческой жизни. И этим главным оказалась любовь – трагическая, порой сводящая с ума и толкающая на преступления, но все же стоящая того, чтобы ее испытать. Но не это одно интересует автора. Проверка на духовную и нравственную состоятельность испытанного чувства всей жизнью героя – также одна из бунинских задач. Именно поэтому писатель обращается к жанру рассказа. Миниатюры-повествования («Волки», «Качели», «Смарагд», «Дурочка», «Красавица», «Второй кофейник»), основаны на переосмыслении заурядного житейского события и строятся на фабульной основе, похожи на тургеневские стихотворения в прозе [1].

В «Темных аллеях» Бунин активно работает с жанром: он искусно смешивает их, трансформирует, выходит за рамки канонов, но не нарушает при этом, целостности самого произведения. И это одна из особенностей его стиля.

В рассказе «Красавица» Бунин наглядно показал нам сюжет о «красавице и чудовище» с его отрицательной стороны. Действия происходят вокруг пожилого чиновника казенной палаты, худощавого, высокого, в очках цвета йода и красавицы-дочери воинского начальника. Герой являлся спокойным человеком, весьма податливым и тихим, говорил всегда сипло, а если повышал тон, то скрывался в фистулу. Нам не говорится напрямую, что он был уродлив, словно зверь, но мы видим это косвенно, через его поступки и поведение. Чиновник боялся своей новой жены, не имея собственного мнения, во всем ей подчинялся. Автор показывает нам черту, не свойственную мужчине, наш герой был безликий и тихий, не умел держать дом под своим контролем, не он управлял ситуацией, а ситуация им. Герой, который должен быть главным в этом сюжете отходит на второй план. Мы видим неполноценного, «чахоточного телосложения» мужчину, в очках цвета йода [2].

Девушка же была крепкого телосложения, всегда красиво и опрятно одета и явля-

лась самоуверенным персонажем, знающим себе цену. Она без заминок взяла дом под свой контроль и диктовала в нем свои правила.

В рассказе мы видим небольшое отклонение от норм среднестатистической пары. В утверждении «Он был молчалив и скромн, а она знала себе цену», сообщается информация не только об объективных свойствах лиц, которые существуют независимо от мнения говорящего, но еще и о том, что если первое и второе хорошо в отдельности (относительно некоторого стандарта о том, что нормально быть скромным или знать себе цену), то в комбинации это неправильно (относительно стандарта о том, что правильно, если она будет скромна и молчалива, а он будет знать себе цену) [10].

Внешне мы видим красавицу, обеспеченную молодую девушку, но если заглянуть по глубже, то нам открывается совершенно другая картина, мы смотрим на бунинскую красавицу с другой стороны и с первых строк рассказа понимаем, что наша героиня не способна превратить неказистого чиновника в принца. Пользуясь податливостью своего супруга, она делает из него то, что посчитает нужным. Конечно, будь наша красавица более добродетельна, мы бы увидели совершенно другое развитие сюжета, но автор хочет рассмотреть все возможные варианты этой истории и выбирает свежую, интересную.

Сын чиновника в этом рассказе является очень важным персонажем, несмотря на его скромность и незаметность. Именно благодаря ему «красавица» показывает свою истинную натуру, она сама не знает, почему и за что не влюбила мальчика, это был один из ее необоснованных капризов.

Она ненавидела мальчика, и ее раздражало каждое его действие. В итоге, «красавица» «уничтожила» пасынка, теперь его как бы не существовало, жил и спал он в отдельном углу, отведенном ему нашей героиней. Все его вещички помещались в старый сундук, оставленный ему покойной мамой. Она изолировала его от себя и отца, находя глупые отговорки. Вот тут-то мы начинаем понимать, что название рассказа содержит в себе иронию, сарказм, что героиня вовсе не красива, а, скорее, безобразна. Мы видим в красавице спрятанное чудовище, которое притаилось за внешней миловидностью.

Убийственность равнодушия мачехи к ребенку погубила его. Мужчина отказывается от своего сына в угоду жене. А дети так беспомощны и доверчивы, и полностью зависят от взрослых. Они погибают без тепла и ласки, они еще не умеют о себе позаботиться. Красавица не то, что не пре-

вращает чиновника в «принца», делая его более добродетельным и уверенным в себе, но и полностью его губит, добавляя к внешнему уродству – внутреннее.

С этого момента мы можем считать нашего тихого, покладистого чиновника – настоящим чудовищем. Во-первых, отказ от своих детей есть поступок дикий и аморальный для человека, во-вторых, покладистость мужчины, о которой написано выше, также является отклонением от общепризнанных норм. Сложив все это и добавив его внешний вид, мы получаем полноценное чудовище.

В рассказе «Красавица» в героях подчеркнуты черты общества, к которому они принадлежат, обозначена острота и актуальность проблем, показана трагедия в движении от общего к частному. Может ли злой, жестокий, безнравственный человек быть по-настоящему красивым? Имеется в виду не глянцевая красота, а истинная, высокая духовность человека. Способен ли этот человек сделать из другого нечто более совершенное, воспитать в нем моральные качества? Конечно, нет. Героиня в рассказе является сильным, но уродливым персонажем, который заражает своим уродством окружающих, подавляя их волю. Вспоминаются слова Достоевского, который сказал: «красота спасет мир, добра бы только была».

Помимо положительного и отрицательного сюжета в русских произведениях мы можем увидеть нулевой сюжет. Мы имеем все тех же персонажей в образах красавицы и чудовища и их взаимодействие между собой. Но, несмотря на их отношения, изменения в героях либо не происходят вовсе, либо поведение, образ жизни и привычки возвращаются к персонажам после их взаимодействия. То есть имеет место быть временный эффект влияния героев друг на друга.

По такой сюжетной линии повел своих персонажей Гончаров в романе «Обломов».

Тема любви в романе Гончарова «Обломов» достаточно полно исследована в отечественной науке. Незведский видит тему любви в романе неким центром «Любовной коллизией определена и форма гончаровского романа. Она выполняет в нем роль структурного центра, объединяющего и освещающего все иные компоненты» [12, с.45]. «Илья Ильич Обломов – «коренной народный наш тип», символизирующий лень, бездействие и застой всей крепостнической системы отношений» – писал о герое Н.А. Добролюбов.[4] Гончаров подчеркивает пустоту «блаженных» дней Обломова – «радовался пустякам и от пустяков же страдал». Автор с иронией описывает

отношения Обломова с противоположным полом: «В эти блаженные дни на долю Ильи Ильича тоже выпало немало ярких, бархатных, даже страстных взглядов из толпы красавиц, пропасть многообещающих улыбок, два-три непривилегированные поцелуя и еще больше дружеских рукопожатий, с болью до слез. Впрочем, он никогда не отдавался в плен красавицам, никогда не был их рабом, даже очень прилежным поклонником, уже и потому, что к сближению с женщинами ведут большие хлопоты. Обломов больше ограничивался поклонением издали, на почтительно расстоянии. Редко судьба сталкивала его с женщиной в обществе до такой степени, чтоб он мог вспыхнуть на несколько дней и почесть себя влюбленным. От этого его любовные интриги и не разыгрывались в романы: они останавливались в самом начале и своею невинностью, простотой и чистотой не уступали повестям любви какой-нибудь пансионерки в возрасте» [О, с.48]. Можно заметить, что слова «невинность», «простота» и «чистота» употребляются с иронией. Показательно сравнение с пансионеркой в возрасте. [11]

«Ясно, что Обломов не тупая, апатичная натура, но гнусная привычка получать удовлетворение своих желаний не от собственных усилий, а от других развила в нем апатическую неподвижность и повергла его в жалкое состояние нравственного раба. Обломов, по сути своей – чистая душа, он не находит удовольствие в выходе в свет, так как не разделяет интересов с друзьями и посетителями и смеется над ними. Его пугает окружающая действительность, эта «вечная игра дрянных страстишек, особенно жадности, перебивания друг у друга дороги, сплетни, пересуды...» [4].

Обломов не находит в этом смысла своей жизни и предпочитает теплый халат и мягкие широкие тапочки светским страстям и пересудам. Он зарылся от мира в пещеру одеял и не желает от туда выползть и вести какую-либо деятельность.

Эффект крепостного права и общественные порядки превратили Обломова в недействительного человека. Он как безобидный слизняк зарывается в халат-раковину и ему там комфортно, он не желает работать не только на благо России, но даже и на благо себя.

Гончаров показывает через предметы, окружающие Обломова, их хозяина. Все на-

ходится в запустении: комки пыли на мебели, паутина в углах комнаты, грязные зеркала и полный беспорядок. То же происходит и с Обломовым: с годами выросло пузо, начали выпадать волосы, тело Ильи Ильича было уже совершенно запущенное и постаревшее [6]. И кого же мы видим перед собой, если не чудовище, которому срочно требуется помощь?

В роли вспомогательного персонажа в этом сюжете выступает Андрей Штольц – антипод Обломова. Штольц пытается пробудить героя к деятельной жизни, что дается ему не так просто, в душе Обломова наступает период смятений, он внутренне мучается, понимая, что больше его жизнь не может так продолжаться, чувствуя близость перемен, он повторяет себе «Теперь или никогда!» Штольц знакомит героя с Ольгой Ильинской, которая выполняет задачу – поднять с кровати лежебоку Обломова и вытащить его в большой свет.

Список литературы

1. Смысл названия и проблематика одного из произведений И.А. Бунина.
2. Ворожеева З.А. Интерпретация текста новеллы И.А. Бунина «Красавица».
3. Дружинин А.В. «Обломов». Роман И.А. Гончарова // Дружинин А.В. Прекрасное и вечное. – М., 1988.
4. Добролюбов Н.А. Что такое обломовщина? // Добролюбов Н.А. Собр. Соч. В 9 т. – М.; Л., 1962.
5. Анненский И. Ф. Гончаров и его Обломов // Анненский И. Ф. Книги отражений. – М., 1979, – (Серия «Литературные памятники»).
6. Мережковский Д. С. Гончаров // Мережковский Д.С. Акрополь: Избранные литературно-критические статьи. – М., 1991.
7. Краснощекова Е.А. Роман И.А. Гончарова «Обломов». – М., 1966.
8. Люциц Ю.М. Гончаров. – М., 1977. – (Серия «Жизнь замечательных людей»).
9. Туркулец И.А. О философских аспектах фразеологизмов в русских сказках. – <http://cyberleninka.ru/>.
10. Герасименко И.Е. Коннотация как идея семантического сознания. – <http://cyberleninka.ru/>.
11. Комар Н.Г. Проблема семьи в романе И.А. Гончарова «Обломов» в контексте традиции древнерусской литературы (Обломов и Ольга), <http://cyberleninka.ru/>.
12. Недзвецкий В.А. И.А. Гончаров – романист и художник. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1992. – 175с.
13. Дунаев М.М. Обломовщина духовная, душевная и телесная // И.А. Гончаров: Материалы международной конференции, посвященные 185-летию со дня рождения И.А. Гончарова. – Ульяновск: Печ. двор, 1998. – С. 113–124.

БУДУЩЕЕ МОЕЙ СТРАНЫ – В МОИХ РУКАХ

Кашфразиева Д.Р.

г. Казань, МБОУ «Основная общеобразовательная школа № 168», 9 класс

Научный руководитель: Чекунова Ю.А., МБОУ «Основная общеобразовательная школа № 168»

*Пускай наносит вред врагу
не каждый воин,*

*Но каждый в бой иди! А бой
решишь судьба...*

Некрасов Н.А.

Всем известна поговорка «Один в поле не воин», но я думаю, что она относится не ко всем сторонам нашей жизни. Если человек – личность, то сам строит и перестраивает общество, которое его создает. Это значит, что один человек вполне способен изменить будущее своей Родины. Заглянув в историю, мы узнаем о людях, которые изменили будущее не только своей страны, но и ход истории всего мира. Как правило, это великие полководцы, правители, герои войны... Несомненно, большое влияние на развитие общества оказала гражданская позиция таких великих писателей, как Н.А. Некрасов, Ф.М. Достоевский, Л.Н. Толстой. Может ли каждый из нас повлиять на будущее своей Родины? Я думаю, что да, возможно все! Возьмем, к примеру, проблему здорового образа жизни. Многим молодым людям я задавала вопрос: «Зачем вы курите и употребляете алкоголь?». Как правило, мои собеседники либо затруднились с ответом, либо отвечали, что это модно: «Все так делают, и я буду!». Это наводит на размышления, почему ни я, ни мои друзья, не следуя этой моде, не остаемся при этом белыми воронами в обществе.

Большинство молодых людей, имеющих вредные привычки, учатся в школе или в других образовательных учреждениях. Давайте представим себе их распорядок дня: с утра они идут на учебу, потом приходят домой, уроки делают тяп-ляп, погружаются с головой в интернет, ложатся на несколько часов спать, так как ночью не выспались, и поздним вечером идут встречаться с друзьями, покупают в ларьках спиртное и сигареты, идут туда, где можно «спокойно повеселиться». А потом из средств массовой информации становится известно, что какой-то подросток совершил противоправные действия или пропал, возможно, сбежал из дома или погиб... Нередко молодые люди сами подвергают свою жизнь опасности, забывая о том, что делают несчастными не только себя, но и своих родных, близких.

Мне кажется, что человек, который имеет вредные привычки, как правило, несчастен. Ведь счастливые люди не будут губить свое здоровье, потому что думают о будущем, о семье, о детях. Человек, ведущий нездоровый образ жизни, вредит как себе, так и окру-

жающим его людям, в том числе и своим детям, оказывая пагубное влияние не только на физическое, но и на нравственное здоровье. А дети – наше будущее, будущее всей страны! Поэтому, чтобы моя страна в будущем была сильной и процветающей, я должна хотя бы попробовать пробудить в людях желание оставить в прошлом свои вредные привычки и вызвать у них стремление стать лучше в новом, счастливым для них мире.

Моя бабушка говорит, что нет человека более красивого, чем здоровый человек. И я с ней полностью согласна. Внешний вид человека играет важную роль. При первой встрече мы изначально оцениваем внешность собеседника, и только потом вступаем с ним в контакт. Следовательно, если человек хочет быть успешным в обществе, он должен обладать приятной и опрятной внешностью. Возможно, тот, кто только начинает курить или употреблять спиртное, поначалу не заметит каких-то изменений в своем организме или внешнем виде. Но лично я замечала, что через некоторое время парень или девушка, которые постоянно курят или употребляют алкоголь, начинают кашлять, жаловаться на боли в теле, глаза у них часто уставшие, вид в целом неопрятный, цвет кожи неравномерный, тусклый. Я не говорю о том, что в семьях, где родители курят, пьют или употребляют наркотики, дети, как правило, рождаются нездоровыми. Дети таких горе-родителей вызывают у меня жалость, и я думаю, что страна, в которой количество таких семей будет расти, не имеет будущего.

В настоящее время в нашей стране активно пропагандируется здоровый образ жизни, принимаются соответствующие законы, готовятся массовые спортивные мероприятия. Я думаю, что Россия выбрала верный путь для сохранения здоровья нации и это, несомненно, принесет свои плоды в ближайшем будущем. Но может ли один человек в стране, где меняется система идеалов, остаться верным себе и внести свой вклад в развитие нового общества и его ценностей? Великий русский поэт Николай Алексеевич Некрасов посвятил все свои силы, талант, энергию служению народу, его счастью. Он сохранил верность своим идеалам, своей гражданской позиции до последних минут жизни. Его жизненный и литературный пример является доказательством того, что и один человек может быть воином, если он обладает даром убеждения и готов защищать общечеловеческие ценности, бороться за нравственные идеалы и отстаивать активную жизненную позицию.

ЛЮБЛЮ ТЕБЯ, МОЯ РОССИЯ!**Матвеева П.В.***МКОУ «Средняя с углубленным изучением отдельных предметов школа № 5», 8 класс**Научный руководитель: Горчакова В.В., МКОУ «Средняя с углубленным изучением отдельных предметов школа № 5»*

Что же такое Россия для меня, моих близких и друзей? Вопрос далеко не праздный, затрагивающий многих людей не только в моей стране, но и в мире. Сейчас наша страна вызывает интерес и восхищение, благодарность и удивление у одних народов и ненависть, зависть и великую злобу у других. И я решила попытаться понять и ответить, казалось бы, на простой вопрос: что же такое Россия? Какое особое место она занимает в моей душе? Что я знаю о своей Родине с таким прекрасным именем – Россия?

Ещё в далёкой древности, когда на месте огромных городов росли таинственные и дикие леса, а могучие племена славян заселяли их, начало биться могучее сердце великой и славной России. Это была страна доблестных воинов, мудрых князей и нерушимого братства. Через века истории она вставала в своём неповторимом облике: от Древней Руси до могущественной империи, а далее до самой большой и великой державы на земле. Она была подобна орлу, расправляющему могучие крылья и свободно летящему ввысь, стремящемуся слиться с нею в единое целое и почувствовать дух свободы. Николай Бердяев, известный русский философ, говорил: «Русский народ создал могущественнейшее в мире государство, величайшую империю. С Ивана Калиты последовательно и упорно собиралась Россия и достигла размеров, потрясающих воображение всех народов мира». И действительно, мы живём не просто в самой большой на сегодняшний день стране, а в великой державе, которая до сих пор остаётся нерушимой и единой. Вместе мы прошли через иго, смуты, разрушительные войны и этим закалили свой дух. Все, кто когда-то хотел обрушить нашу историю и жизнь в бездонную пропасть, обрекли нас на великие испытания, через которые прошли наши предки и нашли в себе силы жить и развиваться дальше, передавая этот нелёгкий опыт нам, своим потомкам.

Россия – это страна с великим историческим прошлым. Наша история – это славные имена предков: Дмитрий Донской и Александр Невский, вставшие на защиту нашего Древнерусского государства, Ермак, покоривший бескрайние просторы Сибири и подчинивший её власти Ивана Грозного,

Александр Суворов и Михаил Кутузов, защитившие Россию и прославившие её военным искусством. Это герои кровопролитных войн: Отечественной войны 1812 года и Великой Отечественной войны 1941–1945 годов, это революция и Гражданская война, которые изменили государственный строй страны, это освоение целины и бескрайнего космоса, перестройка и гибель державы СССР и, казалось, гибель России. Но это ещё и наши таланты, гении, оставившие свой неповторимый след в истории не только России, но и всего мира: Александр Сергеевич Пушкин, Антон Павлович Чехов, Федор Михайлович Достоевский, Лев Николаевич Толстой, Нобелевские лауреаты Иван Алексеевич Бунин, Михаил Александрович Шолохов. Их произведения стали классикой мировой литературы! Михаил Васильевич Ломоносов, Дмитрий Иванович Виноградов, Николай Иванович Лобачевский, Александр Степанович Попов и многие другие учёные, подарившие миру свои бесценные открытия! Константин Эдуардович Циолковский и Сергей Павлович Королёв проложили дорогу в космос всему человечеству! Знаменитый русский балет, великие живописцы: Иван Шишкин, Василий Суриков, Виктор Васнецов и многие – многие другие. Всё это – наша история, наше великое достояние!

Россия – это многонациональный мир. Она является местом, где люди разных национальностей обрели здесь свой родной дом. Малые народы: ханты, эвенки, алеуты, ненцы и другие нашли здесь свою Родину и живут в ней так же, как я и ты. Вместе мы создаём огромный прекрасный мир, в котором все живут, как одна большая семья, помня и заботясь друг о друге. Ведь именно многонациональный мир – это то, на чём нерушимо стояла, стоит и будет стоять Россия. Мы все – дети твои, Россия!

А что значит Россия для меня? Насколько она дорога? Для каждого человека Родина – это, прежде всего, его родимый дом. Родина для меня – это песочница в моём дворе, в которой я играла когда – то. Родина – нежный голос моей матери, переливающийся всеми красками в её тихом пении. Это и её наставления, которые всегда помогают мне в жизни. Это мастерская отца, его инструменты

и свежие опилки, от которых пахнет лесом. Это его грубая, но сильная рука, всегда готовая поддержать меня. Это кабинет моей бабушки, это шум локомотивов, пронзительный гудок паровоза и стаи чёрных, как ночь, ворон, тучами кружащих в пасмурном небе. Это сказки Пушкина в старой потрепанной книжке и таинственный рассказ дедушки, когда ты, уютно расположившись у него на коленях, прижимаешься к его груди и всё слушаешь и слушаешь, затаив дыхание. Это бескрайние степи, которые в нескольких шагах от моего дома и откуда дует сильный жаркий суховей, этот терпкий запах чабреца и горький запах полыни – запах моего детства и малой родины, небольшого городка Фролово, который тоже внёс свою лепту в историю моей большой и великой страны. И мне он так же дорог. Я люблю свой город, каким бы он ни был. Близок мне город мой летом в жаркий зной среди зелени высоких тополей... Весной, когда расцветают сирень и вишня... Осенью, когда лес за городом горит всеми красками... Зимой, когда валит пушистый снег и детвора играет на улице... Всё это – навек моя Родина!

Россия – это наши люди. Такие загадочные и не всегда понятные! Существует предание, что вавилонский царь Дарий, могущественный царь-завоеватель и великий полководец того времени, решил захватить земли нынешней западной России. Но вся его слава и величие оборвались в один момент. Случилось это, когда Дарий приказал своим воинам проникнуть в стан «варваров» в день перед решающим сражением. Подчинённые пришли и доложили царю о происшедшем в стане: «Доблестное» войско противника не куёт мечи и не точит их лезвие, а стоит в кругу и гоняется за зайцем, забежавшим из леса!» Когда Дарий услышал эти слова, то, не желая навлечь на себя позор и унижение, ушёл, так и не сразившись с «доблестным» врагом. Что ж, такова Русь и её люди! Трудно не согласиться со знаменитым поэтом Фёдором Тютчевым, написавшим известные каждому строки:

Умом Россию не понять,
Аршином общим не измерить:
У ней особенная стать —
В Россию можно только верить.

Мы в неё верили и будем верить! Да, нас нельзя измерить общим «аршином». Но, может, и не надобно? Но, несмотря на это, вы нигде, ни в одной стране не найдёте таких людей, которые умели бы так жить, умели бы мечтать, стремиться в светлое будущее и быть тем народом, который готов всегда прийти на помощь другим. Это тоже известно всему миру. Но не только своей неординарностью поражает Россия. Ведь всем известна широкая душа русского народа. Это особенно хорошо видно в наше нелёгкое время. Несмотря на все трудности, мы искренне переживаем за наших братьев на Украине, ведь многие семьи России теряют там своих родственников. Всеми силами помогаем освободить Сирию, несмотря на жёсткую политику других стран по отношению к моей стране. Ведь мы не можем просто смотреть на то, как гибнут люди, оставаясь в стороне. Таков мой народ.

Россия – это светлое будущее нашего народа. Сейчас моя страна переживает самые трудные времена в истории 21 века. И для того, чтобы Россия процветала дальше, нам нужно всем народом объединиться и встать на её защиту. И весь этот груз ответственности ляжет на наши плечи. Все, кто родился в 21 веке, я думаю, смогут возродить Россию.

Сейчас проходят конкурсы юных талантов: «Синяя птица», «Лучше всех» и др. И мы все должны понимать, что это не просто юные умы, которые покоряют всё, это и есть будущее России. Может быть, эти дети смогут прославить нашу страну. И, быть может, вместе с ними и мы, юные мечтатели, сможем изменить нашу Россию. Именно от нас зависит, будет ли процветать наша культура, будут ли сохранены идеалы и нравы, которых мы придерживались веками? Будет ли орёл дальше покорять небо и зорко обозревать землю с высоты? Но, чтобы наша страна стала именно такой, потребуются великий труд, единение и братство всего народа. Борясь за справедливость, идя к свету правды и надежды, мы сможем возродить Россию. Она станет такой страной, которая будет подобна орлу, уже познавшему небесные высоты!

Россия – это моя любовь навсегда!

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Довгань И. А.

г. Невьянск, МБОУ «Школа №5», 10 класс

Научный руководитель: Цимерман Н. В., МБОУ «Школа №5»

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте III Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://www.school-science.ru/0317/7/28396>.

Проблема. Как методом математических расчетов выяснить, насколько конкурентоспособно предприятие в условиях рынка?

Актуальность темы. Меня заинтересовала тема оценки конкурентоспособности предприятий, так как в современном мире актуальность проблемы создания конкурентоспособного предприятия и товара, в условиях рыночных отношений для успешного развития многономенклатурного промышленного производства, не вызывает сомнения, а универсальной и общепризнанной методики комплексной оценки конкурентоспособности предприятия в настоящее время не выработано.

Цель: выяснить, как можно методом математических расчетов найти конкурентоспособность предприятия.

Задачи:

- изучить и отобрать материал из различных источников по теме «конкурентоспособность предприятий»;
- выяснить и описать математические действия, необходимые для расчета конкурентоспособности, используя различные источники;
- исследовать данную тему на примере одного или нескольких предприятий;
- дать рекомендации по повышению конкурентоспособности для исследуемого предприятия;
- сформулировать самый рациональный метод математических расчетов конкурентоспособности предприятий, сформулировав критерии конкурентоспособности, ее источники и факторы.

Методы:

- изучение и обобщение знаний, полученных из различных источников;
- анализ;
- эксперимент.

Краткий обзор используемой литературы. В своей работе я использовала различные источники: материал из интернета, научных статей и публикаций.

Теоретическая часть

Конкурентоспособность предприятия

Конкурентоспособность предприятия – интегральная числовая характеристика, с помощью которой оцениваются достигнутые предприятием конечные результаты его деятельности в течение определенного периода. Это система элементов, каждый из которых предназначен для отражения числовой (например, балльной) оценки определенного вида потенциала. Конкурентоспособность предприятия обеспечивается за счет приобретаемых им разного рода преимуществ по сравнению с основными конкурентами, а именно: экономических, финансовых, инвестиционных, кадровых, имиджевых и т.п.

Конкурентоспособность предприятия зависит от ряда факторов, которые можно считать компонентами (составляющими) конкурентоспособности. Их можно разделить на три группы:

- технико-экономические;
- коммерческие;
- нормативно-правовые.

Технико-экономические факторы включают:

- качество,
- продажную цену и затраты на эксплуатацию (использование) или потребление продукции или услуги.

Коммерческие факторы определяют условия реализации товаров на конкретном рынке. Они включают:

- конъюнктуру рынка (острота конкуренции, соотношение между спросом и предложением данного товара, национальные и региональные особенности рынка, влияющие на формирование платежеспособного спроса на данную продукцию или услугу);
- предоставляемый сервис (наличие дилерско-дистрибьютерских пунктов изготовителя и станций обслуживания в регионе покупателя, качество технического обслуживания, ремонта и других предоставляемых услуг);

- рекламу (наличие и действенность рекламы и других средств воздействия на потребителя с целью формирования спроса);
- имидж фирмы (популярность торговой марки, репутация фирмы, компании, страны).

Нормативно-правовые факторы отражают требования технической, экологической

и иной (возможно, морально-этической) безопасности использования товара на данном рынке, а также патентно-правовые требования (патентной чистоты и патентной защиты). В случае несоответствия товара действующим в рассматриваемый период на данном рынке нормам и требованиям стандартов и законодательства товар не может быть продан на данном рынке.

Методы расчета конкурентоспособности предприятий

Продуктовые методы

Основой конкурентоспособности предприятия является конкурентоспособность его продукции.

Конкуренция компаний в рыночной экономике имеет форму конкуренции продукции, а возможность компании конкурировать на определенном товарном рынке непосредственно зависит от конкурентоспособности ее товара. Продуктовые методы базируются на суждении о том, что оценка конкурентоспособности хозяйствующего субъекта может быть произведена через оценку конкурентоспособности его продукции: чем выше конкурентоспособность товара – тем выше конкурентоспособность предприятия. Существует множество методик нахождения указанного соотношения. Далее приведем краткое описание наиболее распространенной из них.

Показатель конкурентоспособности предприятия, как правило, определяется путем нахождения средневзвешенного значения среди показателей конкурентоспособности по каждому виду продукции, где в качестве весов выступают объемы реализации соответствующего вида продукции:

$$K = \sum a_i k_i,$$

где K – конкурентоспособность исследуемого предприятия; a_i – удельный вес i -го вида продукции в общем объеме продаж; k_i – конкурентоспособность i -го вида продукции.

Расчет показателя конкурентоспособности по каждому виду продукции ведется с использованием экономического и параметрического индексов:

$$k_i = \frac{\Pi}{\Theta},$$

где k_i – конкурентоспособность i -го вида продукции; Π – параметрический индекс; Θ – экономический индекс.

Параметрический индекс отражает оценку совокупности свойств (параметров) анализируемой продукции относительно конкурирующей (эталонной) продукции

и определяется путем суммирования частных параметрических индексов по каждому оцениваемому параметру анализируемого вида продукции с учетом соответствующих весовых коэффициентов:

$$\Pi = \sum b_i p_i$$

где Π – параметрический индекс; b_i – весовой коэффициент i -го параметра; p_i – частный параметрический индекс i -го параметра продукции.

В свою очередь каждый из частных индексов по соответствующему параметру рассчитывается как отношение фактического значения оцениваемого параметра анализируемой продукции к значению соответствующего показателя конкурирующей продукции (либо эталонной продукции, выбранной за базу сравнения). Перечень оцениваемых параметров продукции, а также весовой коэффициент каждого из параметров устанавливаются экспертным путем.

$$p_i = \frac{g_a}{g_3},$$

где p_i – частный параметрический индекс i -го параметра продукции; g_a – фактическое значение оцениваемого параметра; g_3 – эталонное значение оцениваемого параметра.

Экономический индекс определяется как отношение совокупных затрат потребления анализируемой продукции к совокупным затратам потребления конкурирующей (эталонной) продукции.

$$\Theta = \frac{Z_a}{Z_3},$$

где Θ – экономический индекс; Z_a – совокупные затраты потребления анализируемой продукции; Z_3 – эталонные затраты потребления.

В состав совокупных затрат потребления включается как стоимость приобретения самой продукции, так и затраты на ее эксплуатацию, приобретение расходных материалов, обслуживание (включая ремонты) и утилизацию.

- К несомненным преимуществам рассматриваемого подхода можно отнести то, что он учитывает одну из наиболее важных составляющих конкурентоспособности предприятия – конкурентоспособность его продукции. Действительно, сложно себе представить успешное предприятие, не обладающее портфелем конкурентоспособных продуктов.

- К недостаткам – то, что конкурентная сила продуктов всё же не тождественна

устойчивому конкурентному преимуществу предприятия, поскольку любые ценовые или качественные преимущества продукции относительно быстро копируются конкурентами и экономические выгоды от них исчезают. Также определенные нарекания вызывает сведение конкурентоспособности продукции к оценке соотношения *цена-качество*, не учитывающего степень её инновативности, имеющей большое значение при позиционировании продукции на рынке.

Кроме того, применение рассматриваемой группы методов предполагает сопоставление схожей продукции. Вместе с тем развитие товарно-денежных отношений приводит ко всё более усугубляющимся различиям в экономических условиях деятельности предприятий, всё большей их диверсификации, всё большей дифференциации товаров и услуг. Всё сложнее становится определить четкие географические границы того или иного рынка, установить перечень конкурирующих товаров, что влечет за собой низкую применимость подобных методик оценки конкурентоспособности предприятий.

Однако основным недостатком данного подхода является то, что он позволяет получить весьма ограниченное представление о преимуществах и недостатках в работе предприятия, так как его конкурентоспособность принимает вид конкурентоспособности продукции и не затрагивает другие аспекты его деятельности. Ведь конкурентоспособность продукции отражает уровень спроса на продукцию, а конкурентоспособность предприятия – уровень эффективности хозяйственной деятельности.

Матричные методы

С усложнением состава и структуры ключевых компетенций предприятия было связано появление новой управленческой дисциплины – стратегического менеджмента, исследующей методы разработки и реализации действий, ведущих к долгосрочному повышению уровня результативности деятельности предприятия. Именно в рамках стратегического менеджмента впервые была поставлена задача по оценке конкурентоспособности компании с учетом полного спектра её функций и долгосрочных целей.

Первыми инструментами оценки конкурентоспособности хозяйствующих субъектов через призму стратегического менеджмента можно признать «матричные» методы, разработанные в 1960-х гг. американскими консалтинговыми компаниями. Своё название эти модели получили в силу использования матричной формы отображения результатов оценки и анализа. Другой характерной чертой данной группы методов явился ярко вы-

раженный акцент на маркетинговой оценке деятельности предприятия, в результате чего компания рассматривается как совокупность различных бизнес-единиц. В числе матричных моделей в первую очередь необходимо выделить разработки Бостонской консалтинговой группы (*Boston Consulting Group*, далее – также БКГ), прославившейся матрицей «Относительная доля рынка» – «Темпы роста рынка». В основе методики лежат две концепции: кривой опыта (согласно которой предприятия, имеющие большую долю рынка, минимизируют свои издержки), а также жизненного цикла товара (согласно которой наибольшие перспективы имеют растущие сегменты рынка).

Темпы роста рынка оцениваются относительно среднеотраслевых (среднерыночных) величин: хозяйственные единицы, где темпы роста выше, чем в экономике в целом, должны попасть в ячейки «быстрого роста», а в отраслях, которые растут медленнее, – в ячейки «медленного роста». Продукты, имеющие высокую долю на растущих рынках («звезды»), – усиливают конкурентные позиции компании; низкую долю на стагнирующих рынках («собаки») – ослабляют. На поле матрицы бизнес-единицы обозначаются как круги в соответствующих квадрантах (площадь кругов пропорциональна масштабам деятельности бизнес-единиц)

- К достоинствам матричных методов оценки конкурентоспособности следует отнести их простоту и наглядность. При наличии необходимой информации матричные модели позволяют обеспечить высокую достоверность оценки конкурентных позиций продуктового портфеля предприятия.

- В то же время матричные методы имеют и ряд существенных недостатков. В первую очередь необходимо отметить, что многие исследователи считают принципиально неверным рассмотрение компании как продуктового портфеля. Так, в рамках ресурсной концепции компания рассматривается не как набор бизнес-единиц, а как совокупность ключевых компетенций.

- Применение матричных методов сводит к минимуму возможности проведения анализа причин происходящего и осложняет выработку управленческих решений. Упрощенные рекомендации – уморить «собаку» голодом или вырастить «звезду» – далеко не достаточны, чтобы служить достоверными указателями для менеджмента компании.

Операционные методы

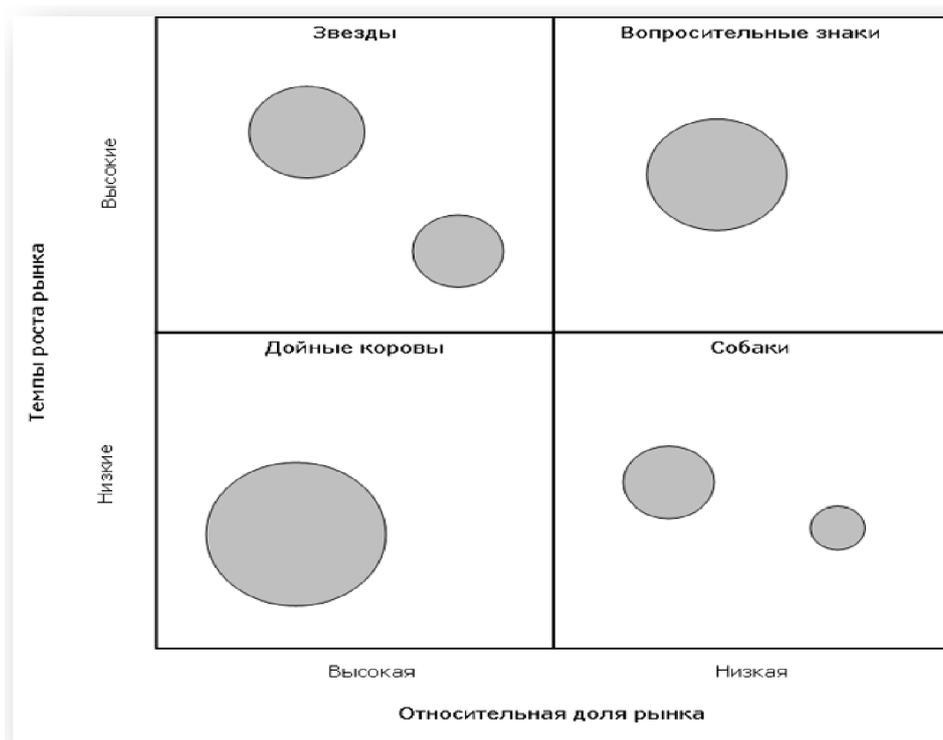
Выделение операционных методов как самостоятельного инструмента оценки конкурентоспособности хозяйствующих субъ-

ектов происходило как развитие инструментария матричных моделей стратегического планирования. В соответствии с операционным подходом, наиболее конкурентоспособными являются те предприятия, где наилучшим образом организована работа всех подразделений и служб (также в литературе эта группа методов известна под названием «методы, основанные на теории эффективной конкуренции»).

$$k_i = \frac{l_a}{l_s}$$

где k_i – частный коэффициент эффективности по i -й операции; l_a – значение i -го показателя исследуемого предприятия; l_s – эталонное значение i -го показателя.

В дальнейшем, в зависимости от метода, в целях оценки конкурентоспособности



На эффективность деятельности каждой из служб компании оказывает влияние множество факторов – ресурсов предприятия. Оценка эффективности работы каждого из подразделений предполагает оценку эффективности использования им этих ресурсов. Для оценки конкурентоспособности исследуемого предприятия операционным методом в первую очередь необходимо определить перечень операций и показателей, являющихся значимыми для обеспечения конкурентоспособности. Как правило, указанные показатели классифицируются по группам на маркетинговые, экономические, производственные, организационные, кадровые и т. п. В целях оценки конкурентоспособности исследуемого предприятия каждый из показателей сопоставляется с аналогичным показателем конкурирующего хозяйствующего субъекта (либо эталонным значением), в результате чего определяются частные коэффициенты эффективности по каждой операции:

предприятия полученные частные коэффициенты эффективности подвергаются различной математической обработке. Чаще всего показатель конкурентоспособности предприятия находится путем вычисления средневзвешенного значения из частных коэффициентов эффективности:

$$K = \sum a_i k_i$$

K – конкурентоспособность исследуемого предприятия; a_i – коэффициент весомости i -й операции (определяется экспертным методом); k_i – частный коэффициент эффективности i -й операции.

Отметим, что различные варианты рассматриваемой группы методов могут включать достаточно сложный математический аппарат. Это находит выражение в методах обработки исходных показателей – здесь используются различные приемы статистической обработки данных: стандартизации и нормирования

величин, интерпретации и ранжирования экспертных оценок и т. д. Кроме того, форма связи между частными коэффициентами эффективности операций и итоговым показателем конкурентоспособности предприятия может быть не только аддитивной (как в выражении (3.1.7)), но и мультипликативной, и даже показательной и степенной.

Также различной может быть и форма представления результатов оценки конкурентоспособности предприятия. Исследователи строят различные диаграммы, многогранники и «радары» конкурентоспособности, а также прочие формы отображения результатов исследований. В частности, на нижеследующем рисунке показан вариант графической интерпретации операционной модели оценки конкурентоспособности хозяйствующего субъекта, предложенной В.А. Мошновым.

К преимуществам операционных методов следует отнести учет весьма разносторонних аспектов (операций) деятельности предприятия, что создает максимальные предпосылки для наиболее точной оценки его конкурентоспособности.

Недостатком операционных методов можно считать то, что они основываются на выявлении факторов (показателей), определяющих конкурентоспособность хозяйствующих субъектов, при этом упор делается на выявлении максимального количества данных факторов, создании их исчерпывающего списка (некоторые методики предполагают обработку десятков различных показателей финансово-хозяйственной деятельности):

- конкурентоспособности компании.
- проведения такой оценки становится чрезвычайной.

При этом было бы неверно утверждать, что в силу вышесказанного операционные методы на практике не используются или используются крайне мало.

Во-первых, рейтинги имеют преимущественно кредитный контекст и позволяют оценить в большей степени платежеспособность предприятия, нежели его конкурентоспособность.

Во-вторых, рейтинговые модели специализированных агентств носят закрытый и непубличный характер. С одной стороны, это делает возможным манипуляции и искажения рейтингов (в чем обвиняются ведущие мировые агентства в связи с присвоением высоких рейтингов эмитентам и ценным бумагам дефолтного уровня перед кризисом ликвидности 2008 г.). С другой, – свободное использование рейтинговых моделей другими субъектами рынка (помимо владельца модели) становится невозможным.

В-третьих, применение рейтинговых моделей (операционных методов) является настолько трудоемким и, как следствие, – дорогостоящим, что позволить себе их использование могут только самые крупные компании и кредитные организации

Список литературы

1. Головачев А.С. Конкурентоспособность организации.
2. <http://www.grandars.ru/college/ekonomika-firmy/ocenka-konkurentosposobnosti-predpriyatiya.html>.
3. Чайникова Л.Н., Чайников В.Н. Конкурентоспособность предприятия: учеб. пособие – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2007.
4. <http://vds1234.ru/concurency/11-31>.
5. Мокроносов А.Г., Маврина И.Н. Конкуренция и конкурентоспособность: учебное пособие, 2014
6. <http://www.cfin.ru/management/strategy/competit/analysis2.shtml>.

МАТЕМАТИКА И ФИЗИКА В ФУТБОЛЕ

Кочнев Д.О.

МБОУ «Никифоровская СОШ №2», 9 класс

Научный руководитель: Козлова Е.В., МБОУ «Никифоровская СОШ №2»

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте III Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://www.school-science.ru/0317/7/27945>.

Математические и физические методы все шире используются в спорте. Остается актуальной проблема выстраивания правильной тактики в футболе при ведении мяча. На движение мяча в среде влияют эффект Магнуса, сопротивление среды, скорость, сила ветра, способная изменить направление движения мяча.

История отечественного футбола имеет богатые традиции. Однако, на протяжении всей истории футбола, российские спортсмены всего лишь трижды добивались высоких результатов, в отличие от других стран. Это и удивляет, ведь наша страна полна талантов. В последние годы футболу в России стали больше уделять внимания, но улучшения положения нет.

Проблема исследования заключается в том, что многие вопросы подготовки футболистов и тактики игры к настоящему времени так до конца и не изучены. Снижение показателей в данном виде спорта свидетельствует о необходимости поиска эффективных методик и нахождения точек взаимодействия с наукой. Эти и другие причины послужили источником выбора данной темы.

Актуальность исследования – в востребованности изучения и решении данной проблемы в обществе, недостаточном использовании тренерским составом математических и физических исследований.

Объект исследования: футбол.

Предмет исследования: связь футбола, математики и физики.

Цель: выяснить как взаимосвязаны математика, физика и футбол. Найти их точки соприкосновения.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: изучить литературу по данному вопросу; систематизировать и обобщить знания о взаимосвязи математики и футбола; привести примеры применения математики и физики в футболе; показать значимость и актуальность этой взаимосвязи на данном этапе развития нашего

общества. Для решения проблемы гипотезой исследования стало следующее предположение: результативность игры в футбол будет выше у той команды, игроки которой отображены в соответствии с научно-обоснованными критериями.

В работе использовались следующие методы исследования: изучение литературы; наблюдение; анализ и синтез; тестирование; обобщение собранного материала; защита исследовательской работы.

В данной работе рассмотрена краткая история футбола, теоретические вопросы физики и биофизики в технике футбольного игрока и вратаря, вопросы применения и математических знаний: от модели мяча до расстановки игроков на поле, экспериментальная часть. Практическая значимость исследования в том, что исследования могут быть взяты за основу элективного курса в школе, а также как методические рекомендации для тренера.

Математика и футбол

Математика в футболе

Футбол – самая популярная спортивная игра в мире. Математика имеет самое непосредственное отношение к этому виду спорта. Взять даже самые азы математики – счет. Не умеи считать, человек не смог бы подсчитать голы команд, а без этого футбола быть не может.

