

**БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ "ЧЕРЕПОВЕЦКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ"**



## **IV МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ПО ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫМ ДИСЦИПЛИНАМ**

**СБОРНИК ТЕЗИСОВ ДОКЛАДОВ КОНФЕРЕНЦИИ**

**28 МАРТА 2023 ГОДА**

**Г. ЧЕРЕПОВЕЦ**

УДК 501

ББК 20

М43

IV Международная научно-практическая конференция по естественнонаучным дисциплинам : сборник тезисов докладов конференции. / г. Череповец : БПОУ ВО «Череповецкий химико-технологический колледж», 2023. – 117 стр.

Сборник содержит тезисы докладов студентов средних профессиональных образовательных учреждений, лицеев и общеобразовательных школ, учреждений дополнительного образования, представивших свои работы на IV Международную научно-практическую конференцию по естественнонаучным дисциплинам, состоявшуюся в БПОУ ВО «Череповецкий химико-технологический колледж» 28 марта 2023 г. Конференция проводилась в рамках реализации проекта «Одаренные дети» и включала в себя работу 6 секций: «Химия, биология», «Цифровые технологии и информатика», «Математика», «Физика», «Профильный технический предмет». Юные исследователи смогли поделиться своими знаниями в рамках работы секции «Первые шаги в науке».

Вошедшие в сборник материалы охватывают широкий круг актуальных проблем современного научного знания.

Материалы сборника публикуются в авторской редакции.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>СЕКЦИЯ «ХИМИЯ, БИОЛОГИЯ»</b> .....	6
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ДОЗИРОВАННОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ НА РАБОТУ СЕРДЦА И ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ ТРЕНИРОВАННОСТИ СЕРДЦА <i>Колосова С.Н.</i> .....	6
ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВ ШОКОЛАДА <i>Сахаров Г.М.</i> .....	7
ВНЕДРЕНИЕ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ДЛЯ РАЗДЕЛЬНОГО СБОРА И ТРАНСПОРТИРОВКИ ТБО, КАК ОДНО ИЗ РЕШЕНИЙ ПРОБЛЕМЫ АТМОСФЕРНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ <i>Долганова А.И.</i> .....	9
КРАСКИ ЖИВОЙ И НЕЖИВОЙ ПРИРОДЫ <i>Серенок А.С.</i> .....	11
ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ МЕСТ ЛЮБИТЕЛЬСКОГО ЛОВА РЫБЫ НЕКОТОРЫХ ВОДОЕМОВ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ ПО ХИМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ ВОДЫ И ФЛУКТУИРУЮЩЕЙ АСИММЕТРИИ ОКУНЯ РЕЧНОГО PERCA FLUVIATILIS <i>Ёрохов Л.К.</i> .....	12
СОДЕРЖАНИЕ ВИТАМИНА С В ПРОДУКТАХ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ, УПОТРЕБЛЯЕМЫХ ЧЕРЕПОВЧАНАМИ <i>Трофимов Ф.Д.</i> .....	14
БИОРАЗЛАГАЕМЫЙ ПЛАСТИК <i>Саутин В.М.</i> .....	16
ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ ЯБЛОК <i>Маричева К.А.</i> .....	18
МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ <i>Мельникова В.А.</i> .....	20
СОДЕРЖАНИЕ РТУТИ В ХИЩНЫХ РЫБАХ РЕКИ СУДА ЧЕРЕПОВЕЦКОГО РАЙОНА <i>Докичева Е.М.</i> .....	21
РОЛЬ ЖЕЛЕЗА В ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА <i>Гришина О.И.</i> .....	23
РАЗРАБОТКА СКРИНИНГОВОЙ ЭКСПРЕСС МЕТОДИКИ АНАЛИТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ Fe(III) И Ni(II) В ТЕХНИЧЕСКИХ И СТОЧНЫХ ВОДАХ <i>Семенцова П.К.</i> .....	25
НАТУРАЛЬНЫЙ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКТ ИЛИ БЕЗВКУСНЫЙ КУСОК ЖИРА? <i>Голубева Ю.Ф.</i> .....	26
ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ НИТРАТОВ В ОВОЩАХ И ФРУКТАХ <i>Беляева Ю.А., Симанова В.Д.</i> .....	28
СТАЛЬ ДЛЯ НОВОГО АРХАНГЕЛЬСКОГО МОСТА, НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОТИВ СТАРОЙ ЗАКАЛКИ <i>Мальцева Т.А.</i> .....	29
РЕДКИЕ И ОХРАНЯЕМЫЕ ВЫСШИЕ СОСУДИСТЫЕ РАСТЕНИЯ ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ «КАМЕННАЯ ГОРА» Г. БАБАЕВО ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Баданина Е.И.</i> .....	31
ЧАЙ - ЗНАКОМЫЙ НЕЗНАКОМЕЦ <i>Сизимова Е.О.</i> .....	33
ЖВАЧКА: ИСТОРИЯ ВРЕДНОЙ ПРИВЫЧКИ (МИФЫ И РЕАЛИИ) <i>Глебова В.А.</i> .....	34
АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ ДУБИЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В КОРНЯХ И КОРНЕВИЩАХ КРОВОХЛЕБКИ ЛЕКАРСТВЕННОЙ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ НА ПОЛИГОНАХ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ <i>Панасенко Е.Д.</i> .....	35
НАТУРАЛЬНЫЕ ИНДИКАТОРЫ <i>Рябишин В.Д.</i> .....	37
<b>СЕКЦИЯ «МАТЕМАТИКА»</b> .....	39
ДЕЛЕНИЕ УГОЛКОМ ИЛИ «А ЧТО ТАК МОЖНО БЫЛО???» <i>Ильин Г.И., Баранова С.М.</i> .....	39