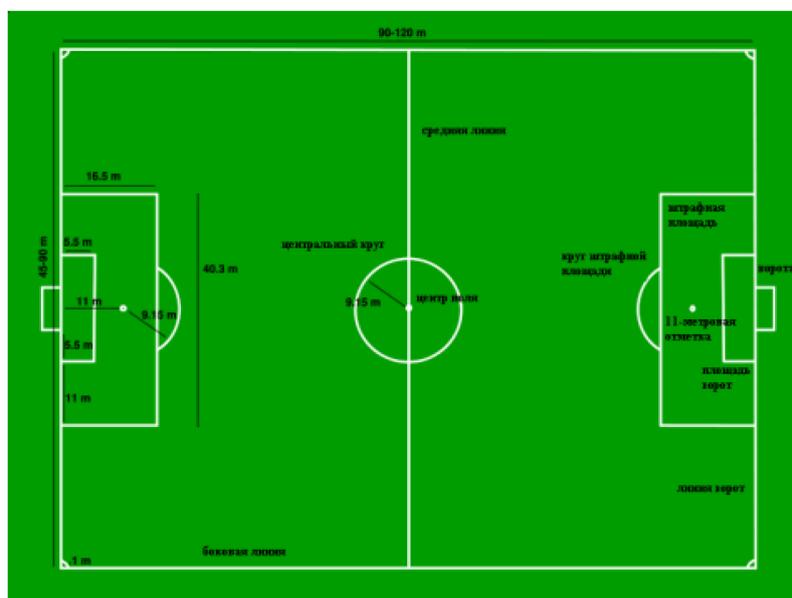
Математика присутствует в самых различных компонентах этой интереснейшей игры – начиная от конструкции футбольного мяча, и заканчивая спортивными рейтингами [3]. Ширина ворот (находящихся посередине лицевой линии) равна 7,32 м, а высота – 2,44 м (отношение 3/1). Сетка ворот различается формой ячеек, они могут быть в форме квадрата, шестигранника и ромба. Ширина линии ворот равна диаметру стоек и перекладины. Ворота условно делятся на девять квадратов: три ряда по три квадрата. Каждому квадрату присваивается номер от 1 до 9. Счёт начинается с нижнего ряда, так что над первым квадратом располагается четвёртый, над четвёртым – седьмой, и т.д.

Поле делится на две абсолютно симметричные части. Центральный круг имеет радиус 9,15 м. Такой же радиус имеет полукруг штрафной площади с центром в 11-метровой точке. Ширину штрафной площади

можно разделить на три равные 5,5 м отрезка, концами которых будут линия вратарской, конец вратарской площадки, 11-метровая точка и конец штрафной площадки.

При подготовке команд и их тренеров к серьезной схватке с соперниками все математические методы работают как никогда, например, определение оптимального состава на игру в футбольном матче, оптимальной расстановки игроков на футбольном поле. На более низком уровне подготовки (региональные, районные сборные) к сожалению, математические методы в подготовке спортсменов применяются не в полной мере.

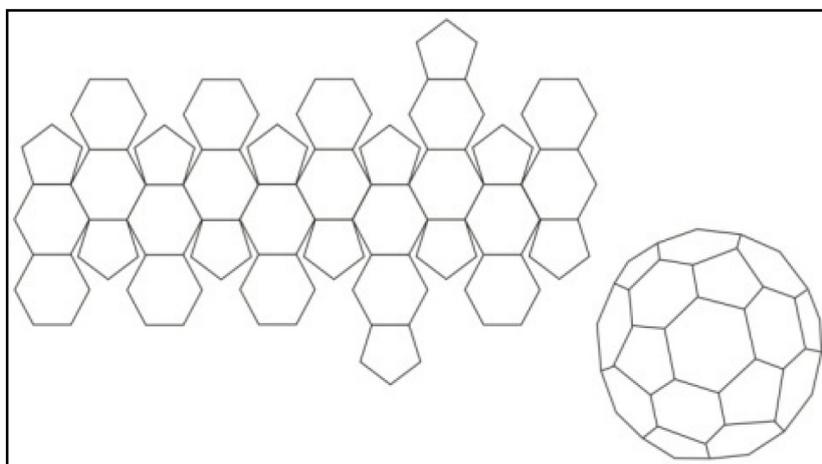
в 1970 году, можно достаточно долго и увлекательно модифицировать. Футбольный мяч соответствует требованиям, опирающимся на теорию графов: его поверхность состоит исключительно из правильных пятиугольников и шестиугольников; пятиугольники своими сторонами касаются только шестиугольников; стороны шестиугольников могут касаться сторон как пяти, так и шестиугольников. Согласно довольно строгим правилам, покрышка обыкновенного спортивного мяча состоит из 32 кусочков в форме правильных выпуклых фигур: 12 пятиугольников и 20 шестиугольников, расположенных рядом друг с другом так, что они образуют



Футбольный мяч – геометрическое тело

Без мяча футбол не возможен. Оказывается, обычные мячи, которые появились на соревнованиях за кубок FIFA ещё

вают закрытую пространственную фигуру, которая напоминает сферу. Геометрическая фигура футбольного мяча получила имя – усечённый икосаэдр.



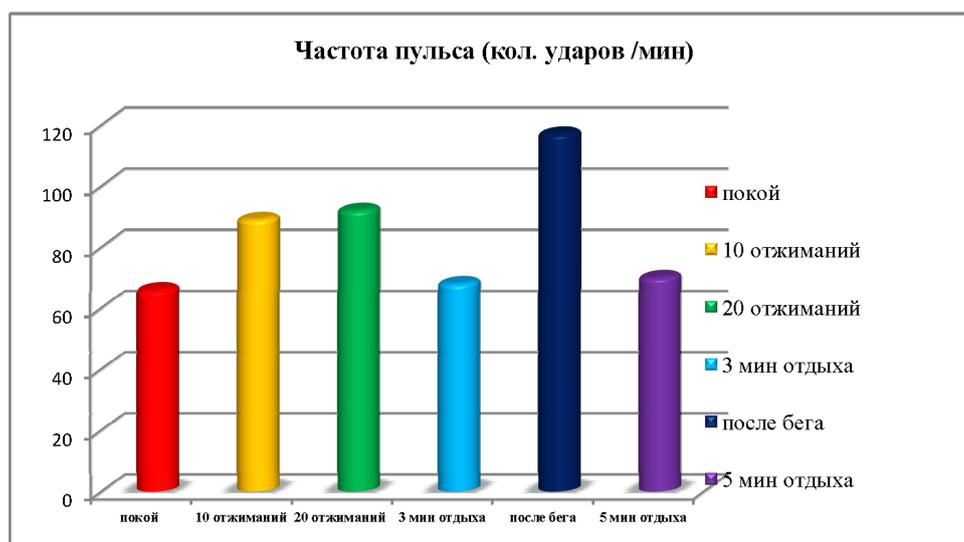
Для футбольного мяча можно использовать и другие фигуры кроме 5-угольников и 6-угольников. Официальный футбольный мяч Кубка мира-2006 сделан всего из 14 изогнутых кусочков.

Применение математических знаний и навыков при занятии спортом

Чтобы показать, как математические умения применяются при занятии футболом, рассмотрим следующие примеры. На диаграмме показано изменение моего пульса на одном из уроков физической культуры. Незначительные изменения в результатах измерения во время покоя и физической нагрузки характерны для здорового человека, а также являются результатом регулярных тренировок.

ров расценивается как удовлетворительная реакция, свыше 20 – неудовлетворительная. Диаграмма свидетельствует о хорошей тренированности членов футбольной команды «Прорыв» МБОУ «Никифоровская СОШ №2». Клиностагическая проба выполняется в обратном порядке. В норме пульс уменьшается на 4–10 уд./мин. Знание резервных возможностей своего сердца позволяет сделать безопасными и эффективными используемые нагрузки.

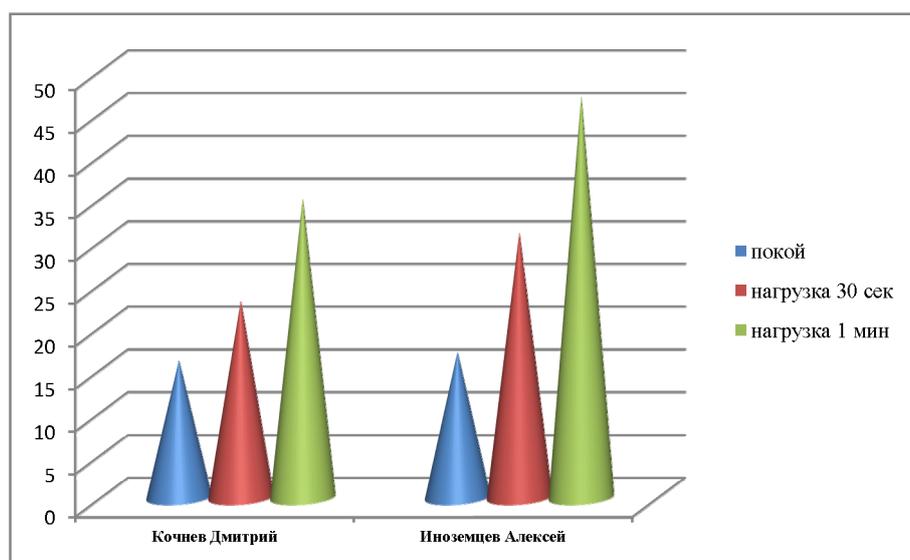
2. Измерение дыхания. В результате эксперимента я наблюдал, как изменяется частота дыхания у учащегося, активно занимающегося спортом и пассивного учащегося. Показания ортостатического теста у меня (Кочнев Д.) в норме, что свидетельствует о хорошей тренированности. У нетрени-



1. Измерение пульса. Есть два способа измерения пульса: клиностагический (измерение стоя) и ортостатический (измерение лежа) [13]. Ортостатическая проба: в положении лежа подсчитывается пульс за 10 с и умножается на 6. Затем нужно спокойно встать и подсчитать пульс в положении стоя. В норме превышение его не составляет 10–14 уд./мин. Учащение до 20 уда-

рованного учащегося (Иноземцев А.), восстановление дыхания до нормы происходит медленнее. Эти данные говорят о плохой тренированности организма, Иноземцеву А. следует больше времени уделять физическим упражнениям и здоровому питанию.

Не проводя математического моделирования той или иной тренировки, нельзя давать нагрузку спортсмену [1].



Расстановка игроков на поле и формулы комбинаторики

Игроки делятся на 4 амплуа: вратарь – защитник – полузащитник – нападающий. Расстановки во время игры выбирает тренер команды. Стандартная расстановка 4 – 4 – 4 – 2. Существуют и другие расстановки: 4 – 2 – 2 – 2; 4 – 1 – 2 – 1 – 2; 4 – 3 – 3; 4 – 5 – 1; 5 – 3 – 2. Состав нашей команды в последнем матче против Уэльса был следующим: 1 вратарь, 5 защитников, 5 полузащитников, 3 нападающих; схема игры: 4 – 3 – 3. Количество способов выбрать основной состав команды огромно.

Сначала мы поставили и решили следующую задачу: из пяти защитников для игры надо выбрать четверых. Сколькими способами это можно сделать (с учетом и без учета фланга)? Эту задачу мы решили, используя формулы комбинаторики:

1. Без учета флангов: (— число размещений) Размещения – соединения, содержащие по k предметов из числа n данных, различающихся либо порядком предметов, либо самими предметами; число их.

$$A_n^k = n(n-1)(n-2) \cdots (k\text{-множителей});$$

$$A_5^4 = 5 \cdot (5-1)(5-2)(5-3) = 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 = 120$$

(способов)

Полузащитников нужно выбрать троих из пяти. Имеем упорядоченные тройки элементов из пяти:

$$A_5^3 = 5 \cdot (5-1)(5-2) = 5 \cdot 4 \cdot 3 = 60$$

(способов)

2. С учетом флангов: (— число сочетаний).

В комбинаторике сочетанием из n по k называется набор k элементов, выбранных из данных n элементов. Имеем неупорядоченные тройки элементов из пяти. Найдём количество их сочетаний:

$$C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

$$C_5^4 = \frac{5!}{4!(5-4)!} = \frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 1} = 5$$

(способов).

Вратарей – 1, нужен – 1. Нападающих – 3, нужно – 3. Трёх полузащитников из пяти можно выбрать 10 способами:

$$C_5^3 = \frac{5!}{3!(5-3)!} = \frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 1 \cdot 2} = 10$$

(способов).

Итак, всего способов выбрать: вратаря – 1, нападающих – 1, защитников – 120, полузащитников – 60. Всего 182 способа без учета флангов. Для игры можно выбрать игроков $1 + 1 + 5 + 10 = 17$ **способов** (с учетом флангов). Тренеру необходимо

из такого многообразия в основной состав отобрать наиболее перспективных. Выбор не из легких!

Физика и футбол

Расчет оптимального угла удара по мячу

Рассмотрим как рассчитать оптимальный угол для удара по футбольному мячу для того, чтобы мяч пролетел наибольшее расстояние [8]. Пусть v_0 – начальная скорость мяча; L – расстояние от точки удара до цели; Средняя скорость классного футболиста – 108 км/ч=30 м/с; V_y – максимальная высота подъема мяча; g – ускорение свободного падения.

Решение.

$$L = v_0 t_{\text{полёта}}; L = v_0 \cos \alpha t_{\text{полёта}},$$

тогда
$$t_{\text{полёта}} = \frac{L}{v_0 \cos \alpha},$$

$$t_{\text{полёта}} = 2 t_{\text{подъёма}}; v_y = -v_0 \sin \alpha + g t_{\text{подъёма}}$$

(в момент удара о землю $v_y = 0$);

$$t_{\text{подъёма}} = v_0 \sin \alpha / g; \frac{L}{v_0 \cos \alpha} = \frac{2v_0 \sin \alpha}{g};$$

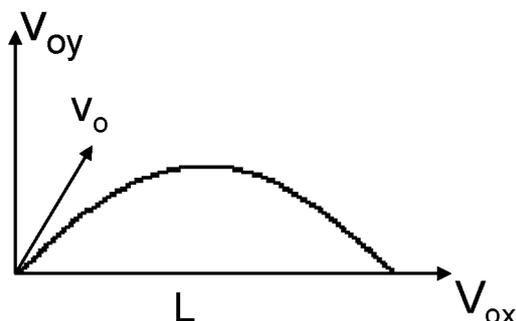
$$2v_0^2 \cos \alpha \sin \alpha = Lg; L = \frac{v_0 \sin 2\alpha}{g} \quad (1)$$

Подставив в формулу (1) значения α равные 20°, 30°, 40° и 50° и произведя необходимые вычисления, мы получили следующую таблицу.

α	20°	30°	40°	50°	60°
L	54 м	78,3 м	90 м	90 м	78,3 м

Таким образом, мы замечаем, что мяч пролетит наибольшее расстояние, если $40^\circ < \alpha < 50^\circ$, $\alpha \approx 45^\circ$. Задача решена без учета сопротивления воздуха, а на практике, чтобы футбольный мяч пролетел большее расстояние и с более высокой скоростью, футболист должен его направлять под углом 25–30 градусов от поверхности земли.

Иногда имеет значение не дальность удара, а время полета мяча. Например, когда нужно быстрым пасом заставить противника врасплох, в этом случае траектория должна быть на несколько градусов ниже. Это почти не изменит дальность, но может изменить время полета, а сэкономленные десятые доли секунды порой приобретают решающее значение в ходе матча.

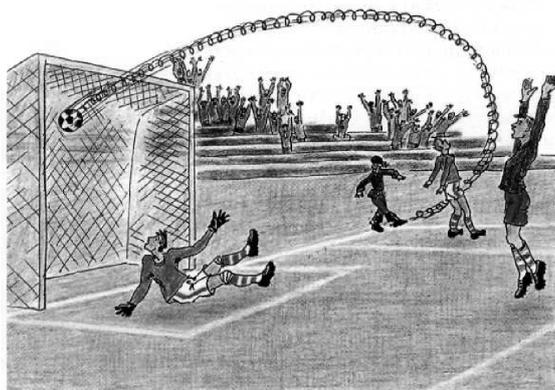


Биофизика в технике вратаря и эффект Магнуса

Оценить быстроту реакции вратаря можно, зная, что для людей верхним пределом быстроты реагирования служит время, необходимое нервной клетке для приема информации, которое составляет 0,01 с. Когда объект зафиксирован глазом, мозг распознает его за 0,05 с. Вратарь должен знать о том, что мигать при пробивании ему пенальти нельзя и быть во всеоружии, когда назначаются штрафные и угловые удары, в которых футболисту иногда удается пустить мяч по закрученной траектории. «Сухой лист» – так называют задание мячу вращения. Основным признаком удара «сухой лист» является траектория полёта мяча. Изначально мяч летит по сложной дуге и на последнем участке траектории падает резко вниз.

Мяч будем считать объектом массой m , радиусом R , центр масс которого является постоянным [12]. Учтем, что движение происходит в поле сил тяжести с постоянным ускорением свободного падения g . Учтём также силу сопротивления воздуха и эффект Магнуса [11].

Найдём ускорения мяча (массой 450г, радиусом 11 см, двигающегося с линейной скоростью 35 м/с и с угловой скоростью 10 об/с в воздушной среде, вязкость которой при нормальных условиях составляет $17.20 \cdot 10^{-6}$ Па·с сначала без учёта силы сопротивления и эффекта Магнуса, а потом с учётом их влияния [10]. Ускорение тела в первом случае равно ускорению свободного падения, то есть $a=g=9.8$ м/с². Ускорение тела во втором случае (при учёте силы сопротивления и эффекта Магнуса) равно 9,98 м/с².



$$a = \frac{F_p}{m} = \frac{F_g - F_{\text{сопротивл}} + F_m}{m} =$$

$$= \frac{4,41 - 0,0014258 + 2 \cdot 62,8 \cdot 40 \cdot 17,20 \cdot 10^{-6}}{0,45} = 9,98 \text{ м/с}^2.$$

Следовательно, ускорение тела зависит от эффекта Магнуса и силы сопротивления воздуха [2]. Таким образом, для результативной игры, тренерам и игрокам в футбол необходимо учитывать биофизические возможности организма человека, физические процессы, которые могут сопровождать игру.

Полет мяча

Рассмотрим простейший случай, когда мяч отвесно падает с некоторой высоты. Допустим сначала, что это происходит не в воздушной среде, а в пустоте и что начальная скорость мяча равна нулю. Все тела падают в пустоте с постоянным ускорением $g=9,8$ м/сек. Мяч, как и любое тело, падая в безвоздушном пространстве, движется равномерно ускоренно. На падающий мяч помимо веса (P) действует и сила сопротивления воздуха (R), противоположная направлению скорости. Поэтому скорость падения мяча в воздухе всегда меньше скорости падения в пустоте [8]. Расчет показывает, что скорость падения мяча можно принять равной 14 м/сек. Она мало отличается от скорости падения в пустоте. Должен ли вратарь выйти из ворот на игру в тот момент, когда мяч начинает падать с пятиметровой высоты на нападающего, который находится в положении, выгодном для удара по воротам? Условимся, что мяч находится в 10 метрах от ворот, а вратарь может пробежать десятиметровое расстояние за 1,4 секунды. Нетрудно установить, что мяч пролетит пятиметровое расстояние до поля за 1 секунду, а до головы нападающего – еще скорее. Вратарь в этом случае наверняка опоздает.

Решая подобные задачи за столом, и выполняя простейшие расчеты, игроки научатся быстрее и более сознательно находить правильные решения и в игровых ситуациях.

Как добиться точности ударов по воротам – их прицельности по высоте? Представим себе, что мяч, находившийся на поверхности поля, приобрел в результате удара некоторую начальную скорость. Разумеется, во время полета скорость будет непрерывно меняться. Если бы мяч двигался в пустоте, на него действовала бы только сила тяжести (P), направленная вертикально вниз. Под действием этой силы мяч перемещался бы по кривой линии – параболы. Траектория полета мяча в воздухе будет также криволинейной, но более крутой. При полете в воздухе мяч, помимо силы тяжести (P), испытывает воздействие и силы сопротивления воздуха (R), направленной противоположно скорости. Начальная скорость и угол вылета оказывают решающее влияние на дальность полета и максимальную высоту мяча. Каким должен быть угол вылета мяча, чтобы максимальная высота полета мяча не превышала высоты ворот – 2,44 метра? Кривая полета мяча в воздухе показывает, что начальная скорость 40 м/сек. уже не удовлетворит условиям прицельности – мяч пройдет выше ворот. А разница в углах вылета составляет всего один градус! Итак, футболист должен твердо знать, что при ударе практически с любого расстояния угол вылета, не превышающий 11° , гарантирует прицельность – мяч выше перекладины не поднимется. А теперь угол вылета свяжем с техникой выполнения удара. Бьющая нога в момент удара должна быть выпрямлена в коленном

Команда «Прорыв» МБОУ «Никифоровская СОШ №2»

№ п/п	Фамилия имя	Возраст	Позиция	H(м)				t (с)				t ± Δt
				h ₁	h ₂	h ₃	Среднее	t ₁	t ₂	t ₃	Среднее	
1	Кочнев Дмитрий	15 лет	Защитник	0,09	0,12	0,17	0,13	0,17	0,15	0,15	0,157	0,157±0,008
2	Никитин Даниил	15 лет	Полузащитник	0,21	0,28	0,23	0,24	0,21	0,17	0,19	0,19	0,190±0,008
3	Селиванов Виктор	15лет	Защитник	0,17	0,18	0,22	0,9	0,19	0,23	0,22	0,213	0,213±0,008
4	Шмаков Артем	14лет	Нападающий	0,17	0,21	0,20	0,19	0,23	0,21	0,22	0,220	0,220±0,008
5	Дубовицкий Владимир	15лет	Вра-тарь	0,09	0,07	0,14	0,14	0,12	0,09	0,13	0,113	0,113±0,008
6	Милисов Максим	15лет	Нападающий	0,37	0,34	0,42	0,38	0,21	0,23	0,24	0,160	0,160±0,008

суставе до отказа. Расчет показывает, а практика футбола подтверждает одно важное положение – для прицельного удара по высоте опорную ногу следует ставить около самой линии, на которой находится мяч. В этом случае траектория мяча будет отлогой и мяч не пройдет выше ворот. Футболисту, изучив технику ударов по воротам, правильно ставив опорную ногу и, доведя выполнение приема до автоматизма не придется переживать неудачу.

Понимание механики полета мяча поможет игроку более сознательно совершенствоваться в технике ударов и быстрее овладеть спортивным мастерством. Таким образом, мы лишь на нескольких примерах показали, как можно использовать законы полета мяча в практике футболиста. Понимание механики полета мяча поможет игроку более сознательно совершенствоваться в технике ударов и быстрее овладеть спортивным мастерством.

Моделирование нестандартных задач при игре в футбол

Определение быстроты реакции футболиста на движущийся объект

Приборы и материалы: линейка, секундомер.

Ход работы. Берется деревянная линейка 50 см в длину, на ней ставится засечка (посередине). На стене делается отметка. Ассистент прижимает вертикально расположенную линейку к стене так, чтобы засечка на ней совпадала с отметкой на стене. Затем, отвлекая внимание участника эксперимента, отпускает линейку в свободное падение. Участник должен остановить падение ли-

нейки, так быстро, как сможет. Ассистент отмечает новое положение засечки линейки и производит замер её полета (h), т.е. расстояние между отметками на стене[4].

Чтобы вычислить эту величину в секундах, надо воспользоваться известной формулой для времени свободного падения тела, $t = \sqrt{2h/g}$, где h – расстояние, которое пролетела линейка, g – ускорение свободного падения.

Список литературы

1. Васильева В.В., Коссовская Э.Б., Попова Г.М., Трунин В.В.. Динамика некоторых показателей дыхания и кровообращения при тренировке на выносливость // Теория и практика физической культуры. – 1984. – № 5. – С. 18–20.
2. Иванов А.К. Футбол глазами физика // Физика в школе. – 1994. – № 5. – С. 40.
3. Казаков П.Н. Футбол. – М.: Физкультура и спорт, 2001.
4. Любомирский Л.Е. Управление движениями у детей и подростков. – М.: Педагогика, 1998. – С. 224.
5. Осташев П.В. Прогнозирование способностей футболиста. – М.: Физкультура и спорт, 1992. – С.96.
6. Степанова Г.Н. Механика. – С-Пб: «СТП ШКОЛА», 2003. – 182 с.
7. Филин В.П. Основы юношеского спорта. – М.: Физкультура и спорт, 1994. – С. 254.
8. Шилов В.Ф. Как определить скорость мяча // Физическая культура в школе. - 2004. – № 6. -С.52/
9. <http://sib-anaLitic.naRod.Ru/>.
10. http://genius.Pstu.Ru/fiLe.Php/1/PuPiLs_woRks_2013/ILenko_Djakov.Pdf.
11. <http://www.shtangagoL.Ru/istoRiya-igRy/futboL-i-fizika>.
12. <http://masteRok.LivejouRnaL.com/2450875.html>.
13. <http://www.dokabaLL.com/tReniRovki1/PRogRamma-Podgotovki/544-udaRy-Po-myachu>.
14. <http://www.dokabaLL.com/tReniRovki1/PRogRamma-Podgotovki/544-udaRy-Po-myachu>.

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ СОБЫТИЙ, СВЯЗАННЫХ С НАСЛЕДОВАНИЕМ ГРУППЫ КРОВИ

Крутова О.В.

г. Астрахань, МБОУ «Гимназия № 3», 8 класс

Научный руководитель: Лебедева С.В., МБОУ «Гимназия № 3»

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте III Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://www.school-science.ru/0317/7/28107>.

Актуальность исследования. Исследование природы – важная часть деятельности человека. Существуют разные методы исследования явлений природы. В современном мире решение любой практически значимой задачи невозможно без применения математических знаний. Реальные процессы подчиняются определенным математическим законам, установление которых позволяет теоретически предсказать возможный результат. Теория вероятностей – раздел математической науки, изучающий закономерности случайных явлений. Методы теории вероятностей широко применяются в различных отраслях науки и техники.

В данной работе предпринята попытка применить понятия теории вероятностей для установления достоверности, невозможности и вероятности событий, связанных с наследованием групп крови. Полученные результаты представляют интерес не только с точки зрения математики, но и крайне важны для принятия решений в конкретных медицинских и генетических ситуациях, в судебной медицине при спорах об отцовстве, материнстве или в случае потери детей в раннем возрасте.

Объектом исследования являются понятия и законы теории вероятностей, применимые для описания биологических процессов.

Предметом исследования являются соотношения между основными понятиями и формулами теории вероятностей и событиями, происходящими при наследовании группы крови ребенком от родителей.

Цель работы состоит в исследовании и описании событий, связанных с наследованием групп крови от биологических родителей на основе теории вероятностей.

Задачи исследования:

- 1) разработать методику проведения исследования и реализовать ее этапы;
- 2) разработать модель-конструктор, удовлетворительно описывающую процес-

сы наследования индивидуумом группы крови, и вычислить с помощью неё вероятность конкретного исхода наследования группы крови в зависимости от комбинации групп крови родителей;

3) провести анкетирование учеников, с целью накопить эмпирические данные по наследованию групп крови в конкретной выборке и обработать их на основе результатов, полученных при осуществлении всех возможных сочетаний с моделью-конструктором.

Методы исследования: анализ литературы по математике и биологии; разработка модели-конструктора, позволяющей визуализировать механизм наследования группы крови; проведение математических расчётов с применением классических определений и формул теории вероятностей; анкетирование и обработка его результатов.

Биологические особенности наследования групп крови

Группа крови – описание индивидуальных характеристик, определяемое с помощью методов идентификации специфических групп углеводов и белков, включённых в мембрану эритроцитов человека.

В начале прошлого века ученые доказали существование 4 групп крови. Австрийский ученый Карл Ландштайнер, смешивая сыворотку крови одних людей с эритроцитами, взятыми из крови других, обнаружил, что при некоторых сочетаниях эритроцитов и сывороток происходит «склеивание» – слипание эритроцитов и образование сгустков, а при других – нет. Изучая строение красных клеток крови, Ландштайнер обнаружил особые вещества. Он поделил их на две категории, А и В, выделив третью, куда отнес клетки, в которых их не было. Позже, его ученики – А. фон Декастелло и А. Штурли – обнаружили эритроциты, содержащие маркеры А- и В-типа одновременно [9].

Система АВ0 была предложена Карлом Ландштайнером в 1900 году.

В эритроцитах были обнаружены вещества белковой природы, которые назвали агглютиногенами (склеиваемыми веществами). Их существует 2 вида: А и В.

В плазме крови обнаружены агглютинины (склеивающие вещества) двух видов – α и β .

Агглютинация происходит тогда, когда встречаются одноимённые агглютиноге-

ны и агглютинины. Агглютинин плазмы α склеивает эритроциты с агглютиногеном А, а агглютинин β склеивает эритроциты с агглютиногеном В.

Агглютинация – склеивание и выпадение в осадок эритроцитов, несущих антигены, под действием специфических веществ плазмы крови – агглютининов.

В крови одного человека одновременно никогда не встречаются одноимённые агглютиногены и агглютинины (А с α и В с β). Это может произойти только при неправильном переливании крови. Тогда наступает реакция агглютинации, при которой эритроциты склеиваются. Комочки склеивающихся эритроцитов могут закупорить капилляры, что очень опасно для человека. Вслед за склеиванием эритроцитов наступает их разрушение. Ядовитые продукты распада отравляют организм, вызывая тяжёлые осложнения вплоть до летального исхода.

В плазме крови человека могут содержаться агглютинины α и β , в эритроцитах – агглютиногены А и В, причём из белков А и α содержится один и только один, то же самое – для белков В и β [10].

Таким образом, существует четыре допустимые комбинации; то, какая из них характерна для данного человека, определяет его группу крови:

- α и β : первая (0)
- А и β : вторая (А)
- α и В: третья (В)
- А и В: четвёртая (АВ)

Применение основных понятий теории вероятностей для исследования событий наследования группы крови

Опишем основные понятия теории вероятностей [2, 4, 6] и попытаемся применить их для решения задач нашего исследования.

Событие – это некоторое множество (набор, совокупность) элементарных событий. Наблюдаемые события можно разделить на три вида: достоверные, невозможные и случайные.

Случайное событие – это событие, которое при одних и тех же условиях может как произойти, так и не произойти.

В нашем исследовании под случайным событием можно понимать, например, наследование ребёнком первой группы крови от родителей, имеющих вторую и третью группу крови.

Невозможное событие – это событие, которое не может произойти никогда. Например, если у одного из родителей первая группа крови, у ребёнка не может быть четвертой.

Достоверное событие – это событие, которое происходит при каждом таком эксперименте. Например, если у обоих родителей

первая группа крови у ребёнка может быть только первая группа крови.

Элементарное событие – это один из взаимоисключающих друг друга вариантов, которым может завершиться случайный эксперимент. Например, ребёнок может унаследовать от родителей с любым сочетанием группы крови только одну конкретную группу.

Равновозможное событие – это событие, которое не является более возможным, чем другие. Например, у родителей с первой и четвертой группой крови могут быть дети как со второй, так и с третьей группой крови.

Сочетаниями из n элементов по m называются их соединения, отличающиеся друг от друга только самими элементами. Число сочетаний, которые могут быть составлены при выборе m элементов из n , определяется по формуле

$$C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}.$$

Вероятность математическая – это числовая характеристика степени возможности появления какого-либо определённого события в тех или иных определённых, повторяемых неограниченное число раз условиях.

Вероятность события C численно равна отношению числа благоприятных исходов к общему числу всех элементарных исходов испытания, если все исходы равновозможны

$$P(C) = \frac{m}{n},$$

где m – число элементарных исходов, благоприятных событию A ; n – число всех возможных элементарных исходов.

Из определения вероятности вытекают следующие свойства:

- а) вероятность достоверного события равна единице;
- б) вероятность невозможного события равна нулю;
- в) вероятность случайного события есть положительное число, заключённое между нулем и единицей;
- г) вероятность суммы двух несовместных событий равна сумме вероятностей этих событий: $P(A + B) = P(A) + P(B)$.

Выборка – это небольшая группа опрашиваемых.

В нашей работе под выборкой будем понимать людей, принявших участие в анкетировании и сообщивших информацию о группах крови, которые имеют они и их родственники (родители или дети).

**Разработка модели-конструктора
для визуализации процессов
наследования индивидуумом группы
крови**

В данном исследовании для визуализации процессов при наследовании группы крови за основу примем систему АВ0 на хромосомном уровне. Каждой девятой хромосомной паре, несущей признак группы крови, уподобим два шара. Чтобы визуализировать процесс наследования групп крови, подпишем шары: при отсутствии на эритроцитах антигенов – шар 0 (белый); при наличии эритроцитарного агглютиногена А – шар А (красный); при наличии эритроцитарного агглютиногена В – шар В (чёрный). Тогда каждый из родителей, в зависимости от принадлежности к определенной группе крови, может быть смоделирован строками, описанными в таблице.

добим сочетания при которых в хромосоме имеется признак агглютиногена А; четыре мячика окрасим в чёрный цвет и уподобим им сочетания, в которых имеется агглютиноген В; остальные оставим белыми и уподобим им отсутствие и того и другого агглютиногена на эритроцитах крови. Все возможные комбинации групп крови родителей можно смоделировать комплектом теннисных мячиков, представленным на фото 1.

Чтобы мячики не раскатывались в процессе моделирования, мы взяли коробку из-под шоколадных конфет и вклеили в неё пластмассовую форму с углублениями (коррек). Два углубления служат для мячиков, моделирующих группу крови матери; два – для мячиков, описывающих группу крови отца. Последовательно сочетая по одному мячику, взятому от каждого их родителей, по-

Мать		Отец	
Группа крови	Шары	Группа крови	Шары
I		I	
II		II	
III		III	
IV		IV	

Для создания материальной модели наследования групп крови используем мячики для игры в настольный теннис. Четыре мячика покроем красным лаком, которым упо-

лучаем возможные сочетания, определяющие группу крови ребёнка. Эти мячики можно помещать в углубления, находящиеся в середине коробки (фото 1).



Фото 1. Набор для моделирования процессов наследования групп крови

Для установления возможности наследования определенной группы крови потомком, из комплекта берутся шарики, описывающие группу крови мамы и папы. Образовавшаяся комбинация из четырех шариков позволяет сразу констатировать факт невозможного или достоверного события.

Применение модели-конструктора для установления достоверных, невозможных и вероятностных событий наследования групп крови

Использование данной модели-конструктора позволяет рассчитать вероятность различных комбинаций наследования группы крови ребенком от родителей. Приведём возможные способы решения некоторых генетических задач.

Задача 1. У мамы первая группа крови, а у отца – четвертая. Какие группы крови могут быть у ребенка, рожденного в этой семье? Какова вероятность наследования каждой группы крови?

Решение. Берём из модели-конструктора два белых шара, описывающих первую группу крови матери и красный и чёрный шары, описывающие группу крови отца (фото 2).



Фото 2. Моделирование комбинации I×IV групп крови матери и отца

При необходимости выбрать по одному шару от каждого из родителей обнаруживаем, что при любом сочетании возможны только два варианта:

1) группа крови ребенка представляется красным и белым шарами – вторая гетерозиготная группа крови (фото 3);

2) группа крови ребенка представляется чёрным и белым шарами – третья гетерозиготная группа крови (фото 4).



Фото 3. Наследование ребенком второй (A0) группы крови



Фото 4. Наследование ребенком третьей (B0) группы крови

Так как оба события равновозможные, вероятность наследования ребенком второй группы крови равна 50%; вероятность наследования третьей группы крови также равна 50%.

Как бы невероятно это не выглядело, но от комбинации групп крови родителей I×IV события наследования первой или четвертой групп крови ребёнком являются невозможными.

Решение этой задачи убеждает в том, что ребенок наследует от родителей гены, а не группу крови одного из родителей.

Задача 2. Какова вероятность наследования ребенком второй группы крови, если оба родителя имеют четвертую группу крови?

Решение. Из модели-конструктора выбираем заданную комбинацию $IV \times IV$, которая представляется двумя чёрными и двумя красными шарами, взятыми по одному от каждого родителя (фото 5).



Фото 5. Моделирование комбинации $IV \times IV$ групп крови матери и отца (сочетание $AB \times AB$)



Фото 6. Наследование ребенком второй (AA) группы крови

Вычислим вероятность события, при котором оба шара окажутся красными (фото 10).

Число всех случаев определяется сочетанием

$$n = C_4^2 = \frac{4!}{2!(4-2)!} = \frac{2! \cdot 3 \cdot 4}{2! \cdot 2!} = 6.$$

Число случаев, благоприятствующих событию, определяется сочетанием

$$m = C_2^2 = \frac{2!}{2! \cdot 0!} = 1.$$

Вероятность, что оба выбранных шара будут красными равна

$$P = \frac{m}{n} = \frac{1}{6}.$$

Таким образом, вероятность наследования ребенком второй группы крови около 17%.

Задача 3. Какова вероятность наследования ребенком первой группы крови, если у мамы вторая группа крови, а у папы первая группа крови?

Решение. Из модели-конструктора выбираем заданную комбинацию $I \times II$. Возможные сочетания групп крови для данной комбинации $00 \times AA$ (два белых от папы и два красных от мамы) или $00 \times A0$ (два белых от папы и белый и красный от мамы). Убеждаемся, что первое сочетание никак не может дать ребенку первую группу крови.

Рассмотрим второе сочетание $00 \times A0$ (фото 11) и вычислим вероятность события, при котором оба шара окажутся белыми (ребенок наследует первую группу крови) (фото 12).



Фото 7. Моделирование комбинации $I \times II$ групп крови матери и отца (сочетание $A0 \times 00$)



Фото 8. Наследование ребенком первой (00) группы крови

Число всех случаев определяется сочетанием

$$n = C_4^2 = \frac{4!}{2!(4-2)!} = \frac{2! \cdot 3 \cdot 4}{2! \cdot 2!} = 6.$$

Число случаев, благоприятствующих событию, определяется сочетанием

$$m = C_3^2 = \frac{3!}{2!(3-2)!} = \frac{2! \cdot 3}{2! \cdot 1!} = 3.$$

Список литературы

1. Алексашина И.Ю. Естествознание: Учебник для 10 класса. Базовый уровень. 2-е изд. – М.: 2008. – 270 с.
2. Бунимович Е.А., Булычёв В.А. Основы статистики и вероятность. 5–9 кл.: Пособие для общеобразоват. учреждений. – М.: Дрофа, 2004. – 288 с.
3. Клейборн А. Человек. Энциклопедия / пер. В.В. Свечникова. – М.: «РОСМЭН», 2006. – 111 с.
4. Тюрин Ю.Н., Макаров А.А., Высоцкий И.Р., Ященко И.В. Теория вероятностей и статистика: Учеб. – 2-е изд.,

переработанное. – М.: МЦНМО: ОАО «Московские учебники», 2008. – 256 с.: ил.

5. Холланд Дж., пер. Д. Богомолови др. Большая иллюстрированная энциклопедия эрудита. – М.: Махаон, 2005. – 487 с.

6. Вся элементарная математика. Средняя математическая интернет-школа. Электронный ресурс: <http://www.VumAth.net/studyguide/ProB/seC/ProB1.htm>.

7. Группа крови, резус-фактор, наследование. Электронный ресурс: <http://www.kleo.ru/Club/BesstiA/Ar130.shtml>.

8. Группа крови. Электронный ресурс: <http://sosudinfo.ru/krov/gruPPA-krovi/>

9. Лекции по биологии. Электронный ресурс: http://oAdk.At.uA/loAd/shPArgAlKA/lekCii_Po_Biologii/nAsledovAnie_gruPPy_krovi_reBenkom/56-1-0-2007.

10. Фоксфорд. Биология. Электронный ресурс: <http://foxford.ru/wiki/BiologiyA/gruPPy-krovi>.

АНАЛИЗ ЛИНЕЙНОЙ КОЛЕБАТЕЛЬНОЙ МОДЕЛИ РАЗВИТИЯ МАЛОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Шишкин Ф.А.

*г. Нижний Новгород, Нижегородский филиал ФГАОУ ВО НИУ «Высшая школа экономики»,
факультет информатики, математики и компьютерных наук, 10 класс*

*Научный руководитель: Савина О.Н., профессор, Нижегородский филиал
ФГАОУ ВО НИУ «Высшая школа экономики»*

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте III Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://www.school-science.ru/0317/7/27908>.

Актуальность темы. Раздел физики, посвященный колебаниям и колебательным явлениям, на данный момент является развитым научным направлением. Колебательные явления сильно распространены в природе и являются неотъемлемой ее частью. В связи с этим возникает предположение о том, что многие явления как в природе, так и обществе могут быть описаны с помощью схожих математических моделей. В качестве иллюстрации этого утверждения может быть представлена данная работа. Изучение процессов на стыке двух каких-либо наук, позволит найти решения многих вопросов, стоящих перед нами.

Цели и задачи исследования. Цель моего исследования – изучить возможность описания взаимосвязь между физикой и экономикой.

Для достижения этой цели мне необходимо было решить следующие задачи:

1. Изучить физику колебаний на примере механических моделей.
2. Проанализировать модель малого предприятия.
3. Внести изменения в систему предприятия.
4. Сделать выводы.

Физика колебаний

Дифференциальное уравнение гармонического осциллятора

В качестве модели гармонического осциллятора возьмём груз массы m , закреплённый на пружине жёсткостью k . Согласно закону Гука: $F_{\text{упр}} = -kx$, а также второму закону Ньютона: $\sum \vec{F} = m\vec{a}$. Из второго закона Ньютона и закона Гука получим: $m\vec{a} = F_{\text{упр}}$. Так как:

$$\vec{a} = \frac{d\vec{V}}{dt}, \text{ а } \vec{V} = \frac{d\vec{r}}{dt},$$

то получим

$$m \frac{d^2x}{dt^2} = -kx,$$

следовательно:

$$\frac{d^2x}{dt^2} = -\frac{k}{m}x,$$

значит

$$\ddot{x} + \frac{k}{m}x = 0$$

или

$$\ddot{x} + \omega^2 x = 0.$$

Отсюда также:

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

собственная частота колебаний гармонического осциллятора. Дифференциальное уравнение гармонического осциллятора имеет вид:

$$\ddot{x} + \omega^2 x = 0.$$

Решением данного уравнения является выражение

$$x(t) = A \cos(\omega_0 t + \varphi).$$

Здесь ω_0 – это циклическая частота осциллятора, а φ – начальная фаза колебаний. Полной фазой колебаний осциллятора является выражение $\omega_0 t + \varphi$, указывающее состояние тела в данный момент времени.

Тогда:

$$m \frac{d^2x}{dt^2} = -kx$$

или

$$m \frac{dV}{dt} = -kx.$$

В момент $t = 0$:

$$\begin{cases} x(t) = 0 \\ \dot{x}(t) = V_0 \end{cases} \quad \begin{cases} A \cos \alpha = 0 \\ \dot{x} = -A\omega_0 \sin \alpha = V_0 \end{cases}$$

Домножим обе части на dx , а затем возьмем неопределенный интеграл от обеих частей:

$$m \frac{dV}{dt} d\bar{x} = -kx d\bar{x}$$

$$\int m \frac{dV}{dt} d\bar{x} = \int -kx dx.$$

Получим:

$$\frac{mV^2}{2} = -\frac{kx^2}{2} + c,$$

что, по сути, является формулой для закона сохранения энергии, c – полная механическая энергия системы.

В общем виде уравнение движения является дифференциальным уравнением типа:

$$m \frac{d^2 \vec{r}}{dt^2} = \vec{F}(\vec{r}; \frac{d\vec{r}}{dt}; t),$$

что означает, то, что воздействие на систему зависит от трех параметров $\vec{r}; \frac{d\vec{r}}{dt}; t$, определяющих ее поведение.

Понятие о фазовой плоскости.

Запишем закон сохранения механической энергии

$$\frac{mV^2}{2} + \frac{kx^2}{2} = E$$

и сделаем некоторые преобразования:

$$\frac{mV^2}{2E} + \frac{kx^2}{2E} = 1,$$

затем получим:

$$\frac{V^2}{2E} + \frac{x^2}{2E} = 1.$$

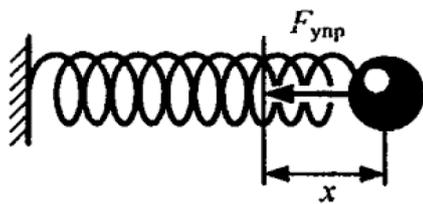


Рис. 1

Заметим, что формула:

$$\frac{V^2}{2E} + \frac{x^2}{2E} = 1$$

является уравнением эллипса в декартовых координатах, где мы по оси x отложим x , а по оси y отложим V . Тогда соответственно максимальные значения

$$\dot{x} = \sqrt{\frac{2E}{m}},$$

а

$$x = \sqrt{\frac{2E}{k}}.$$

При изменении энергии осциллятора E , размеры эллипса также меняются, значит вся совокупность траекторий представляет собой систему вложенных друг в друга эллипсов. Наличие замкнутых траекторий говорит о том, что движение является периодическим. Картина фазовых траекторий вблизи центра (положения равновесия) гармонического осциллятора называется особой точкой типа центр. Геометрическое место изображающих точек для данного движения называется фазовой траекторией.

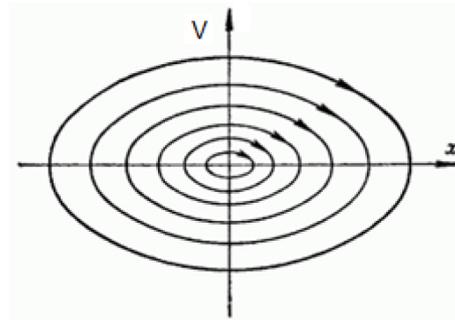


Рис. 2

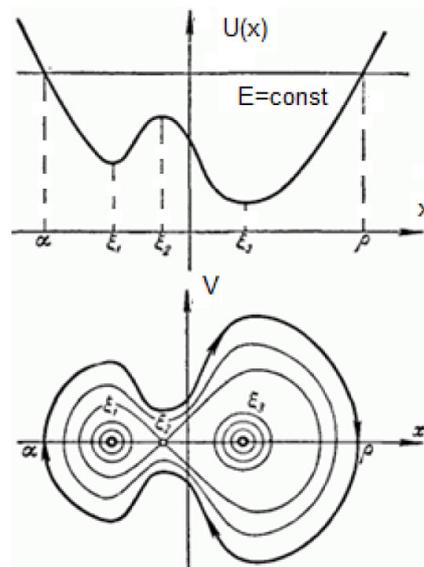


Рис. 3

Теперь рассмотрим некоторую динамическую систему, потенциальная энергия U которой следующим образом зависит от координаты, как показано на рисунке. Тогда если мы возьмем значение потенциальной энергии на уровне $U=E$, то на фазовой плоскости координата x будет ограничена соответствующими значениями x_1 и x_2 . Здесь точки x_1 и x_2 соответствуют положению устойчивого равновесия, а точка x_0 соответствует Седловой точке фазовой плоскости. Портрет фазовой плоскости также будет изменяться с выбором уровня потенциальной энергии.

Таким образом, с помощью фазовой плоскости можно описать любые поведения динамической системы и она становится особо полезной при описании нелинейных динамических систем.

Добротность системы и логарифмический декремент

До этого момента мы рассматривали простейшие системы без наличия трения, однако на практике такое встречается редко. Поэтому теперь рассмотрим систему шарика на пружинке, но находящегося в жидкости. Теперь кроме закона Гука поведение системы будет также определять сила вязкого трения, возникающая при движении шарика. Она будет пропорциональна скорости движения тела при малых скоростях и квадрату скорости при больших скоростях. Мы рассмотрим первый случай. Тогда, например, поведение системы будет описано следующим

дифференциальным уравнением второго порядка:

$$\ddot{x} + 2\gamma\dot{x} + \omega_0^2 x = 0.$$

Будем искать решение данного уравнения в виде: Ae^{pt} . Тогда, следовательно:

$$p^2 + 2\gamma p + \omega_0^2 = 0,$$

$$p_{1,2} = -\gamma \pm \sqrt{\gamma^2 - \omega_0^2}.$$

Тогда решением данного дифференциального уравнения является выражение:

$$x = Ae^{-\gamma t \pm \sqrt{\gamma^2 - \omega_0^2} t}.$$

Данное движение представляет собой затухающие колебания с постоянной частотой. Изменение амплитуды процесса описывается функцией: $A(t) = A_0 e^{-\gamma t}$, тогда через промежуток времени T , равный периоду колебаний будет:

$$A(t+T) = A_0 e^{-\gamma(t+T)},$$

тогда

$$\frac{A(t+T)}{A(t)} = e^{-\gamma T}.$$

Величина $d = \gamma T$ называется логарифмическим декрементом затухания осциллятора. За период T амплитуда уменьшается в $\exp(-d)$ раз.

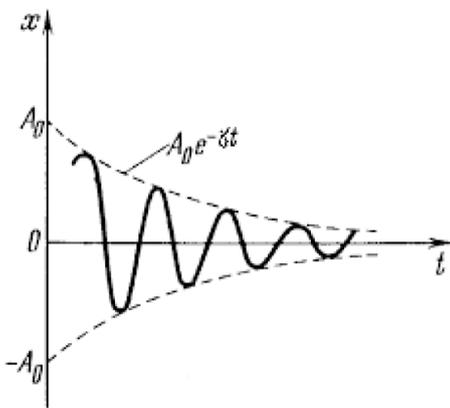


Рис. 4.

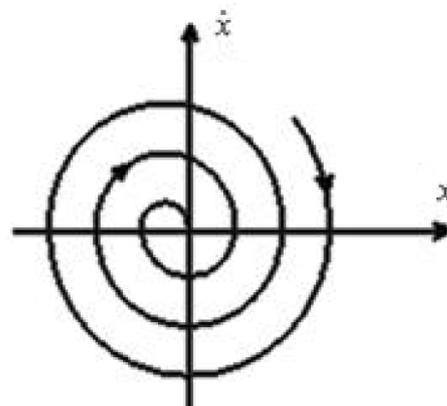


Рис. 5

Существует также еще один параметр, характеризующий затухание в системе. Он называется добротностью и определяется как:

$$Q = \frac{\pi}{d}$$

или же

$$Q = \frac{\omega}{2\gamma}.$$

Данные величины безразмерны и характеризуют затухание более полно, нежели коэффициент затухания. На фазовой плоскости картина представляет собой логарифмические спирали, накручивающиеся на начало координат, которое соответствует всегда положению равновесия. Точка равновесия данной системы представляет собой устойчивый фокус.

Динамические системы могут быть не только с диссипативными силами трения. Рассмотрим теперь систему, где внешние силы наоборот способствуют раскачке колебаний. Иногда такие силы называют «отрицательным трением».

Дифференциальное уравнение, описывающее данный процесс имеет вид: $\ddot{x} - 2\gamma\dot{x} + \omega x = 0$. Тогда решением данного уравнения является $x = Ae^{\gamma t \pm \sqrt{\gamma^2 - \omega_0^2} t}$. Тогда величина $d = \gamma T$ уже является инкрементом колебаний системы. За период T амплитуда увеличивается в $\exp(d)$ раз. Понятно, что при сколь угодно малых начальных возмущениях и возникают колебания, амплитуды которых будут возрастать по показательному закону, т.е. состояние данной системы будет неустойчиво.

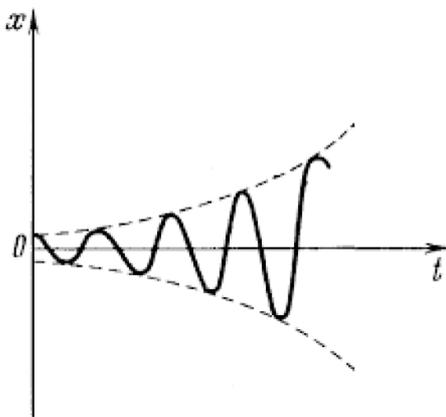


Рис. 6

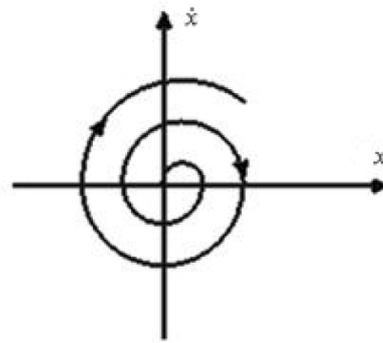


Рис. 7

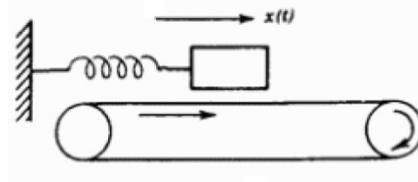


Рис. 8

На фазовой плоскости в этом случае состоянию равновесия соответствует точка неустойчивый фокус (см., рис. 7).

Примером механической системы, соответствующей данной динамической системе является брусок, прикрепленный к пружине и лежащий на ленте транспортера, которая может двигаться с регулируемой скоростью V (см., рис. 8). Между бруском и лентой существует сила сухого трения. Уравнение колебаний такой системы соответственно имеет вид

$$m\ddot{x} + \delta\dot{x} + kx = F(V - \dot{x}).$$

Предположим, что скорость бруска мала: $(|\dot{x}| \ll V)$, тогда получим:

$$m\ddot{x} + (\delta + F'(V))\dot{x} + kx = F(V).$$

Постоянное слагаемое правой части приводит только к смещению положения равновесия на величину $x = F(V)/k$, поэтому для малых отклонений от данной точки $\varepsilon = x - x$ выполняется:

$$\ddot{\varepsilon} - 2\gamma\dot{\varepsilon} + k\varepsilon = 0,$$

где $2\gamma = (\delta + F'(V)) / m$.

Модель деятельности малого предприятия

Динамическая модель

В данной главе мы рассмотрим деятельность небольшой компании. Основой метода анализа финансового состояния предприятия является динамическая система. Этот подход опирается на представления теории самоорганизации компании. Рассмотрим нелинейную модель Чернавского Д.С. (см., Д.С. Чернавский, Н.И. Старков, С.Ю. Малков, Ю.В. Косе, А.В. Щербаков Об экономической и ее месте в современной теоретической экономике // Успехи физических наук, 2011, т. 181, №7, с. 767–773).

Динамической переменной является объем денежных оборотных средств M . Уравнение баланса предприятия выглядит следующим образом:

$$\frac{dM}{dt} = W - \frac{M}{\tau_1} + M_{ex} \delta(t - t_1) - \frac{M_{ex}}{\tau_{cr}} - K - \frac{P}{\tau_s},$$

W – выручка от реализации продукта. Член

$\frac{M}{\tau_1}$ отражает производственные издержки.

τ_1 – время оборота, M_{ex} – объем внешних заимствований. Соответственно, член

$\frac{M_{ex}}{\tau_{cr}}$ отражает выплаты по кредиту. В уравнении выше рассмотрен случай бессрочного кредита, K – капитальные вложения собственных средств (затраты на расширение производства уже производимого продукта и разработку новых технологий, затраты на поддержание инфраструктуры предприятия).

Член $\frac{P}{\tau_s}$ отражает затраты на хранение

готового продукта на складе, P – количество участвующего в обороте готового товара на складе, выраженное в рыночных ценах,

$\frac{1}{\tau_s}$ – доля оборотных средств, затрачиваемая на хранение единицы готовой про-

дукции на складе в единицу времени. Как правило, эта доля невелика и $\tau_s \gg \tau_1$. Однако, при затоваривании склада эти издержки могут играть существенную роль.

Выручка W равна количеству проданного товара Q_r по рыночной цене p за единицу времени: $W = Q_r p$. Количество проданного товара Q_r зависит от количества товара на складе P , а также от спроса на данный продукт. В случае, когда предложение превышает

спрос, рынок насыщается, и производитель не может продать количество товара, превышающее некоторое значение Q_m . При этом будем считать, что при пустом складе ничего нельзя продать. Тогда зависимость $Q_r(P)$ можно записать в следующем виде:

$$Q_r = Q_m \frac{P}{P_0 + |P|},$$

при этом P_0 – максимальное количество товара на складе.

Сумма всех затрат за время оборота равно количеству произведенного товара, выраженному во внутренних ценах p_{in} . Величина $\Delta p = p - p_{in}$ является добавленной стоимостью. Мы будем использовать величину

$$k = \frac{P}{p_{in}}.$$

Уравнение баланса для склада тогда выглядит следующим образом:

$$\frac{dP}{dt} = k \frac{M}{\tau_1} - W.$$

Здесь $k \frac{M}{\tau_1}$ – количество товара, поступающего на склад, выраженное в рыночных

ценах, W – количество продаваемого товара.

Уравнения выше составляют модель для случая одного продукта. Учитывая

$$Q_r = Q_m \frac{P}{P_0 + |P|},$$

ее можно переписать следующим образом:

$$\frac{dM}{dt} = Q_m \frac{P}{P_0 + |P|} p - \frac{M}{\tau_1} - \frac{M_{ex}}{\tau_{cr}} - K - \frac{P}{\tau_s};$$

$$\frac{dP}{dt} = k \frac{M}{\tau_1} - Q_m \frac{P}{P_0 + |P|} p.$$

Будем считать, что $P \ll P_0$, тогда из предыдущих условий получим:

$$\frac{dM}{dt} = Q_m \frac{P}{P_0} p - \frac{M}{\tau_1} - \frac{M_{ex}}{\tau_{cr}} - K - \frac{P}{\tau_s};$$

$$\frac{dP}{dt} = k \frac{M}{\tau_1} - Q_m \frac{P}{P_0} p.$$

Запишем систему уравнений в безразмерном виде. Введем безразмерные переменные:

$$\alpha = \frac{P_0}{p Q_m \tau_1};$$

$$b = \frac{\frac{M_{ex} + K}{\tau_{cr}}}{pQ_m}; \quad \varepsilon = \frac{P_0}{pQ_m \tau_s};$$

$$M_n = \frac{M}{pQ_m \tau_1}; \quad P_n = \frac{P}{P_0}; \quad t_n = \frac{t}{\tau_1}.$$

Таким образом, система примет вид:

$$\frac{dM_n}{dt_n} = P_n - M_n - b - \varepsilon P_n;$$

$$\alpha \frac{dP_n}{dt_n} = kM_n - P_n.$$

(Для удобства n мы в дальнейшем опустим.)

Также в нашем анализе данной системы мы не будем учитывать возможные кредитные займы и будем исходить из того, что предприятие начинает свою деятельность, исходя строго из личных средств, таким образом:

$$\frac{dM}{dt} = P - M - \varepsilon P;$$

$$\alpha \frac{dP}{dt} = kM - P.$$

Условие равновесия в такой системе $P=0$ и $M=0$.

С экономической точки зрения, такое описание соответствует состоянию малого предприятия в том случае, когда оно только начинает свою деятельность, то есть при не слишком больших отклонениях от положения равновесия. (Иначе говоря, данное предприятие можно именовать, как Startup).

Приведем полученную систему двух линейных дифференциальных уравнений к одному дифференциальному уравнению 2 порядка:

$$\alpha \frac{dP}{k dt} + \frac{P}{k} = M$$

$$\frac{\alpha d^2 P}{k dt^2} + \frac{1 dP}{k dt} = \frac{dM}{dt}$$

$$\frac{\alpha d^2 P}{k dt^2} + \frac{1 dP}{k dt} = P - \frac{\alpha dP}{k dt} - \frac{P}{k} - \varepsilon P;$$

$$\alpha \frac{d^2 P}{dt^2} + (1 + \alpha) \frac{dP}{dt} + (k(\varepsilon - 1) + 1)P = 0.$$

Найдем решение уравнения в форме

$$\alpha \vartheta^2 + (1 + \alpha) \vartheta + k(\varepsilon - 1) + 1 = 0;$$

$$\vartheta = -\frac{1 + \alpha}{2\alpha} \pm \sqrt{\left(\frac{1 + \alpha}{2\alpha}\right)^2 - \frac{k(\varepsilon - 1) + 1}{\alpha}}.$$

В итоге решение уравнения запишется в виде:

$$P = A_0 e^{-\frac{1 + \alpha}{2\alpha} t \pm \sqrt{\left(\frac{1 + \alpha}{2\alpha}\right)^2 - \frac{k(\varepsilon - 1) + 1}{\alpha}} t}.$$

Теперь рассмотрим подробнее данную модель:

$$\frac{d^2 P}{dt^2} + \frac{(1 + \alpha)}{\alpha} (1 + \alpha) \frac{dP}{dt} + \frac{(k(\varepsilon - 1) + 1)}{\alpha} P = 0$$

Сравнивая с дифференциальным уравнением для колебаний механического осциллятора:

$$\ddot{x} + 2\gamma \dot{x} + \omega x = 0,$$

мы видим, что уравнение для модели предприятия имеет тот же вид, если иметь ввиду, что:

$$\gamma = \frac{1 + \alpha}{2\alpha}; \quad \omega_0^2 = \frac{k(\varepsilon - 1) + 1}{\alpha}.$$

Рассмотрим, 4 случая:

$$\frac{1 + \alpha}{\alpha} > 0; \quad \frac{1 + \alpha^2}{\alpha} < \frac{k(\varepsilon - 1) + 1}{\alpha};$$

$$\frac{1 + \alpha}{\alpha} > 0; \quad \frac{1 + \alpha^2}{\alpha} > \frac{k(\varepsilon - 1) + 1}{\alpha};$$

$$\frac{1 + \alpha - \sigma}{\alpha} < 0; \quad \frac{1 + \alpha - \sigma^2}{\alpha} < \frac{k(\varepsilon - 1) + 1}{\alpha};$$

$$\frac{1 + \alpha - \sigma}{\alpha} < 0; \quad \frac{1 + \alpha - \sigma^2}{\alpha} > \frac{k(\varepsilon - 1) + 1}{\alpha}.$$

Список литературы

1. Горелик Г.С. Колебания и волны.
2. Пейн Г. Физика колебаний и волн.
3. Панковко Я.Г. Введение в теорию механических колебаний.
4. Аллен Р. Математическая экономия.
5. Трубецков Д.И. Линейные колебания и волны.
6. Чернавский Д.С., Старков Н.И., Малков С.Ю., Косе Ю.В., Щербаков А.В. Об экономифизике и ее месте в современной теоретической экономике // Успехи физических наук. – 2011. – т. 181, № 7. – С. 767–773.
7. Чернавский Д.С., Щербаков А.В., Соловьев С.А., Зайцев С.В. Математическая модель деятельности малого инновационного предприятия. Случай одного продукта. Феномен «скрытого банкротства» // Исследовано в России: Электронный журнал. – <http://zhurnal.apelarn.ru/articles/2002/006.pdf>.

НЕПРАВИЛЬНЫЙ ПРИКУС У ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА – ВАЖНАЯ ПРОБЛЕМА СОВРЕМЕННОГО ОБЩЕСТВА

Решетова В.С.

г. Абинск, МАОУ СОШ № 4, 10 класс

Научный руководитель: Нимирич В.В., магистр биологии,
МБУ ДО «Дом детского творчества»

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте III Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://www.school-science.ru/0317/19/27964>.

Исследование посвящено изучению прикуса у учащихся в период постоянного прикуса. А также доказательству необходимости информационной работы с населением в области ортодонтии. Необходимо информировать детей о проблеме нарушения прикуса, чтобы они знали о причинах, которые могут привести к его изменению и психологически были готовы в случае необходимости к его исправлению и знали, какие последствия могут их ждать в случае формирования неправильного прикуса.

Актуальность работы определяет то, что по статистике более 1/3 детей имеют нарушения в период постоянного прикуса.

Цель работы: Привлечь внимание детей к проблеме нарушения прикуса.

Задачи исследования включают в себя подтверждение необходимости диагностики и исправления неправильного прикуса; выявление уровня знаний учащихся о проблеме неправильного прикуса и их отношение к его исправлению; выяснение знаний взрослых о возможных причинах нарушения прикуса у детей; анализ прикуса учащихся по визуальным признакам и выявление частоты встречаемости нарушений; определение наиболее распространённого вида неправильного прикуса среди учащихся.

Ранняя диагностика и исправление неправильного прикуса необходимы для того, чтобы избежать неприятных и опасных последствий в будущем. Взрослые имеют представление только об элементарных причинах нарушения прикуса. Для достижения цели проводился опрос учащихся, в результате которого было выявлено, что большинство учащихся не считали нарушение прикуса важной проблемой и не знали о последствиях отказа от ортодонтического лечения. Ребята заинтересовались своим прикусом. Далее был проведён осмотр учащимися своего зубочелюстного аппарата и сделаны необходимые измерения. Всего

с нарушениями прикуса сталкивались 46% детей, при этом 13,2% имеют нарушения подтверждённые специалистом, а 32,8% не знали о том, что у них есть признаки, свидетельствующие о наличии данной проблемы. Выяснилось, что самым редким является открытый прикус, он встречается только у пяти человек, а наиболее распространён среди учащихся школы № 42 и № 4 дистальный прикус.

Проблема здоровья детей находится в числе актуальных уже не одно десятилетие. Наиболее массовый характер она имеет в сфере стоматологии. По статистике Стоматологической ассоциации России ортодонтические нарушения (нарушения функционирования челюстно-лицевого аппарата) выявляются у 95% населения. Вопрос организованного содействия стоматологическому здоровью детей в настоящее время повторно (после советской практики) поднимается к разрешению на базе официальных документов РФ (2006, 2009, 2011 годы). Здоровье человека неразрывно связано с условиями быта, труда и отдыха. Развитие гигиенической культуры предполагает не только формирование навыков ухода за полостью рта, но воспитание у детей самого стремления к здоровью зубов, десен и всего организма в целом, в том числе в рамках учебных занятий. В связи с этим в 2013 году в школах г.Москвы началась реализация образовательного курса «Улыбка здоровья» (с 1-го по 11-й классы). В 2014 году действие программы по инициативе партнёров Центра ноосферного здоровья было расширено на два региона Сибири. В 2015 году в реализацию программы подключились учреждения ещё двух регионов с перспективой многолетнего сотрудничества и расширения в региональных системах образования. В образовательных организациях Абинского района нет подобных программ. Но есть необходимость в их внедрении. По статистике заболевания кариеса у детей после 12 лет наблюдаются практически у 100% [3]. Второй по значимости проблемой является нарушение прикуса. Что касается статистических показателей нарушений прикуса, возможны колебания в зависимости от региона. Прикус у человека формируется с рождения и примерно

до 15 лет. Именно в этот период необходимо уделять особое внимание прикусу и регулярно консультироваться с врачами. Период с 13 до 16 лет называют периодом постоянного прикуса. В этом возрасте в среднем у 34,6% условно здоровых детей России имеются деформации прикуса [19]. Это 1/3 часть подрастающего поколения. В городе Краснодаре в 2002 году аномалии прикуса составляли 53% от общего количества обследованных детей в возрасте от 11 до 16 лет. Нарушения в периоде постоянного прикуса наблюдались у 40,7% обследованных детей. Из числа выявленных аномалий прикуса чаще наблюдался глубокий прикус, затем дистальный, осложненный открытым прикусом, мезиальный и открытый, остальные виды прикусов встречались крайне редко [2].

Последствия неправильного прикуса могут быть весьма тяжелыми. Кроме внешних недостатков, увеличивается нагрузка на отдельные зубы, происходит быстрое стирание эмали, повышается чувствительность. Лицо теряет симметрию, нередко повреждается височно-нижнечелюстной сустав. Возникают травмы щеки, языка, воспалительные процессы в полости рта и анноэ, повреждаются десны. Нарушаются функции дыхания, жевания, глотания, речи и мимики. Как следствие – заболевания носоглотки, дыхательных путей, слухового аппарата, органов пищеварения [5].

Если у человека уже сформировался неправильный прикус, он имеет возможность его коррекции. Современная стоматология имеет для этого множество методов. Но лучше всего исправлять неправильный прикус в детстве. Следовательно, важно обратить внимание школьников на эту проблему [9]. Поэтому мы решили проверить наличие у учащихся признаков неправильного прикуса.

Цель работы: Привлечь внимание детей к проблеме нарушения прикуса.

Задачи:

- с помощью литературных источников доказать необходимость диагностики и исправления неправильного прикуса;
- выявить уровень знаний учащихся о проблеме неправильного прикуса и их отношение к его исправлению;
- выяснить знают ли взрослые о возможных причинах нарушения прикуса у детей;
- проверить прикус учащихся и выявить частоту встречаемости нарушения прикуса у учащихся;
- определить, какой из видов неправильного прикуса наиболее распространен среди учащихся школ № 42 и № 4.

Гипотеза: Среди учащихся школ № 42 и № 4 многие имеют неправильный прикус.

Объект исследования: нарушение прикуса у детей школьного возраста.

Предмет исследования: зубочелюстная система.

Теоретические аспекты проблемы неправильного прикуса

Прикус и его виды

Прикус – взаимоотношение зубных рядов при максимальном контакте и полном смыкании зубов верхней и нижней челюстей. Вид прикуса определяется характером смыкания зубных рядов в положении центральной окклюзии.

Виды прикуса согласно классификации В.Н. Трезубова:

1. Нормальный: Ортогнатический (Прикус, при котором верхние резцы перекрывают нижние на 1/3)

2. Переходные формы нормального прикуса:

- Прямой
- Ортогнатический с протрузией/ретрузией передних зубов

3. Аномальные виды прикуса:

- дистальный (прогнатический);
- мезиальный;
- перекрестный;
- открытый;
- глубокий [14].

Ортогнатический (нормальный прикус) – прикус, при котором верхние резцы перекрывают нижние на 1/3. Верхние клыки загромождают нижние; верхние премоляры плотно соприкасаются с нижними, а моляры нижней челюсти находятся чуть ближе к полости рта, чем верхние. Все зубы верхней и нижней челюстей, кроме третьего верхнего моляра и первого нижнего резца, контактируют между собой таким образом, что каждый зуб смыкается с двумя антагонистами (зубами противопоставленной челюсти). Каждый зуб верхней челюсти контактирует с соседними и позади стоящим зубом нижней челюсти, каждый зуб нижней челюсти – с соседними и впереди стоящим зубом верхней челюсти. Срединная линия лица проходит между центральными резцами верхней и нижней челюстей и находится с ними в одной сагиттальной плоскости. В зубных рядах промежутки между зубами отсутствуют. Наружная часть верхней зубной дуги больше внутренней части за счёт наклона зубов в сторону преддверия рта. Наружная часть нижней зубной дуги меньше внутренней части за счёт наклона зубов в сторону полости рта.

Что касается переходных форм нормального прикуса: у обладателей прямого прикуса наблюдается такая постановка зубов, при которой верхние и нижние резцы смы-

каются режущими краями, а при ортогнатическом с протрузией/ретрузией передние зубы избыточно наклонены вперед/назад.

При дистальном прикусе верхние резцы значительно смещены вперед по сравнению с нижним зубным рядом.

При мезиальном прикусе нижний зубной ряд существенно выступает вперед по отношению к верхнему.

Перекрестный прикус характеризуется сильным смещением некоторых, либо всех верхних зубов по отношению к нижним.

При открытом прикусе моляры смыкаются, но не соприкасаются верхние и нижние передние зубы, при этом образуется щель, которая может появляться не только в области фронтальных, но и в области боковых зубов.

У человека с глубоким прикусом резцы верхнего зубного ряда перекрывают зубы нижнего ряда. Возможны случаи, когда нижние зубы упираются в нёбо [8].

Согласно гистологическим особенностям зубочелюстной системы ребёнка, различают 6 возрастных периодов:

- внутриутробный;
- от рождения ребенка до начала прорезывания молочных зубов (от 1 до 6 месяцев);
- формирования прикуса молочных зубов;
- подготовки к смене молочных зубов на постоянные (от 4 до 6 лет);
- смены молочных зубов;
- прикуса постоянных зубов (от 13 до 17 лет).

Наблюдения проводились в период прикуса постоянных зубов (от 13 до 17 лет). Зубочелюстная система в этот период характеризуется следующими параметрами: число зубов – 28, по 14 на каждой челюсти и по 7 на каждой половине челюсти; группы зубов – резцы (1, 2), клыки (3), премоляры (4, 5), моляры (6, 7, 8). В норме имеется определенная зависимость между размерами зубов и размером зубных рядов. Форма верхнего зубного ряда – полуэллипс, нижнего – параболы. В этом периоде заканчивается формирование корней постоянных зубов [17].

Причины нарушения прикуса

Неровные зубы у ребенка, в 20% случаев это результат наследственности, а примерно в 80% случаев эта проблема связана с дисфункциями, внешними воздействиями и приобретенными вредными привычками [6].

Во внутриутробном периоде деформации челюстей становятся возможными в связи с длительным давлением на плод, повышающимся при избытке амниотической жидкости, при выполнении большой физической нагрузки (спорт, работа), при ношении тесной «маскирующей» одежды, при избыточном питании.

Хроническое механическое воздействие на ткани формирующегося прикуса оказывает функциональная активность различных групп мышц (жевательной мускулатуры, мышц дна полости рта, шеи, спины и т.д.), определяющих характер взаимного расположения верхней и нижней челюстей [16].

К привычкам, нарушающим естественное развитие челюстно-лицевой области ребёнка, относятся: сосание пальцев, языка, различных предметов, прикусывание губ и щек, привычка к ротовому дыханию, прокладывание языка между зубами при глотании и речи, неправильная речевая артикуляция, а также нарушение осанки, сон на высокой подушке или мягкой перине, подкладывание кулачка под щеку и запрокидывание головы во время сна, вынужденное положение ребенка за столом, не соответствующим его росту [6].

Во всех возрастных периодах нормой является носовое дыхание. При дыхании через рот поток воздуха, проходя через полость рта, оказывает положительное давление главным образом на твердое нёбо и поэтому стимулирует избыточный рост формирующих его костей. Такое нёбо выгибается в полость носа и имеет вид высокого, резко сужающегося кверху купола. Поскольку положительное давление потока воздуха практически не воздействует на альвеолярные дуги, они остаются неразвитыми, а зубные ряды – суженными, со скученностью зубов.

Серьезные последствия для формирования зубных дуг в постоянном прикусе может иметь кариес контактных поверхностей временных моляров.

Большое значение для формирования правильных зубных рядов и соотношения челюстей имеет соответствие между сроками утраты молочных зубов (выпадения или удаления) и сроками прорезывания на их месте постоянных зубов. При преждевременном удалении временного зуба происходит постепенное смещение соседних зубов, из-за чего сокращается пространство, предназначенное для размещения постоянного зуба, и он прорезывается вне дуги [16].

Большинство родителей и тем более детей не задумываются о проблеме нарушения прикуса из-за незнания. Избегая факторов воздействующих на прикус, можно избежать серьезных нарушений и, конечно же, неприятных последствий.

Последствия неправильного прикуса

При патологических видах прикуса изменяются морфологические особенности суставных поверхностей височно-нижнечелюстного сустава и их внутреннее строение.

В наибольшей степени изменяются размеры и положение головки нижней челюсти в нижнечелюстной ямке [14]. Большинство проблем с височно-нижнечелюстным суставом сложно поддаются лечению и провоцируют спазмы мышц, сложность в открытии рта, хруст и щелчки при движении нижней челюсти, головокружения, головные и ушные боли. Наиболее часто встречаются артрит и артроз этого сустава, а также вывихи, которые были спровоцированы ослаблением связок.

Неправильное соотношение зубных рядов может повлиять на способность нормально пережевывать пищу, существенно снижая жевательную активность. Плохое пережевывание влияет на усвоение из пищи питательных веществ, а также на органы желудочно-кишечного тракта возлагается повышенная нагрузка, что приводит к естественным нарушениям в их работе. Вследствие неправильного смыкания челюстей на некоторые группы или отдельные зубы может приходиться разное количество нагрузки. Это приводит к стиранию эмали, дентина, сколам и ранней адентии. Неравномерная нагрузка может приводить к образованиям клиновидного дефекта, когда сколы и повреждения эмали вначале появляются у основания коронки.

Стирание твердых тканей зуба начинается с верхнего слоя – эмали. Чем дольше не происходит исправление прикуса, тем большее количество тканей стираются. Если же зуб повреждается более чем наполовину, изменяться начинают также очертания лица – уменьшается нижняя треть, из-за чего появляются складки у рта. Постоянное неправильное распределение давления на зубы может провоцировать разрушение и разнообразные повреждения костной ткани. При этом происходят деструктивные процессы, влияющие на качество прикрепления зубов, поэтому наблюдаются расшатывание. Следовательно, нарушение прикуса приводит к ранней потере зубов.

Почти всегда у людей с неправильным прикусом встречаются нарушения дикции разной степени. Так как затруднена полноценная работа речевого аппарата, одним из отделов которого являются неподвижные органы – зубы, небо, альвеолы, глотка и прочее.

При диагностировании мезиального прикуса наблюдают выдающуюся вперед нижнюю челюсть и подбородок. Улыбка становится непривлекательной, меняются пропорции лица. При дистальном прикусе наоборот, подбородок становится непропорционально маленьким. При глубоком и перекрестном прикусе практически

всегда довольно сильно страдают ткани, окружающие зубы – пародонт. Для открытого прикуса характерным является постоянно приоткрытый рот и общая асимметрия черт.

Неестественное расположение зубов приводит к тому, что качественно очистить их становится проблематично. Из-за этого люди с ортодонтическими заболеваниями чаще страдают от кариеса и многих других стоматологических заболеваний. Усложняется установка мостовидных протезов. А некоторые эстетические реставрации, например, установка виниров, при аномалиях прикуса вообще противопоказаны.

Некоторые нарушения строения зубочелюстной системы препятствуют носовому дыханию, например, открытый прикус. Нарушения в работе ЛОР-органов могут также вызываться дистальным или глубоким прикусом. Многие люди узнают о нарушениях прикуса только после многочисленных гайморитов, отитов и других заболеваний, когда отоларинголог дает им направление к стоматологу-ортодонт.

Иногда возникает непроизвольное скрежетание зубами (бруксизм). Может начаться рецессия (уменьшение объема тканей десен, при котором они меняют свое расположение, изнашиваясь и часто оголяя корни) [7].

Следовательно, необходимо как можно раньше обратить внимание на прикус, так как чем старше человек, тем больше времени и усилий может понадобиться для восстановления правильного прикуса, чтобы избежать огромного количества опасных последствий.

Методы диагностики неправильного прикуса

Нарушение прикуса – ведущий симптом зубочелюстных аномалий, отражающий различные морфологические отклонения в зубочелюстной системе, при наличии которого пациент обращается к врачу. Исправлением положения зубов и прикуса, а также управлением роста челюстей, исправлением формы лицевого скелета, нормализацией функций зубочелюстной системы, восстановлением эстетической гармонии лица занимается сложная многогранная медицинская дисциплина «клиническая ортодонтия» [18].

Ведущим методом в процессе диагностики зубочелюстных аномалий является системный подход с учётом морфологических, функциональных и эстетических нарушений, а также, этиологических факторов и патогенеза заболевания. Вид прикуса, согласно методу трёхмерного анализа, определяют на основании данных исследований

в трёх взаимоперпендикулярных направлениях: сагиттальном, фронтальном и горизонтальном. Определение вида прикуса является предварительным (симптоматическим) диагнозом [10].

Ортодонтический диагноз устанавливается на основании следующих методов диагностики: клинического, биометрического (исследование диагностических моделей челюстей), антропометрического, рентгенологического и функционального [13].

Точное определение прикуса может провести только врач-ортодонт. Но некоторые признаки неправильного прикуса заметны визуально, обнаружив которые необходимо обязательно обратиться к специалисту.

Неправильный прикус у детей школьного возраста – важная проблема современного общества

Уровень знаний учащихся о проблеме неправильного прикуса и их отношение к его исправлению

У многих пациентов в процессе ортодонтического лечения возникают проблемы общения и социальной адаптации в коллективе, связанные с нарушением речи, внешнего образа, эстетики жевания [10].

Детям бывает очень сложно преодолеть подобные трудности, что практически всегда связано с непониманием сверстников.

Повлиять на убеждения школьников в этой области может только врач-ортодонт. Мы решили проверить нуждаются ли учащиеся 6, 7, 8, 10 классов школы № 42 и 7 класса школы № 4 посёлка Ахтырского в его консультации.

Для этого был разработан тест, который направлен на определение уровня знаний учащихся о проблеме и отношения детей к исправлению прикуса (приложение 1). Всего было опрошено 174 учащегося.

Список литературы

1. <http://www.krasotaimedicina.ru/diseases/children/malocclusion> (дата обращения: 28.10.2016).
2. Тайлах М.И., Еричев В.В., Зебенко В.Я. Аномалии положения зубов у детей в возрасте от 11 до 16 лет (на примере г. Краснодара) // Успехи современного естествознания. – 2003. – № 5. – С.23–26.
3. Захаров А.В., Куликова Н.Г. Биоадекватный подход в профилактической медицине: проект «улыбка здоровья» // Стандарты Образования. – 2016. – № 4. – С. 1–9.
4. Биометрические методы исследования моделей челюстей. – URL:http://bone-surgery.ru/view/biometricheskie_metody_issledovaniya_modelej_cheljustej/ (дата обращения: 21.10.2016).
5. Казакова О.В. Неправильный прикус / Ортодонт (Стоматология Твоя-Улыбка) URL:<https://www.startsmile.ru/articles/203/38432/> (дата обращения: 23.10.2016).
6. Костина Я.В., Чапала В.М. Коррекция речи у детей: взгляд ортодонта – М., 2009.
7. Неправильный прикус зубов – какие могут быть последствия / Зубочелюстные аномалии URL:<http://orto-info.ru/zubocheljustnye-anomalii/okklyuzii/nepravilnyy-prikus-zubov-kakie-mogut-byt-posledstviya.html> (дата обращения: 25.10.2016).
8. Неправильный прикус: все об аномалиях прикуса / Ортодонтия и брекеты URL:<http://dentaldaily.ru/articles/ortodontiya-i-brekety/48/nepravilnyy-prikus/> (дата обращения: 02.11.2016)ю
9. Неправильный прикус: причины, профилактика, исправление / Ортодонтия – М.: Электронное издание. 2016. №2 (дата обращения: 26.10.2016).
10. Образцов Ю.Л., Ларионов С.Н. Пропедевтическая ортодонтия: учебное пособие. – М., 2007. 160 с.
11. Косырева Т.Ф. Основная образовательная программа подготовки кадров высшей квалификации (ординатура) по специальности 31.08.77 «Ортодонтия». (Для подготовки кадров высшей квалификации (ординатура) Специальность: 31.08.77 «Ортодонтия / Российский университет дружбы народов, 2015.
12. Жулев Е.Н., Павлова Е.П. Особенности положения и роль кльков в формировании дистального прикуса // Вестник новых медицинских технологий. – 2013. – № 1.
13. Персин Л.С. Ортодонтия. Диагностика и лечение зубочелюстных аномалий. Руководство для врачей. – М.: Медицина, 2004. – 360 с.
14. Гайворонская М.Г. [и др.] Сравнительная характеристика морфометрических параметров суставных поверхностей височно-нижнечелюстного сустава у взрослого человека при различных видах прикуса // Человек и его здоровье: Научно-практический вестник. – 2014. – №1.
15. Стоматологическая клиника «Кларис» (Официальный сайт) URL:<http://www.klaris.org/prikus/#step-7> (дата обращения: 12.07.2016).
16. Терехова Т.Н. Факторы риска развития зубочелюстных аномалий // Современная стоматология. – 2013. – №1. – С. 24–27.
17. Тулеутаева С.Т. Особенности строения челюстно-лицевой области ребенка в разные возрастные периоды. Взаимосвязь стоматологических и соматических заболеваний: Курс лекций специальности: 5В 130200 «Стоматология» Курс: 4. / Карагандинский государственный медицинский университет. – Караганда, 2014.
18. Учебно-методическое пособие для студентов стоматологического факультета / И.В. Токаревич [и др.]. – Минск: БГМУ, 2010. – 77 с.
19. Бриль Е.А., Смирнова Я.В. Частота встречаемости зубочелюстных аномалий и деформаций в периоды формирования прикуса // Современные проблемы науки и образования. Медицина и здравоохранение. – 2014. – № 6.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Закамалдина М.С.

г. Магнитогорск, МОУ «СОШ № 66», 11 класс

Научный руководитель: Рубанова Н.А., канд. юр. наук, доцент, ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»,

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте III Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://www.school-science.ru/0317/9/29406>.

Экологический контроль – важнейшая правовая мера обеспечения рационального природопользования и охраны окружающей среды от вредных воздействий, функция государственного управления и правовой институт экологического права. Именно посредством экологического контроля можно обеспечить принуждение соответствующих субъектов экологического права к исполнению экологических требований и применить юридическую ответственность за экологические правонарушения.

Негативное воздействие хозяйственной деятельности человека на экологию налагает на государство обязанность содействовать и контролировать те сферы, которые могут нанести вред окружающей среде, ухудшить экологию и создать угрозу жизни и здоровья человека. Вопросы правового регулирования экологических отношений в настоящее время требуют пристального внимания, поскольку защита права на благоприятную окружающую среду становится очень актуальной как на международном уровне, так и на национальном. В России право на благоприятную окружающую среду, достоверную информацию о ее состоянии и на возмещение ущерба, причиненного его здоровью или имуществу экологическим правонарушением, закреплено в Конституции Российской Федерации [1]. 2017 год Президент РФ объявил в целях привлечения внимания общества к вопросам экологического развития Российской Федерации, сохранения биологического разнообразия и обеспечения экологической безопасности постановляю: в России Годом экологии для привлечения внимания к вопросам экологического развития [13]. Владимир Путин подписал Указ о проведении в 2017 году в Российской Федерации Года экологии. Владимир Путин подписал Указ о

проведении в 2017 году в Российской Федерации Года экологии.

Цель исследовательской работы – изучение законодательства и публикаций в сфере охраны окружающей среды и осуществления экологического контроля для выявления неурегулированных или спорных вопросов и поиска возможностей урегулирования данных проблем.

Задачи исследовательской работы:

- изучить законодательство и публикации в области охраны окружающей среды и природопользования в Российской Федерации;
- выявить недостаточно урегулированные вопросы;
- предложить варианты решения выявленных проблем.

Методологическую основу исследования составили следующие методы познания: общенаучный диалектический, комплексный, формально-логический, формально-юридический, системный и другие.

Для проведения исследования были изучены федеральные законы: Федеральный закон «Об охране окружающей среды», Земельный кодекс РФ, Водный кодекс РФ, Федеральный закон «О прокуратуре Российской Федерации», Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях и другие нормативные правовые акты, а так же публикации ученых в этой сфере отношений.

Экологический контроль в Российской Федерации: основные понятия и функции

Под экологическим контролем понимается деятельность уполномоченных субъектов по проверке и обеспечению соблюдения и исполнения требований экологического законодательства. В настоящее время существуют виды экологического контроля: государственный контроль (надзор), отраслевой контроль, производственный контроль, муниципальный контроль, общественный контроль [3]. Экологический контроль выполняет ряд функций:

- предупредительная – субъекты экологического контроля самостоятельно проявляют активность в исполнении требований законодательства и предупреждении нарушений;

– информационная – в процессе контроля соответствующие органы и лица собирают разнообразную информацию о природоохранительной деятельности подконтрольных и поднадзорных объектов;

– карательная – применение к нарушителям правовых экологических требований предусмотренных законодательством санкций.

Государственный экологический контроль (надзор)

Суть государственного контроля (надзора) состоит в постоянном и систематическом наблюдении специальных государственных органов за деятельностью неподчиненных им органов лиц с целью выявления и пресечения нарушений экологического законодательства. Надзор проводится в отношении органов исполнительной власти, предприятий, общественных формирований и граждан. Задачей государственного экологического надзора является проверка и обеспечение исполнения правовых требований по рациональному использованию природных ресурсов и охране окружающей среды от загрязнения всеми государственными органами, предприятиями, организациями и гражданами, которым такие требования адресованы.