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КРИПТОГРАФИИ	
<i>Бурцев А.В.</i> .....	41
ГДЕ ЖИВЕТ ПЕТЯ? ЗАДАЧИ НА СМЕКАЛКУ: ЗАДАНИЕ № 21 ЕГЭ	
<i>Ноговицына Ю.А.</i> .....	43
СИММЕТРИЯ В АРХИТЕКТУРЕ ГОРОДА ЧЕРЕПОВЦА	
<i>Побычаева В.В.</i> .....	45
ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ И ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЭЛЛИПСА	
<i>Степухин Д.В.</i> .....	47
ИНВЕРСИЯ	
<i>Чубаров М.С.</i> .....	47
ТЕОРЕМА КОСИНУСОВ ПРИ РЕШЕНИИ ИРРАЦИОНАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ И НЕРАВЕНСТВ	
<i>Тимина М.А., Крутов А.Д.</i> .....	49
АНДРЕЙ НИКОЛАЕВИЧ КОЛМОГОРОВ – ГЕНИЙ, ЗАЖИГАЮЩИЙ УЧЕНИКОВ	
<i>Чеканова Д.Д.</i> .....	50
НАХОЖДЕНИЕ ПЛОЩАДИ ОБЛАСТИ ПОД ГРАФИКОМ (МЕТОД ТРЕУГОЛЬНИКОВ)	
<i>Сучков П.А.</i> .....	52
КАК ВПИСАТЬ МНОГОУГОЛЬНИК? (РАСЧЕТ СТОРОН)	
<i>Смирнов А.В.</i> .....	53
<b>СЕКЦИЯ «ПРОФИЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРЕДМЕТ»</b> .....	55
МОДЕРНИЗАЦИЯ КОНТАКТНОГО АППАРАТА В ПРОИЗВОДСТВЕ СЕРНОЙ КИСЛОТЫ	
<i>Рябинина А.А.</i> .....	55
ВЛИЯНИЕ ОТХОДОВ ХВОСТОХРАНИЛИЩ НА ЭКОЛОГИЮ КИРОВСКО-АПАТИТСКОГО РЕГИОНА МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ	
<i>Зубкова И.И., Черкасова А.В.</i> .....	56
РИСК-МЕНЕДЖМЕНТ В ОХРАНЕ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИИ	
<i>Колмыков В.А.</i> .....	57
<b>СЕКЦИЯ «ФИЗИКА»</b> .....	57
МОДЕЛЬ ДВИГАТЕЛЯ СТИРЛИНГА НА СВЕЧЕ	
<i>Коровкин В.Д.</i> .....	57
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СМАРТФОНА НА ЗРЕНИЕ ШКОЛЬНИКОВ-ПОДРОСТКОВ	
<i>Плешивых М.А.</i> .....	58
МИНИ ТРАНСФОРМАТОР ТЕСЛА	
<i>Красильников М.А.</i> .....	59
ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗВУКОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ	
<i>Раков Г.А.</i> .....	62
ИССЛЕДОВАНИЕ ОСВЕЩЕННОСТИ ШКОЛЬНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ	
<i>Барчугова А.А.</i> .....	64
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ НАСТОЛЬНАЯ ИГРА «НОВАЯ ЭНЕРГЕТИКА»	
<i>Черемушкин Е.Е., Кудряшова Е.А., Лукьянова А.В.</i> .....	66
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ОСТРОВА	
<i>Дуничкина М.П.</i> .....	68
ВЛАЖНОСТЬ ВОЗДУХА И ЕЁ ВЛИЯНИЕ НА ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА И СПОСОБЫ ЕЁ РЕГУЛИРОВАНИЯ	
<i>Озерова Е.Н.</i> .....	70
СОХРАНЕНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ В ШКОЛЕ	
<i>Зобнина П.А.</i> .....	72
ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРИМЕНЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЭФФЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОБУСТРОЙСТВА ЖИЛОГО ДОМА	
<i>Сорокина А.А.</i> .....	74
ЛОГОПЕРИОДИЧЕСКАЯ АНТЕННА	
<i>Попов А.А.</i> .....	76
ПОДАВИТЕЛЬ КАНАЛОВ БЕСПРОВОДНОЙ СВЯЗИ	
<i>Попов С.А.</i> .....	77
ПЕРСПЕКТИВА РАЗВИТИЯ АВТОМОБИЛЕЙ НА АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКАХ ЭНЕРГИИ	
<i>Прудников И.М.</i> .....	79