Существенной особенностью государственного экологического контроля – ведется от имени государства. Как инструмент осуществления экологической функции государство может использовать не только собственные полномочия государственно-властного характера, но и прибегать к поддержке правоохранительных органов – прокуратуры и суда. Основными мерами административного принуждения при этом являются: меры административного пресечения (приостановление или прекращение эксплуатации экологически вредных объектов), административной ответственности (предупреждение, штраф и др.), административно-процессуальные меры (постановка вопроса о привлечении к уголовной или административной ответственности, возмещении экологического вреда или применении мер общественного воздействия).

Государственный экологический контроль проводится в формах:

– предупредительный – недопущение хозяйственной, управленческой и иной деятельности, которая в будущем может оказывать вредное воздействие на природу. Осуществляется такой контроль на стадиях планирования или проектирования этой деятельности, ввода объектов в эксплуатацию.

– текущий – осуществляется специально уполномоченными органами на стадии

эксплуатации предприятий, в процессе природопользования.

Соответственно подразделению органов государственного управления природопользованием и охраной окружающей среды на органы общей и специальной компетенции государственный экологический контроль (надзор) можно подразделить на:

– общий – проводится Президентом России, Правительством РФ, правительствами субъектов РФ, администрацией субъектов РФ и органами местного самоуправления.

– специальный – проводится органами специальной компетенции. В систему органов, уполномоченных на проведение государственного надведомственного экологического контроля, входят, например, Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор); Федеральная служба по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзор); (Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзор) и др.

Специально уполномоченные органы проводят государственный экологический контроль в формах:

– предупредительный – осуществляется применительно к различным видам экологически значимой деятельности [6, ст. 50].

– текущий – осуществляется специально уполномоченными органами на стадии эксплуатации предприятий и иных экологически значимых объектов, в процессе природопользования. Текущий контроль может быть плановым и внеплановым.

Контроль за выполнением юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями обязательных экологических требований должен быть плановым. Одновременно предусматривается проведение внепланового контроля, например, внеплановые проверки проводятся для контроля исполнения предписаний об устранении выявленных нарушений в хозяйственной деятельности, выявленных в результате планового контроля. Также внеплановый контроль проводится в случаях, когда может возникнуть угрозы здоровью и жизни граждан, загрязнения окружающей среды, повреждения имущества [5].

Существует особенность при осуществлении государственного экологического контроля (надзора) – разделение хозяйственных и контрольных функций. Принцип разделения хозяйственных и контрольных функций характерен лишь для специально уполномоченных органов государственного экологического контроля закреплен в ст. 65 Федерального закона «Об охране окружающей среды» [3]. Его суть заключается

в том, что функция проведения специально-государственного экологического контроля не может возлагаться на органы, эксплуатирующие природные ресурсы.

Правовые основы организации и осуществления государственного экологического контроля установлены Конституцией РФ, законами, регулирующими статус Президента РФ, Правительства России и правительств субъектов РФ, экологическим законодательством, а также рядом специальных подзаконных актов. К основным актам относятся Федеральный закон «Об охране окружающей среды» (ст. 64–66), Земельный кодекс РФ (ст. 71), Водный кодекс РФ (ст. 36), Лесной кодекс РФ (ст. 96), Закон РФ «О недрах» (ст. 37), Федеральный закон «О животном мире» (ст. 16), Федеральный закон «Об охране атмосферного воздуха» (ст. 24) [3, 8, 9, 10, 11, 7, 12].

*Ведомственный (отраслевой)
экологический контроль*

Сущность ведомственного экологического контроля заключается в обеспечении центральными органами исполнительной власти РФ и субъектов РФ выполнения правовых требований по рациональному природопользованию и охране окружающей среды подведомственными объектами. Такими объектами являются государственные учреждения, организации и предприятия, находящиеся в подчинении вышестоящих органов.

Ведомственный контроль осуществляется государственными органами, но он не является частью рассмотренного выше государственного экологического контроля. Различие между ними – прежде всего в сфере осуществления: ведомственный контроль ограничивается отраслевой сферой, государственный контроль носит надведомственный характер. Другое существенное отличие в том, что объекты надведомственного контроля не находятся в подчинении контролирующих органов.

Муниципальный экологический контроль

Муниципальный экологический контроль на территории муниципального образования осуществляется органами местного самоуправления или уполномоченными ими органами. Полномочия по обеспечению муниципального экологического контроля установлены Федеральным законом «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации». В соответствии с Земельным кодексом РФ органы местного самоуправления играют активную роль на стадии согласования отвода земельного участка под строительство.

Органы местного самоуправления не допускают самовольного занятия земельных участков; следят за соблюдением установленного режима использования земельных участков в соответствии с их целевым назначением, принимают меры к устранению нарушений земельного законодательства; обеспечивают выполнение экологических требований при отводе земель; контролируют соблюдение таких требований при размещении, проектировании, строительстве и эксплуатации предприятий и других объектов. В соответствии с Законом РФ «О недрах» в компетенцию органов местного самоуправления входит контроль за использованием и охраной недр при добыче общераспространенных полезных ископаемых, а также при строительстве подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых [7].

Решения органов местного самоуправления и должностных лиц местного самоуправления обязательны для исполнения всеми расположенными на территории муниципального образования предприятиями и организациями независимо от их организационно-правовых форм и гражданами.

Производственный экологический контроль

Служит производственно-хозяйственная деятельность предприятий и иных действующих субъектов. Важность его проведения и высокой эффективности обусловлена тем, что предприятия являются основной категорией природопользователей. Преимущественно им адресованы правовые требования, касающиеся обеспечения рационального природопользования и охраны окружающей среды от вредных воздействий.

Содержание производственного контроля зависит, прежде всего, от специфики предприятия. Экологический контроль проводит руководитель предприятия, руководители функциональных служб (главного инженера, энергетика, технолога, механика и др.) и производственных подразделений.

Задачей производственного экологического контроля является проверка: выполнения планов и мероприятий по рациональному использованию природных ресурсов и охране окружающей среды; соблюдению нормативов предельно допустимых воздействий на природу, установленных предприятию; выполнения иных требований законодательства об окружающей среде и др.

Общественный экологический контроль

Общественные контрольные функции по проверке выполнения экологических требований реализуются в рамках общественных слушаний по результатам оцен-

ки воздействия планируемой деятельности на окружающую среду, общественной экологической экспертизы. Важной формой осуществления общественного экологического контроля за деятельностью предприятий и государственных органов является затребование от них информации о природоохранной деятельности и состоянии окружающей среды и право обжаловать решения, действия и бездействие, нарушающие их экологические права и законные интересы в суде.

Лицензионный контроль и прокурорский надзор: особенности проведения

Очень часто в публикациях поднимается вопрос обеспечения законности в при проведении лицензирования деятельности субъекта. Лицензия – это официальный документ, который дает право заниматься лицензируемыми видами деятельности только определенным организациям, имеющим лицензию (разрешение на определенный вид деятельности) [3]. Нормы законодательства о лицензировании определяют что контроль, который возлагается на лицензирующие органы, с целью осуществления разрешительного механизма государственного регулирования путем установление особого государственного контроля за осуществлением таких видов деятельности, которые в силу присущих им особенностей сопряжены с обеспечением и реализацией наиболее важных публичных интересов, связаны с вовлечением в них неограниченного круга лиц, не участвующих в их осуществлении [21, С.28]. Именно обеспечение законности при соблюдении лицензиатом лицензионных требований с целью предотвратить причинение вреда, а не просто контроль за соответствием деятельности лицензионным требованиям и условиям, будет основополагающим в данном вопросе.

В тоже время, помимо лицензионного экологического контроля действенным механизмом по соблюдению законности является прокурорский надзор. Общий надзор за деятельностью лицензирующих органов, их должностных лиц и лицензиатов входит в компетенцию органов прокуратуры Российской Федерации. Полномочия, организация и порядок деятельности прокуратуры регламентированы Федеральным законом «О прокуратуре Российской Федерации» [2]. Целями деятельности прокуратуры России являются обеспечение верховенства закона, единства и укрепления законности, защита прав и свобод человека и гражданина, а также охраняемых законом интересов общества и государства. Предметом надзора являются

соблюдение Конституции РФ и исполнение законов, действующих на территории РФ. Прокурорский надзор осуществляется за деятельностью федеральных органов исполнительной власти, представительных (законодательных) и исполнительных органов государственной власти субъектов РФ, органов местного самоуправления, органов военного управления, органов контроля, их должностных лиц, а также за органами управления и руководителями коммерческих и некоммерческих организаций [2].

Прокурорам предписано сосредоточить усилия на надзоре за исполнением законов государственными контролирующими и иными органами, уполномоченными на осуществление разрешительных, лицензионных, регистрационных и других процедур, пресекать их действия, выходящие за пределы установленных полномочий [16]. Прокуроры обязаны незамедлительно принять меры по повышению эффективности прокурорского надзора в сфере защиты прав субъектов предпринимательской деятельности, при выявлении нарушений закона использовать весь комплекс полномочий и мер прокурорского реагирования по устранению нарушений закона и наказанию виновных лиц [17].

В области природоресурсного права и охраны окружающей среды прокурорский надзор осуществляется за деятельностью Министерства природных ресурсов и экологии РФ, которое является федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере воспроизводства и охраны природных ресурсов, государственного экологического мониторинга окружающей среды, по выработке и реализации государственной политики в сфере охраны окружающей среды, охраны атмосферного воздуха, государственной экологической экспертизы и т.п. [15].

В целях соблюдения лицензионного законодательства прокурорскому надзору подвергается деятельность Росприроднадзора, правоохранительных и *контролирующих* органов по выдаче заключений, подлежащих предъявлению соискателем *лицензии* в рамках предварительного *лицензионного контроля*; выявлению и пресечению правонарушений, связанных с лицензированием [14].

Проверки исполнения законов проводятся на основании поступившей в органы прокуратуры информации о фактах нарушения законов, требующих принятия мер прокурором: материалы некоторых уголовных дел; письменные и устные обращения, поступающие в прокуратуру или в контролирующую

щие органы; сообщения средств массовой информации, результаты анализа статистики и др. При анализе состояния законности в деятельности лицензирующего органа, а также правоохранительных и *контролирующих* органов изучаются материалы: характеризующие организацию, структуру, деятельность государственного органа; правовые акты, устанавливающие компетенцию должностного лица; иные документы [18, С.58]. Например, при проведении проверки изучаются лицензионные дела, протоколы заседаний лицензионных комиссий, решения о приостановлении и переоформлении действия лицензии. В рамках прокурорского надзора устанавливаются: соответствует ли закону применяемый порядок предоставления лицензий; истребуется ли лицензирующим органом от соискателей лицензий исчерпывающий перечень предусмотренных законом документов для предоставления *лицензии*; не имеется ли необоснованных отказов; надлежащим ли образом организован *лицензионный контроль*.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что в области экологического права прокурорский надзор за исполнением законодательства о лицензировании при решении вопросов охраны окружающей среды имеет ярко выраженный профилактический характер, поскольку воздействует на причины и условия совершения экологических правонарушений.

Список литературы

1. Конституция (основной закон) Российской Федерации. (Принята всенародным голосованием) // Российская газета. – № 237. – 1993.
2. Федеральный закон от 17.01.1992 № 2202-1 «О прокуратуре Российской Федерации» (с изм. и доп., включая от 30.12.2012) // Собрание законодательства Российской Федерации. – 1995. – № 47. – Ст. 4472.
3. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 29.12.2015) «Об охране окружающей среды» // Собрание законодательства РФ. – 2002. – № 2. – Ст. 133.
4. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 № 195-ФЗ (ред. от 05.04.2016) // Собрание законодательства РФ. – 2002. – № 1 (ч. 1). – Ст. 1.
5. Федеральный закон от 26.12.2008 № 294-ФЗ (ред. от 09.03.2016) «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля» // Собрание законодательства РФ. – 2008. – № 52 (ч. 1). – Ст. 6249.
6. Федеральный закон от 20.12.2004 № 166-ФЗ (ред. от 29.06.2015) «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов» // Собрание законодательства РФ. – 2004. – № 52 (часть 1). – Ст. 5270.
7. Закон РФ от 21.02.1992 № 2395-1 (ред. от 13.07.2015) «О недрах» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2016) // Собрание законодательства РФ. – 1995. – № 10. – Ст. 823.
8. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 № 136-ФЗ (ред. от 30.12.2015) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2016) // Собрание законодательства РФ. – 2001. – № 44. – Ст. 4147.
9. Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 № 74-ФЗ (ред. от 28.11.2015) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2016) // Собрание законодательства РФ. – 2006. – № 23. – Ст. 2381.
10. Лесной кодекс Российской Федерации от 04.12.2006 № 200-ФЗ (ред. от 13.07.2015, с изм. от 30.12.2015) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2016) // Собрание законодательства РФ. – 2006. – № 50. – Ст. 5278.
11. Федеральный закон от 24.04.1995 № 52-ФЗ (ред. от 13.07.2015) «О животном мире» // Собрание законодательства РФ. – 1995. – № 17. – Ст. 1462.
12. Федеральный закон от 04.05.1999 № 96-ФЗ (ред. от 13.07.2015) «Об охране атмосферного воздуха» // Собрание законодательства РФ. – 1999. – № 18. – Ст. 2222.
13. Указ Президента РФ от 05.01.2016 № 7 «О проведении в Российской Федерации Года экологии» // Собрание законодательства РФ. – 2016. – № 2 (ч. 1). – Ст. 321.
14. Постановление Правительства РФ от 30.07.2004 № 400 (ред. от 25.12.2015) «Об утверждении Положения о Федеральной службе по надзору в сфере природопользования и внесении изменений в Постановление Правительства Российской Федерации от 22 июля 2004г. №370» // Собрание законодательства РФ. – 2004. – № 32. – Ст. 3347.
15. Постановление Правительства РФ от 11.11.2015 № 1219 (ред. от 25.12.2015) «Об утверждении Положения о Министерстве природных ресурсов и экологии Российской Федерации и об изменении и признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации» // Собрание законодательства РФ. – 2015. – № 47. – Ст. 6586.
16. Приказ Генпрокуратуры РФ от 31.03.2008 № 53 (ред. от 30.04.2009) «Об организации прокурорского надзора за соблюдением прав субъектов предпринимательской деятельности» (Документ официально опубликован не был) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: // СПС Консультант Плюс. – (Дата обращения: 20.08.2013).
17. Указание Генерального прокурора Российской Федерации от 13.08.2009 № 260/7 «Об усилении прокурорского надзора за соблюдением прав субъектов малого и среднего предпринимательства, устранением административных барьеров предпринимательской деятельности, исполнением законов органами исполнительной власти, обладающими контрольно-надзорными полномочиями и реализующими разрешительные процедуры» (Документ официально опубликован не был) / Официальный сайт Генеральной прокуратуры Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: // <http://www.genproc.gov.ru/documents/orders/document-14285>. – (Дата обращения: 20.08.2013).
18. Алферова В.А. Практика организации и осуществления прокурорского надзора за исполнением законов и законностью правовых актов в сфере противодействия коррупции // Организация работы прокуратур городов, районов и приравненных к ним прокуратур: сб. материалов семинаров по обмену опытом: вып. 6 / под общ. ред. Э. Б. Хатова; Акад. Ген. прокуратуры Российской Федерации. – М., 2012. – 88 с.
19. Карпова, Е.В. Пространство как объект философско-правового восприятия // Политика и общество. – 2013. – № 3 (99). – С. 315–321.
20. Кичигин Н.В. Правовые проблемы публичного экологического контроля (надзора): монография / Кичигин Н.В.; Институт законодательства и сравнительного правоведения при Правительстве Российской Федерации. – М.: Изд-во Триумф, 2012. – 328 с.
21. Спектор Е.И. Лицензирование в Российской Федерации: правовое регулирование. – М.: Юстицинформ, 2007. – 200 с.
22. Зеленый мир. Экология: проблемы и программы [Электронный ресурс] URL: <http://zmdosie.ru/actual/problemu/1328-aktualnye-voprosy-ekologicheskogo-kontrolya> (Дата обращения 02.05.2016).
23. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.consultant.ru/online/>.

«КРЕПОСТЬ, СТАВШАЯ ГОРОДОМ». ОБРАЗОВАНИЕ КРЕПОСТИ, ВПОСЛЕДСТВИИ СТАВШЕЙ ГОРОДОМ

Варенцова Д.А.

г. Красноуфимск, МБОУ «Основная школа №7», 9 класс

Научный руководитель: Королёва Т.А., МБОУ «Основная школа №7»

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте III Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://www.school-science.ru/0317/16/28390>.

Я интересуюсь историей, особенно меня привлекает история государства, нашего края и моего города. По моему мнению, история – это лучший школьный предмет, ведь без знания прошлого не будет нашего будущего. Каждый из нас сопричастен с ней, это наше бесценное наследие! Свой проект решила посвятить исследованию моего города, так как в 2016 году ему исполнилось 280 лет.

Передо мной встала проблема: Как показать тот период времени, от крепости «Красноуфимская» до образования города Красноуфимска.

Актуальность проекта в том, что дальше и дальше от нас уходят дни, когда на месте нашего города на высоком берегу реки Уфы красовалась могучая и неприступная крепость среди бескрайних полей и лугов, а ведь мы не все и не всё знаем о том времени. И это неправильно!

А с чего начиналась наша малая Родина?

Кто мы, откуда идут наши корни, каков наш путь?

Над этими вопросами задумывается каждый. А ведь она начиналась с небольшого селения на быстрой реке, с побед и поражений его жителей, с их обычаев и нравов. Изучение, а тем более, понимание истории страны и родного края невозможно без представления жизни наших далёких предков, которые жили сотни лет назад! К счастью, до нас дошли архивные данные с этими документами мне посчастливилось поработать в городском архиве и городском краеведческом музее, литературные источники, а это книги – «Красота Красноуфимская», «Путешествие в Красноуфимск», «Сердце Предуралья» – повествующие о их жизни, но таких источников не так уж и много, и не каждый сможет обратиться к этим источникам, так как их ограниченное количество,

поэтому решила выполнить макет крепости в урочище Красный Яр, которая была построена в XVIII веке и, безусловно, является неотделимой частью истории России. И стоит предположить, что из неё вырос наш город Красноуфимск.

Так определилась формулировка темы проекта: «Крепость, ставшая городом».

Цель проекта: Исследовать образование крепости «Красноуфимской», впоследствии ставшую городом и на основе полученных знаний построить макет данной крепости.

Задачи проекта

1. Собрать информацию об образовании крепости «Красноуфимская».

2. Проанализировать собранную информацию, сопоставить, сделать выводы.

3. Провести анкетирование среди учащихся по вопросам образования города Красноуфимска.

4. Изучить внутреннее строение крепостей и их предназначение.

5. По полученной информации представить внешний облик крепости «Красноуфимской».

6. Построить макет данной крепости

7. Представить созданный продукт публике.

Методы проведения исследования: изучение литературы, посещение городского краеведческого музея, городского архива, анализ интернет – ресурсов, отбор информации, наблюдение, анкетирование.

Практическая значимость проекта велика так как информация, собранная в процессе работы над проектом и созданная в виде макета, будет доступна как можно более широкой аудитории; макет будет храниться в школьном музее и данный материал может быть использован на уроках истории, окружающего мира и во внеклассных мероприятиях. Он интересен и познавателен.

Мы должны чтить и уважать людей, живших за несколько веков до нас. Надеюсь, что, воочию увидев поселение наших предков, современный человек пересмотрит свои планы, сделает свою жизнь и жизнь потомков лучше и самое главное, просто насладится возможностью быть свидетелем тех славных дней!

Рождение и жизнь. (История Красноуфимской крепости)

В старину говаривали: «Что ни город, то норы». Это так. Каждый город имеет свой ключ: Отсюда – свой характер, быт, культуру. Имеет свою загадку. А Красноуфимск в особенности»

(из книги «Красота Красноуфимская»)

Начиная работать над проектом обратилась по поводу информации о становлении крепости, в наш городской Государственный архив где работала с предоставленными мне документами, которых оказалось не так уж и много. В архиве мне посоветовали обратиться к книгам о Красноуфимске – «Красота Красноуфимская», «Красноуфимские тайны», «Сердце Предуралья», «Путешествие в Красноуфимск»; просмотрела интернет – сайты по интересующему меня вопросу. Первые летописные свидетельства, относящиеся к XI—XV векам, повествуют, что Урал заселяли разные народы. Это были предки удмуртов, башкир, казанских и сибирских татар, коми, манси и хантов. Издавна Урал привлекает к себе внимание. Урал – это полоса гор длиной 2000 километров, это – Свердловская, Пермская, Челябинская, Оренбургская области, а также Башкирия. Слово «Урал» произошло либо от мансийского «урр» – гора, либо от татарского «урал» – пояс, но название «Урал» у местных жителей непопулярно – чаще говорят «Камень». Загадочное место – Урал и нет числа его загадкам, и такими загадками обладает и наш город Красноуфимск [8 с. 17] (см. приложение 1).

С чего всё начиналось

Предуралье – плодородные земли, строевые леса поречья, малочисленное местное население – всё это привлекало русских колонизаторов, светских и духовных феодалов. В 1648 году вблизи от места впадения реки Кунгурки в реку Ирень был построен Кунгур. В 1662 году восставшие башкиры уфимской провинции взяли приступом и сожгли город. Та же участь постигла и большинство близлежащих русских деревень. С 1705 года участились грабительские набеги башкирских отрядов на сёла и деревни Кунгурского уезда. Все деревни южнее Кунгура были разорены.

Чтобы обезопасить селения от нападения башкир, были построены небольшие сторожевые крепости. В 1708 году кунгурцы обратились к царю с просьбой о постройке острожка на юге уезда, на Красном Яру, на правом берегу Уфы. Здесь проходила южная граница Кунгурского уезда,

и именно отсюда чаще всего происходили нападения мятежных башкир [8 с.17] (см. приложение 1).

«В 1734 году при правлении императрицы Анны Иоанновны, начала свою деятельность Оренбургская экспедиция во главе с обер – секретарем Сената И. К. Кириловым». Данная экспедиция наделалась большими полномочиями. В ее задачу входило изучение и освоение Урала, и строительство новых крепостей».

Существует много предположений и загадок по основанию и построению крепости «Красноуфимская» так как нет документов, а все предположения составлены по описаниям людей того времени. И вот одно из предположений.

Весной 1734 года, в небольшую деревушку Красный Яр, расположенную около устья речки Сарга, при впадении ее в реку Уфу, И. К. Кириллов посылает, с командой, полковника А.И. Тевкелева. Нужда этой поездки была связана опять с начинающимся волнением башкир. Своим господствующим положением над зауфимской долиной – урочище Красный Яр привлекло внимание полковника. Он счел, что нет места выгоднее для постройки на реке Уфе укрепления. Именно здесь проходила дорога, которой башкиры пользовались для набега на Кунгур и строящиеся заводы. 27 апреля 1734 года Тевкелев сообщил в Екатеринбург управляющему Сибирскими и Уральскими горными заводами В. Н. Татищеву, что это самое подходящее место для строительства крепости. В. Н. Татищев названное поддержал и отправил доклад в Сенат.

В своей книге – «Хозяйственное описание Пермской губернии», наш земляк, уроженец Красноуфимска, Никита Савич Попов пишет: «Крепость же была построена в 1736 году по Указу Правительствующего Сената и по данной Инструкции июля 19 дня того года от Статского Советника Ивана Кириллова майору Андрею Лихачеву» [10 с.17] (см. приложение 1).

В книге историка Р.Г. Букановой «Города – крепости юго-востока России в 18 веке» – есть таблица «Россия от Оренбурга до Самары от статского советника Кириллова» – под 15 номером, в разделе «Внутри Башкирии», вместе с Табынском указан и Красноуфимск. «... в нем определено в казаки ноне лишь – ...19 разночинцев, не положенных в подушный оклад» [1 с.17].

В 1737 году обстановка на южных пределах Урала резко обострилась. И здесь Красноуфимская крепость играет очень важную роль. Все прорывы башкирских повстанцев на Кунгур, на этом направлении были остановлены.

Еще не обустроенная и не готовая к боевым действиям крепость начинает играть свое историческое значение. Серьезность обстановки заставляла держать в крепости Ямбургский полк, под командованием майора Путятин. Солдатам приходилось сражаться и спешным порядком достраивать оборонительные укрепления. «В 1737 году, 13 августа последовал Высочайший Указ о преобразовании крепостицы в крепость». Хотя самому Красноуфимску, чтобы его называли крепостью, было очень далеко. Можем снова обратиться к Никите Савичу Попову. Он писал: «Красноуфимская крепость – 1737 год – Все укрепление состояло из деревянных стен с башнями, около которых расставлены были рогатки и надолбы. С западной стороны, находящейся на возвышенности в виде гребня и Болгарами называемом сделаны, были раскаты, установленные пушками и палисадником» [1 с.17].

В середине XVIII века, в 1762 году, коллежский советник императорской Академии наук П. Рычков, изучавший Урал, написал о Красноуфимской крепости: «Гарнизон ее состоит из одной роты пехотной, да из 300 человек служилых казаков. Жительства в ней дворов до трехсот. Для укрепления снаружи сделан палисад, а внутри рубленый замок, в котором церковь, канцелярия и воеводский дом. Она...построена в 1735–1736 годах для всяких наблюдений за башкирами, и чтобы требующиеся из Екатеринбурга железные припасы, получая сухим путем, отправлять отсель до города Уфы водою» [2, 3, 4, 8 с.17] (см. приложение 1).

В 1770 году, незадолго до восстания Емельяна Пугачёва, Красноуфимск почтил своим вниманием академик И. Лепёхин, «Крепость, находясь на возвышенном берегу Уфы, примыкала западной стороной к каменному гребню (Болгары, ныне Камешек – авт.). По этому высокому гребню были воздвигнуты бастионы, вооружённые пушками. Далее вниз по течению реки тянулись высокие деревянные стены с башнями». С течением времени Болгары переименовали в Камешек. Под этим названием он живёт и по сей день [2, 3, 4, 11 с.17] (см. приложение 1).

Крепостью Красноуфимск был до 1781 года. Период с 1736 по 1781 годы характерен многими историческими событиями. Это и восстания башкир, и набеги других кочевых племен, особенно татар, но в районе Красноуфимска и Кунгура все набеги подавлялись. Можно сделать вывод что «Красноуфимская» крепость свои функции и задачи – выполняла. Она вызывала спокойствие. Она внушала доверие. Она

была защитником. Маленькая крепостица, ставшая занозой на пути мятежников и кочевых племен [2, 3, 4, 11 с.17].

Рождение города

Обратимся к карте 1800 года и описанию города Никитой Поповым (выделено жирным шрифтом) «Все дома обнесены деревянной стеною с башнями, как с горной стороны, так и с приезде, а с прочих окружаются рекою Уфою и озером, с нею соединенным».

Обратим внимание на факт наличия городской стены. Ворота в город располагались с северо-западной стороны, из них въезжающие попадали на улицу Кураковскую (ныне Патракова), а с юго-восточной – на улицу Мастерскую (ныне Свободы) «Красноуфимск лежит на правой стороне реки Уфы, в том месте, где она, переменяя юго-западное направление, составляет двумя рукавами небольшой остров. Город расположен по уклону горы, составляющему и берег этой горы».

Центр города располагался у вершины горы, которая проходила по «Камешку» (сейчас здесь находится восстановленная часовня Иосифа Песнописца), крутой обрыв этой горы от реки Уфы до реки Сарги являлся естественным укреплением города с восточной стороны.

Вершина другой береговой горы проходила по улице, которую позднее назвали Новая (ныне Трескова). Древние заселяли эту гору с береговой стороны реки Уфы и место называли «Бараба», то есть окраина. По другую сторону этой горы около ГОРОДСКОЙ СТЕНЫ, за которую уходило солнышко, горожане предавали земле умерших [2, 3, 4, 8, 11 с.17] (см. приложение 1).

В 1781 году произошёл значительный поворот в истории крепости. В результате перекройки административных границ Красноуфимская крепость, возникшая 45 лет назад, вошла в состав Пермской губернии. Крепости был придан статус уездного города, появилась территориально-административная единица России – Красноуфимский уезд. Центр – город Красноуфимск. Постепенно Красноуфимск стал тихим провинциальным городком.

В 1804 году в Перми вышло «Хозяйственное описание Пермской губернии». Его автором был Никита Савич Попов, родом из «Красноуфимской» крепости. По поручению губернатора он и приступает к написанию большого труда в трёх томах. Выписки из этой книги: «Место, где находится и положение оногo ... Красноуфимск лежит на правой стороне Уфы, в том месте,

где она, переменяя юго-западное направление, составляет двумя рукавами небольшой остров длиною в 350 сажен, и обращён на юго-восток. Он расположен по уклону горы, составляющему и берег сей реки. По данному в 1782 году городу сему плану, в котором назначено 50 кварталов, отстроено несколько деревянных частных домов и каменное уездное казначейство с кладовою в 1800 году; всё ж прочее строение деревянное, кроме немногих домов, весьма ветхое и расположенное неправильными улицами, кои ничем не замощены; главные из них простираются по течению реки Уфы называются Гостиная, Троицкая, Никольская, Площадная, Хотеневская и Мастерская. Отсюда можно сделать вывод: Начало! Рождение! Рождение и появление на свет будущего города и крупного уезда. Рождение нового имени – Красноуфимск. Таким был Красноуфимск на рубеже XVIII и XIX веков [3, 9, 10 с.17].

Город-крепость

*Сторожила сокол-птица
Тишину реки.
Красный Яр – свою станцию
Звали казаки...*

(Г. Горнов)

Изучив по книгам и архивным документам историю образования крепости «Красноуфимская» и в последствии превратившуюся в город Красноуфимск наметила дальнейший план действий: провести анкетирование среди одноклассников и родных с целью выявления информации о знании вопроса о крепости; посетить краеведческий музей с целью изучения наглядного материала по крепости «Красноуфимская»; проанализировать значение слова «крепость», и какие крепости находились вблизи в период образования крепости «Красноуфимская». Передо мной встал вопрос: а что знают об истории нашего города его жители? Поэтому провела анкетирование среди 25 человек, моих родных и сверстников (см. приложение 2).

Вывод. По итогам анкетирования пришла к выводу, что существует необходимость в создании макета крепости «Красноуфимской», так как не все и всё знают о ней, и нет наглядных изображений этой крепости.

Поставила задачу: собрать информацию о крепости в урочище Красный Яр и постараться найти изображения этого сооружения. Посетила Краеведческий музей г. Красноуфимска. На экскурсии в музее ознакомилась с имеющейся у них информацией о крепости. Мне представилась возможность воочию увидеть макет сторожевой башни крепости, которую планирую воссоз-

дать в своем проекте. Внимательно рассмотрела работы художников, нарисовавших крепость в XVIII веке, макеты изб и быта того времени, оружия, диорамы о казачестве и города в середине XIX века. Из рассказа экскурсовода узнала, что на территории нашего города проживало много разных народов. Они имели свои национальные одежды, обычаи и занятия. Немало поведали и о жизни красноуфимских казаков. Посещение городского музея помогло приблизиться к жизни наших предков и из увиденного представить крепость «Красноуфимскую», так как достоверного изображения крепости не имеется (см. приложение 3).

Города-крепости

Слово «город» произошло от слова «городить» – отгораживать поселение крепостной стеной, то есть строить крепость, «крепостить» от вражеских набегов. Крепость – это укрепленное строение или комплекс строений, оборонительный пункт. Чаще это обнесенная крепостной стеной территория, в которой находится постоянный гарнизон, с большим запасом продовольствия и вооружения, для пребывания в долговременной осаде.

В XVI в. началась организованная колонизация Урала, опорными пунктами которой являлись «государевы остроги». Крепости и остроги вплоть до XVII в. возводились по традициям зодчества Центральной России на возвышенных местах в точке слияния рек. Они имели неправильную конфигурацию, обносились деревянными стенами с башнями по углам и в местах въездов. Ряд крепостей и острогов в месте пересечения торговых путей имели посады с кварталами купцов и ремесленников и позже переросли в первые уральские города (Вятка, Чердынь, Верхотурье, Кунгур, Ирбит, Уфа и т.п.).

Так всего за несколько лет была построена оборонительная линия от Красноуфимска до Екатеринбурга, в которую вошли Ачитская, Кленовская, Бисертская, Верх – Бисертская, Киргишанская крепости, защищавшие горнозаводской Урал от набегов с юга [2, 11 с.17].

Можно сделать вывод что любая крепость обладала значительными для тех времен размерами и имела устрашающий внешний вид. Крепость подчиняла себе по величию всю жилую застройку в округе, неразрывно вписываясь в суровую Уральскую природу. Несмотря на то, что ни одна из Уральских крепостей того времени не сохранилась, о величии крепостей можно судить по старинным гравюрам того времени.

Получив ответы на вопросы, выстроила дальнейший план работы над проектом:

дать значение слова макет; обдумать перечень критериев, которым должно удовлетворять проектируемое изделие; создать образ макета крепости и выбрать материал для его изготовления; проанализировать аналоги крепостей и их прототипов; выполнить макет крепости.

Крепость «Красноуфимская»

Это было давно... А, может, недавно?
Там, где Уфа свои быстрые воды несла,
На хребте величавом седого Урала
Жизнью вольной казачья крепость жила.
Неприступные стены горою стояли,
Острой вершиной пронзив облака,
И, увидев их мощь, неприятели знали:
Меч, как прежде, Россия сжимает в руках.
Под куполом неба там сокол парил,
Зорким глазом своим с высоты наблюдая,
Как гнев усмиряли восставших башкир
Казачи, отражая бесстрашно атаки!

Их подвиг судьба с успехом венчала,
В них было всё: и мужество, и красота.
В знак русского духа гордо взмывало
Знамя с ликом Христа!

Отважных защитников Красного Яра
Встречал колокольный знакомый им звон.
Казачка с поклоном каравай подавала.
Красноуфимский славен был гарнизон!

Труд людям был с раннего детства привычен.
Казачья натруженная рука
Над морем бездонным колосьев пшеничных,
Серебряный серп поднимала с утра.

Гулянья были хороши по-казачьи,
Хороводы водили под вечер в бору,
Ах, пойдут в пляс подола девчачьи,
Смахнув с травы холодную росу!

Там пряди волос в косу заплетая,
Казачка встречала багряный восход.
Там вольные жили хозяева края,
Презирая столичных дворян и господ.

Река там рыбацкие лодки качала,
На горизонте вливаясь в небесный простор,
Там, загрузив, одиноко березка стояла.
На фоне поросших зелёным мхом гор.

А за рекой, у речной воды прозрачной,
Тянулся бесконечно лес зелёной полосой.
Здесь каждый ощущал простое счастье
И счастлив был всей русской душой!

Это было давно... А, может, недавно?
Там, где Уфа свои быстрые воды несла.
На хребте величавом седого Урала,
Жизнью вольной казачья крепость жила.

Стоит и сейчас здесь часовня Христова.
По железным ступеням я вверх поднимусь,
Мне словно покажется крепость та снова,
В которой отразилась Святая вся Русь!

Автор стихотворения, автор проекта –
Варенцова Дарья МБОУ ОИШ 7 9 класс

Список литературы

1. Буканова Р.Г. Города-крепости Юго-востока России в XVIII веке. История становления городов на территории Башкирии. – Уфа: Китап, 1997. – 256 с.
2. Голубцов В.В. Личный архив, л. 2–4 // Свердловский областной архив.
3. История города Красноуфимска. Ф. № Р-20. Оп. 1. Д. 163. Л. 9–13.
4. Жужин Н.С., Абзалов А.Ф. Красота Красноуфимская. Кн. 1 Красноуфимск: [б. и.], – 2011. – 410 с.;
5. Жужин Н.С., Абзалов А.Ф. Красота Красноуфимская. Кн. 2. Красноуфимск: [б. и.], – 2011. – 416 с.;
6. Звагельская В. Свод памятников истории и культуры Свердловской области. Том 2. -: Сократ, 2008. – 648 с.;
7. Кузнецов С. А. Большой толковый словарь русского языка. – 1-е изд-е: СПб.: Норинт 1998 г.
8. Коллектив авторов (Министерство образования и науки РФ, Уральская государственная архитектурно-художественная академия, кафедра германской филологии УрГУ. Пермский, свердловский, красноуфимский отделы государственного архива. Администрация ГО Красноуфимск, музей земской больницы, священнослужители города, краеведческий музей. «Путешествие в Красноуфимск» – Екатеринбург: Банк культурной информации, 2011. – 114 с.;
9. Краеведческий альманах «Красноуфимский край» №1, №2 – 2011 год
10. Попов Н.С. Хозяйственное описание Пермской губернии. Пермь, 1804 г.
11. Русинова С. А. «Сердце Предуралья» – Екатеринбург: ООО «Баско», 2007. – 168 с.;
12. Рындин Р. Красноуфимские тайны – Красноуфимск, 1999 г. 212 с.
13. Губанов Д. История Урала. – http://istorik.3dn.ru/publ/istorija_urala/istorija_urala/tak_otkryvalsja_ural/24-1-0-300.
14. Города и посёлки Свердловской области Красноуфимск. – <http://www.moi-ural.ru/content/krasnoufimsk>.
15. Народная энциклопедия городов и регионов России «Мой Город». – http://www.mojgorod.ru/sverdlov_obl/krasnoufimsk/index.html.
16. История г. Красноуфимска. – http://ksk1.ucoz.ru/publ/istorija_krasnoufimska/istorija_krasnoufimska/2-1-0-2.
17. Красноуфимский краеведческий музей <http://www.museum.ru/M963>.
18. Кузякина Н.Е. Уроки по культуре работы с книгой. – <http://www.portal-slovo.ru/pedagogy/38145.php>.

**КОСМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ.
ПРОЕКТ «НАГРУЗОЧНЫЙ КОСТЮМ ДЛЯ КОСМОНАВТОВ»**

Новгородова А.

г. Ирбит, МАОУ «СОШ № 9», 9 класс

Научный уководитель: Кудряшова О.В., МАОУ «Школа №9», учитель технологии

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте III Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://www.school-science.ru/0317/16/28113>.

Полет летчика-испытателя Юрия Гагарина в космос состоялся 12 апреля 1961 года. Гагарин отправился на орбиту Земли с космодрома Байконур на корабле «Восток». Корабль выполнил один оборот вокруг Земли.

Со дня первого пребывания человека в условиях невесомости космическая техника и технологии достигли огромных успехов для того, чтобы приблизить обстановку космической станции к нормальной земной жизни. Теперь ежедневная работа космонавтов на международной космической станции стала для всех почти обыденной, но все же существует немало проблем для космонавтов в плане выполнения их профессиональных обязанностей и устройства их космического быта.

У людей, оказавшихся на орбите, в первое время полностью нарушается координация движений. На Земле человек привык сопротивляться силе притяжения, точнее за него это автоматически делают его мышцы. Когда мы на Земле вытягиваем руку, мышцы выполняют также работу по сопротивлению силе притяжения. Но в космосе ее нет, однако мышцы продолжают выполнять привычную работу. Эта тема нас заинтересовала, и мы занялись изучением проблемы здоровья космонавтов. Исходя из этого, мы поставили перед собой цель: спроектировать и изготовить костюм для повышения эффективности воздействия на опорно-двигательную систему.

Для достижения цели необходимо решить ряд задач:

1. Изучить материалы о жизни космонавтов на орбитальной станции;
2. Выяснить, какие проблемы со здоровьем существуют у космонавтов;
3. Изучить существующие методы решения данных проблем;
4. Спроектировать и изготовить изделие.

Предполагаем, что наш нагрузочный костюм поможет космонавтам решить проблемы со здоровьем, возникающие в связи с долгим пребыванием на МКС.

Изобретательская задача. Жизнь на МКС, конечно, отличается от земной. Условия пребывания в космическом пространстве, в полной невесомости, полностью изменяют жизнь космонавтов. Физические и биологические условия земной жизни весьма существенно отличаются от условий жизни в космосе.

Здоровье космонавтов

Полеты в космос уже стали обыденным делом. На орбитальных станциях люди живут несколько месяцев. Но человек подготовлен для жизни на Земле, а не в космосе. Какие изменения происходят в организме тех, кто долгое время пребывает на околоземной орбите?

Когда по радио или телевидению передают, что самочувствие космонавтов в полете нормальное – это означает, что чувствуют они себя плохо.

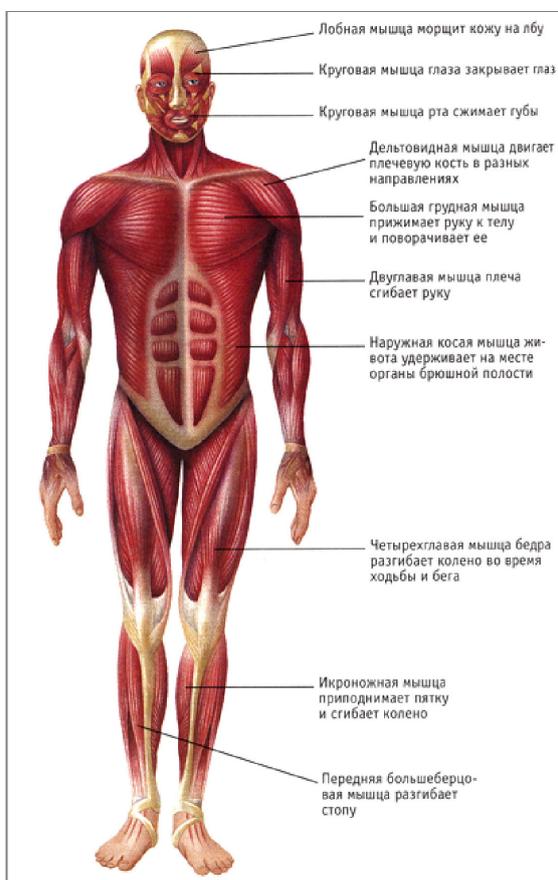
Как только прекращают работу двигатели ракеты – носителя и космонавты оказываются на орбите, тотчас их организм начинает испытывать коварство невесомости. Сначала у всех космонавтов появляются иллюзии. Им кажется, что их тело наклонено вперед или назад или, что они находятся в положении «вниз головой». Самочувствие всегда индивидуально. Поэтому и продолжительность всех явлений, связанных с невесомостью, степень их проявления у каждого космонавта имеет свои особенности. У одних иллюзии исчезают через несколько минут, у других они продолжаются часами, а у третьих – периодически исчезают и вновь появляются на протяжении всего полета.

Способность человека к прямохождению напрямую зависит от работы нейронов головного мозга, участвующих в процессе поддержания равновесия и ориентации в пространстве.

У людей, оказавшихся на орбите, в первое время полностью нарушается координация движений. На Земле человек привык сопротивляться силе притяжения, точнее за него это автоматически делают его мышцы. Когда мы на Земле вытягиваем руку, мышцы выполняют также работу по сопротивлению силе притяжения. Но в космосе ее нет, однако мышцы продолжают выполнять привычную работу. В результате, рука движется не просто вперед, а поднимается вверх.

Кости и мышцы

Самой большой проблемой для космонавтов являются проблемы с костями и мышечной массой. В условиях невесомости ваш позвоночник сразу или постепенно вытянется на 2–5 см. В невесомости нет сил притяжения, а природа очень умна – она тотчас начинает избавлять человека от того, что ему не нужно. В результате начинает происходить распад костей, из которых выходят соли фосфора и кальция. Когда человек стоит, он напрягает более 100 мускулов. В космосе у мышц нет нагрузки. Мышцы космонавта ослабевают, развивается гиподинамия (нарушение функций организма при ограничении двигательной активности, снижении силы сокращения мышц). Из-за малой двигательной активности появляются вялость, апатия, быстрая утомляемость, повышаются нервно-эмоциональное напряжение, беспокойство, иногда возникают невротические состояния и различного рода отклонения психических функций. Потери объема мышечной и костной массы можно немного остановить постоянной тренировкой, поэтому минимум 2 часа в день космонавты тратят на физические упражнения на тренажерах.



Однако полностью избавиться от проблем потери мышечной массы невозможно. Есть мышцы, которые работают только в условиях гравитации, и никакими искусственными нагрузками их заставить работать нельзя [2].

«Чтобы не атрофировались мышцы»

Земные силовые тренировки со свободными весами в космосе невозможны, ведь обычные свободные веса здесь буквально ничего не весят. Поэтому на МКС есть специальный космический тренажер ARED. Это не просто механизм, а целый комплекс, который позволяет обеспечить нагрузкой все группы мышц.

Более простой космический снаряд – велотренажер. Также для занятий в невесомости приспособили беговую дорожку, иллюзию гравитации на которой создает пояс с лямками. Ходьба, бег, приседания помогают поддержать не только тонус мышц, но и рефлексы, чтобы не забыть, как совершать привычную прогулку по земле.

Американцы разработали даже специальную космическую спортивную игру – флоатбол. Она похожа на американский футбол с элементами баскетбола. Чтобы перемещаться с мячом в невесомости, игроки отталкиваются от стен и друг от друга. В игре несколько разноцветных мячей, но забивать гол можно не только ими: правила разрешают использовать в этом качестве своих соперников, запуская их в нужном направлении.

Помимо тренажеров космонавты используют специальные нагрузочные костюмы, такие как: «Пингвин», «Гравистат» и другие, имеющие особое натяжение вдоль оси [4].





Требования, предъявляемые к одежде космонавтов

Эстетические. Для обеспечения эстетических требований костюм должен: быть красивым и иметь визуальные опознавательные-отличительные элементы. Это и ФИО космонавта, эмблема полета, номер экспедиции, флаг страны космонавта и т. п.

Требования по назначению. Современный гардероб космонавта насчитывает более 20-ти наименований изделий. Костюм должен обеспечивать нормальную жизнедеятельность как в период физических нагрузок, так и при повседневном времяпрепровождении, т. е. космонавту должно быть комфортно не только заниматься, но и ходить, сидеть длительное время, например, во время переговоров и конференций. Для обеспечения требований по назначению костюм должен:

1. Быть индивидуально спроектированным и пошитым;
2. Иметь в составе используемых материалов не менее 65% х/б. Современные смесовые ткани, выполняя это требование, обеспечивают малую сминаемость и хорошую формоустойчивость, обладают небольшим блеском, улучшая внешний вид изделия в конечном итоге.
3. Быть прочным и долговечным;
4. Быть легким: при выполнении тренировок, космонавт итак получает физические нагрузки, если комбинезон будет иметь большой вес, космонавту будет не комфортно.

Требования к конструкции. Костюм должен быть не только красивым, удобным, практичным, но еще и функциональным. Он должен иметь идеальную посадку по фигуре, обеспечивать свободу движений, легко

и быстро сниматься и одеваться. Для обеспечения требований к конструкции:



- Базовая конструкция комбинезона должна охватывать размерный диапазон ростов от 164 до 182 и обхватов груди от 92 до 112 (все величины приведены в см);

- Конструктивное решение костюма и выбор материалов должны обеспечивать необходимые физико-гигиенические условия использования костюмом;

- Костюм должен обеспечивать возможность хранения и доступности личных вещей космонавта за счет накладных и внутренних декоративно-функциональных элементов конструкции. Это всевозможные накладные и внутренние карманы. В этих карманах космонавт может разместить карандаши и другие необходимые инструменты и принадлежности.

Требования по стойкости к внешним воздействиям. Безусловно, одежда, которую мы предлагаем космонавту, должна сохранять механическую целостность. Для обеспечения требований по стойкости к внешним условиям проводятся типовые и периодические испытания. Они позволяют гарантировать надежность изделия на весь период эксплуатации.

Требования по безопасности. Костюм не должен создавать какой-либо опасности на борту космической станции! Причем ни самому космонавту, ни ее оборудованию. Для обеспечения требований по безопасности:

- Исключается возможность самопроизвольного отрыва мелких частей одежды и неконтрольному их «путешествию» по МКС. Действительно, присмотревшись внимательнее, мы не увидим на костюме космонавта ни одной пуговицы или мелкой ненужной детали. Вместо пуговиц используются липучки, молнии, шнуровки;

- Проводится стерилизация костюма перед доставкой на борт. Каждый костюм упаковывается в 2 полиэтиленовых пакета. Затем каждая такая укладка проходит рентген (чтобы случайно не оказались там посто-

ронные предметы, такие как, например, булавка или иголка). После рентгена костюм вместе с прочим снаряжением (причем каждый комплект в своей индивидуальной упаковке-укладке) направляется на стерилизацию. Так что возможность попадания вирусов или микробов на борт станции сводится практически к нулю.

Особо хочется выделить добавление к эстетическим свойствам. Весьма важное значение здесь приобретает цветовое решение костюма. Ведь большую часть времени космонавты проводят на орбите в весьма замкнутом пространстве. Очень важно, чтобы цветовая гамма одежды нравилась и не вызывала негативных эмоций. Давно известно, что цвет очень сильно влияет на эмоциональное состояние человека, тем более в космосе [6].

жет стать генератором идей, развивая в себе творческие способности.

Метод мозгового штурма (атаки)
А. Осборн

Суть метода: Берется группа из 6–8 человек и каждый высказывает идеи по поставленной задаче.

Цель метода: Стимулировать всех участников обсуждения к быстрому генерированию большого числа идей.

План действий:

- Отобрать группу лиц для генерации идей и предложить им задачу: Как облегчить процесс приготовления пищи в условиях невесомости?

- Установить правило, запрещающее критиковать любую идею, независимо от реальности ее осуществления. При-

Влияние цвета на психоэмоциональное и физическое состояние человека

Цвет	Характеристика
Красный	Увеличивает частоту пульса, дыхания, артериальное давление и в целом действует возбуждающе, заряжает энергией, оказывает оживляющее действие и разогревает. Он укрепляет сердце и систему кровообращения
Розовый	Дарит ощущение лёгкости, счастья, нежности. Часто ассоциируется с обонятельными ощущениями
Желтый	Самый оптимистичный цвет, он создает веселое, приподнятое настроение, помогает сконцентрировать внимание. Улучшает настроение, положительно влияет на нервную систему и внутренние органы
Зеленый	Действует освежающе, успокаивающе. Оказывает мощный анти-стрессовый эффект, так как успокаивает нервы, устраняет состояние переутомления, усталости
Голубой и синий	Вызывают ощущение прохлады и успокаивают, причём в большей степени, чем зелёный. Синий уменьшает воспаление и помогает при нарушениях сна, а так же при головных болях
Фиолетовый	Оказывает расслабляющее воздействие на психику. Фиолетовые тона способствуют лучшей концентрации внимания, заметно снижают психическое напряжение
Серый	Не вызывает раздражения; деловой, бесстрастный; уместен в официальной обстановке, позволяет настроиться на рабочий лад
Оранжевый	Вызывает чувство радости и благополучия, пробуждает радость жизни и веселье. Помогает при депрессиях, апатии и потере аппетита.

Вывод: проанализировав характеристики цветов, мы решили остановиться на оранжевом, как основном цвете [3].

Методы активизации творческого мышления

С методами активизации творческого мышления мы познакомились на уроках технологии и активно используем их в учебной деятельности (при выявлении идей, в проектной деятельности). Благодаря методам решения творческих задач, каждый мо-

жетствовать любые идеи, так как необходимо получить как можно больше разных идей, и попытаться комбинировать или усовершенствовать идеи, предложенные другими;

- Зафиксировать выдвинутые идеи и проанализировать каждую.

Результаты:

1. Создать натяжение за счёт регулируемых ремней.

2. Создать натяжение, используя тугую широкую бельевую резину.

3. Создать натяжение с помощью медицинского компрессионного трикотажа.

4. Добавить цветные детали для положительного влияния на настроение человека.

5. Встроить звуковые и ароматизированные элементы. На орбитальной станции меняется и мироощущение космонавта, забываются запахи Земли, звуки и краски. Отсутствие необходимого минимума впечатлений приводит космонавта к состоянию тягостного угнетения, сонливости, утомления, скуки и расстройству сна.

6. Включить в конструкцию костюма накладные и внутренние карманы для хранения личных вещей.

7. Добавить на изнаночную сторону костюма аппликаторы Кузнецова.

Вывод: проанализировав варианты, мы решили применить для своего костюма идеи, кроме 1 и 3.

Метод фокальных объектов

Этот метод относится к ассоциативным методам, его можно использовать как индивидуально, так и коллективно и работает он почти всегда.

Суть метода: Усовершенствованный объект находится в фокусе внимания. Берётся несколько случайных объектов (3–5) и записывают в таблице их признаки (6–10), затем каждый признак переносится на совершенствуемый объект, в результате чего получаются необычные сочетания.

План действий:

- Выбрать группой несколько случайных объектов;
- Определяем и записываем в таблицу признаки выбранных предметов:

Объект	Признаки объекта
Кресло	Комфортное, мягкое, на ножках, большое, цветное, глубокое, с подлокотниками, «качалка»
Рубаха	Сшитая по размеру, с карманами, приятная к телу, удобная, из хлопчатобумажной ткани
Стол для нарезания продуктов в невесомости	Создает силу тяги, цилиндрической формы, с отверстиями, с вентилятором

Вывод: таким образом, наш костюм будет: комфортный, цветной, сшитый по размеру, с накладными и внутренними карманами, серый, создающий натяжение.

Анализ изобретения. Анализ аналогов и прототипа

Для создания изделия был проведен патентно-информационный поиск, в процессе которого было найдено 2 аналога:

1. Рефлекторно-нагрузочное устройство «Гравистат» представляет собой систему установочно-базовых элементов и эластичных тяг, выполненных из различных вариантов специальной трехслойной ортопедической ткани «Трикор». Специфические свойства активной поверхности этого материала позволяют крепить к нему на любом участке застежку-контакт «Велькро».

Недостатки: невозможность «принудительного» удержания вертикального положения.

2. Стабилизирующий корсет. Повышение эффективности воздействия нагрузочного тренажера (стабилизирующего корсета) на опорно-двигательную систему реабилитирующихся (космонавтов, неврологических больных).

Недостатки: большая масса, неэстетичный вид, воздействие только по одной вертикальной оси, возможность использования только во время тренировок.

Вывод: за прототип мы выбрали стабилизирующий корсет, спроектированный и изготовленный командой УрЖД Railmen.



Анализ идей

Идеи	Требования		
	Практич- ность	Безопас- ность	Эстетич- ность
	-	+	-
	+	+	+
	-	+	+

Вывод: проанализировав идеи, для изготовления мы выбираем модель № 2, так как она соответствует выше приведенным критериям.

Список литературы

1. Одежда космонавтов. – http://www.imbp.ru/webpages/win1251/Articles/2000/Karash110700_r.html.
2. Здоровье космонавтов. – <http://kosmos50vuvk.narod2.ru/index-4.htm>.
3. Влияние цвета на психоэмоциональное и физическое состояние человека. – http://nsp-zdorovje.narod.ru/article_psiho/v_color.html.
4. Чтобы мышцы не атрофировались. – <http://www.federspace.ru/main.php?id=69&blogger=7&page=9>.
5. Тренировки в невесомости. – <http://www.chattycatty.ru/member/zhivi/diary/i1348693/>.
6. Одежда космонавтов. – <http://mary.artbk.ru/?tag=odezhda-dlya-kosmonavtov>.
7. Упругость и прочность. – <http://www.physel.ru/-mainmenu-16/inmenu-23.html>.

**СРАВНЕНИЕ ДВУХ СПОСОБОВ ИЗМЕРЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЯ ЦВЕТА НЕБА.
СОЗДАНИЕ УСТАНОВКИ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ЯРКОСТИ НЕБА**

Волкова О.Н.

Астрономическая Школа «Вега», 9 класс

Научный руководитель: Татарников М.П., АШ «Вега»

Актуальность. Моя работа актуальна для решения ряда экологических задач и проблем астроклимата.

Состав атмосферы земли не постоянен, существует большое количество разнообразных частиц, аэрозолей, пыли которые постоянно присутствуют в атмосфере. В течение некоторого времени состав атмосферы меняется и для того чтобы решить экологические проблемы нахождение частиц должно выполняться хотя бы раз в день. Для этого используются разные методы. Мы будем использовать разработанный и апробированный нами метод, который лёг в основу изготовленной нами установки.

Цели и задачи. Летом 2016 года я проводила сравнение двух способов измерения показателя сумеречного сегмента неба. Которые позволяли определить наличие в атмосфере аэрозолей и различного рода примесей. Из проведённой работы мы сделали вывод, что для получения информации о распределении примесей в атмосфере необходимо изготовить установку, которая сможет сканировать за не очень продолжительное время весь небосвод. Поэтому главной целью моей работы было изготовление

и проведение испытаний установкой для измерения яркости неба.

Для достижения этой цели мне необходимо было решить следующие задачи.

- изготовить прибор;
- провести испытания установки;
- произвести обработку полученного материала;
- сделать выводы из результатов обработки.

Автоматическая установка для определения яркости неба

В состав установки (рис. 1) входят:

- блок сканирования неба;
- блок реле управления;
- блок питания установки;
- усилитель постоянного тока;
- аналого-цифровой преобразователь;
- компьютер.

Блок сканирования представляет собой металлическую платформу с закреплённой на ней червячной передачей, в червячное колесо которой вставлена вертикальная ось. На торце этой оси крепится ещё одна червячная передача на оси её червячного колеса крепится трубка с объективом ($D=15\text{ мм}$, $F=130\text{ мм}$), в фокусе которого установлен принимающий свет фотодиод.



Рис. 1

Вращение червяков обоих редукторов производится шаговыми двигателями. Время работы шагового двигателя осуществляющем вращение по азимуту задаётся реле времени. С помощью реле времени мы определяем, на какой градус будет происходить движение по азимуту. Работой второго шагового двигателя управляют фотодатчики (фотодиод – светодиода). Фотодатчики расположены так, что вращение трубки с принимающим фотодиодом происходит от горизонта до горизонта через зенит. На трубке с объективом размещён флажок он нужен для того чтобы сменить направление когда тот дойдёт до фотодиода. Блок реле управления включает в себя схемы управления шаговыми двигателями и релейные схемы автоматики. Блок питания обеспечивает установку необходимыми стабилизированными напряжениями (5В, 12В, 24В). Усилитель постоянного тока (многоступенчатый) собран на операционных усилителях (Схему усилителя). Коэффициент усиления меняется от 1 до 100000 раз. В качестве АЦП использован датчик напряжения постоянного тока (0 – 10В) от школьной «Цифровой лаборатории». АЦП – аналого-цифровой преобразователь, преобразует аналоговый сигнал в цифровой. В «Цифровой лаборатории» мы проводили измерение сигнала и сохранили файлы в формате txt. (рис. 2).

Работа с установкой

Установка устанавливается на открытой площадке. Блоки соединяются между собой с помощью кабелей с разъёмами. Включается блок питания, начинает работу шаговый двигатель по высоте. Когда трубка с принимающим фотодиодом займёт горизонтальное положение, сработает фотодатчик и шаговый двигатель сменит своё вращение на противоположное, этот же фотодатчик включит вращение шагового двигателя по азимуту, время работы которого контролирует реле времени (поворот по азимуту на 2–3 градуса). Когда трубка с фотодиодом повернётся на 180 градусов, сработает второй фотодатчик и двигатель по высоте опять сменит направление своего вращение. Этот цикл работы установки будет продолжаться до отключения установки.



Рис. 3. Работа с установкой

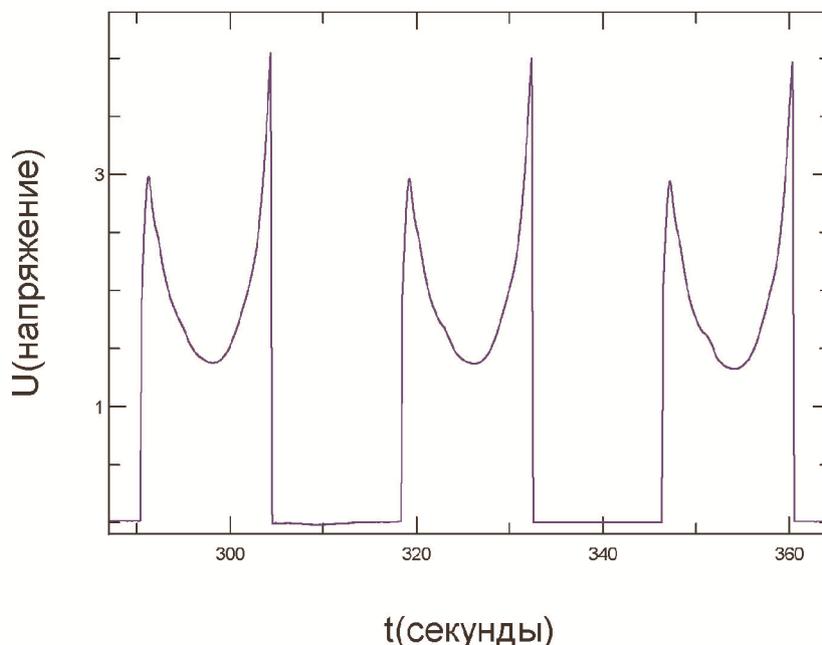


Рис. 2. Фрагмент записи 3 сканов сумеречного сегмента неба

Информация с измерительного фотодиода усиливается усилителем постоянного тока и через АЦП передаётся в компьютер, где принимается и записывается в общий файл программой школьной «Цифровой лабораторией».

Для выделения единичных сканирований, контакты реле по сигнала фотодатчиков меняющих направления вращения двигателя по высоте, отключают и включают прохождение сигнала от измерительного фотодатчика, в результате, сигнал записывается только при прямом направлении, а при обратном записывается нулевой уровень сигнала.

Дальнейшая обработка файла производится в программе EPW.

Наблюдения

Испытание установки я проводила в августе этого года во время крымской экспедиции АШ «Вега» в КРАО. 4, 8 11, 13 августа. 13 августа полученные данные нельзя обработать, так как было пасмурно.

Обработка результатов

Первые результаты обработки полученных материалов подтвердили работоспособность установки.

С помощью программы EPW мы открыли каждый файл и отобрали сканы, в которых наибольший перепад высот относительно начала и конца скана. Они получены, когда сканирование проводилось ближе всего к солнцу и если мы построим из этих сканов индикатрисы, то увидим, что они имеют более точную форму.

Далее в EPW мы получали индикатрисы из формы, которых мы не только определили наличие загрязнений, в атмосфере земли, но и оценили размер частиц этих загрязнений и их химический состав.

Всего было получено 3 индикатрисы за 4, 8, 11 августа. Индикатрисы представлены на рисунках. На рисунке 12 индикатриса имеет симметричный вид: левый (передний) лепесток почти такой же, как правый. На рисунке 13 передний лепесток более вытянут, чем задний в отношении 3:1, а отношение толщин лепестков 2:1. На рисунке 14 передний лепесток ещё более вытянут, чем задний в отношении 5:1 и отношение толщины 5:1, обратите внимание, что лепестки (особенно задний) в этот день не такие гладкие как на предыдущих рисунках.

Чтобы определить размер и состав загрязняющих частиц мы построили теоретические индикатрисы с помощью программы на языке Паскаль, использующую теорию Ми. Для этого я задавала в приложении длину волны, показатель преломления вещества и размер частицы. И с помощью программы EPW (Easy Plotfor Windows) мы построили графики. Мы получили индикатрисы для разных размеров частиц кремния, льда, воды и графита. После этого подобрали теоретические индикатрисы наиболее похожие на полученные во время наблюдений.

В ходе вычислений мы заметили, что форма всех индикатрис для частиц размером меньше 0.03 мкм почти одинаковая. И она похожа на индикатрису Релеевского рассеяния, т.е. рассеяния в чистой атмосфере. Значит, выделить только по форме

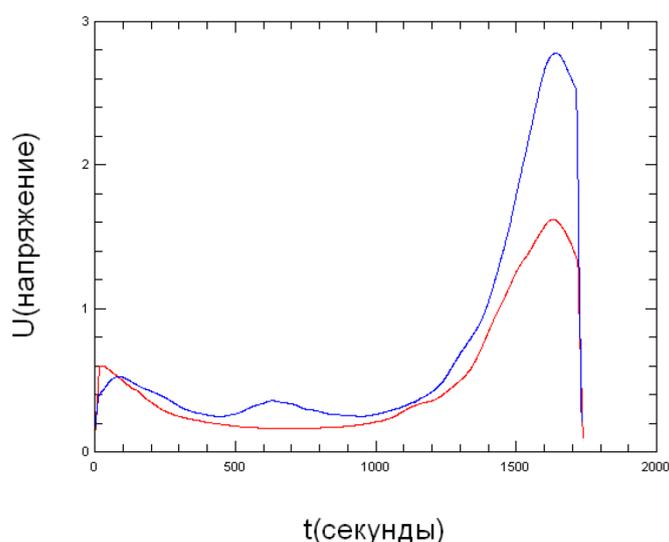


Рис. 4

индикатрисы присутствие мелких частиц невозможно.

Далее мы провели сравнение полученных во время наблюдений индикатрис с теоретическими. Наиболее похожая теоретическая индикатриса для 8 августа была получена для льда размером 0.09 мкм (рис. 8). 4 августа – для кремния размером 0.3 мкм, так же

можно заметить неровности на заднем лепестке, т.е. возможно в атмосфере образовалась смесь разных частиц и на теоретической индикатрисе мы видим неровности (рис. 10). 11 августа индикатриса похожа на Релеевскую, т.е. скорее всего атмосфера в этот день была чистой (либо размер примесей был меньше 0.03 мкм) (рис. 6).

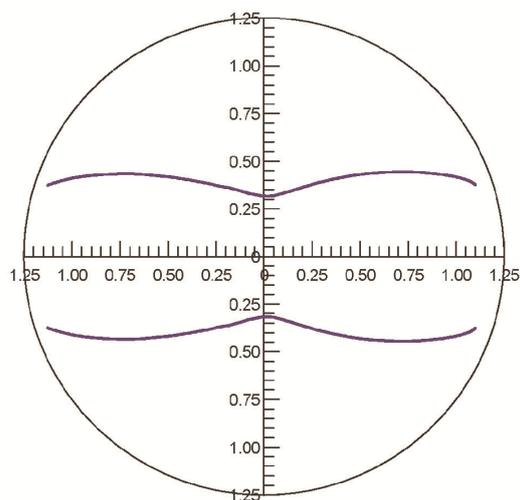


Рис. 5. Индикатриса, полученная 11 августа

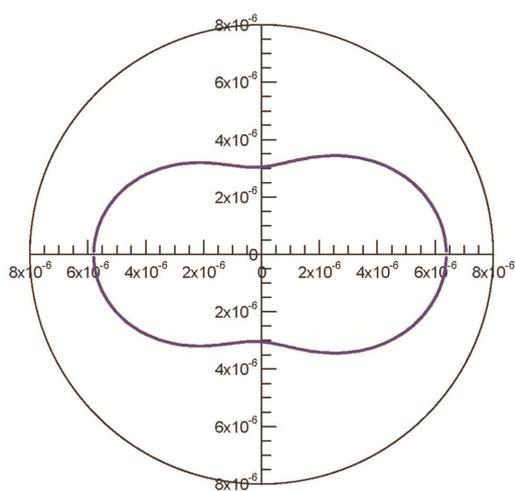


Рис. 6. Теоретическая индикатриса для графита размером 0.02 мкм

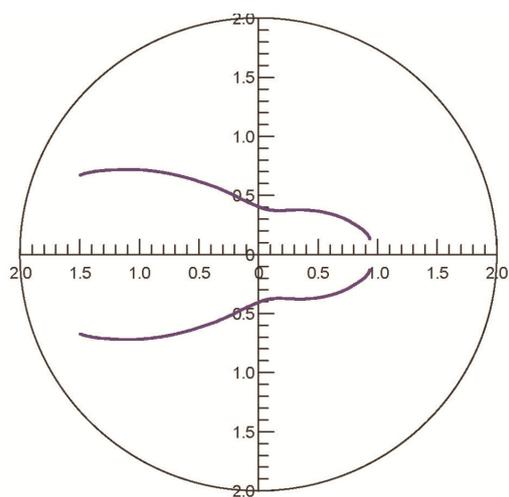


Рис. 7. Индикатриса, полученная 8 августа

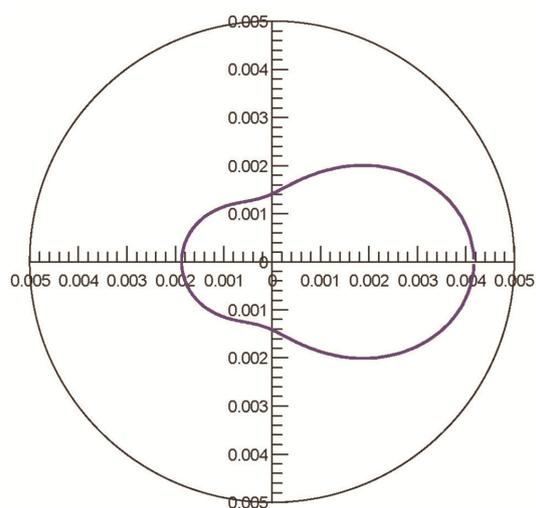


Рис. 8. Теоретическая индикатриса для льда размером 0.09 мкм

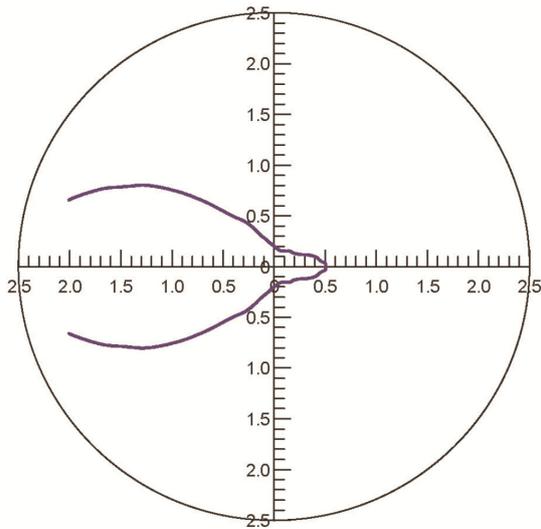


Рис. 9. Индикатриса, полученная 4 августа

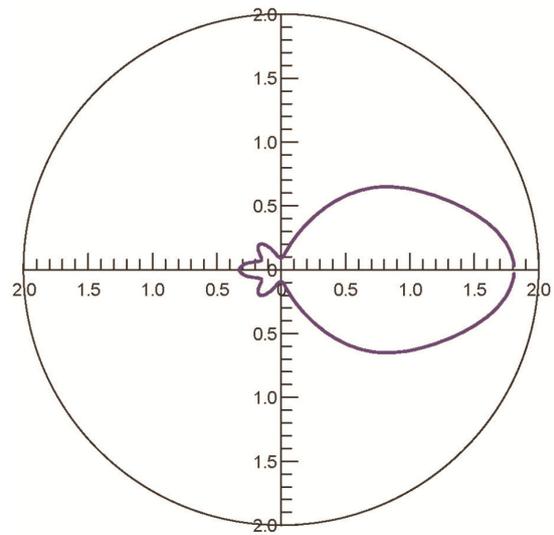


Рис. 10. Теоретическая индикатриса, для кремния размером 0.3 мкм

Заключение

В настоящее время я участвую в разработке установок по измерению яркости неба с автоматической сменной светофильтров и определению степени поляризации сумеречного сегмента неба.

Список литературы

1. Атмосферная оптика: Труды совещания по атмосферной оптике. – М., 1970.
2. Щеглов П.В. Проблемы оптической астрономии, 1980.
3. Мартынов Д.Я. Курс практической астрофизики, 1977.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОДЯНОГО МОСТИКА**Жирикова В.Р.***г. Северодвинск, МБОУ «Гуманитарная гимназия № 8», 11 класс**Научный руководитель: Лыбашев А.В., МБОУ «Гуманитарная гимназия № 8»*

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте III Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://www.school-science.ru/0317/11/28170>.

Тема нашей работы – исследование водяного мостика.

Водяной мостик (жидкий диэлектрический мостик см. Приложение 3) – физическое явление, возникающее между двумя сосудами с деионизованной низкомолекулярной полярной жидкостью (дистиллированная вода, глицерин, метанол), когда к сосудам прикладывается высокое постоянное напряжение. Между сосудами возникает жидкий мостик, сохраняющий устойчивость при разнесении сосудов на расстояние до 25 мм. Диаметр мостика – порядка 1–3 мм. Мостик остаётся стабильным до 45 минут, при этом температура поднимается до 60 °С. Явление впервые отмечено в 1893 году Уильямом Армстронгом и переоткрыто в 2007 году в Техническом университете Граца. У ученых есть много разных точек зрения, почему это явление происходит, но точного ответа на этот вопрос пока нет.

В школьной программе не изучается «водяной мостик», хотя при наличии всех необходимых составляющих для этого опыта, сделать его не слишком трудно. В домашних условиях водяной мостик вряд ли может быть полезен, но это явление безумно красивое и необычное, поэтому его можно использовать в качестве элемента декора.

Интересно наблюдать, как молекулы воды взаимодействуют и создают водяной мостик под действием постоянного высокого напряжения. Одним движением руки этот мостик можно растянуть до 25 мм или наоборот сжать.

Актуальность нашей работы заключается в том, что физическое явление «водяной мостик» не объяснено, и хочется понять природу этого явления.

Мы проводили этот опыт с разными видами жидкости, но водяной мостик получился лишь с дистиллированной водой, в остальных случаях мы наблюдали только образование искры между сосудами, наполненными жидкостью. После того, как мы получили желаемый результат, то заин-

тересовались, за счет чего водяной мостик сохраняет стабильное состояние.

Таким образом, цель нашего исследования – исследовать факторы, удерживающие воду в водяном мостике.

Для достижения данной цели мы поставили следующие для себя задачи:

- узнать, что такое коэффициент поверхностного натяжения;
- выяснить, почему текущая струйкой вода собирается в трубочку;
- рассчитать прочность горизонтального водяного мостика;
- определить роль силы поверхностного натяжения в поддержании мостика в стабильном состоянии.

Основными методами нашего исследования станут эксперимент, наблюдение, а так же анализ научной литературы по теме поверхностное натяжение жидкостей.

Объект нашего исследования горизонтальный водяной мостик, образующийся между стаканами с дистиллированной водой, когда к ним приложено постоянное напряжение 25000 В.

Предмет исследования – поверхностное натяжение в водяном горизонтальном мостике, образующийся между двумя стаканами дистиллированной воды, когда в воду опущены электроды, подключенные к источнику постоянного напряжения 25000 В.

Наша гипотеза: вода в горизонтальном водяном мостике удерживается силами поверхностного натяжения, которые создают трубчатую пленку, прочность которой достаточна для удержания веса жидкости, заполняющей внутренность трубчатой пленки.

Поверхностное натяжение

Жидкости стремятся уменьшить поверхность, отделяющую их от газа, пара или другой жидкости. Это стремление у разных жидкостей не одинаково. Чистая вода имеет большее стремление уменьшить свою поверхность, чем раствор мыла или спирта.

Уменьшение поверхности жидкости связано с уменьшением энергии и, следовательно, сопровождается работой межмолекулярных сил сцепления, действующих вдоль поверхности жидкости.

Отношение силы, действующей вдоль поверхности на участок границы жидкости, к длине этого участка называется поверх-

ностным натяжением или коэффициентом поверхностного натяжения.

$$\sigma = F/L \quad [\sigma] = \text{Н/м}.$$

Чтобы определить коэффициент поверхностного натяжения, нужно измерить силу, действующую на участок границы жидкости и поделить ее на длину границы соприкосновения жидкости с твердым телом.

Почему льющаяся вода течет цилиндрической трубкой?

Одним из наиболее интересных свойств воды является ее крайне высокое поверхностное натяжение, достигающее 0,073 Н/м при температуре 20 градусов по Цельсию. Среди других жидкостей только ртуть имеет более сильное поверхностное натяжение. Оно проявляется в том, что вода постоянно стремится стянуть, сократить свою поверхность, хотя она всегда принимает форму емкости, в которой находится в данный момент. Сила поверхностного натяжения заставляет молекулы ее наружного слоя сцепляться, создавая упругую внешнюю пленку.

Проще всего уловить характер поверхностного натяжения, наблюдая образование капли у плохо закрытого или неисправного крана. Капля постепенно растет, образуется сужение – шейка, и капля отрывается. Вода как бы заключена в эластичный мешочек, и этот мешочек разрывается, когда вес превысит его прочность. В действительности, конечно, ничего, кроме воды в капле нет, но сам поверхностный слой воды ведет себя как растянутая эластичная пленка.

Вода в льющейся струе окружена поверхностным слоем, все равно, что эластичной пленкой. Эта пленка стремится сжать трубочку, но из-за равенства давлений жидкости изнутри и давления пленки и т.к. согласно закону Паскаля давление равномерно передается со всех сторон как изнутри струи, так и снаружи, струя принимает форму цилиндра.

Гипотезы ученых, объясняющих поведение водяного мостика

Несмотря на то, что явление «водяной мостик» был отмечен еще в 1893 году Уильямом Армстронгом и переоткрыто в 2007 году в Техническом университете Граца, ученые до сих пор не могут дать единое, четкое объяснение. Существуют две наиболее распространенные гипотезы.

Некоторые исследователи предлагают следующее объяснение наблюдаемого явления. Предполагается, что мост может образовываться благодаря электростатическому взаимодействию зарядов на поверхности воды. Подаваемое высокое напряжение

и низкая проводимость хорошо очищенной воды приводят к тому, что под воздействием электрического поля молекулы воды располагаются особым образом, создавая высокоупорядоченную микроструктуру.

Другие исследователи объясняют явление поверхностным натяжением и высокой диэлектрической проницаемостью жидкости.

Гипотеза о том, что вода в мостике приобретает анизотропическую структуру (Анизотропия – различие свойств среды в различных направлениях внутри этой среды), была проверена в 2012 году на синхротронном источнике и не подтвердилась.

Как мы объясняем поведение водяного мостика

Механическая модель водяного мостика

Если взять листок бумаги и скрутить её в трубочку, то она может выдержать нагрузку много больше, чем развернутый листок. Такую же трубочку образует вода, перетекающая из одного стакана в другой.

Рассчитаем прочность водяного мостика, представив его в виде двух наложенных друг на друга желобов (см. Приложение 1).

Для этого рассмотрим известную в физике задачу «Чему равна высота поднятия жидкости между двумя вертикальными параллельными стеклянными пластинами длиной L , расстояние между которыми d (Приложение 1). Коэффициент поверхностного натяжения σ , плотность жидкости ρ . Смачивание полное».

Решение этой задачи известно – сила поверхностного натяжения, возникающая на границе желоба, который образуется из – за искривления поверхности воды равна

$$F = 2\sigma L.$$

Нижняя половина нашего водяного мостика представляет изогнутую водяную пленку (желоб) длиной равной длине водяного моста и радиусом равным радиусу водяного мостика. Прочность нижней половины нашего водяного мостика тоже должна быть равной $F = 2\sigma L$.

В нашем водяном мостике таких желобов – два (смотри Приложение 1), следовательно, прочность его должна увеличиться в два раза и составлять $F = 4\sigma L$.

В задаче рассмотренной выше сила поверхностного натяжения удерживает жидкость между пластинами, а значит, она равна силе тяжести этой жидкости.

Рассчитаем, какую массу жидкости сможет удержать водяной мостик длиной $L=1$ см и радиусом $r=2$ мм. (Радиус капилляра и длину водяного мостика мы нашли, сфотографировав водяной мостик на фоне

миллиметровой бумаги расположенной вблизи водяного мостика. Метод определения размеров водяного мостика смотри в Приложении 4).

$$F_{\text{пр}} = 4\sigma L = 4 \times 0,07288 \text{ Н/м} \times 0,01 \text{ м} = 0,00292 \text{ Н.}$$

$$\varepsilon_s = 0,023 [5]; \varepsilon_L = \Delta L/L = 1 \text{ мм}/10 \text{ мм} = 0,1;$$

$$\varepsilon_F = 0,123.$$

$$\Delta F = \varepsilon_F F_{\text{пр}} = 0,123 \times 0,00292 = 0,00036 \text{ Н.}$$

$$F = (0,00292 \pm 0,00036) \text{ Н.}$$

Эта сила смогла бы удержать массу примерно:

$$M = F/g = 0,00292 \text{ Н}/9,8 \text{ м/с}^2 =$$

$$= 0,000298 \text{ кг или } 0,298 \text{ г.}$$

В водяном мостике с заданными параметрами содержится вода массой

$$m_{\text{пр}} = \rho V = \rho \pi r^2 L =$$

$$= 1000 \text{ кг/м}^3 \cdot 3,14 (0,001 \text{ м})^2 \cdot 0,01 \text{ м} =$$

$$= 0,0000315 \text{ кг}$$

$\varepsilon_m = 2\Delta r/r + \Delta L/L$ – относительная погрешность величины m .

$\varepsilon_m = 2 \cdot 0,134 \text{ мм}/1 \text{ мм} + 1 \text{ мм}/10 \text{ мм} = 0,368$ (абсолютную погрешность Δr берем равной размеру стороны 2 пикселей).

$$\Delta m = \varepsilon_m m_{\text{пр}} = 0,368 \times 0,0000315 = 0,0000116 \text{ кг};$$

$$m = (0,0000315 \pm 0,0000116) \text{ кг.}$$

т.е максимум воды, содержащейся в водяном мостике равен 0,0000431 кг или 0,0431 г.

Как показали расчеты, сила поверхностного натяжения действительно может удерживать вес воды в $0,298/0,0431 = 6,9$ раза больше, чем вес, находящейся внутри горизонтального водяного мостика в стабильном состоянии.

Роль сил сцепления диполей воды в устойчивости водяного мостика

Мы предполагаем, что существует еще один фактор, отвечающий за целостность водяного мостика – это силы сцепления диполей воды, которые образуют цепочки в сильном электрическом поле.

Проверим родившуюся в процессе работы еще одну гипотезу экспериментально исследовав зависимость критической длины (длина, при которой происходит разрыв) водяного мостика от температуры.

Известно, что с повышением температуры коэффициент поверхностного натяжения уменьшается [6]

Если нагревать воду, прочность водяного мостика должна уменьшаться за счет уменьшения коэффициента поверхностного натяжения, но при постоянном высо-

ком напряжении на электродах нашей цепи силы сцепления диполей воды уменьшаться не должны. Так как в предложенной нами механической модели водяного мостика силы поверхностного натяжения могут удержать значительно большую массу воды (в 6,9 раза), то их уменьшение должно вывести на первый план силы сцепления диполей воды, если такие имеются.

Проведем исследование.

Цель: измерить критическую длину L (максимальную длину мостика в момент разрыва) при различных значениях температуры.

Оборудование: источник питания ВС-24М, высоковольтный преобразователь тока «Разряд-1», лабораторный автотрансформатор регулируемый (ЛАТР), электрическая плитка, дистиллированная вода, два термометра (цена деления 1°C , предел измерения 100°C), два стакана 100 мл, линейка ученическая (цена деления 1 мм), набор проводников, пластина алюминиевая, два штатива.

Ход работы. Измеряем критическую длину (максимальную длину мостика в момент разрыва) при температуре $20 \pm 2^\circ\text{C}$ трижды, чтоб найти среднее значение критической длины. Температуру воды повышаем, нагревая воду на электроплитке. Ее нагрев регулируем с помощью лабораторного автотрансформатора. Напряжение автотрансформатора повышаем (если воду нужно нагреть) или понижаем (если нужно остановить нагрев воды, не уменьшая температуру).

По результатам эксперимента строим график зависимости критической длины водяного мостика от температуры (Приложение 5).

Вывод: из построения видно, что почти синхронно графику зависимости коэффициента поверхностного натяжения воды от температуры убывает график зависимости критической длины водяного мостика от температуры, силы сцепления диполей воды невелики и не вносят значительного вклада в прочность водяного мостика.

Мы считаем, что родившаяся в процессе работы еще одна гипотеза не подтвердилась.

Заключение

Продлав эту работу, мы выяснили, что молекулы наружного слоя воды, текущей в водяном мостике, под действием поверхностного натяжения сцепляются, тем самым создают упругую внешнюю пленку. Эта пленка стремится сжать трубочку, но из-за равенства давлений жидкости изнутри и давления пленки и т.к. согласно закону Паскаля давление равномерно передается со всех сторон как изнутри струи, так и снаружи, струя принимает форму цилиндра.

Прочность этой пленки велика, она может выдержать вес в 6,9 раза больший, чем

вес жидкости, находящейся в водяном мостике, таким образом выдвинутая нами гипотеза подтвердилась.

Результаты измерений представлены в таблице.

к сосудам прикладывается высокое постоянное напряжение, получается не с любой деионизованной низкомолекулярной полярной жидкостью. Мы не могли получить мостик, используя в качестве жидкости глицерин.

№	$t \pm 2, ^\circ\text{C}$	$L_{\text{max}}, \text{ мм}$	$L_{\text{max ср}} = (L_1 + L_2 + L_3)/3, \text{ мм}$
1	20	18	18,33
		19	
		18	
2	30	16	16,33
		18	
		15	
3	40	14	14
		13	
		15	
4	50	14	13,67
		13	
		14	
5	60	8	8
		9	
		7	
6	70	3	2,3
		2	
		2	
7	80	1	1
		1	
		1	

Поразмыслив, мы обнаружили еще один фактор, отвечающий за целостность водяного мостика – это силы сцепления диполей воды, которые образуют цепочки в сильном электрическом поле (Приложение 2). Но пока рассчитать какую долю эти силы вносят в прочность водяного мостика, нам не удалось.

Исследовав зависимость критической длины (длина, при которой происходит разрыв) водяного мостика от температуры мы пришли к выводу, что силы сцепления диполей воды невелики и не вносят значительного вклада в прочность водяного мостика.

Оказалось, что жидкий диэлектрический мостик, физическое явление, возникающее между двумя сосудами с жидкостью, когда

Список литературы

1. Сахаров Д.И., Блудов М.И. Физика для техникумов. – М.: Наука, 1967.
2. Сайт о строении молекул воды, их связях и свойствах. – URL: <http://www.meanders.ru/meiers2.shtml>.
3. Сайт о гипотезе ученых, объясняющей явление «водяной мостик». – URL: <http://trindelka.net/forum/interesnosti-so-vsego-sveta/zagadochnij-vodyanoj-mostik-t1631.html>.
4. Сайт о другой гипотезе ученых, объясняющей явление «водяной мостик». Возможная причина устойчивости водяного мостика. – URL: <http://vvkuz.ru/books/art31.pdf>
5. Лабораторная работа по определению коэффициента поверхностного натяжения и расчёт погрешностей измерения. – URL: <http://dereksiz.org/prilozhenie-opredelenie-koefficienta-poverhnostnogo-natyajeniya.htm>
6. Энциклопедия по машиностроению. – URL: <http://mash-xxl.info/info/103286/>.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЯВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНОГО НАТЯЖЕНИЯ ЖИДКОСТЕЙ И ИЗМЕРЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ПОВЕРХНОСТНОГО НАТЯЖЕНИЯ ОПЫТНЫМ ПУТЁМ

Мизина Д.А., Немтинова А.В.

МАОУ «Гимназия №6», 10 класс

Научный руководитель: Ярусова И.В., МАОУ «Гимназия №6»

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте III Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://www.school-science.ru/0317/11/27919>.

В окружающем нас мире существуют силы, действие которых мы ощущаем ежедневно – силы тяготения, упругости и трения. Но есть ещё одна сила, на которую обычно мало или совсем не обращают внимания. Она сравнительно невелика, её работа никогда не вызывает мощных эффектов. Тем не менее мы ничего не можем проделать с какой-либо жидкостью без того, чтобы не привести в действие силы, которые являются предметом нашего исследования. Это силы поверхностного натяжения.

С поверхностным натяжением жидкости мы сталкиваемся изо дня в день: отдельные капли воды стремятся принять форму, близкую к шарообразной. (При свободном падении возникает состояние невесомости, и поэтому дождевые капли почти строго шарообразны. Из-за преломления солнечных лучей в этих каплях возникает радуга. Не будь капли сферическими не было бы, как показывает теория, и радуги); струя воды из-под крана стремится к цилиндрической форме; многие насекомые могут скользить по поверхности воды – любой может вспомнить множество подобных примеров из жизни.