КАМЕРА ВИЛЬСОНА. РАДИОАКТИВНОСТЬ <i>Труфанов М.Ю.</i> .....	80
ПРИМЕНЕНИЕ РАДИАЦИИ <i>Трескин Д.В.</i> .....	82
КАЧЕСТВА ЗВУКА В АВТОМОБИЛЕ <i>Зименков И.М., Баринов С.А.</i> .....	82
СОЗДАНИЕ РОБОТА-СБОРЩИКА МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ СТРУЖКИ НА ПЛАТФОРМЕ ARDUINO <i>Самохин Е.М.</i> .....	83
СПОСОБЫ ОБНАРУЖЕНИЯ ЭКЗОПЛАНЕТ <i>Щигарева А.А.</i> .....	85
<b>СЕКЦИЯ «ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИНФОРМАТИКА»</b> .....	86
ТРЕНАЖЕР ОГЭ 9 МАТЕМАТИКА <i>Белозерова Л.А.</i> .....	86
СОЗДАНИЕ СЕРИИ ВИДЕОРОЛИКОВ ДЛЯ ПОМОЩИ В РЕАЛИЗАЦИИ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПРОЕКТА <i>Цветкова К.М.</i> .....	88
СОЗДАНИЕ МУЛЬТЕМИДИЙНЫХ ИНТЕРАКТИВНЫХ ИГР С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ «MICROSOFT POWER POINT» <i>Озеркова В.Е.</i> .....	90
СОЗДАНИЕ МУЗЫКИ С ПОМОЩЬЮ НАБОРА ИНСТРУМЕНТОВ DAW <i>Газзаев А.Г.</i> .....	92
СОЗДАНИЕ 3Д МОДЕЛИ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА В ВИДЕ КОНСТРУКТОРА <i>Багулин К.А.</i> .....	94
РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО РЕШЕНИЯ ДЛЯ ПРИВЕДЕНИЯ УЧЕБНЫХ ДОКУМЕНТОВ В СООТВЕТСТВИЕ ТРЕБОВАНИЯМ ОФОРМЛЕНИЯ <i>Ветринский И.А.</i> .....	96
РАЗРАБОТКА ПЕРВОГО ПРОТОТИПА ИГРЫ И ПЕРВЫЕ ШАГИ НА ПУТИ GAMEDEVELOPER <i>Славинский И.А.</i> .....	96
ВЛИЯНИЕ НАУШНИКОВ РАЗНОГО ТИПА НА СЛУХ ЧЕЛОВЕКА <i>Бобла Д.М.</i> .....	98
ИНТЕРНЕТ-БЕЗОПАСНОСТЬ <i>Шариутин З.С.</i> .....	100
УЛОВКИ МОШЕННИКОВ В СЕТИ ИНТЕРНЕТ <i>Митькин А.В.</i> .....	101
<b>СЕКЦИЯ «ПЕРВЫЕ ШАГИ В НАУКЕ»</b> .....	103
ДРЕВНИЕ МЕРЫ ДЛИНЫ <i>Кренделев Т.А.</i> .....	103
СПОСОБЫ РЕШЕНИЯ ЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ <i>Авдюнина А.С., Подрядчиков Е.Д.</i> .....	105
РЕШЕНИЕ ЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ С ПОМОЩЬЮ ГРАФОВ <i>Зебарев Р.Е.</i> .....	106
СОЗДАНИЕ РАБОЧЕЙ ТЕТРАДИ ПО ФИНАНСОВОЙ ГРАМОТЕ НА ОСНОВЕ МАТЕМАТИКИ ДЛЯ УЧЕНИКОВ 6-Х КЛАССОВ <i>Краев Т.А.</i> .....	107
ОСОБЕННОСТИ ВНЕГНЕЗДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РЫЖИХ ЛЕСНЫХ МУРАВЬЕВ НА ТЕРРИТОРИИ ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ «КАМЕННАЯ ГОРА» Г. БАБАЕВО <i>Закарян А.А.</i> .....	109
ВЛИЯНИЕ ШОКОЛАДА НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА <i>Карпова А.С.</i> .....	112
ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА СОКОВ РАЗЛИЧНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ <i>Ренишлер Е.Д.</i> .....	114
ИЗУЧЕНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ПРОИЗРАСТАНИЯ ДЕРЕВА ПО ЕГО СРЕЗУ <i>Степаков М.Е.</i> .....	116