Понятие поверхностного натяжения впервые ввел Янош Андраш Сегнер в 1752 году. Во второй половине XIX века Джозайя Уиллард Гиббс развил термодинамическую теорию поверхностных явлений, в которой решающую роль играет поверхностное натяжение. В XX веке разрабатываются методы регулирования поверхностного натяжения с помощью ПАВ и электрокапиллярных эффектов. В 1983 году было доказано теоретически и подтверждено данными из справочников, что понятие поверхностного натяжения жидкости однозначно является частью понятия внутренней энергии. Среди современных актуальных проблем – развитие молекулярной теории поверхностного натяжения различных жидкостей, включая расплавленные металлы.

Силы поверхностного натяжения играют существенную роль в явлениях природы, биологии, медицине, в различных современных технологиях, полиграфии, технике, в физиологии нашего организма. Поэтому очень важным шагом в науке стало открытие методов измерения коэффициента поверхностного натяжения жидкостей.

Гипотеза. В жидкостях существует поверхностное натяжение. Коэффициент поверхностного натяжения реально измерить в лабораторных условиях. Его значение зависит от рода жидкости, её температуры и наличия примесей.

Цель. Исследовать явление поверхностного натяжения жидкостей и опытным путём измерить коэффициент поверхностного натяжения.

Задачи:

1. Изучить структуру жидкости на молекулярном уровне, понять, чем вызвано явление поверхностного натяжения;
2. Провести опыты, подтверждающие на практике существование силы поверхностного натяжения;
3. Вывести формулы нахождения силы и коэффициента поверхностного натяжения жидкости;
4. Познакомиться с методами измерения коэффициента поверхностного натяжения жидкости;
5. Используя доступный метод, опытным путём измерить коэффициент поверхностного натяжения различных жидкостей и узнать, от чего он зависит;
6. Оформить результаты исследований в виде таблиц и графика.

Методы исследования:

- Эксперимент (серия опытов);
- Сравнение, анализ;
- Индуктивные и дедуктивные методы;
- Изучение литературы;
- Счёт, измерение.

Молекулярная картина поверхностного слоя жидкости

С точки зрения современной физики, жидкости являются наиболее сложным предметом исследований, потому что по сравнению с газами уже нельзя говорить о пренебрежимо малой энергии взаимодействия между молекулами, а по сравнению

с твердыми телами нельзя говорить об упорядоченном расположении молекул жидкости. Это приводит к тому, что жидкости обладают рядом интересных свойств и их проявлений.

Молекулы у поверхности раздела двух сред находятся в иных условиях, чем молекулы в глубине жидкости. Молекулу в глубине жидкости окружают со всех сторон соседние молекулы (равнодействующая равна нулю). Молекула же поверхности жидкости подвергается действию силы притяжения, во-первых, со стороны других молекул, находящихся внутри жидкости, а во-вторых, со стороны молекул газа, концентрация которых в обычных условиях много меньше концентрации молекул жидкости. Поскольку со стороны жидкости на нее действует гораздо больше молекул, то равнодействующая всех межмолекулярных сил будет направлена внутрь жидкости.

В результате действия молекулярных сил притяжения и отталкивания, плотность жидкости в поверхностном слое оказывается меньше, чем в глубине. Молекулы поверхностного слоя находятся в среднем на больших расстояниях друг от друга, чем молекулы внутри жидкости. Жидкость в поверхностном слое находится в растянутом, напряженном состоянии. Молекулы поверхности обладают избытком потенциальной энергии по сравнению с энергией, которой эти молекулы обладали бы, находясь внутри жидкости, а любая механическая система стремится к устойчивому равновесию, связанному с минимумом потенциальной энергии. Поэтому поверхностный слой производит на жидкость молекулярное давление. Под действием сил молекулярного давления молекулы, если могут, переходят из поверхностного слоя в глубь жидкости и поверхность её становится минимальной для данных условий (на Земле вода в сосуде имеет горизонтальную поверхность под действием сил тяжести).

Действием сил молекулярного давления можно объяснить малую сжимаемость жидкости – она уже сжата значительными силами. Эти силы не передаются по закону Паскаля, действуя только на молекулы жидкости, а не на погруженные в нее тела. Молекулы жидкости располагаются друг от друга на расстояниях, немного меньших двух радиусов молекул, поэтому силы отталкивания компенсируют давление поверхностного слоя.

Промежуточный вывод: силу, которая действует вдоль поверхности жидкости перпендикулярно линии, ограничивающей эту поверхность, и стремится сократить её до минимума, называют силой поверхностного натяжения.

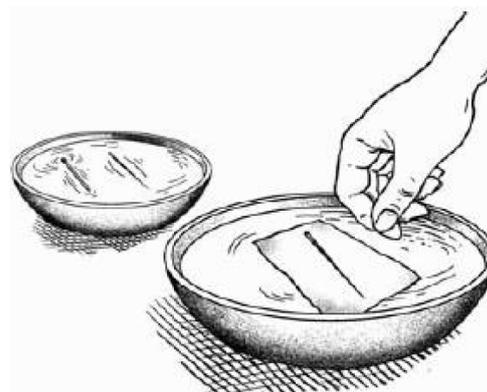
Силы поверхностного натяжения максимальны у поверхности жидкости и постепенно уменьшаются до нуля на глубине, равной радиусу молекулярного действия.

Опыты, подтверждающие существование сил поверхностного натяжения

В существовании этой силы можно убедиться, проделав несколько опытов:

1. Пусть свободно расположенная нить находится на мыльной пленке. Силы поверхностного натяжения, приложенные у нити, уравниваются, и их сумма, действующая на любой элемент нити, равна нулю. Прорвём пленку под нитью. Тогда под действием сил поверхностного натяжения нить примет положение 2.

2. Стальную иглу возможно легко заставить плавать. Достаточно смазать её маслом или жиром, то есть защитить от промокания. Когда мы поместим иголку на поверхность воды, она окажется на дне водяной лодочки, поддерживаемой водяной пленкой, которая стремится расправиться под действием сил поверхностного натяжения.

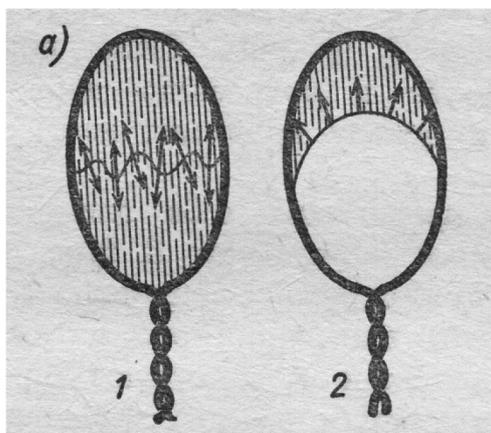


Промежуточный вывод: существование сил, параллельных поверхности жидкости и уменьшающих её площадь, экспериментально подтверждается.

Вывод формул для нахождения силы и коэффициента поверхностного натяжения

Молекулы на всех участках поверхностного слоя жидкости находятся в одинаковых условиях, и два участка одинаковой площади обладают одинаковой поверхностной энергией. Следовательно, избыточная потенциальная энергия U_n поверхностных молекул жидкости прямо пропорциональна поверхности жидкости S . Отношение U_n/S постоянно и равно коэффициенту поверхностного натяжения σ . Таким образом, с энергетической точки зрения, коэффици-

ент поверхностного натяжения – это удельная поверхностная энергия. В СИ поверхностное натяжение выражается в Дж/м², так как 1 Дж = 1 Н·м, то поверхностное натяжение можно выражать в Н/м.



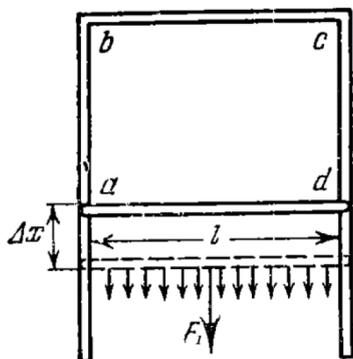
Влияние поверхностной энергии существенно для небольших масс жидкостей (V/S мало), в том числе для тонких жидких плёнок.

Возьмём проволочный каркас $abcd$ с подвижным ребром и окунем его в мыльную воду. При извлечении каркаса из раствора в нём останется натянутой тончайшая мыльная плёнка. Передвинем нижнее подвижное ребро на некоторое расстояние Δx , как это показано пунктиром.

Для равновесия проволоки необходимо, чтобы $\vec{F} = -\vec{F}'$, где \vec{F} – сила поверхностного натяжения, действующая на ребро со стороны одной из поверхностей плёнки. Следовательно, $F_1 = 2F$.

Внешняя сила совершит работу

$$A = F_{1\Delta} x = 2F_{\Delta} x \quad (1)$$



Согласно закону сохранения энергии, эта работа равна изменению энергии плёнки

$$A =_{\Delta} E = U_{n2} - U_{n1} = 2\sigma S_2 - 2\sigma S_1 = 2\sigma (S_2 - S_1)$$

Поскольку $S_2 - S_1 = l_{\Delta} x$, где l – длина подвижной проволоки, то

$$A = 2\sigma l_{\Delta} x. \quad (2)$$

Приравняв правые части выражений (1) и (2), получим

$$2F_{\Delta} x = 2\sigma l_{\Delta} x$$

Отсюда сила поверхностного натяжения, действующая на границу поверхностного слоя длиной l , равна

$$F = \sigma l.$$

Методы измерения поверхностного натяжения

Существующие методы определения поверхностного натяжения делятся на две группы: статические и динамические. Статическими методами определяется поверхностное натяжение практически неподвижных поверхностей, образованных задолго до начала измерений и поэтому находящихся в равновесии с объемом жидкости. Динамические методы основаны на том, что некоторые виды механических воздействий на жидкость сопровождаются периодическими растяжениями и сжатиями ее поверхности, на которые влияет поверхностное натяжение.

Статические методы:

- Метод поднятия в капилляре
- Метод отрыва капли
- Метод Вильгельми
- Метод лежащей капли
- Метод определения по форме висячей капли.

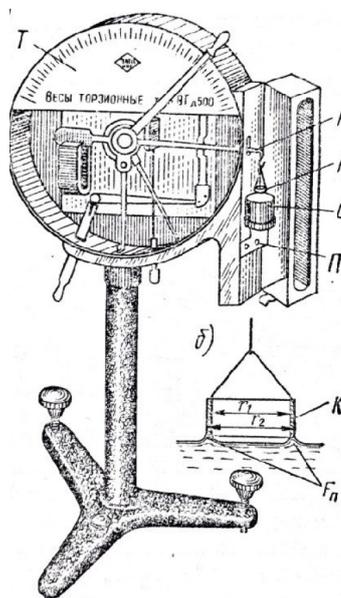
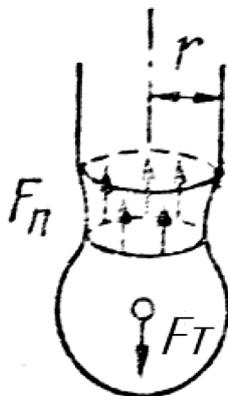
Динамические методы:

- Метод дю Нуи (метод отрыва кольца).
- Сталагмометрический, или метод счёта капель.
- Метод максимального давления пузырька.
- Метод осциллирующей струи.
- Метод стоячих волн.
- Метод бегущих волн.

В случае измерения поверхностного натяжения растворов (особенно полимеров или ПАВ) следует пользоваться статическими методами. Динамические методы могут быть применены для определения равновесного поверхностного натяжения и динамического поверхностного натяжения. Например, для раствора мыла после перемешивания поверхностное натяжение

58 мН/м, а после отстаивания – 35 мН/м. То есть поверхностное натяжение меняется. До установления равновесия оно будет динамическое.

Из показания весов необходимо вычесть вес самого кольца.



Наиболее простой способ определения коэффициента поверхностного натяжения – это **метод отрыва капель**.

Метод основан на том, что при образовании капель жидкости, вытекающей из узкой вертикально расположенной трубки внутреннего радиуса r , отрыв капли происходит при условии, что ее сила тяжести F_T преодолевает силу F_{π} поверхностного натяжения, действующую по периметру шейки капли. В момент равновесия перед отрывом капли приравнивается внутреннему радиусу r трубки. Отсюда $\sigma = F_T/2\pi r$. Используемый при этом прибор называется сталегмометром и представляет собой стеклянную трубку с расширением в середине и с узким каналцем на конце. Измерения проводятся сравнительно для дистиллированной воды (72,5 мН/м) и исследуемой жидкости.

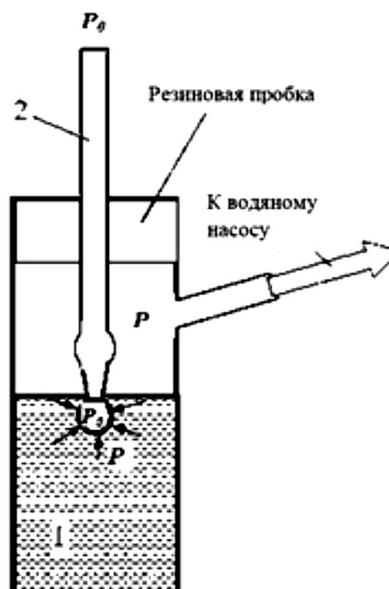
В диагностических целях, например, определяют коэффициент поверхностного натяжения мочи, который в норме составляет 70 мН/м и при наличии в моче желчных пигментов значительно снижается.

Применяют также метод отрыва кольца (метод дю Нуи), который основан на измерении силы F_{π} , необходимой для отрыва тонкого кольца K , касающегося торцом поверхности жидкости и удерживающегося силой поверхностного натяжения, действующей по внешнему (радиусу r_2) и внутреннему (радиусу r_1) периметрам кольца K : $F_{\pi} = 2\pi\sigma(r_1 + r_2)$, откуда $\sigma = F_{\pi}/2\pi(r_1 + r_2)$. Определение силы F_{π} удобно делать с помощью торсионных весов T , к рычажку P которых подвешено кольцо K , а жидкость находится в стаканчике C на подставке Π .

Метод Ребиндера (метод определения максимального давления в пузырьке).

В исследуемую жидкость 1, находящуюся в сосуде, вертикально опускается капиллярная трубка 2, узкий конец которой диаметром не более 0,5 мм касается мениска исследуемой жидкости.

Другим концом эта трубка сообщается с атмосферным воздухом, поэтому внутри капилляра поддерживается атмосферное давление p_0 .



Давление p над исследуемой жидкостью постепенно уменьшают с помощью водяного насоса. Разность давлений ($p_0 - p$) стремится выдуть пузырек воздуха из капилляра в жидкость, но этому противодействует добавочное давление

$$\Delta p = 2\sigma/r,$$

создаваемое силами поверхностного натяжения жидкости в образующемся пузырьке радиуса r и направленное к центру пузырька.

Наконец, при некоторой разности давлений ($p_0 - p$) из капиллярной трубки выдувается в жидкость воздушный пузырек. Разность давлений ($p_0 - p$), максимальная в этот момент, измеряется U-образным манометром и равна ρgh , где ρ – плотность жидкости в манометре, h – разность ее уровней. Таким образом, в момент выдувания пузырька имеет место равенство:

$$\rho gh = 2\sigma/r. \quad (1)$$

Здесь неизвестен радиус r выдуваемого пузырька, измерить который крайне затруднительно. Поэтому прибегают к использованию эталонной жидкости, коэффициент поверхностного натяжения σ_0 которой известен и близок к коэффициенту поверхностного натяжения σ исследуемой жидкости. При этом полагают, что радиусы пузырьков, выдуваемых из одного и того же капилляра, в обоих случаях будут одинаковы.

Теперь вместо исследуемой жидкости в сосуд наливают эталонную жидкость и измеряют по манометру максимальную разность уровней h_0 , при которой пузырек воздуха выдувается в эталонной жидкости и выполняется равенство:

$$\rho gh_0 = 2\sigma_0/r. \quad (2)$$

Разделив уравнение (1) на (2) и решив относительно σ , получаем формулу для вычисления поверхностного натяжения исследуемой жидкости:

$$\sigma = \sigma_0 h/h_0$$

Рассмотренным методом можно определять поверхностное натяжение и на границе раздела двух несмешивающихся жидкостей. В этом случае узкий конец капиллярной трубки должен касаться поверхности раздела этих жидкостей, но при этом следует обязательно учитывать гидростатическое давление $\rho_1 gH$ жидкости, расположенной сверху, толщина слоя которой равна H , а плотность – ρ_1 .

Промежуточный вывод: существует множество методов определения коэффициента поверхностного натяжения жидкостей. Некоторые из них удобнее использовать на производстве, другие в лаборатории. Одним из наиболее простых и доступных считается метод определения поверхностного натяжения при помощи динамометра типа ДПН.

Список литературы

1. Мякишев Г.Я., Сияков А.З. Молекулярная физика. Термодинамика. – М.: Дрофа, 2011.
2. Ландсберг Г.С. Элементарный учебник физики. – М.: Наука, 1985.
3. Ливенцев Н.М. Курс физики. – М.: Высшая школа, 1978.
4. Первое сентября. – <http://www.fizportal.ru/>.
5. Википедия – свободная энциклопедия. – <https://www.wikipedia.org/>.
6. Видеоуроки по предметам школьной программы. – <https://interneturok.ru/>.
7. Открытая физика. – <http://physics.ru/>.

ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ ПОЧВЫ**Гармаш В.А.***ст. Егорлыкская, МБОУ ЕСОШ №11, 11 класс**Научный руководитель: Романова С.Р., МБОУ ЕСОШ №11*

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте III Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://www.school-science.ru/0317/13/28091>.

Почва – одно из самых уникальных творений природы. Изучением почвы занимается специальная наука – почвоведение, причём эта наука является очень молодой. Человечество веками возделывает землю, всё наше существование практически зависит от умения земледельца вырастить хороший урожай. А на почвы до середины прошлого века учёные не обращали серьёзного внимания. Наверное, потому, что слишком обыкновенно и привычно то, с чем мы встречаемся каждый день. Землепашец знает, как подготовить почву к посеву, сколько посеять в неё зерна. Он отличит хорошую почву от плохой, не будет сеять там, где вырастет плохой урожай. Земля кормила человечество без вмешательства науки. И потому ещё сравнительно недавно учёные спорили, для чего растению почва. Отсутствие научно обоснованного подхода, нерациональное использование привело к истощению почвенных ресурсов, снижению плодородия до критического уровня.

В настоящее время у нас в стране принята Государственная программа, которая определила одну из задач развития сельского хозяйства следующим образом: «Сохранение и воспроизводство используемых в сельскохозяйственном производстве земельных и других природных ресурсов» [6, с. 5]. Задачи программы отражают требования, предъявляемые к системам земледелия, главное из которых – сохранение и повышение плодородия почвы.

Я считаю, что проблема использования почвенных ресурсов остается актуальной до настоящего времени, так как наш Егорлыкский район считается аграрным и его экономика связана с выращиванием различных зерновых культур, картофеля, подсолнечника, сахарной свёклы, капусты, огурцов и ряда других овощей.

Целью нашей работы было изучить состояние почвы и выявить способы по ее улучшению.

Для достижения поставленной цели, определила следующие **задачи**:

- изучить состав почвы;
- провести химический анализ образцов почвы;
- определить способы улучшения структуры и биологической активности почвы

Наша научно-исследовательская работа ориентирована на решение указанной задачи в масштабах нашей станицы «Егорлыкская».

Теоретическая часть*Раскрытие понятия «почва»*

Почвой называется рыхлый поверхностный слой суши, обладающий свойствами плодородия, т. е. способностью обеспечивать растения необходимыми питательными веществами, водой и другими условиями их нормального существования и развития. Почва является субстратом – той химической и физической средой, в которой распространяются корни растений.

Типы почв и меры по её улучшению

Почвы подразделяются на основные типы, важнейшим показателем каждого из которых является состав почвы.

Песчаные, или легкие, почвы характеризуются преобладающим содержанием песка, малой долей глинистых минеральных частиц и незначительным содержанием перегноя. Существенным недостатком песчаных почв является обедненная биологическая жизнь в них, так как почвенные микроорганизмы испытывают нехватку влаги и питательных веществ.

Глинистые, или тяжелые, почвы отличаются большой плотностью, вязкостью, легко слипаются и являются в прямом смысле этого понятия тяжелыми и труднообрабатываемыми. Вследствие уплотненности глинистые почвы характеризуются плохой воздухопроницаемостью, что ограничивает снабжение кислородом корней растений, а также микроорганизмов, обитающих в почве. Отсутствие достаточного количества кислорода замедляет разложение органических веществ на конечные продукты распада, что обедняет почву и лишает растения ценных питательных веществ. Это в большой мере объясняет скудность биологической жизни в глинистых почвах, некоторые участки которых можно охарактеризовать

как «мертвые» с точки зрения наличия в них развитой микробиологической среды. Глинистые почвы плохо пропускают воду и не образуют развитой капиллярной системы, в результате чего корни растений с трудом получают необходимую для их жизни влагу. Однако, вобрав воду, глинистые почвы не пропускают ее в нижние слои, и она скапливается в области укоренения растений, что приводит к застойным явлениям и гниению корневой системы. После высыхания такая почва покрывается плотной твердой коркой, препятствующей проникновению воздуха, света и влаги к корням растений. Подобное явление часто называют «бетонным грунтом».

Торфяно-болотные почвы в основном состоят из органического вещества, богаты азотом, который часто находится в малодоступной для растений форме. Эти почвы содержат мало калия и критически мало фосфора. Торфяно-болотные почвы также характеризуются хорошей воздухо- и водопроницаемостью, но зачастую излишним содержанием влаги. Торфянистые почвы медленно прогреваются, так как торф плохо проводит тепло.

Супесчаные почвы, обладающие многими характеристиками песчаных почв, но в более сбалансированном соотношении, благоприятны во всех отношениях для выращивания растений, являясь промежуточным типом почвы. Супесчаные почвы воздухопроницаемы, обладают высокой водопроницаемостью, хорошо впитывают и удерживают влагу, связывают минеральные и питательные вещества, не давая им вымываться из почвы.

Супесчаные почвы характеризуются развитой биологической жизнью. В таких почвах создается благоприятная среда для укоренения и развития корневой системы растений: хорошая проветриваемость почвы обеспечивает свободный доступ кислорода в почву, а сильная капиллярная система снабжает корни влагой и питательными веществами. Поверхность супесчаной почвы быстро высыхает после увлажнения, не образует корки и не пересыхает вглубь до уровня укоренения растений.

Суглинистые, или средние, почвы относятся к числу благоприятных для садоводства и земледелия. Название определяет промежуточное положение суглинистых почв между глинистыми и песчаными почвами, при этом они обладают достоинствами обоих типов почв и лишены их экстремальных недостатков. Можно сказать, что в этом типе почв присутствует оптимальный баланс характеристик, необходимых для успешного культивирования различных

видов растений. Структура суглинистых почв отличается зернистой комковатостью, в ее составе присутствуют и достаточно крупные твердые почвенные частицы и пылевидные компоненты. Эти почвы легко обрабатывать, они не образуют плотных комков и не слеживаются после обработки. Суглинистые почвы богаты минеральными веществами и элементами, содержат большое количество питательных веществ, запас которых постоянно пополняется благодаря деятельности почвенных микроорганизмов и богатой биологической жизни. Суглинистые почвы характеризуются высокой воздухопроницаемостью и водопроницаемостью, хорошо задерживают влагу, быстро и равномерно прогреваются с наступлением тепла и в них, благодаря сбалансированному увлажнению, поддерживается постоянный температурный режим.

Чернозем – это тип почвы, встречающийся в луговой и степной зонах, характеризуется повышенным содержанием гумуса (до 15%) и высоким уровнем природного плодородия. Из названия данного типа почвы следует характеристика его окраски, которой чернозем обязан гумусу. Высокое содержание гумуса в черноземе обусловлено тем, что характерная для луговых и степных зон растительность в процессе развития накапливает большую растительную массу, которая, ежегодно отмирая, становится источником для формирования почвенного органического вещества. Гумус аккумулирует в себе ценные питательные элементы, азотистые соединения, которые присутствуют в его составе в форме связанных органических веществ. Такой способ преобразования минеральных соединений азота гумусом препятствует их вымыванию из почвы. Гумус накапливает в себе азот, который затем дозировано поставляет растениям. Именно гумус определяет темную окраску, зернистую структуру и повышенное плодородие чернозема.

Химический состав почв

По химическому составу почвы подразделяются на кислые, щелочные и нейтральные. Кислые и щелочные почвы имеют пограничные градации. Так, кислые почвы в зависимости от степени закисленности могут быть сильно-, средне- и слабокислыми, а щелочные, соответственно, слабо-, средне- и сильнощелочными. Показатель pH увеличивается от кислотного к щелочному состоянию почвы. Нейтральным считается показатель pH, равный 7, при более низком значении почва является кислой, при более высоком – щелочной. Уровень кислотности почвы имеет большое влияние на ряд ее показателей, а также на рост и раз-

вите растений. Только в нейтральной среде растения способны полностью усваивать необходимые для их жизни питательные вещества. При показателе рН выше или ниже нейтрального питательные вещества становятся недоступными для растений, даже если почва хорошо удобрена.

От уровня кислотности также зависит степень проникновения имеющихся в почве тяжелых металлов в ткани растений. Если показатель рН находится в пределах нейтральной области, тяжелые металлы остаются связанными в почве и лишь незначительная их часть попадает и накапливается в растениях.

Напротив, кислые почвы с низким показателем рН содержат большое количество алюминия, железа и марганца в форме ядовитых для растений соединений. В кислой почве значительно возрастает риск накопления тяжелых металлов в тканях растений.

Также обстоит дело и с радионуклидами: именно от показателя рН зависит, в какой степени они впитываются растениями. Таким образом, можно определенно сказать, что в нейтральной почве питательные вещества усваиваются растениями в оптимальной степени, а вредные вещества поглощаются незначительно. Нормальное усвоение растениями питательных веществ в нейтральной почвенной среде обусловлено кроме всего наличием развитой биологической жизни, в то время как в кислых почвах деятельность микроорганизмов подавлена.

Улучшение структуры и биологической активности почвы

Для произрастания растений на любых типах почв важны ее агрофизические свойства, из которых наиболее важное – механический состав. По этому показателю почвы делят на 6 групп: песчаные и супесчаные, которые относят к легким; затем следуют легкосуглинистые и среднесуглинистые, которые являются лучшими для большинства культур; и тяжелосуглинистые и глинистые, которые относятся к тяжелым.

Почвы легкие и тяжелые по механическому составу нуждаются в окультуривании известковании, углублению пахотного горизонта и внесению органических и минеральных удобрений.

Удобрение должно быть сбалансированным, так как растениям требуется не один элемент питания, а все, причем, в оптимальных дозах и соотношениях. Следует помнить, что избыточное питание может принести не меньший, а иногда даже больший вред, чем недостаточное, и нарушить баланс элементов.

Следует отметить, что торфяные, песчаные и супесчаные почвы в большинстве

случаев бедны микроэлементами – бором, цинком, медью, молибденом. Частично этот недостаток могут компенсировать навоз, но не помешает и дополнительное внесение микроудобрений. Состав навоза зависит от вида животных, подстилки, а также способа хранения.

Лучший навоз для удобрения почвы – полуперепревший и перепревший, но не свежий.

Следует отметить, что почва – это живой организм. Самую большую часть по массе в почвенном объеме составляют микроорганизмы, бактерии, грибы (80–85%), а видимые насекомые и черви дождевые – 20%. Причем в высокоплодородных почвах общая численность живых организмов возрастает в 2 раза. Они-то и являются основными производителями веществ, необходимых для питания растений. При этом органическое вещество почвы создается разложением не только растительных и животных тканей, но и самих микроорганизмов.

Таким кардинальным способом земледелец может улучшить физические и химические свойства почвы, а рыхление ее станет необходимым в основном для двух целей: сохранение влаги и уничтожение сорняков.

Методика исследований почвы

Взятие почвенных образцов и подготовка их к анализу

Агрохимическое исследование почвы начинается с взятия почвенных образцов (см. Приложение 1).

Как сказано в соответствующей литературе, взятие почвенных образцов – очень важный момент, поэтому ему должно быть уделено самое серьезное внимание. Если образцы были отобраны неправильно, результаты анализов, как бы тщательно их не выполняли, не отразят природных свойств почвы и могут привести к неправильным заключениям (Радов, 1981).

Территория, предназначенная для обследования (в нашем случае это 4 участка, назову их «огородный» и «полевой») разбивают на элементарные фрагменты. Их должно быть не менее 10. Почвенная проба берётся с каждого такого фрагмента с глубины пахотного слоя.

Из точечных проб, отобранных с элементарных фрагментов участка, составляют объединённую пробу. Масса объединённой пробы должна быть не менее 400 г.

В дальнейшем их необходимо подсушить в сухом проветриваемом помещении.

Определение кислотности почв

Необходимость определения данного параметра обусловлена тем, что реакция

почвенной среды влияет на рост и развитие сельскохозяйственных культур, являясь важным условием почвенного плодородия.

При pH 4–4,5 реакция сильнокислая,
при pH 4,6–5,0 среднекислая,
при pH 5,1–5,5 слабокислая,
при pH 5,6 – 6,0 близкая к нейтральной,
при pH 6,1–7,0 нейтральная,
при pH 7.1–8,0 слабощелочная.

Как установлено почвоведом, культурные растения не переносят кислой реакции и хорошо растут только на нейтральных и близких к ним по значению реакции среды почвах (Цуриков, 1986). Такая почвенная реакция благоприятна для развития полезных почвенных микроорганизмов, обогащающих почву азотом.

Для определения кислотности почвы я взяла методику, описанную в учебнике «Химия 8 класс» И.И. Новошинского, Н.С. Новошинской. Лабораторная работа № 6 «Определение pH среды» включает опыт 2 -Получение почвенного раствора и определение его pH.

«В пробирку поместите почву (высота столбика почвы должна быть 2–3 см). Прилейте 5–7 см³ прокипячённой (для удаления углекислого газа) воды. Закройте пробирку пробкой и встряхивайте в течение 2–3 минут. Дайте раствору отстояться 1–2 минуты. Затем приготовьте бумажный фильтр, вставьте его в воронку, закреплённую в кольце штатива. Поставьте под воронку сухую чистую пробирку и осторожно профильтруйте, не взбалтывая осадка, полученную смесь почвы и воды. Почва останется на фильтре, а собранный в пробирке фильтрат представляет собой почвенный раствор (почвенную вытяжку). Нанесите стеклянной палочкой или пипеткой почвенный раствор на индикаторную бумагу» [3, 206].

Качественное определение карбонат – ионов

Наличие в почве карбонатов устанавливают с помощью 10%-ной соляной кислоты. Небольшое количество почвы помещают в фарфоровую чашку и приливают пипеткой несколько капель кислоты. При наличии в почве карбонатов с её поверхности начинают выделяться пузырьки углекислого газа. По интенсивности их выделения судят о более или менее значительном содержании карбонатов (Фридланд, 1977).

Наличие или отсутствие свободных карбонатов является важным диагностическим признаком почв. Присутствие заметных количеств карбонатов препятствует развитию кислотности, а иногда приводит к возникновению щелочности, что оказывает важное влияние на подвижность многих веществ

в почве. Из карбонатов почти во всех видах почв преобладают карбонаты щелочно-земельных металлов (доломит, магнезит, гидрокарбонаты кальция и натрия).

В случае качественного обнаружения карбонатов осуществляется их количественное определение. О примерном содержании карбонатов можно судить по характеру вскипания почвы в определённой навеске образца (см. приложение 1).

Качественное определение сульфат – ионов и хлорид – ионов

Наличие в почве легко растворимых солей определяют с помощью анализа водной вытяжки. В большую пробирку или стакан помещают 5 г почвы и заливают 25 см³ дистиллированной воды. Около 2–3 минут эту суспензию взбалтывают, а затем получившийся раствор отфильтровывают. Раствор делят на две части и в одной пробирке добавляют к нему азотнокислое серебро, а в другой – хлористый барий. Если при добавлении азотнокислого серебра раствор белеет и на дно выпадает хлопьевидный осадок хлорида серебра, то в почве содержатся хлориды. Если при добавлении хлористого бария раствор мутнеет и происходит выпадение мелких кристалликов сульфата бария, то в почве имеются легко растворимые сульфаты.

Хлориды и сульфаты снижают плодородие почвы, поэтому их наличие снижает хозяйственную ценность почвы и требует их удаление.

Качественное определение гумуса

Одним из главных признаков плодородия почвы является наличие в ней гумусовых веществ, которые обуславливают чёрную, тёмно-серую и серую окраски.

Гумусовые вещества – это органическая часть почвы, которая образуется при разложении и гумификации органических остатков растительного и животного происхождения (Жуков, 1988). От запасов гумуса в почве зависит урожайность сельскохозяйственных культур. В необрабатываемых почвах содержание гумуса находится в равновесном состоянии, при распашке и использовании их это равновесие нарушается. В связи с этим возникает необходимость определения гумуса в почвах и его регулирования для создания условий бездефицитного и положительного баланса. Для определения гумуса в почве разработаны различные методики, в том числе инструментальные. Для школьной лаборатории эти методики не приемлемы, поэтому я решила произвести визуальную оценку образцов по их цвету (см. приложение 1).

Определение наличия ионов свинца в почве

Минеральные удобрения являются основным источником загрязнения почв тяжелыми металлами (ТМ) и токсичными элементами. Это связано с содержанием в сырье, используемом для производства минеральных удобрений, стронция, урана, цинка, свинца, ванадия, кадмия, лантаноидов и других химических элементов. Их полное извлечение или не предусматривается вообще, или осложняется технологическими факторами [44, 45]. Возможное содержание сопутствующих элементов в суперфосфатах и в других видах минеральных удобрений, широко применяемых в современной земледелии, приведено в табл. 1 и 2.

В больших количествах элементы-загрязнители обнаруживаются в извести. Ее внесение в количестве 5 т/га может изменить природные уровни кадмия в почве на 8,9% от валового содержания [47]. (см. приложение 1)

При внесении минеральных удобрений в дозе 109 кг/га NPK в почву поступает примерно 7,87 г меди, 10,25 – цинка, 0,21 – кадмия, 3,36 – свинца, 4,22 – никеля, 4,77 – хрома [44]. По данным ЦИНАО, за весь период использования фосфорных удобрений в почвы бывшего СССР внесено 3200 т кадмия, 16633 – свинца, 553 – ртути [48]. Большая часть химических элементов, попавших в почву, находится в слабоподвижном состоянии. Период полувыведения кадмия составляет 110 лет, цинка – 510, меди – 1500, свинца – несколько тысяч лет [49]. (см. приложение 1).

Использование загрязненных растений в качестве продуктов питания или кормов является причиной возникновения у человека и сельскохозяйственных животных различных заболеваний. К наиболее опасным тяжелым металлам относят ртуть, свинец и кадмий. Попадание в организм человека свинца ведет к нарушениям сна, общей слабости, ухудшению настроения, нарушению памяти и снижению устойчивости к бактериальным инфекциям [52, 53]. Экспертным комитетом ВОЗ разработаны нормативы поступления в человеческий организм тяжелых металлов. Предусматривается, что каждую неделю здоровый человек массой

70 кг может получать с пищевыми продуктами, без вреда для своего здоровья, не более 3,5 мг свинца, 0,625 мг кадмия и 0,35 мг ртути [55].

В течение длительного периода времени проводятся исследования по определению ПДК химических элементов в почвах. В ряде стран они уже приняты. Чаще всего ПДК по кадмию составляет 3, ртути – 2, свинцу – 100 мг/кг [55]. Превышение указанных уровней содержания химических элементов в почвах отрицательно отражается на качестве сельскохозяйственных культур. В них снижается содержание витаминов, ухудшается биологическая полноценность белка. Воздействию ТМ подвергаются и генетические структуры растений.

Наличие свинца в почве определяет с помощью кислотной вытяжки. Для проведения анализа следует измельчить собранную почву, собранную на разных улицах села, поместить её в стаканы или колбы. Взвесить на фильтрах, предварительно уравнив их на весах по 10 г каждого образца почвы. Перенести навески в пронумерованные химические стаканы (№ 1,2,3,4,5). Налить в каждый по 15 мл HNO₃ и взболтать в течение 2 – 3 минут. Полученные вытяжки отфильтровать в пронумерованные стаканы, используя для каждой вытяжки свой фильтр. Провести осаждение ионов свинца сульфидом натрия. Выпадение черного осадка указывает на наличие свинца в исходной смеси.

Список литературы

1. Жуков А.И., Попов П.Д. Регулирование баланса гумуса в почве. – М.: Росагропромиздат, 1988.
2. Новошинский И.И., Новошинская Н.С. Химия 8 класс. – М.: Русское слово, 2010.
3. Ильин В.Б. Микроэлементы // Агрохимические свойства почв и эффективность удобрений. – Новосибирск: Наука, 1989. – С. 71–79.
4. Почвоведение / Под. Ред. Кауричева И.С. – М.: Колос, 1985.
5. Радов А.С., Пустовой И.В., Корольков А.В. Практикум по агрохимии. – М.: Колос, 1981.
6. Система земледелия Краснодарского края / Под. Ред. Гаркуша С.В. – Краснодар, 2009.
7. Фридланд В.М., Буяновский Г.А. Просто земля. – М.: Просвещение, 1977.
8. Цуриков А.Т. Почвоведение. – М.: Агропромиздат, 1986.
9. <https://medn.ru>.

ПЕРЕРАБОТКА АККУМУЛЯТОРОВ СОТОВЫХ ТЕЛЕФОНОВ**Камаев И.С., Огородникова А.А.***г. Красноярск, МАОУ «Гимназия №6», 9 класс**Научный руководитель: Салькова Е.А., МБОУДО «Дом детства и юношества»
«Школа самоопределения»***Цель работы:**

1. Разработка технологической схемы получения металлов из отработанных аккумуляторов сотовых телефонов.

2. Извлечение металлов и Au из аккумуляторов телефонов

3. Предложение комплексной вторичной переработки аккумуляторного сырья.

Основные задачи:

1. Утилизация отработанных аккумуляторов.

2. Разделение вторичного сырья с выделением из него ценных металлов

3. Разработка технологий получения металлов

4. Проведение в лабораторных условиях химических процессов получения Au из использованных аккумуляторов.

5. Предложение технологической схемы получения Au из вторичного сырья.

6. Полученные данные и выводы

7. Изучен химизм получения металлов из отработанных аккумуляторов телефонов.

8. Проведена апробация химической технологии регенерации Au из использованных аккумуляторов сотовых телефонов.

9. Исследовано восстановление золота в лабораторных условиях.

10. Предложена технологическая схема комплексной переработки аккумуляторов с целью получения ценных металлов.

Актуальность темы. В настоящее время в мире используются различные виды комфорта и упрощение жизни людей (компьютеры, бытовая техника). Телефоны входят в это число, причем их численность во много раз превышает остальные виды техники. Поэтому переработка телефонных устройств занимает важнейшее место в жизни каждого государства, так как от этого зависит дальнейшая жизнь людей на земле, ведь в мобильных телефонах содержится множество драгоценных металлов (золото, серебро, медь, палладий, никель, хром и т.д.), использование которых в скором времени может вызвать дефицит этих металлов, если не найти другие материалы для производства, или не начать их утилизировать [1].

В настоящее время в России и Красноярском крае сформировался рынок отработанных аккумуляторов, как источник сырья

для получения вторичных материалов драгоценных металлов. Это обязывает нас быть предельно экономными в расходовании металлов и использовать все возможности для максимальной реализации ресурсов этих металлов. Возрастает роль вторичной металлургии золотосодержащих отходов. Но даже при переработке отходов с низким содержанием благородных металлов их сбор и использование ценных компонентов их все же рентабельны вследствие их высокой стоимости, что доказывает расчет экономического эффекта в данной работе [2].

Многие компании занимаются утилизацией мобильных телефонов. В большинстве случаев это сами производители и очень известные торговые марки. Ведь развитие электроники не стоит на месте, и нет предела совершенству, разрабатывая и выпуская новые модели, компании невольно способствуют тому, что в мире скапливается большое количество устаревшей техники. И она, попадая на свалки, отрицательно влияет на экологию и представляет реальную опасность для человека. Поэтому телефонные бренды запустили программы по утилизации своей продукции.

Наиболее активно занимаются сбором Nokia, Samsung, Apple, Motorola, Siemens, Philips, SonyEricsson, Panasonic, LG и другие, они открывают пункты сбора во многих странах. Суть процесса состоит в том, что в больших городах в торговых центрах и магазинах электроники устанавливаются специальные боксы для приема старых телефонов. Многие магазины успешно практикуют прием не только старых, но и вышедших из строя мобильных, и предоставляют хорошие скидки на приобретение новой модели [3].

Исследование Nokia, проведенное в 13 странах (Финляндии, Германии, Италии, России, Швеции, Великобритании, ОАЭ, США, Нигерии, Индии, Китае, Индонезии и Бразилии), среди 6500 респондентов выявило, что только 3% от отработавших свое мобильных телефонов утилизируются. Несмотря на то что большинство из опрошенных владели несколькими аппаратами, только 3% из них отправляли свои ненужные мобильники в утиль. 4% респондентов попросту выбрасывали отслужившие свое

телефоны, 15% – отдавали родственникам, 16% – продавали, а большинство – 44% – просто хранили их дома. В целом, 74% людей, принимавших участие в исследовании, заявили, что они никогда не думали об утилизации телефона, однако 72% осознавали значимость этого процесса. Основной причиной столь малого процента утилизации телефонов стало элементарное незнание того, что это вообще осуществимо (и это при том, что аппараты Nokia можно перерабатывать на 80%!). Примерно три четверти опрошенных затруднились ответить, где вообще можно сдать свой старый телефон на переработку [4].

Процесс утилизации сотовых и мобильных телефонов

Первый этап

В классическом случае утилизация мобильного телефона начинается с сортировки. Если компания специализируется на переработке аппаратов определенного производителя (Nokia, например, имеет пункты сбора своих мобильных более чем в 80 странах по всему миру), то сортировки не происходит. Если же компания «многопрофильная» (они, как правило, либо частные, либо датируются государственными комитетами), то не редко аппараты – «смертники» сортируются по определенным критериям и параметрам, затем наступает трудоемкий процесс – ручная разборка на составляющие (корпус, аккумуляторная батарея, электронная плата).

Второй этап

Три самые важные составляющие – аккумулятор, пластиковый корпус и печатная плата – идут на переработку своим путем. Аккумуляторы из-за большого содержания токсичных веществ (например, мышьяк, свинец или ртуть) поступают, как правило, на специальные заводы по переработке АКБ или захоронения. Печатная плата аккуратно отсоединяется от элементов корпуса и поступает на конвейер. Именно из нее можно получить драгметаллы. А пластиковый корпус дробится на мелкие кусочки и по конвейерной ленте поступает в специально отведенное место – что-то вроде хранилища. В хранилище (или по пути из него) корпуса и печатные платы снова дробятся и в достаточном измельченном виде – практически на уровне пыли – поступают в сортировочную камеру, где посредством химических реакций или механических действий происходит окончательная сортировка сырья. Дорогостоящие металлы экстрагируются, обрабатываются, дополнительно очищаются

и поступают на соответствующие предприятия. Металл переплавляется и тоже идет на хозяйственные нужды. Что касается пластика и резины, то эти компоненты чаще всего поступают на дорожно-строительные заводы и добавляются в дорожное покрытие [3].

Также существуют «стимулы» для привлечения производителей к переработке сотовых и мобильных телефонов. Самым типичным примером является ежемесячный рейтинг, публикуемый Greenpeace. Впервые рейтинг появился в августе 2006 г. и с тех пор неизменно отображает отношение той или иной компании к окружающей среде. Рейтинг представляет собой шкалу, один конец которой красного цвета, другой – зеленого. Чем ближе производитель находится к зеленому краю шкалы, тем лучше его положение в рейтинге. На первый взгляд – ничего удивительно. Но в реальности рейтинг ежемесячно анализируется и публикуется практически всеми техническими изданиями, как сетевыми, так и бумажными. И не дай бог компании сместиться в красный сектор: тут же обрушатся на нее журналисты, высмеют блоггеры, вынесут порицание колумнисты. В лучшем случае это все закончится общественным неодобрением, в худшем – могут упасть в цене акции, пострадает квартальный отчет и т.д. А этого никто из вендоров, разумеется, не хочет. Кстати, с некоторых пор рейтинглист Greenpeace возглавляет Sony Ericsson, в то время как Nokia сдала свои позиции и находится только на третьем месте [4].

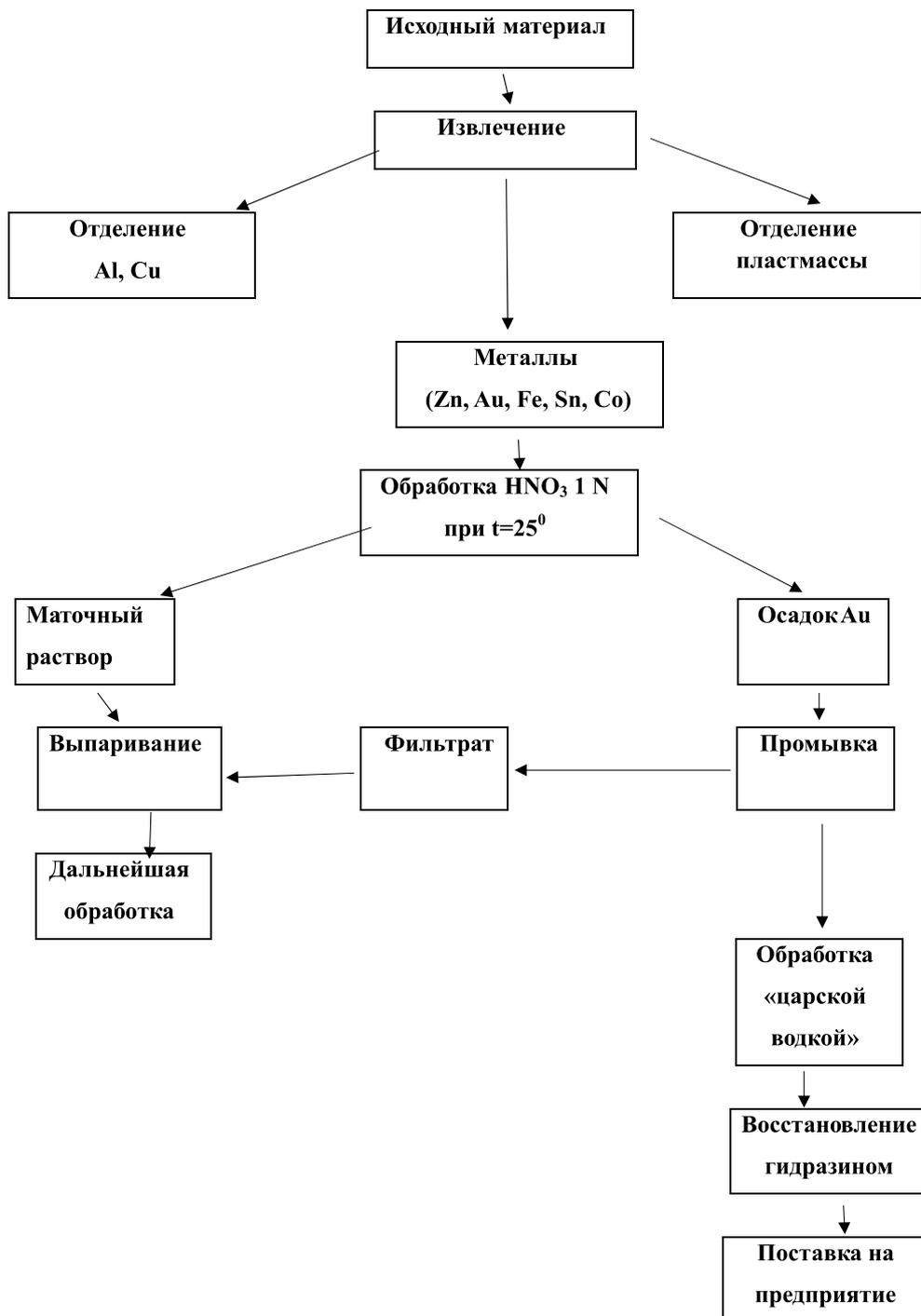
Методы и методики

Переработка аккумуляторной батареи производится в несколько этапов: батарея вскрывается, из нее извлекается содержимое; отделяются анодные пластины от катодных; алюминиевые и медные листы достаются. После извлечения металлов из аккумулятора производилось взвешивание на электронных лабораторных весах. Данные по металлам, извлеченным из одного аккумулятора сотового телефона представлены в таблице.

Металл	Масса, г
Zn	0,88
Al	1,24
Cu	5,85
Co, Fe	1,15
Sn	0,61
Au и др.	1,00

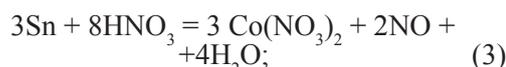
Металлсодержащие контакты отработанных аккумуляторов помещаются в реактор

Технологическая схема



Технологическая схема

с 1N раствором азотной кислоты при комнатной температуре (25°C). Смесь тщательно перемешивается до окончания выделения газов. При необходимости добавляется новая порция кислоты [1]. При этом кобальт, железо, олово переходят в раствор с образованием нитратов (1), (2), (3), а золото в результате реакции остается в осадке, так как не взаимодействует с разбавленной азотной кислотой [5].



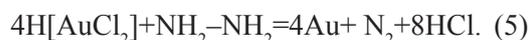
Маточный раствор на фильтре Шотта отфильтровывается от смеси непрореагировавшего золота, после чего осадок многократно промывается дистиллированной водой; фильтрат смешивается с маточным раствором.

Оставшееся золото заливается «царская водка» – смесью двух очень сильных кислот HNO_3 и HCl . Брать нужно концентрированную азотную и соляную кислоту 40%. К 500 мл азотной кислоты добавляем 150 мл соляной кислоты. Смешивание кислот следует делать в стеклянном сосуде, помещенным в ледяную воду. Перемешиваем все это очень медленно и аккуратно в течении 5 минут. Полученную «царскую водку» аккуратно нужно нагреть до 60–70°C, затем также аккуратно погрузить детали в смесь. «Царская водка» растворяет золото. Если детали предварительно не очищенных (например, пластиковые корпуса микросхем и т.п.), то раствор быстро загрязняется, поэтому желательно извлекать золото из «чистой» руды (очищенные от корпусов микросхемы и т.п.). Золото растворяется в «царской водке» в течение 6 часов. Химизм процесса описывается уравнением(4):



Из насыщенных растворов образующаяся золотохлористоводородная кислота кристаллизуется в виде кристаллов желтого цвета. Чтобы восстановить золото, раз-

мешиваем 200 грамм гидразина (цена 1 кг 2500 руб) в 1 литре воды, получаем насыщенный раствор, который осторожно добавляем в «царскую водку». Хлопьями отделяется коричневый металл (Au), похожий на ржавчину. Процесс описывается химическим уравнением (5):



Раствор фильтруется. На фильтре – металл коричневого цвета – это золото низкой пробы. Повторно растворив его в «царской водке», и проводя эту же операцию 3–4 раза, можно получить золото 999 пробы.

В результате выполненной работы была предложена следующая технологическая схема переработки аккумуляторов сотовых телефонов.

Заключение

Изучен химизм получения металлов из отработанных аккумуляторов телефонов.

Проведена апробация химической технологии регенерации Au из использованных аккумуляторов сотовых телефонах.

Исследовано восстановление золота в лабораторных условиях.

Предложена технологическая схема комплексной переработки аккумуляторов с целью получения ценных металлов.

Список литературы

1. Семчук И.М., Брыкин А.В. Анализ и перспективы рынка вторичной переработки электроники и компонентов электронных устройств в РФ // Успехи в химии и химической технологии. – 2011. – Том XXV, №13 (129).
2. Целевая программа «Обращение с отходами на территории Красноярского края на 2012 – 2014 гг.»
3. <http://mobifinder.ru>.
4. <http://www.mobiset.ru>.
5. Рипан Р. Неорганическая химия. Химия металлов / Р. Рипан, И. Четяну. – М.: Мир, 1972. – Т. 2. – 871 с.
6. Справочник химика / Редкол.: Б.П. Никольский и др. – 3-е изд., испр. – Л.: Химия, 1971. – Т. 2. – 1168 с.
7. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия / Н.С. Ахметов – М.: Учебник для вузов – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1998. – 743 с., ил.
8. Химическая энциклопедия: В 5 т.: т.2: Даффа-Меди / Редкол.: И.Л. Кнунянц (гл. ред.) и др. – М.: Сов. энцикл., 1990. – 671 с.: ил.

ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА АНТИГОЛОЛЕДНОГО РЕАГЕНТА И ЕГО ВЛИЯНИЯ НА РАСТИТЕЛЬНЫЕ ТКАНИ

Кошелёва Д.

*с. Петрово-Дальнее Красногорского района Московской области, ЧОУ «Средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением иностранных языков «Мир знаний»»,
9 класс*

Научный руководитель: Колычева Т.А., ЧОУ «Средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением иностранных языков «Мир знаний»»

Современные города всё больше и больше становятся похожи на «каменные джунгли». Жить в мегаполисе значит почти полностью потерять связь с природой. Поэтому люди ценят городскую зелень газонов, лугов и парков.

Здоровый пушистый газон повышает психологическую устойчивость горожанина благодаря успокаивающему воздействию зелёного цвета травы, сознания того, что рядом присутствует кусочек живой природы. К тому же трава снижает температуру в приземном слое на пару градусов, она аккумулирует пыль и превращает её в почву, также газоны поглощают соли тяжелых металлов.

Актуальность: часто эти травы отмирают в течение года, так что каждую весну приходится газоны перестилать, сажать заново, что дорого обходится городским бюджетам.

Проблема: зимой хлорид натрия, смешанный с другими солями, песком или глиной – так называемая техническая соль – применяется как антифриз против гололёда. Ею посыпают тротуары и проезжую часть, хотя это отрицательно влияет на кожаную обувь и техническое состояние автотранспорта в виду коррозионных процессов, воздействует на газоны.

Гипотеза: как известно, самым распространённым антигололёдным средством является поваренная соль. Предположим, что реагент, используемый на территории школы, – это хлорид натрия и что он влияет на газонную траву на клеточном уровне.

Цель работы: выяснить химический состав антигололёдного реагента, собранного во время обработки дорожек около моей школы и изучить его влияние на растительные ткани.

Объект исследования: химический состав антигололёдного средства.

Предмет исследования: влияние антигололёдных средств на жизнедеятельность газонных трав.

Задачи:

1. Изучить литературу по данной теме
2. Очистить антигололёдное средство от нерастворимых примесей

3. Определить его химический состав
4. Изучить влияние растворов разной концентрации данного антигололёдного средства на растительную ткань клубня картофеля.

Обзор литературы

Для того, чтобы понять, каким образом антигололёдные средства могут влиять на клетки растений, нужно для начала узнать, из каких веществ эти средства состоят.

Состав антигололёдных средств

Основное вещество, входящее в состав антигололёдных средств – хлорид натрия или поваренная соль. Она отлично плавит лёд, но при этом ускоряет коррозию металлов. Другой компонент реагентов – хлорид кальция. Но относится к классу умеренно опасных веществ, эффективно плавит лёд и оказывает несильное раздражающее действие [1].

Итак, антигололёдные средства представляют собой различные соли. Каким образом соли влияют на жизнедеятельность клеток?

Понятие диффузии

Диффузия – фундаментальное явление природы. Оно лежит в основе превращения вещества и энергии. Его проявления имеют место на всех уровнях организации природных систем на нашей планете, начиная с уровня элементарных частиц, атомов и молекул, и заканчивая геосферой. Оно широко используется в технике, в повседневной жизни.

Сущность диффузии – движение частиц среды, приводящее к переносу веществ и выравниванию концентраций или к установлению равновесного распределения частиц данного вида в среде. Диффузией называют перемещение веществ из области с высокой их концентрацией в область с низкой концентрацией по диффузионному градиенту. Это пассивный процесс, не требующий затрат энергии и протекающий спонтанно. Обуславливается это беспоря-

дочным движением молекул за счет их кинетической энергии (энергии движения) [5].

Диффузия в клетках

Между бактериями, растениями, животными есть некоторые различия, но есть и одно общее свойство – все они состоят из клеток, а клетки имеют мембраны.

Клеточная мембрана отделяет содержимое любой клетки от внешней среды, обеспечивая её целостность; регулируют обмен между клеткой и средой; внутриклеточные мембраны разделяют клетку на специализированные замкнутые отсеки, в которых поддерживаются определенные условия внутриклеточной среды.

Биологические мембраны (лат. membrana оболочка, перепонка) – функционально активные поверхностные структуры толщиной в несколько молекулярных слоев. Они ограничивают цитоплазму и большинство органелл клетки, а также образуют единую внутриклеточную систему канальцев, складок, замкнутых областей. Биологические мембраны имеются во всех клетках.

Клеточная мембрана представляет собой двойной слой молекул класса липидов, большинство из которых представляет собой фосфолипиды. Молекулы липидов имеют гидрофильную и гидрофобную часть. При образовании мембран гидрофобные участки молекул оказываются обращенными внутрь, а гидрофильные – наружу. Мембраны – структуры, весьма сходные у разных организмов.

Известны две функции биомембран: 1) барьерная – обеспечивает регулируемый, избирательный, пассивный и активный обмен веществ с окружающей средой (избирательная проницаемость обеспечивает отделение клетки и клеточных компарментов от окружающей среды и снабжение их необходимыми веществами); 2) транспортная – через мембрану происходит транспорт веществ в клетку и из клетки. Транспорт через мембраны обеспечивает доставку питательных веществ, удаление конечных продуктов обмена, секрецию различных веществ, создание ионных градиентов, поддержание в клетке соответствующего рН и ионной концентрации, которые нужны для работы клеточных ферментов. Частицы, по какой-либо причине не способные пересечь фосфолипидный бислой, но необходимые для клетки, могут проникнуть сквозь мембрану через специальные белки-переносчики (транспортёры) и белки-каналы. [3]

Понятие осмоса и осмотического давления

Диффузия воды через полупроницаемые мембраны из области с высокой ее концен-

трацией в область с низкой концентрацией называется осмосом. Удобно рассматривать осмос как одну из форм диффузии, при которой перемещаются только молекулы воды.

Стремление молекул воды перемещаться из одного места в другое измеряется водным потенциалом; обозначается эта величина греческой буквой ψ («пси»). Вода всегда движется из области с высоким водным потенциалом в область с низким потенциалом. Молекулы растворенного вещества снижают водный потенциал. Степень этого снижения называют осмотическим потенциалом [2].

Осмотическое давление – избыточное гидростатическое давление на раствор, отделённый от чистого растворителя полупроницаемой мембраной, при котором прекращается диффузия растворителя через мембрану (осмос). Это давление стремится уравнивать концентрации обоих растворов вследствие встречной диффузии молекул растворённого вещества и растворителя [6].

Роль осмоса и осмотического давления в клетке

Растительная клетка представляет собой осмотическую систему. Её оболочка хорошо проницаема как для воды, так и для растворенных веществ. Растительные клетки имеют поверхностный слой протоплазмы, обладающие свойствами полупроницаемых мембран. При помещении этих клеток в растворы с различной концентрацией наблюдается осмос.

Растворы, имеющие одинаковое осмотическое давление, называются изотоническими. Если два раствора имеют различное осмотическое давление, то раствор с большим осмотическим давлением является гипертоническим, а с меньшим – гипотоническим. При помещении клеток в изотонический раствор они сохраняют свой размер и нормально функционируют.

При помещении клеток в гипотонический раствор вода из менее концентрированного внешнего раствора переходит внутрь клеток, что приводит к их набуханию, содержимое клетки увеличивается и давит на клеточную стенку, некоторое время клетка еще может сохранять целостность за счет явления тургора, но, если переход не прекращается это приводит к разрыву оболочки и вытеканию клеточного содержимого. Такое разрушение клеток называется лизисом.

При помещении клеток в гипертонический раствор вода из клеток уходит в более концентрированный раствор, и наблюдается сморщивание (высушивание) клеток. Это явление называется плазмолизом [4].

Анализ химического состава антигололедного средства и изучение влияния растворов разной концентрации на растительную ткань клубня картофеля

Очистка антигололедного средства от нерастворимых примесей

Методика. Чтобы приготовить насыщенный раствор антигололедного средства, в стакан с горячей дистиллированной водой необходимо постепенно всыпать понемногу антигололедной смеси и перемешивать до полного растворения. Вносить смесь в стакан нужно до того момента, когда она перестанет растворяться (фото 1). Затем полученный насыщенный раствор пропустить через фильтр, чтобы очистить его от нерастворимых примесей (фото 2).



Фото 1. Приготовление насыщенного раствора



Фото 2. Фильтрация раствора антигололедного средства

После этого стакан с очищенным раствором оставила на некоторое время, чтобы дать антигололедному средству кристаллизоваться.

Затем собрала кристаллы в чашку Петри (фото 3).



Фото 3. Кристаллы антигололедного средства в чашке Петри

Химический анализ антигололедного средства

Методика. Каплю полученного раствора нанести на предметное стекло, после ее высыхания рассмотреть кристаллы в микроскоп.

Далее нужно приготовить 5%-й раствор антигололедного средства.

Спираль из медной проволоки прокалить в пламени спиртовки, окунуть в ёмкость с раствором и снова внести в пламя спиртовки, наблюдать за цветом пламени.

Оставшийся раствор разлить в 5 пробирок.

В 1-ю пробирку добавить раствор гидроксида натрия. Во 2-ю пробирку добавить лакмус. В 3-ю пробирку добавить хлорид бария. В пробирку номер 4 добавить нитрат серебра. В 5-ю пробирку добавить карбонат натрия.

2.3. Изучение влияния растворов разной концентрации антигололедного средства на растительную ткань клубня картофеля

Методика. Для данного эксперимента нужно приготовить 6 растворов антигололедного средства следующих концентраций: 0,1М; 0,3М; 0,5М; 0,7М; 0,9М и 1М. Затем нарезать 6 одинаковых полосок клубня картофеля, каждая длиной 4,6 см, и поместить их в чашки Петри с растворами (фото 4). Через 15 и через 30 минут замерить длины полосок.



Фото 4. Полоски картофеля, помещенные в чашках Петри с растворами антигололёдного средства разной концентрации

Обсуждение результатов экспериментов

После высыхания капли раствора антигололёдного средства на предметном стекле под микроскопом наблюдала образование бесцветных кристаллов кубической формы (фото 5). Такие кристаллы характерны для хлорида натрия.

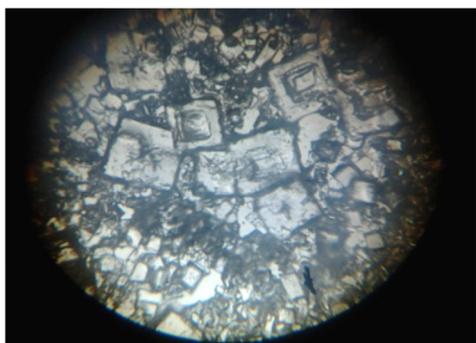


Фото 5. Кристаллы антигололёдного реагента под микроскопом

В результате кристаллизации на стакане образовалась характерная для хлорида натрия белая «шуба» (фото 6).



Фото 6. Кристаллизация антигололёдного средства

Цвет пламени антигололёдного средства, кристаллизовавшегося из раствора на нагретую медную проволоку, был ярко-жёлтым (Фото 7). Из этого можно заключить, что в растворе присутствовали катионы натрия, так как именно им соответствует жёлтый цвет пламени. Небольшая часть пламени была белой, возможно незначительное присутствие катионов магния.



Фото 7. Пламя кристаллов антигололёдного средства

В 1-ю пробирку был добавлен раствор гидроксида натрия, изменений с раствором так же не произошло, из чего следует, что в растворе антигололёдного средства нет катионов металлов, которым соответствуют нерастворимые основания.

Во 2-ю пробирку был добавлен лакмус; лакмус не изменил цвет, значит среда нейтральная, то есть это – соль, которая не подвергается гидролизу, и, значит, образована сильными электролитами.

В 3-ю пробирку был добавлен хлорид бария, и выпал слабый белый хлопьевидный осадок, характерный для сульфата бария, значит, в исходном растворе содержались в малом количестве сульфат-анионы.

В пробирку номер 4 был добавлен нитрат серебра, и выпал белый творожистый осадок, характерный для хлорида серебра, значит, в исходном растворе содержались анионы хлора.

В 5-ю пробирку был добавлен карбонат натрия, и выпал слабый белый осадок малорастворимого карбоната. Это подтверждает, что в растворе присутствуют в незначительном количестве катионы магния (фото 8).

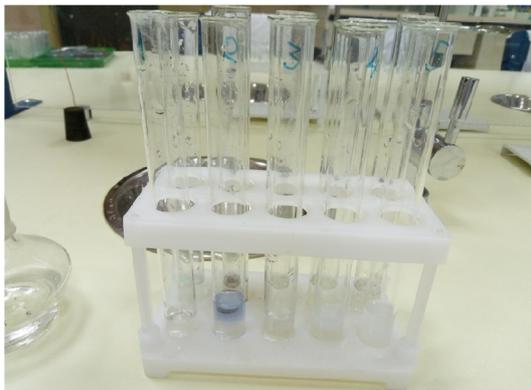
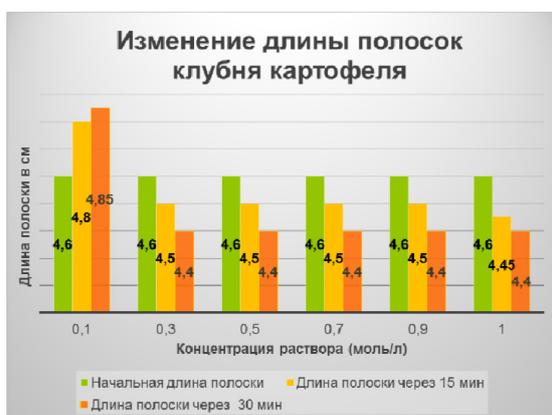


Фото 8. Изменения в растворе антигололёдного средства после внесения реактивов

В результате проведённых химических реакций удалось выяснить, что в составе антигололёдного средства есть катионы натрия, хлорид-анионы, незначительное количество катионов магния и сульфат-анионов.

Длина полоски, помещавшейся в 0,1М растворе, увеличилась; длины остальных полосок уменьшились (Диаграмма). Из этого можно заключить, что 0,1М раствор является для ткани клубня картофеля гипотоническим, а растворы концентрации 0,3 моль/л и выше – гипертоническими.



Изменение длины полосок клубня картофеля

Из проведённого эксперимента можно сделать вывод: неумеренное использование антигололёдных средств на основе солей вызывает обезвоживание тканей растений и угнетает их рост и развитие. Для решения данной проблемы следует ограничить использование антигололёдных средств на основе солей.

Заключение

Работая над проектом, я узнала о том, как различные концентрации соли в почве влияют на ткань растений, научилась ставить эксперимент, сравнивать результаты, описывать их и делать выводы, а также делать химический анализ вещества. Гипотеза подтвердилась: действительно, на территории школы в качестве антигололёдного средства используется хлорид натрия, и его содержание в почве напрямую влияет на состояние клеток растительной ткани, так как оно определяет потенциал впитываемой растениями воды.

Гибели газонной травы можно избежать, если рассчитать количество хлорида натрия, при котором его использование в качестве антифриза на заданной площади поверхности земли не приведёт к критическому повышению содержания солей в почве, когда почвенные воды становятся гипертоническим раствором для тканей растений, и использовать поваренную соль строго в объёмах, не превышающих рассчитанную норму. Также вариантом решения данной проблемы является переход на антигололёдные средства, главными компонентами которых не будут являться соли.

Данные рекомендации помогут обезопасить городские бюджеты от огромных затрат на посев газонов.

Список литературы

1. http://icemelt.su/vajnoe_o_reagentah/chto_vhodit_v_sostav_protivogolodnyh_reagentov/.
2. <https://infourok.ru/material.html?mid=183725>.
3. <http://profbeckman.narod.ru/MedMemb.htm>.
4. <http://shkolnie.ru/fizika/136989/index.html>.
5. <http://www.studfiles.ru/preview/5134927/>.
6. https://ru.wikipedia.org/wiki/Осмотическое_давление.

ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ ДОБАВОК В КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЯХ

Юрыгина В.Л.

г. Казань, МАОУ «Гимназия №37», 11 класс

Научный руководитель: Бухарова А.В., МАОУ «Гимназия №37»

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте III Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://www.school-science.ru/0317/13/28204>.

«Колбаса – пищевой продукт, представляющий собой мясной фарш в продолговатой оболочке. Может содержать один или несколько видов мяса, содержать различные наполнители, подвергаться температурной обработке или ферментации». Вот такое лаконичное определение даёт колбасе интернет-энциклопедия Википедия. Но чем же была и остается колбаса для советского и вслед за ним российского человека? Ведь это не просто продукт пищевой промышленности. Этот культовый, заветный кулинарный продукт в нашей стране всегда являлся мерилем счастливой и благополучной жизни. Колбасные изделия имеют постоянный спрос независимо от уровня доходов покупателя. На рынке колбасных изделий, пользующихся у российского потребителя неизменным успехом, представлены различные виды, и нам иногда трудно выбрать качественный товар из этого многообразия. Наличие на батоне колбасы маркировки ГОСТ должно обеспечивать соответствие продукции высшим стандартам качества. Производители сами устанавливают состав колбасных изделий, но при этом они обязаны указать состав продукта на этикетке. Так как товар пользуется спросом, у производителя колбасных изделий возникает соблазн подделать или увеличить объемы своей реализации путем фальсификации. В свете выхода множества передач на телевидении и статей в «желтой» прессе, рассказывающих о «вредных добавках» и «злых нитритах» в составе колбас, возникает вопрос, есть ли будущее у этого продукта, если потребители массово начнут переходить на «здоровое питание»?

Мы поставили перед собой цель: исходя из возможностей школьной лаборатории, провести анализ вареных и варено-копченых колбасных изделий на содержание нитритов, фосфатов и хлоридов; сделать собственный вывод о безопасности продуктов

и ознакомить с результатами нашей работы окружающих.

Показатели качества продукта

Качество продукции определяют, как совокупность свойств, обуславливающих ее способность удовлетворять определенные потребности в соответствии с назначением [9].

Мясо и мясопродукты относятся к категории наиболее ценных продуктов питания. Входящие в состав мяса компоненты служат исходным материалом для построения тканей, биосинтеза необходимых систем, регулирующих жизнедеятельность организма, а также для покрытия энергетических затрат.

Понятие качества мяса и мясопродуктов, с учетом сложности и многовариантности их состава, специфики свойств, определяется комплексом показателей. Основными при оценке уровня качества являются показатели назначения, с помощью которых должна быть обеспечена достаточно полная информация о биологической ценности продукта, органолептических показателях, гигиенических и токсикологических характеристиках, а также о стабильности свойств.

Гигиенические и токсикологические показатели определяют степень безвредности продукта, т.е. отсутствие патогенных микроорганизмов и не превышение предельно допустимой концентрации токсичных элементов, гормональных препаратов и радионуклидов. При определении безопасности продуктов руководствуются следующими показателями: предельно допустимая концентрация чужеродных веществ в продуктах питания ПДК (мг/кг); допустимая суточная доза ДСД (мг/кг массы тела); допустимое суточное потребление ДСП (мг/сутки) – величина, рассчитываемая как произведение ДСД на среднюю величину массы тела (60 кг).

Качество и безопасность продукции гарантируется сертификатом.

Пищевые добавки в колбасных изделиях

Пищевые добавки в колбасных изделиях применяются с целью улучшения цвета, усиления вкуса, увеличения веса, предотвращения от размножения болезнетворных микроорганизмов (например, возбудителя ботулизма) и т.д.

Пищевые добавки давно и прочно вошли в мясопереработку. При отсутствии добавок происходит деструкция, прогоркание и порча [1]. При этом утрачивается естественная красно-розовая окраска и приобретает темно-коричневый цвет (из-за перехода оксимиоглобина в метмиоглобин).

Для колбасных изделий в современной пищевой промышленности используются: антиокислители (антиоксиданты, ингибиторы окисления); влагоудерживающие агенты; загустители; красители; пищевые ароматизаторы; усилители (модификаторы) вкуса и аромата; эмульгирующие соли.

Консерванты – вещества, подавляющие развитие микроорганизмов.

Соль поваренная пищевая по ГОСТ Р 51574 выварочная или каменная, садовая, самосадочная, помолов №№ 0, 1 и 2, не ниже первого сорта.

Содержание хлорид – ионов в колбасных изделиях регламентируется ГОСТ Р 52196–2011 «Изделия колбасные вареные. Технические условия». Массовая доля хлористого натрия (поваренной соли) должна составлять не более 2,5%.

Среднесуточная норма потребления составляет 10–15 г. Повышенное потребление хлоридов приводит:

- нарушению водно-солевого баланса;
- негативному воздействию на секреторную деятельность желудка;
- ухудшению пищеварения;
- появлению склонности к возникновению новообразований мочеполовых органов, органов пищеварения, желудка, пищевода;
- появлению склонности к гипертензивным состояниям, повышенной реактивности сосудов; увеличению частоты сердечно-сосудистых заболеваний;
- возникновению вероятности желче- и мочекаменных заболеваний.

Фиксаторы окраски – вещества, которые сохраняют природную окраску пищевых продуктов при их переработке и хранении или замедляют нежелательное изменение окраски – нитрит натрия E250, в том числе в виде посолочных смесей (поваренная соль, E250).

ГОСТ Р 52196–2011 «Изделия колбасные вареные. Технические условия» регламентирует содержание в колбасных изделиях массовой доли нитрита натрия не более 0,005%.

Применение нитрита натрия в технологии производства мясопродуктов определяется его комплексным воздействием на качество готовых изделий. Нитрит натрия способствует образованию окраски, участвует в формировании вкуса и аромата мяса, подавляет жизнедеятельность микроорганизмов, развитие окислительных процессов.

Учитывая токсические свойства нитрита и возможность его участия в образовании нитрозоаминов, содержание нитрита натрия в продуктах строго регламентируется: ДСП организма человека не должно превышать 0,2 мг. Интенсивность и устойчивость розовой окраски колбасных изделий являются одним из основных показателей качества колбас. Наряду со стабилизирующей окраски нитриты совместно с поваренной солью оказывают консервирующее действие. Они применяются в виде посолочных смесей, состоящих из поваренной соли и нитрита натрия в количестве 7,5 г на 100 кг сырья.

Нитрит натрия рекомендуется применять как средство, предупреждающее развитие *Cl.botulinum* [7].

Стабилизаторы, регуляторы кислотности (пищевые фосфаты) E339 (ортофосфат натрия однозамещенный), E451 (пирофосфат натрия); E450, E452 (натрия триполифосфат).

Добавки в виде фосфатов в мясных системах выполняют следующие функции:

- увеличивают водосвязывающую и эмульгирующую способность белков мышечной ткани;
- снижают скорость окислительных процессов в мясе и мясных продуктах;
- принимают участие в цветообразовании мясных продуктов;
- обладают некоторым консервирующим действием;
- являются хорошими антиокислителями и обладают слабым антимикробным действием.

В ГОСТе на вареные колбасы оговаривается дозировка применения фосфата (до 500 гр. на 100 кг мясного сырья). Также, в документе оговаривается, что фосфат рассчитывается только на мясное сырье (мышечную ткань). В ТИ к ГОСТ Р 52196–2011 [5] сказано, что «при составлении рецептуры рекомендуется учитывать сортировку мясного сырья по группам свойств». При использовании фосфатов массовая доля общего фосфора (в пересчете на P_2O_5) – не более 0,8%, в том числе массовая доля внесенного фосфора (в пересчете на P_2O_5) – не более 0,3% в соответствии с установленными нормативами.

С каждым годом увеличивается количество пищевых добавок и ассортимент продуктов питания их содержащих. На сегодняшний день их число составляет более 500.

Экспериментальная часть

Подготовка исследуемых образцов к анализу

В качестве объектов исследования нами были выбраны сосиски, вареные и варено-

копченые колбасы, наиболее часто представленные в продаже и потребляемые семьями наших учащихся. Проще говоря, учителя и ученики, проявившие интерес к нашим исследованиям, приносили из дома мясные продукты. В нашем распоряжении было 9 образцов.

Подготовка вытяжки из вареной колбасы [3]:

В стаканчик на 100 мл взяли навеску измельченной пробы продукта массой 20г с точностью до 0,01г; добавили 35...40мл дистиллированной воды, нагретой до температуры 55 (± 2) °С, и настаивали в течение 10 мин при периодическом перемешивании стеклянной палочкой (приложение 2, рис.1). Содержимое стакана отфильтровали в мерную колбу емкостью 200 мл. К оставшейся в стакане пробе добавили подогретую воду, перенесли пробу на фильтр и снова промыли водой. Содержимое колбы охладили до комнатной температуры, довели до метки дистиллированной водой. Подготовка вытяжки из варено-копченых продуктов:

В стаканчик на 250 мл взяли навеску измельченной пробы продукта массой 20 г с точностью до 0,01 г; добавили 200 мл дистиллированной воды, нагретой до температуры 55 (± 2)°С, и настаивали в течение 30мин при периодическом перемешивании стеклянной палочкой. Содержимое стакана отфильтровали через фильтр в мерную колбу емкостью 200 мл, не перенося осадка на фильтр.

20 мл полученной вытяжки перенесли в мерную колбу емкостью 100мл, добавили 10 мл 0,1 н раствора NaOH и 40 мл 0,45 %-го раствора ZnSO₄ для осаждения белков (приложение 2, рис. 2). Содержимое колбы нагрели на кипящей водяной бане в течение 7 мин (приложение 2 рис. 3), охладили, довести до метки дистиллированной водой, перемешали и отфильтровали в чистую сухую колбу.

Определение содержания нитритов

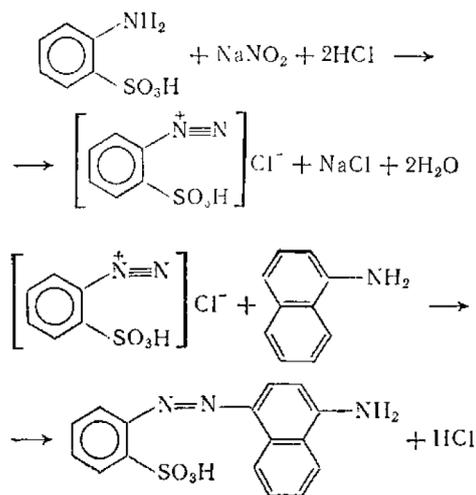
Определение содержания нитрита натрия в колбасных изделиях мы проводили с использованием метода Грисса [8].

Реактив Грисса в присутствии нитритов вызывает появление красно-розового окрашивания раствора, интенсивность (оптическую плотность) которого определяют фотоколориметрически – по интенсивности поглощения света.

Для этого готовят серию растворов окрашенного вещества разной концентрации и строят график зависимости оптической плотности от концентрации раствора (градуировочный график). Измеряют оптическую плотность анализируемой пробы и, используя градуировочный график, опре-

деляют концентрацию вещества в пробе. Для фотоколориметрического метода подбирают такую длину волны, чтобы поглощение было максимальным [4].

Окрашивание испытуемых растворов реактивом Грисса происходит в результате образования азокраски. Реакция идет в две стадии: сначала происходит реакция диазотирования сульфаниловой кислоты нитритом в присутствии уксусной кислоты, а затем – взаимодействие образовавшегося продукта с α-нафтиламином. Последняя реакция идет медленно, и появление окраски развивается во времени.



Выполнение определения [3]:

Оборудование: весы лабораторные электронные; колбы мерные; стаканы мерные; колбы конические; воронки; стаканы; фильтры обеззолненные бумажные; спектрофотокориметр Vernier; пипетки.

Реактивы: Реактив Грисса; гидроксид натрия NaOH, 0,1 н раствор; сульфат цинка ZnSO₄, 0,45 %-й раствор; аммиак NH₃, 5 %-й раствор; соляная кислота HCl, 0,1н раствор; нитрит натрия NaNO₂, раствор сравнения; дистиллированная вода.

Построение градуировочного графика.

В 10 мерных колб вместимостью по 100 см³ каждая пипеткой внесли рабочий раствор: 1,0; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0; 7,0; 8,0; 9,0; 10,0 см³.

В каждую колбу добавили 5 см³ раствора аммиака (NH₃), 10 см³ раствора соляной кислоты, довели водой до метки и перемешали. В конические колбы вместимостью 100 см³ пипеткой перенесли по 15 см³ приготовленных растворов, 15 см³ реактива Грисса и после 15 мин выдержки при комнатной температуре измерили интенсивность розовой окраски на спектрофотокориметре (приложение 2, рис. 4).

Серия эталонных растворов:

V(NaNO ₂), мл	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C(NaNO ₂), мкг/мл	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	0,1

Произвели калибровку прибора, сняли показания спектра и зафиксировали длину волны, на которой будут производиться измерения – 526,5 нм (приложение 3, рис. 5). Построили график зависимости оптической плотности от концентрации раствора – градуировочный график (приложение 3, рис. 6). Анализ полученных фильтратов проводили в 3-кратной повторности (приложение 3, рис. 7).

5 мл фильтрата перенесли в стакан емкостью 100мл, добавили 1мл 5%-го раствора аммиака, 2мл 0,1 н раствора соляной кислоты. Затем внесли реактив Грисса и через 15 мин измерили оптическую плотность анализируемой пробы и, используя градуировочный график, определили концентрацию вещества в пробе (приложение 3, рис. 8). Измерения проводились с помощью спектрофотокориметра SpectroVisPlus (Vernier). Построение градуировочного графика и анализ данных (приложение 4, рис. 9) осуществлялся с использованием программного приложения Loger Pro 3.8.6 [6, 10, 11]. Значения оптической

плотности растворов выводился на монитор с точностью до 0,001, концентрация вещества с точностью до 0,00001.

Массовую долю нитрита натрия в продукте вычисляли по формуле

$$X = \frac{M1 \cdot 200 \cdot 100 \cdot 50}{g \cdot 20 \cdot 10 \cdot 10^6} 10\%$$

где X – массовая доля нитрита натрия в продукте, %; $M1$ – массовая концентрация нитрита натрия, найденная по калибровочному графику, мкг/мл; g – навеска продукта, г; 50 – объем приготовленного окрашенного раствора, мл; 200 – объем вытяжки продукта, мл; 100 – разведение вытяжки, мл; 20 – объем вытяжки, взятой для осаждения белков, мл; 10 – объем фильтрата для приготовления окрашенного раствора, мл; 10^6 – коэффициент перевода в г; 100 – перевод в %.

Результаты измерений и вычислений представлены в табл. 1.

Результаты измерений показывают, что ни в одном образце содержание нитритов не превышает норму 0,005% – диаграмма 1.

Таблица 1

Результаты определения содержания нитритов

№ образца	m навески, г	V фильтрата, мл	V вытяжки для осаждения белков, мл	V фильтрата для окрашивания р-ра, мл	V приготовленного окрашенного р-ра, мл	Оптическая плотность	Концентрация по графику, мкг/мл	Содержание NaNO ₂ , %
1	20	200	20	10	50	0,044	0,044	0,0011
2	20	200	20	10	50	0,013	0,033	0,0008
3	20	200	20	10	50	0,191	0,098	0,0024
4	20	200	20	10	50	0,105	0,066	0,0017
5	20	200	20	10	60	0,142	0,079	0,0019
6	20	200	20	10	50	0,033	0,040	0,0010
7	20	200	20	10	55	0,040	0,042	0,0011
8	20	200	20	10	55	0,083	0,058	0,0014
9	20	200	20	10	60	0,016	0,034	0,0008

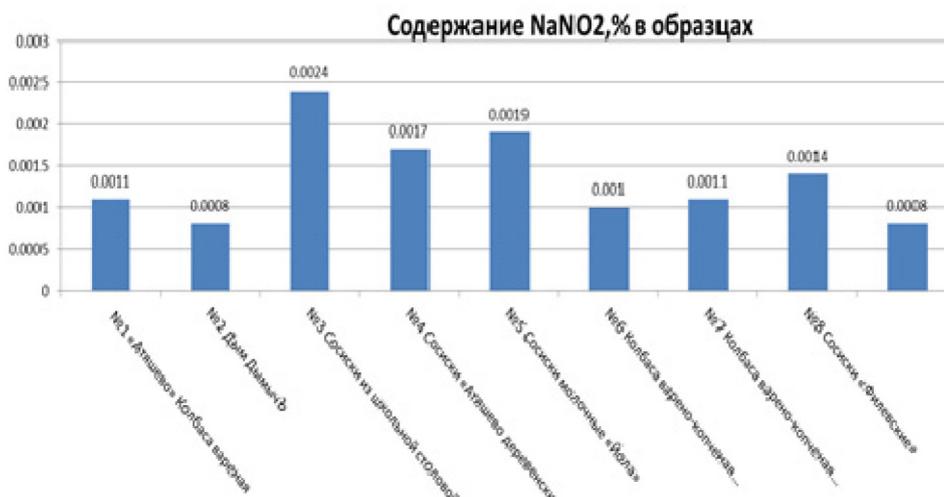


Диаграмма 1. Результаты измерений содержания нитратов

Определение содержания хлоридов

Определение хлорид-ионов в фильтрате мы производили с помощью датчика хлорид-ионов (производитель НАУ-РА) (приложение 4, рис. 10, 11). Объем анализиру-

емой пробы был взят 50 мл, понадобилось дополнительное разбавление растворов от 2 до 10 раз.

Результаты измерений и вычислений представлены в табл. 2 и диаграмме 2.

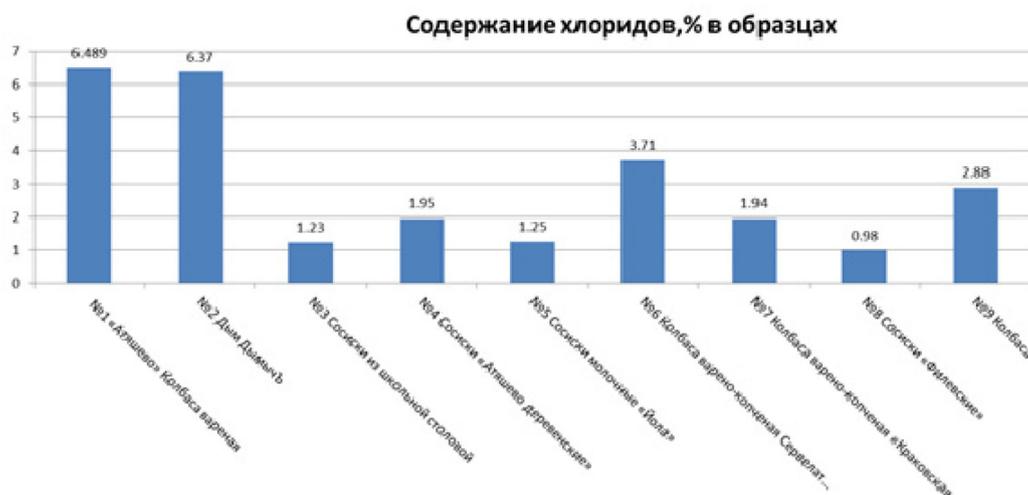


Диаграмма 2. Результаты измерений содержания хлоридов

Результаты определения содержания хлоридов

№ образца	V фильтрата, мл	V вытяжки для осаждения белков, мл	V фильтрата для измерения концентрации, мл	V разбавленного фильтрата, мл	Концентрация хлорида натрия, мг/л	Содержание хлорида натрия, %
1	200	20	50	450	144,2	6,49
2	200	20	50	450	141,6	6,37
3	200	20	50	100	122,5	1,23
4	200	20	50	150	130,0	1,95
5	200	20	50	100	125,0	1,25
6	200	20	50	250	148,3	3,71
7	200	20	10	50	77,5	1,94
8	200	20	10	50	39,2	0,98
9	200	20	10	50	115,0	2,88

Массовую долю хлорида натрия в продукте вычисляли по формуле

$$X = \frac{C \cdot 200 \cdot 100 \cdot V_{\text{дв}} \cdot 10^{-3}}{g \cdot 20 \cdot 50 \cdot 10^3} 100\%,$$

где X – массовая доля хлорида натрия в продукте, %; C – массовая концентрация хлорида натрия, мг/л; g – навеска продукта, г; $V_{\text{разб}}$ – объем разбавленного раствора, мл; 200 – объем вытяжки продукта, мл; 100 – разведение вытяжки, мл; 20 – объем вытяжки, взятой для осаждения белков, мл; 50 – объем фильтрата взятого для анализа, мл; 10^{-3} – коэффициент перевода в г; 10^3 – коэффициент перевода в мл; 100 – перевод в %.