## СЕКЦИЯ «ХИМИЯ, БИОЛОГИЯ»

### ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ДОЗИРОВАННОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ НА РАБОТУ СЕРДЦА И ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ ТРЕНИРОВАННОСТИ СЕРДЦА

Колосова С.Н.

Научный руководитель: Корзина Ю.В.

МАОУ «Центр образования им. И.А. Милютина»

СП «Школа № 23» г. Череповец, Вологодская обл., РФ

Здоровье человека во многом зависит от нормальной работы сердца. Именно поэтому исследование пульса пациента – важная часть медицинского осмотра.

В настоящий момент смертность от сердечно-сосудистых заболеваний в России составляет 56%. Одним из факторов, вызывающих заболевания ССС является гиподинамия.

Мы заметили, что после занятий физкультурой сердце начинает биться сильнее, причем, чем больше нагрузки, тем сильнее бьется сердце. Тогда мы решили узнать, каким должно быть сердцебиение в норме, как оно изменяется при физических нагрузках, а также выяснить степень тренированности сердца.

Цель работы - исследование влияния дозированной физической нагрузки на работу сердца и определение степени тренированности сердца.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

1. Определить соответствует ли частота пульса норме для данного возраста, и проделать функциональную пробу у испытуемых учащихся «Реакция сердечно-сосудистой системы на дозированную нагрузку».

2. Определить степень тренированности сердца испытуемых.

3. Провести социологическое исследование, позволяющее оценить физическую нагрузку испытуемых учащихся, их занятость в спортивных кружках и секциях дополнительного образования.

4. Выяснить, соответствует ли степень тренированности сердца физической нагрузке испытуемых учащихся, их занятости в спортивных кружках и секциях дополнительного образования

Гипотеза исследования:

1) если увеличить физическую нагрузку, то работа сердца усилится.

2) если человек, систематически занимается спортом, то его сердце более тренированное.

Методы исследования: эксперимент, статистический метод, анкетирование.

Участниками нашего исследования стали учащиеся 5 «З» класса МАОУ «Центр образования им. И.А. Милютина» СП «Школа № 23», в количестве 26 человек. Возраст испытуемых 11-12 лет. Согласно медицинским показаниям, полученных от медицинского работника школы, все испытуемые могут быть допущены к проведению исследования. Исследования проводились на уроках физической культуры и биологии в декабре 2022 года.

В данной работе мы использовали следующие методики: методику проведения функциональной пробы «Реакция сердечно-сосудистой системы на дозированную нагрузку» описанную в учебнике «Биология. Человек: учебник для 8 класса общеобразовательных учебных заведений», авторы В.Д. Колесов, Р.Д. Маш, И.Н. Беляев; методику определения степени тренированности сердца, описанную в статье Заикиной Е.А. «Будь здоров. Элективный курс для учащихся 8–11-х классов», опубликованной в журнале «Биология», № 18/ 2009 года. Данные методики были выбраны нами, т. к. они отличаются простотой проведения, не требуют экономических и временных затрат.

В ходе проведенного исследования были получены следующие результаты:

1) у 21-го испытуемого частота пульса соответствует норме. У 2-х человек пульс немного ниже нормы, у 3-х — выше нормы. Мы предполагаем, что повышение пульса по сравнению с нормой связано с тем, что данные испытуемые перед исследованием активно двигались во время перемены. Понижение пульса может быть связано с малоподвижным образом жизни и отсутствием активной деятельности.