Список литературы

1. Антипова Л.В. и др. Методы исследования мяса и мясных продуктов. – М.: Колос, 2004.
2. Британ Е.А. Киселева С.А. Аналитическая химия: лабораторные работы, контрольные вопросы и варианты домашних заданий: Учебное пособие. – Пермь: ПГСХА 2007. – 117 с.
3. Бурова Т.Е., Базарнова Ю.Г., Поляков К.Ю. Определение содержания нитритов в мясных продуктах: Метод.

указания к лабораторной работе по курсу «Биологическая безопасность сырья и продуктов животного происхождения» для студентов спец. 270800 и 27080 / Под ред. А.Л. Ишевского. – СПб.: СПбГУНиПТ, 2004. – 16 с.

4. Васильев В.П. Аналитическая химия. В 2 ч. Ч. 2. Физико-химические методы анализа – М.: Высш. Школа, 1989 – 384 с.

5. ГОСТ Р 52196–2011. Изделия колбасные вареные. Технические условия.

6. Жилин Д.М. Учебные проекты с AFSTM. Химия: Методическое пособие для учителя. – М., 2011.

7. Журавская Н.К., Алехина Л.Т., Отрященко Л.М. Исследование и контроль качества мяса и мясопродуктов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 296 с.

8. Саенко О.Е. Аналитическая химия: Учебник для средних специальных учебных заведений. – Ростов н/Д: Феникс, 2009. – 309 с.

9. Рогов И.А., Забашта А.Г., Казюлин Г.П. Общая технология мяса и мясопродуктов. – М.: Колос, 2000. – 367 с.

10. Суранов А.Я. Исследование окружающей среды с Vernier и Lego “MINDSTORMS” NXT – ПКГ «Развитие образовательных систем». Москва, 2012

11. Logger Pro. Описание программного обеспечения. Краткое руководство пользователя / Производственно-консультационная группа «Развитие образовательных систем», 2011.

12. www.ros-group.ru.

13. www.vernier.com.

ОРГАНИЗАЦИЯ МАРШРУТА СЕЛЬСКОГО ТУРИЗМА НА ТЕРРИТОРИИ ЩЕЛИ ОЛЬХОВАЯ

Васильева М.М.

г. Геленджик, МБОУДО «Центр дополнительного образования детей «Эрудит» муниципального образования город-курорт, 9 класс

*Научные руководители: Козырь С.А., МАОУ ДОД ЦДОД «Эрудит», Бенделиани Д.З.,
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»*

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте III Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://www.school-science.ru/0317/14/28414>.

Муниципальное образование город-курорт Геленджик – территория, обладающая значительным туристско-рекреационным потенциалом, который в развитии туристской отрасли муниципального образования используется неравномерно. В частности, наиболее успешно развиваются прибрежные и прилегающие к ним территории, в то время как в удаленных от моря и наиболее известных историко-культурных памятников сельских населенных пунктах туризм развивается значительно медленнее.

Самыми популярными направлениями использования рекреационных ресурсов горных лесов Геленджика являются джипинг и автомобильные экскурсии, в том числе несанкционированные и наносящие ущерб экологии. Из-за растущего количества туристов все большую экологическую нагрузку испытывают также такие популярные экскурсионные маршруты как долина реки Жане, Джанхотский бор сосны пихундской, Пшадские водопады и др.

В этих условиях большое значение приобретает разработка новых, экологически щадящих экскурсионных маршрутов, развитие пешеходного туризма и использование недревесных ресурсов леса. Мы считаем, что значительно расширить сферу туристической деятельности в населенных пунктах, удаленных от моря, способен добытческий туризм, а именно сбор ягод, плодов, грибов, лекарственных растений и других пищевых ресурсов. Это вид отдыха позволяет рационально использовать лесные богатства, развивать природосберегающий, сельский туризм.

В ходе ресурсоведческих экспедиций – изучены запасы пищевых дикорастущих и лекарственных растений щели Ольховая Геленджикского лесхоза, составлен обзорный план размещения зарослей пищевых дикорастущих и лекарственных растений

на данной территории. Обилие видов дикорастущих пищевых растений и лекарственных, высокие значения урожайности, ландшафтная доступность зарослей, наличие лесных тропинок и дорог – все это указывает на возможность организации на территории Ольховой щели маршрутов добытческого туризма в осенне-летний период.

Проект разработан в рамках реализации Концепция развития сельского (аграрного) туризма в Краснодарском крае на 2017–2020 годы.

С целью развития на данной территории сельского туризма, нами разработан путеводитель «Щель Ольховая – гора Отрез». Информация, размещенная в работе, собрана на основе старых и современных путеводителей, атласов, официальных данных администрации муниципального образования город-курорт Геленджик, и данных, полученных в ходе экспедиций этнографических, геоботанических. Собранный материал позволил описать объекты, которые будут востребованными при организации на данной территории сельского туризма.

Цель проекта: организация сельского (добытческого) туризма в пределах маршрута «Щель «Ольховая – гора «Отрез» села «Михайловский перевал муниципального образования город-курорт Геленджик с использованием структуры муниципального автономного образовательного учреждения дополнительного образования детей «Центр дополнительного образования детей «Эрудит». Задачи проекта:

Экономические задачи: получение прибыли от реализации проекта; содействие развитию сельского туризма как части туристско-рекреационного комплекса Геленджика; содействие привлечению инвесторов в развитие сельского туризма; повышение экономической эффективности культурно-исторических, рекреационных ресурсов; разработка туристского продукта сельского туризма межсезонного функционирования с целью обеспечения занятости населения.

Социальные задачи: повышение качества обслуживания туристов как важнейшего элемента развития сферы услуг в сельских районах Краснодарского края; сохранение и возрождение в сельских рай-

онах Краснодарского края культурного наследия.

Экологические задачи: эффективное использование, охрана и восстановление природных рекреационных ресурсов сельских районов Геленджика; повышение эффективность экологического образования населения: местных и отдыхающих, взрослых и детей; популяризация рационального природопользования.

Валеологические задачи: восстановление физических и духовных сил человека через обеспечение полноценного отдыха; повышение рекреационно-оздоровительного потенциала нашего курорта через развитие активного отдыха. Реализацию проекта планируется осуществлять в период 2016–2019 гг.

Описание модели

Модель организации сельского туризма планируется реализовывать в пределах маршрута «Щель «Ольховая – гора «Отрез» села «Михайловский перевал муниципального образования город-курорт Геленджик. Проект направлен на организацию активного природосберегающего отдыха в восточной части села Михайловский перевал, удаленной от развитой сельской инфраструктуры, и предполагает знакомство с этнографическими и природными объектами данной территории, а также с укладом жизни современных селян, кулинарными традициями и местными экообычаями.

Проектом предусматривается прием туристов на маршруте в осенне-летний период, организация сезонного сбора съедобных дикорастущих и лекарственных растений, размещение в сельских усадьбах, предоставления комплекса образовательно-досуговых мероприятий, экскурсионных услуг для различных социальных, возрастных, тематических групп потребителей.

На маршруте организованы тематические торговые точки, позволяющие приобрести сельскохозяйственную продукцию местных жителей и сувенирную продукцию учащихся центра «Эрудит», пункты проката туристического снаряжения и реквизита для добычательского туризма.

Проект инициирует муниципальное автономное образовательное учреждение центр дополнительного образования «Эрудит» (далее – МАОУ ДОД ЦДОД «Эрудит»). Проект способствует расширения спектра платных услуг центра «Эрудит», трудоустройству подростков-учащихся учреждения, повышению доходов жителей села.

Характеристика маршрута

В основу разработки модели организации сельского туризма на данной тер-

ритории легли исследования Дунаевской Я.Н., Козырь С.А., проводимые в период с 2014 по 2016 годы в рамках создания путеводителя «Щель «Ольховая – гора «Отрез» <http://erudit-gel.ru/tvorcheskie-proekty-nashih-uchashhihsya/>.

Пешеходный маршрут: с Михайловский перевал – щель Ольховая – гора Отрез. Протяженность: 15 км. Маршрут имеет информационное оформление, оформление остановок и привалов, смотровые площадки, приспособления снижающие антропогенное воздействие на ландшафт, пункты размещения посетителей, торгово-образовательные пункты «Пасека в Ольховой», «Дары леса и сада», «Игры на природе», «Сувениры», «Прокат». На маршруте оборудованы емкости для сбора мусора, размещен биотуалет. Начало маршрута – переулок Ольховый села Михайловский перевал, далее по тропе в восточном направлении вдоль реки Ольховая до полян, которые расположены в среднем течении; затем по лесной дороге подъем на гору Отрез до вершины.

На маршруте описано более 23 экскурсионных объектов, которые сгруппированы по географическому признаку (месторасположению). На маршруте – 7 экскурсионных остановок. Рекреационная емкость территории составляет от 15 до 225 чел. в день на га. В результате ресурсоведческих исследований выявлено 14 видов дикорастущих пищевых растений 9 видов лекарственных растений.

Перечень предоставляемых услуг на маршруте

Оказываемые услуги классифицируем на 3 группы.

1 группа – исполнители, являющиеся сотрудниками и учащимися центра «Эрудит» с использованием уже имеющейся материальной базы учреждения: организация маршрутов собирательного туризма (сбор пищевых дикорастущих и лекарственных растений и учётом значений эксплуатационного запаса в текущем году); проведение тематических экскурсий по маршруту для взрослых и детей с использованием путеводителя «Щель «Ольховая – гора «Отрез»; проведение учебных экскурсий для школьников и студентов; организация научно-исследовательских экспедиций и полевых практик для студентов и школьников по направлениям: ресурсоведение, ботаника, гидробиология, геология, этнография; организация эколого-этнографических мероприятий; услуги народно-хоровых студий, фольклорных коллективов; организация экологических игр на природе; услуги англоговорящих экскурсоводов для групп

иностранных туристов (прил. № 3); возможность приобретения тематических сувениров, сборника рецептов по приготовлению блюд из дикорастущих растений; прокат туристического снаряжения, корзин для сбора дикорастущих растений.

2 группа – исполнители – жители села, ведущих личные подсобные хозяйства: возможность приобретения экологически чистой сельскохозяйственной продукции у жителей села (самостоятельная заготовка с приусадебного участка); организация мастер-классов «Рецепты местных заготовок дикорастущих растений щели «Ольховая»;

3 группа – исполнители – индивидуальные предприниматели села: возможность приобретения пчеловодческой продукции; в перспективе – размещение в сельских усадьбах села Михайловский перевал по ул. Северная, ул. Заречная, пер. Ольховый по договорам аренды.

Потребители

Потенциальными потребителями являются: семьи с детьми; пожилые люди; пожилые люди с внуками; компании молодых людей; люди, которым противопоказана

смена климатических поясов; организованные группы школьников, студентов; иностранные туристы.

Оборудование маршрута

На маршруте планируется организовать дорожно-тропиночную сеть; возведение временных сооружений для осуществления рекреационной деятельности, площадок для кратковременного отдыха; санитарное обустройство территории, оформление входа, питьевых источников, размещение малые архитектурные формы.

Площадки для кратковременного отдыха планируется разместить вдоль дорожно-тропиночной сети, оборудовать малыми архитектурными формами, емкостями для сбора мусора – урнами и мусоросборниками, что даст возможность предотвратить загрязнение почв, поверхностных и грунтовых вод. Вывозка и утилизация мусора и хозяйственно-бытовых отходов будет производиться согласно Санитарным правилам по договору обслуживания специализированным предприятием в установленные городской СЭС места.

План реализации проекта

Подготовительный этап	Основной этап	Заключительных этап
1. Экспедиционная работа и описание экскурсионных объектов, разработка путеводителя «Щель Ольховая – гора «Отрез». 2. Разработка проекта оформления маршрута, информационных аншлагов. 3. Оформление документов по регистрации новой структуры в составе МАОУ ДОД ЦДОД «Эрудит», оказывающий вид платных услуг- услуги по организации сельского туризма (приложение № 1). 4. Разработка и утверждение модели организации модели сельского туризма в пределах маршрута 5. Приобретение оборудования (корзины, биотуалет и др). 6. Разработка рекламной продукции, экскурсионных программ и образовательных продуктов.	1. Оборудование и благоустройство маршрута. 2. Размещение рекламной продукции через частные гостиницы и частный сектор, социальная реклама. 3. Заключение договоров с сельскохозяйственными производителями, с владельцами сельских усадеб. 4. Формирование штатного расписания 5. Организация экскурсионного обслуживания. 6. Организация функционирования торговых точек и пункта проката. 7. Организация функционирования пункта «Экологически игры на природе».	1. Подведение итогов, анализ эффективности работы, разработка новых направлений. 2. Оценка степени деградации природного комплекса. 3. Корректировка бизнес-плана.

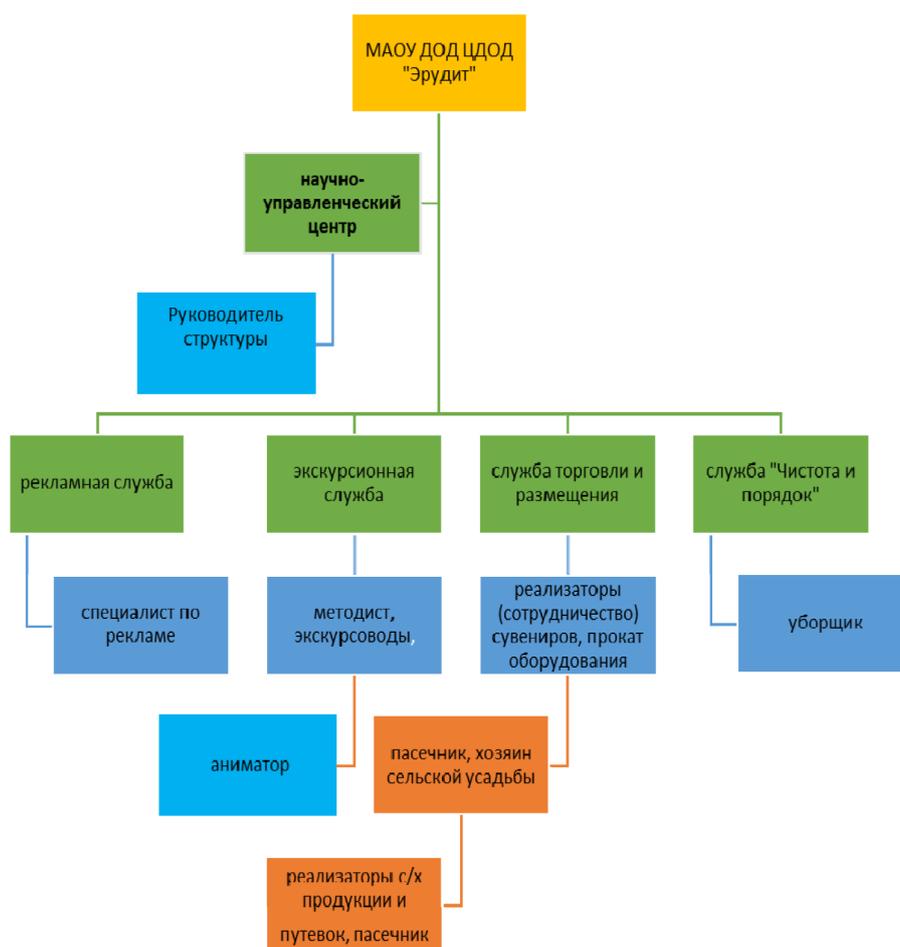
Механизмы реализации и схема управления проектом

Участники проекта

МАОУДОД ЦДОД «Эрудит» более 20 лет занимается экологическим образованием детей и взрослых в МО г-к Геленджик; накоплен обширный программно-методический банк, педагоги-экологи владеют необходимыми знаниями для того, чтобы стать инициативной группой при реализации данного проекта, учащиеся центра – юные экологи смогут принять в этом самое активное участие совместно со своими родителями. Тип учреждения – автономное – дает возможность свободно распоряжаться доходами, открывать расчетные счета, кроме того не обязаны осуществлять все операции с безналичными денежными средствами через лицевые счета, открытые в федеральном казначействе, что будет способствовать значительному повышению мобильности финансовых потоков и тем самым позволит более оперативно решать неотложные финансовые вопросы. Уставом данного учреждения определена возможность оказания платных услуг.

Лесной участок (в пределах Геленджикского опытного лесхоза Михайловского лесничества) для осуществления данного вида лесопользования предоставляются на основе договора безвозмездного пользования (для муниципальных учреждений) на основании статьи 41 ЛК РФ. Договор безвозмездного пользования участком лесного фонда заключается на срок 3 года для осуществления нескольких видов лесопользования: побочное лесопользование, пользование лесным фондом в научно-исследовательских целях, пользование лесным фондом в культурно-оздоровительных целях СЗ РФ. 1995. №47. Ст. 4471.

Учреждению создано в своей структуре функциональное образование «Научно-управленческий центр «Территория сельского туризма», вносит дополнения в устав учреждения, издает соответствующие локальные акты (приложение 3); выделяет финансовые средства, материальные ресурсы для организации сельского туризма; обеспечивает кадровый состав (педагоги, методисты) – схема



Структура организации и управления проектом

Функции научно-управленческого центра: определяет допустимые рекреационные нагрузки на данный природный комплекс; осуществляет контакты с научными организациями, муниципальными структурами управления, субъектами сельского туризма; разрабатывает формы договоров и соглашений; составляет штатное расписание; осуществлять координацию деятельности.

Функции рекламной службы: разработка рекламных продуктов; распространение рекламы через социальные сети, в том числе сайт администрации МО; распространение рекламы через частные гостиницы и частный сектор, на туристических ярмарках в других регионах; распространение информации в профильные образовательные учреждения; организация пропагандистских акций, флэш-мобов; публикации в СМИ, в том числе и электронных, издание брошюр и др. рекламных материалов.

Функции экскурсионной службы: разработка и проведение тематических экскурсий для взрослых и детей; разработка и проведение учебных экскурсий; организация научно-исследовательских экспедиций и практик для школьников и студентов; организация событийных туров; организация эколого-этнографических мероприятий, выставок, экологической игр.

Служба торговли и размещения. Реализация осуществляется с привлечением в форме возмездного сотрудничества индивидуальных предпринимателей: реализация путевок на участие в различных видах экскурсий, других образовательно-развлекательных мероприятиях; реализация сувенирной продукции, изготовленной учащимися ЦДОД «Эрудит»; реализация с/х продукции на маршруте с привлечением граждан, ведущих личные подсобные хозяйства (Федеральный закон от 7 июля 2003 г. № 112 «О личном подсобном хозяйстве»); реализация пчеловодческой продукции на маршруте с привлечением индивидуального предпринимателя (пасечник) и готовой продукции (продавец изделий из сельскохозяйственных и дикорастущих растений); прокат туристического снаряжения, корзин.

Служба «Чистота и порядок»: организация уборки и благоустройства маршрута; организация защиты уязвимых участков маршрута.

План доходов

Основные доходы в виде выручки от реализации:

1. Стоимость экскурсионного билета на маршруты собирательного туризма – взрослого человека – 700 руб. дети – 670; время пребывания от 3 до 8 часов.

2. Стоимость экскурсионного билета на тематические экскурсии – взрослого человека – 700 руб. дети – 670; время пребывания от 3 до 5 часов.

3. Стоимость экскурсионного билета учебные экскурсии для школьников – из расчета 350р/чел. стоимость посещения, время пребывания – 3 часа.

4. Стоимость научного руководства экспедициями и полевыми практиками для учащихся – оплата разовую и за весь период пребывания 300 руб./час.

5. Стоимость организации экологических игр на природе из расчета 200 руб/час на одну группу (от 7 до 15 чел.).

6. Стоимость англоговорящие экскурсоводов – из расчета 300 руб/час.

7. Реализация сувениров (стоимость на каждое изделие определяется исходя из стоимости материалов + стоимость работы + 15%).

8. Прокат туристического снаряжения (рюкзаки, спальники, коврики, котлы, палатки), – 100 руб. на одну единицу в сутки, корзины – 50 руб. за одну ед/день.

Дополнительные доходы:

1.Процент (10%) от прибыли за реализованную сельскохозяйственной продукции в рамках реализации договоров с гражданами, ведущими личные подсобные хозяйства.

2.Процент (10%) от прибыли за реализованную пчеловодческой продукцией в рамках реализации договора с индивидуальным предпринимателем.

3.Процент (10%) от прибыли за реализованную готовой продукции в рамках реализации договора с индивидуальным предпринимателем.

4.Процент (10%) от прибыли за проведение кулинарных мастер-классов в рамках реализации договора с владельцами сельских усадеб.

5. Процент (10%) от прибыли за размещение в сельских усадьбах в рамках реализации договора с владельцами сельских усадеб.

Кадровое обеспечение проекта

Общее количество рабочих мест – 9. Должностные обязанности: руководитель проекта (осуществляет общее руководство – Козырь С.А., заместитель директора по воспитательной работе MAOУДОД ЦДОД «Эрудит»), специалист по маркетингу (взаимодействие с внешними структурами, в том числе с индивидуальными предпринимателями, реализация путевок, реклама), методист-организатор (разрабатывает экскурсионные продукты), аниматоры (проведение экологических мероприятий, игр), экскурсоводы (проведение экскурсий, экспедиций,

практик), уборщики (уборка и благоустройство маршрута).

Режим работы: аниматоры, экскурсоводы, уборщики – посменный (сутки через сутки); руководитель, специалист по маркетингу, методист – 8-ми часовой рабочий день 4 недели в месяц 5 дней в неделю.

Список литературы

1. Лесной кодекс РФ. Статья 41.
2. ФЗ № 174 «Об автономных учреждениях» (редакция с 16 ноября 2014 года).
3. Государственный стандарт РФ. Гост Р 50644–94 Туристско-экскурсионное обслуживание. Требования по обеспечению безопасности туристов и экскурсантов.
4. Приказ МПР РФ №108 от 24.04.2007г. Правила использования лесов для осуществления рекреационной деятельности. Зарегистрирован в Минюсте РФ 22.05.2007. № 9515.
5. Концепция развития сельского (аграрного) туризма в Краснодарском крае на 2017–2020 годы.
6. Имескенова Э.Г., Ишигинов И.В., Манханов А.Д. Аграрный туризм: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов. – Улан-Удэ: Изд-во БГСХА, 2014. – 167 с.
7. Сельский и экологический туризм как фактор устойчивого развития территории / ГБУК «Центр развития туризма Свердловской области, 2011. – 32 с.
8. Волков С.К. Сельский туризм в РФ: тенденции и перспективы развития // Экономика, предпринимательство и право. – 2012. – №6 (17). – С. 30–38.

СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА В КРЫМУ НА ПРИМЕРЕ ИННОВАЦИОННОГО ОПЫТА ИСПАНИИ

Проурзин А.

г. Санкт-Петербург, ГБОУ СОШ № 386, 10 класс

Научный руководитель: Лашкина О.В., ГБОУ СОШ № 386

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте III Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://www.school-science.ru/0317/14/28312>.

Каждый человек желает хорошо и интересно провести свой досуг. Но, как правило, многие думают, что прекрасный туризм возможен только за границей. Но я считаю, хорошо отдохнуть можно и в нашей стране, ведь она очень красива и разнообразна.

Крым – ведущий туристический район России. Главную ценность туризма Крыма определяют географические, пляжные, культурно-исторические ресурсы, минеральные воды, лечебные грязи. Все многообразие региона можно и нужно использовать для развития туристского потенциала и получения прибыли, что приведет к улучшению экономического положения Крыма [3].

Проблема заключается в том, что Крым богат всем, что привлекает современного туриста, но этот колоссальный потенциал используется слабо. Количество туристических маршрутов ограничено, несмотря на многообразие природных объектов на полуострове.

Тема исследовательской работы актуальна, так как туризм – фактор организации эффективного отдыха и восстановления жизненного потенциала человека, поэтому важен в воспитании будущего поколения, в жизни общества. Согласно «Стратегии развития туризма в РФ на период до 2020 г.» [6], туризм – источник финансовых доходов бюджета, средство повышения занятости и качества жизни населения, способ поддержания здоровья граждан, основа для развития социокультурной среды и воспитания патриотизма, а также мощный инструмент просвещения и формирования нравственной платформы развития гражданского общества.

Применительно к Крыму туризм и туристическая индустрия в целом – это ещё и важнейший ресурс для стабилизации и ускоренного развития экономики полуострова, повышения его социально-экономического уровня [4]. После возвращения

Крыма в состав России – это основная задача для региона, поэтому результаты исследования будут иметь важное значение в экономике РФ. Улучшение качества обслуживания туристов в Крыму, обновление материально-технической базы курортов, модернизация транспортной инфраструктуры на полуострове – уже решаются на уровне власти. Если еще и модернизировать уже имеющуюся в Крыму сферу туризма, внедряя международные новые тенденции, то можно сделать крымский регион наиболее привлекательным в мировом туристическом бизнесе [3].

Таким образом, тема – инновации международного туризма в развитии Крыма – наиболее интересна и актуальна для полуострова и России в целом.

Развитие туристической индустрии является приоритетным направлением развития экономики полуострова. В «профильной Государственной программе развития курортов и туризма в Республике Крым на 2015–2017 гг.» [5]. Правительством Республики Крым стратегической целью развития региона определено формирование современного международного туристского центра Российской Федерации.

Наше современное общество захлестнул новый век, век инноваций. В мировом туристическом опыте существуют такие инновации, которые эффективно работают на благо страны. Это новые направления, ориентированные на предпочтения современного туриста. Их я и исследовал в своей работе на международном опыте, на примере Испании, которая по данным Международного валютного фонда ВВП занимает 12 место в мире и 5 место в Европе [9]. Обоснованием выбора темы служит тот факт, что туристическая индустрия за рубежом и, в частности, в Испании отличается высоким уровнем сервиса и большим разнообразием туристических маршрутов [9]. В этой связи, логичным является изучение и распространение зарубежного опыта на развитие туризма в Крыму.

Цель исследования: разработка программы инновационного туристического маршрута «Выпускник» на полуострове Крым, востребованная туристами.

Для решения поставленной цели, были поставлены следующие задачи:

- выявление факторов, препятствующих развитию туризма в Крыму;
- сравнительный анализ структуры и содержания туристических программ
 - в Испании и на Крымском полуострове;
- выявление ключевых факторов, определяющих высокую эффективность туристической индустрии в мире;
- разработка анкеты и проведение социологического опроса с целью выявления спроса на туристские услуги;
- разработка программы тура «Выпускник».

Объект исследования: развитие туризма в России (на полуострове Крым).

Предмет исследования: возможности использования международного опыта в развитии туризма на полуострове Крым.

В ходе работы я применил методы научного исследования: анализ научно-методической литературы, Интернет-ресурсов, сравнение статистических данных состояния и развития туристической России и Испании, опрос, описание полученных фактов.

Решение проблем в Крыму и внедрение инноваций в туризм – чрезвычайно актуальная на сегодняшний день тема. Однако до сих пор требует исследований и качественных предложений современных маршрутов для привлечения потоков туристов. В данной работе приведены собственные предложения по использованию международного инновационного опыта на благо нашей страны.

Выводы исследования были учтены при разработке анкеты и по ней проведен социологический опрос с целью выявления спроса на туристские услуги. На результатах опроса разработана программа инновационного туристического маршрута «Выпускник». Программа, помимо экскурсионных поездок, насыщена активными составляющими нетрадиционного отдыха: пейнтбол, конный туризм, прогулка на парусно-моторной яхте, дайвинг, полет на парашюте, участие в зип-лайн. Этот семидневный тур я предложил своим одноклассникам в качестве незабываемого и здорового отдыха по окончании 11 класса.

Таким образом, данная работа может найти конкретное применение на практике, в чем и состоит ее практическая ценность. Научная и практическая значимость исследования заключается в том, что разработанное предложение может быть использовано турагентами как основа для дальнейшей разработки эффективной программы по привлечению туристических потоков в Крым. Новизна и актуальность работы заключается и в том, что в исследовании и практическом применении результатов ис-

следования учтены важные факторы современного мирового туризма. Это: изучение нового типа потребителя, постоянная изменчивость психологии потребителей, мода в настоящее время на экстремальный отдых. При составлении тура и его маршрута была установлена обратная связь с клиентами, чтобы предлагать своим потребителям привлекательные для них ценности и гибко реагировать при изменении их предпочтений. Люди становятся более разборчивыми в своем выборе и ценят, прежде всего, качество и содержание услуги. Необходимо предлагать новое, т.к. клиент из года в год, становится более избирательным.

Исследование

Туризм. Влияние на экономику страны

Туристический бизнес – вид предпринимательской деятельности по производству продуктов и услуг на туристическом рынке с целью извлечения прибыли. Развитие туризма ведет к созданию новых рабочих мест и увеличению доходов местного бюджета. Таким образом, туризм – фактор развития и повышения уровня экономики. Туризм – это форма активного отдыха, путём экскурсий, походов, спортивных игр и др., в широком же смысле – это отрасль экономики. Наконец, туризм – это мир бизнеса, удовлетворяющий потребности и спрос туристов, и приносящий значительный доход государству [2].

Сегодня туризм активно развивается, люди стали путешествовать осмысленно – в образовательных, оздоровительных целях, проверить свою спортивную подготовку, испытать адреналин. Туризм стал играть такую роль в жизни общества, что превратился в уникальную крупномасштабную мировую индустрию, а туристические ресурсы становятся важнейшей частью национального богатства многих стран.

Ежегодно в течение ближайших нескольких лет будут путешествовать около 600–700 млн. человек [7], ежегодные затраты туристов составят около одного триллиона долларов. Большие деньги означают, что туризм стал большим бизнесом. Фактически для экономики многих стран он настолько важен, что между ними развернулась жесткая конкуренция.

Туризм сегодня не только крупнейшая, но и наиболее быстро развивающаяся отрасль мирового хозяйства, темпы роста которой почти в 2 раза превосходят темпы роста других отраслей экономики. Международный туризм входит в число трех крупнейших экспортных отраслей, уступая нефтедобывающей промышленности и ав-

томобилестроению. По другим источникам туризм является самой рентабельной сферой мирового хозяйства. Именно экономические выгоды являются основной движущей силой туристского развития. Международное потребление туристского продукта можно считать невидимым экспортом из принимающей страны, тогда как внутренний туризм может быть рассмотрен как экспорт между регионами страны и даже как заменитель импорта в национальную экономику.

В странах ЕС и других, промышленно развитых странах доходы от туризма составляют примерно 5,5% от внутреннего валового продукта (ВВП) [10].

Современный туризм как экономическое явление: создает новые рабочие места и выступает зачастую пионером освоения новых районов и катализатором ускоренного развития национальной экономики; представляет собой механизм перераспределения национального дохода в пользу стран, специализирующихся на туризме; является мультипликатором роста национального дохода, занятости и развития местной инфраструктуры и роста уровня жизни местного населения.

Международный опыт развития туристской индустрии в Испании

В качестве страны для анализа опыта развития в ней туризма был выбран регион со схожими туристско-рекреационными ресурсами – Испания.

Развивать туризм Испания начала в 1960-х годах, однако всерьез взялась за туризм с 2000 года, разработав документ «Единый план по повышению качества в сфере туризма в Испании». Среди его важнейших положений отмечалось, что туризм является важнейшим сектором национальной экономики, говорилось о необходимости усиления присутствия испанских компаний на международном рынке. Благодаря этому плану инвестиции в туризм за следующие 7 лет составили около 72 миллиардов евро. Аналогом данного положения в России является Стратегия развития туризма в РФ на период до 2020 года [6]. Среди других полезных результатов международного опыта, который можно было бы интегрировать в нашей стране является: развитие нетрадиционных экстремальных видов туризма, высоко востребованных туристами в настоящее время; пропаганда и популяризация отдыха в мировом пространстве; предложение комплексных туристических услуг.

Во всем мире динамично развивается активный туризм, спрос на него растет.

Следует обратить внимание на значительное место спорта в жизни современ-

ного человека [9]. Горные районы Испании благоприятны для развития спортивного туризма. Пользуются популярностью парусный, яхтенный, подводный туризм, рыбная ловля, охота, конный спорт, полеты над акваторией. Очень востребованы активные экстремальные виды, интерес к ним велик во всем мире.

Одной из тенденций развития современного международного туризма является прием туристов на основе комплексного обслуживания. Полный комплекс услуг предоставляется туристам путем продажи туров, которые включают в себя стоимость перевозки туристов к месту назначения и обратно, стоимость размещения в гостинице, санатории, пансионате или в частном секторе, питание (полное – пансион, или частичное – полу пансион), экскурсионное обслуживание и другие услуги, предоставляемые на определенное число дней.

Туризм в Крыму. Ключевые факторы, препятствующие развитию туризма в Крыму

Природные факторы использования территории: климатические, ландшафтные (леса, горы, море), лечебные источники минеральных вод – все это способствует развитию туризма в Крыму. Протяженность пляжей – 517 км, которые могут вместить около 2,6 млн. чел. На полуострове много исторических памятников. Здесь огромный потенциал лечебно-оздоровительного отдыха [1].

Туризм наиболее привлекательная и прибыльная отрасль крымской экономики. По результатам исследования выявлено, что только в 2016 году полуостров посетили порядка 5,6 млн. человек, что на 21% больше, чем в 2015 году⁸. Всего в бюджет поступило около 2,5 млрд. рублей, что на 15% больше, чем за аналогичный период 2015 года. Власти Крыма и дальше планируют развивать туризм, так как он является главным источником заработка для большинства населения.

Крым занял 4-е место среди 85 регионов РФ в национальном туристическом рейтинге [8]. В то же время существует множество проблем туристской и обеспечивающей инфраструктуры Крыма. Для обеспечения устойчивого развития экономики Крымского федерального округа, обеспечения транспортной доступности, снятия инфраструктурных ограничений, утверждена федеральная целевая программа «Социально-экономическое развитие Республики Крым до 2020 г.».

В Республике Крым уже много сделано для снижения потерь от негативных эффектов переходного периода в туристской сфере, о чем свидетельствуют статистические

отчеты [8]. SWOT-анализ позволяет наглядно представить сильные и слабые стороны Крыма, возможности и угрозы реализации государственных программ и стратегий развития туристской сферы Крыма в настоящих условиях (Приложение 1). Основной целью приезда в Крым туристов в 2016 году стал отдых на море (Приложение 2).

Исследования. Анализ туризма Крыма в свете международного опыта

Сравнительный анализ туристических программ и маршрутов в Испании и Крыму

Туризм – важнейший канал получения иностранной валюты в Испании. Страну отличает большое разнообразие туристических маршрутов [9] по интересам и возможностям туристов. В настоящее время делается акцент на новые нетрадиционные активные виды туризма, очень востребованные туристами в мире. Приоритетное направление – спорт, также: верховая езда, рыбалка, охота, культурно-познавательный отдых. Все это привлекает огромные потоки туристов со всего мира. Соответственно, за последние 30 лет, турпоток вырос в 10 раз [9].

Если говорить о Крыме, необходимо решать проблемы: с водой, электроэнергией, транспортной инфраструктурой, что и делается на уровне власти. Для полуострова характерно наличие огромного количества природных объектов, имеющих спортивно-туристический интерес [1]: прибрежная зона (спортивный и лечебно-оздоровительный туризм, охота, рыбалка); горная местность (спортивный туризм); долины (конный спорт).

Все вышеперечисленные ресурсы представляют огромный потенциал для успешного развития туристической индустрии, однако, предложения туров по ним крайне ограничены. Например, турбаза отдыха «Атлантика», г. Севастополь, с. Передовое, расположена в Байдаркой долине, это место имеет высокую оценку с точки зрения оценки рекреационных ресурсов [1] (пейзажные ресурсы, горная долина, открытая к морю, оздоровительный климат). Туристические фирмы предлагают только проживание и питание. Спортивный туризм, охота, рыбалка и т.д. предлагаются как дополнительные услуги отдельными спортклубами. Выбор и организация этих мероприятий обойдутся туристу потерей времени и сил. Организация экстремального отдыха практически не развита. Поэтому турист выбирает туры зарубежных партнеров.

Решение вышеперечисленных проблем привлечет туристов не только из России, но и со всего мира, что позволит конкурировать

с курортами таких стран, как Таиланд, Индонезия, Вьетнам, Израиль, Германия, Чехия, и др. [1]. Республика Крым – это уникальный регион с богатейшими туристско-рекреационными ресурсами и огромным потенциалом для развития. Двухлетний опыт показал, что возможно перспективное развитие туризма даже в условиях международной информационной войны и создания для курорта неблагоприятного имиджа при условии, что в регионе будут созданы условия для отдыха самого высокого уровня.

Однако важно совершенствовать местный туристический продукт и при повышенном спросе выходить на международный уровень качества. Крым – это новый для нашей страны, бурно развивающийся регион, отягощенный рядом проблем, но вместе с тем способный к масштабному развитию и представляющий уже сейчас колоссальный туристский интерес. Все проблемы полуострова не уникальны, имеется положительный международный опыт, который также необходимо внедрять, адаптировав под реалии России.

Ключевые факторы эффективности туризма в Испании, значимые в развитии туристического Крыма.

Иностранный опыт позволяет построить новую модель на основе современных тенденций туристического бизнеса.

Существует большая разница классического советского туризма от нового, который нам еще нужно построить. Сегодня уже нет туристов, готовых за небольшую плату ехать на любую экскурсию, лишь бы провести время. Необходимо создать новый вид сервиса, информационного, позволяющего человеку выбрать себе туристический маршрут по его интересам и настроению: отличающийся по способам передвижения, по характеру туристических объектов, видам комфорта, цене и др. Раньше туризм был ориентирован исключительно на внутреннего потребителя и на его потребности [1]. В современных условиях необходимы новые подходы к формированию туристического предложения на рынке.

Для модернизации туристической индустрии Крыма необходимо внедрение прогрессивного инновационного международного опыта в деятельность Крыма по организации, развитию новых видов туризма. Важно создать сильную информационную систему для курортно-туристической отрасли Крыма с целью придания ей международного характера. Разнообразие современных маршрутов для туристов должно быть на уровне мировых партнёров [1].

Существует понятие – нетрадиционный туризм. Для одной местности данный вид туризма является традиционным, а для другой – это абсолютно новый вид туристической деятельности. Для Крыма – новые виды рекреационных услуг могут качественно изменить традиционные виды туризма. На полуострове есть все необходимые условия для организации активных нетрадиционных видов туризма, и их целесообразно развивать для привлечения нового потока туристов (см. Приложение 3)

Анализ международного туризма показал, что в настоящее время очень популярны нетрадиционные виды туризма. На рынке появлялся новый тип потребителя, которого отличает новые особенности: высокий уровень информированности, требовательность, индивидуализм, мобильность, погоня за впечатлениями, активность и др. На отдыхе, современное общество концентрируется на познание самого себя, испытывая свои физические силы.

Последнее время в моду входит экстремальный отдых. Экстремальный туризм – это виды туризма, при которых человеческий организм работает при максимальном напряжении, это риск для жизни и выброс в кровь большого количества адреналина.

Спортивное скалолазание, подводное ориентирование, подводная охота, планиризм – сделают Крымский полуостров очень привлекательным для современных путешественников. Зимой в Крыму великолепные условия для горнолыжного отдыха. Летом – это дайвинг (или подводное плавание), развивается в Крыму недавно, стал особенно популярным в Крыму в последние годы. Этому способствовало появление клубов, в которых предлагаются интересные подводные маршруты и программы погружений. Крымские скалы – это серьезные препятствия для настоящих альпинистов. Длина и техническая сложность скальных маршрутов не уступают самым известным маршрутам Западной Европы и Северной Америки. Теплый климат, уникальная природа, и близость берега Черного моря к скалам делают маршруты Крыма привлекательными для всех скалолазов и альпинистов. Скалы отличаются большой сложностью и крутизной. Абсолютно чистый воздух и фантастическая природа.

Парапланерный спорт и легкая авиация сегодня вновь завоевывают популярность как экстрим-занятия. Парапланеризм – новый вид спорта, быстро завоевавший Европу, потом Северную Америку, а теперь распространившийся и в Крыму. С уверенностью можно сказать, что популярность этого вида воздушного спорта вскоре превзойдет все остальные его разновидности. На парапланах гораздо легче научиться летать. Полеты проходят над акваторией Черного моря.

«Зип лайн» – это уникальный вид спортивного отдыха, дающий возможность испытать массу экстремальных ощущений, спустившись со специальной посадочной площадки по железному тросу длиной в несколько сотен метров. Это и проверка своей спортивной подготовки, а также наслаждение обозрением прекрасных широт полуострова с высоты птичьего полета.

Список литературы

1. Абдулхаиров А.З. Экономические проблемы и перспективы развития Крыма как туристического региона // Современные проблемы сервиса и туризма. – 2015. – Т. 9, №1. – 115 с.
2. Вознесенский В.Ю. Международный туризм. – М.: Юнити-Дана, 2006, 255 с.
3. Козлов Д.А. Попов Л.А. Проблемы и перспективы туризма в Крыму // Вестник Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова. – 2014. – №6. – С. 137–145.
4. Никольская Е.Ю. Инновационные стратегии развития России как туристического направления. – М.: Научный вестник МГИИТ, 2015.
5. Государственная программа развития курортов и туризма в республике Крым на 2015–2017 годы. Утверждена Постановлением Совета министров Республики Крым от 09.12.2014 года № 501 / Министерство курортов и туризма Республики Крым. – http://rk.gov.ru/rus/file/pub/pub_252243.pdf 3.
6. Об утверждении Стратегии развития туризма в Российской Федерации на период до 2020 года Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.05.2014 № 941-р. – <http://www.pravo.gov.ru/>.
7. Першина А.В., Кепплъ О.И. Проблемы и перспективы развития туризма в России и Крыму // Экономика и менеджмент инновационных технологий. – 2016. – № 4. [Электронный ресурс]. -URL: <http://ekonomika.snauka.ru> (дата обращения: 19.11.2016).
8. РИА Крым. – <http://crimea.ria.ru/radio/20170125/1108871753.html>.
9. Статистика въездного потока иностранцев в Испанию. – <http://www.slideshare.net/ATORUS/spain110207>.
10. Экономика туризма. – http://studopedia.ru/9_78750_znachenie-turizma-v-razviti-ekonomiki-strani.html.

ВАЗА С ЛЕТНИМИ ЦВЕТАМИ**Артемова А.А.***г. Ивантеевка, ТО «Русичи» МБОУ «Образовательный центр №1»**Руководители: Хомутская О.Е., Паршина С.Н., МБОУ «Образовательный центр №1»*

Артемова Анастасия, 11 лет
«Ваза с цветами»
материалы: холст, масло
Номинация: изобразительное искусство
МБОУ «Образовательный центр №1»
г. Ивантеевка
Педагог: Хомутская Ольга Евгеньевна

**ПОДГОТОВКА БЕРИНГА И ЧИРИКОВА
К ВЕЛИКОЙ СЕВЕРНОЙ ЭКСПЕДИЦИИ**

Борисенкова М.М.

МБУДО «Детская художественная школа»

Руководитель: Карсакова Л.Н., МБУДО «Детская художественная школа»



ПОЛЯРНАЯ БЕЛАЯ СОВА**Сумзина Н.Д.***с. Таремское, МБОУ СШ, 11 класс**Руководитель: Сумзина Т.С., МБОУ СШ*