2) у всех испытуемых пульс после нагрузки выше, чем в состоянии покоя.

3) оценка результатов функциональной пробы показала, что 42% (11 человек) испытуемых имеют хорошие результаты функциональной пробы, 27% (7 человек) - средние и 31% (8 человек) - неудовлетворительные.

Согласно используемой методике степень тренированности сердца вычисляется по формуле:

$$TC = \frac{P2 - P1}{P1} \times 100\%$$

где P1 – частота пульса в положении покоя, P2 – частота пульса после 20 приседаний.

Согласно данным исследования 42% (11 человек) испытуемых, показавшие хорошие результаты функциональной пробы «Реакция сердечно-сосудистой системы на дозированную нагрузку», характеризуются хорошей тренированностью сердца, 27% (7 человек), показавших средние результаты функциональной пробы, характеризуются недостаточной тренированностью сердца и 31% (8 человек), имеющие неудовлетворительные результаты, имеют низкую степень тренированности сердца.

Для оценки физической нагрузки испытуемых мы провели анкетирование.



Согласно полученным результатам, только 42% испытуемых учащихся имеют хорошо тренированное сердце, благодаря систематическим занятиям спортом. Все остальные нуждаются в тренировке сердца.

Выводы:

1. У 21 (80 %) испытуемого частота пульса соответствует норме.

У всех испытуемых пульс после дозированной физической нагрузки выше, чем в состоянии покоя.

Гипотеза №1 подтвердилась.

2. 11 (42%) человек испытуемых характеризуются хорошей тренированностью сердца, 7 (27%) человек - недостаточной тренированностью сердца и 8 (31%) 8 человек имеют низкую степень тренированности сердца.

3. 14 (54%) учащихся занимаются спортом дополнительно в спортивных секциях от 2 - х до 8-ми лет, 10 (38%) учащихся — от 4 месяцев до 1 года, 2 (8 %) испытуемых дополнительно спортом не занимаются.

4. Хорошую степень тренированности сердца имеют 11 (42%) учащихся, из них 10 учащихся дополнительно занимаются в спортивных секциях более трех лет.

Недостаточную тренированность сердца имеют 8 (31 %) учащихся, из них 7 человек занимается активными видами спорта, но не более 4 месяцев. Низкая тренированность сердца у 8 (31%) человек, из них 7 не более 4-х месяцев посещают бассейн, и 1 вообще дополнительно спортом не занимается. Мы считаем, что гипотеза № 2 подтвердилась.

5. Согласно полученным результатам исследования 58% нуждаются в тренировке сердца.

В ходе работы мы исследовали соответствие частоты пульса испытуемых норме для данного возраста, влияние дозированной физической нагрузки на работу сердца, определили степень тренированности сердца, оценили физическую нагрузку испытуемых учащихся и их занятость в спортивных кружках и секциях дополнительного образования, выявили соответствие степени тренированности сердца физической нагрузке испытуемых учащихся и их занятости в спортивных кружках и секциях дополнительного образования. Результаты исследования подтвердили выдвинутые нами гипотезы.

#### Список использованных источников

1. Биология. Человек: учебник для 8 класса общеобразовательных учебных заведений», авторы В. Д. Колесов, Р. Д. Маш, И. Н. Беляев. - М.: Дрофа, 2002
2. Заикина Е. А., статья «Будь здоров. Элективный курс для учащихся 8–11-х классов», журнал «Биология», - 2009 года, № 18
3. Кардиология. Справочник педиатра / Н. В. Орлова, Т. В. Парийская. — М.: АСТ; СПб.: Сова, 2009.
4. Биология. Человек и его здоровье : учеб. для 8 кл. общеобразоват. учреждений / З. В. Любимова, К. В. Маринова. — М. : Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2012.
5. Анатомия и физиология человека: Учебное пособие/ Федюкович Н. И. — Ростов н/Д: изд-во: «Феникс», 2003.
6. Биология. Человек и его здоровье : учеб. для 9 кл. общеобразоват. учреждений /Цузмер А. М., Петришина О. Л. - М.: Просвещение, 1994
7. Журнал «Аналитический вестник», № 44 «Об актуальных проблемах борьбы с сердечно-сосудистыми заболеваниями», Составители: О. Б. Аникеева, О. В. Павленко, С. Н. Титов, Е. А. Фалецкая.
8. «СосудИнфо»: официальный сайт. – Санкт-Петербург. – URL: [https://sosudinfo.ru/serdce/puls/#h2\\_0](https://sosudinfo.ru/serdce/puls/#h2_0) (дата обращения: 12.02.2023)

#### ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВ ШОКОЛАДА

*Сахаров Г.М.*

*Научный руководитель: Лагунова С.Ю.*

*МОУ «Средняя общеобразовательная школа № 30»*

*г. Вологда, Вологодская обл., РФ*

*«Девять из десяти человек говорят, что любят шоколад.*

*Десятый человек всегда врёт»*

*(Джон Туллуз)*

Шоколад любят практически все, наверно, нет такого человека, который бы не любил шоколад. Кто-то любит молочный шоколад, кто-то тёмный, кто-то со всевозможными добавками - орехами, карамелью, изюмом, ликером и др. Благо современная шоколадная промышленность способна удовлетворить даже самого требовательного гурмана.

В своей работе я выяснил из чего состоит шоколад, чем он полезен, и чем вреден для здоровья. И как выбрать во всех смыслах «идеальную» плитку шоколада и вкусную, и полезную.

Актуальность выбранной мной темы заключается в том, что широкий ассортимент шоколадной продукции в магазинах и естественное желание приобрести качественный шоколад заставляет нас делать непростой выбор при его покупке.

Цель: изучение химического состава шоколада, а также определение положительных и отрицательных воздействий шоколада на организм человека.

Для достижения цели мной были поставлены следующие задачи:

1. Изучить информацию по теме, используя научно-популярную литературу, ресурсы Интернета.
2. Выяснить предпочтения и отношение к шоколаду одноклассников и знакомых взрослых путём опроса.
3. Опытным путём определить химический состав разных сортов шоколада.
4. Сделать выводы о качестве разных сортов шоколада.
5. Составить рекомендации для потенциальных покупателей шоколада.

Рекомендации, представленные в моей работе, будут полезны всем любителям шоколада.

Шоколад известен с древних времен. Первыми отведали шоколад индейцы племени ольмека, которые проживали в джунглях юго-запада нынешней Мексики около 4000 лет назад. Изначально это был тёмный ароматный напиток, который назывался «какава». В 1847 году, британец Джозеф Фрай получил первую плитку твёрдого шоколада. А в 1850 году была открыта Первая кондитерская мастерская по изготовлению шоколада и конфет в России. В настоящее время российский шоколад представлен множеством торговых марок.

В процессе изучения информации по теме я выяснил, что настоящий шоколад должен состоять всего из 3 ингредиентов: какао тёртое, масло какао и сахар. А полезные свойства шоколада в полной мере зависят от содержания в нем какао-продуктов. Чем выше содержание какао-продуктов, тем полезнее шоколад.

Но производители шоколада прибегают к многочисленным экспериментам с составом шоколада, чтобы снизить производственные затраты на его производство. Это приводит к использованию сомнительных ингредиентов, которые могут нанести вред здоровью потребителей.

Для определения качественного состава шоколада, активно реализуемого с прилавков наших магазинов, я изучил состав трех марок шоколада: шоколад марки Milka - молочный, шоколад Бабаевский - тёмный, всем известный «Люкс» и Alpen Gold - горький, с содержанием какао 70%.

Согласно информации, указанной на упаковках, в составе исследуемых образцов шоколада указаны жиры, белки и углеводы. Соотношение белков, жиров и углеводов привожу в таблице:

Марка шоколада и его вид	Содержание белков	Содержание жиров	Содержание углеводов
«Alpen Gold» (горький)	9,4 г	37 г	31 г
«Бабаевский» (тёмный)	5,5 г	33 г	52 г
«Milka» (молочный)	5,8 г	30 г	59 г

Заявленный состав исследуемых образцов шоколада проверен путём проведения следующих химических опытов:

- Опыт 1. Определение присутствия посторонних примесей в шоколаде
- Опыт 2. Обнаружение непредельных жирных кислот
- Опыт 3. Обнаружение углеводов
- Опыт 4. Обнаружение белков (ксантопротеиновая реакция)
- Опыт 5. Моделирование сахарного поседения.

К моему разочарованию в составе исследуемых образцов помимо трёх основных были и другие ингредиенты. Так, в составе горького шоколада Alpen Gold, был какао-порошок, ароматизатор и молочный жир; в составе Бабаевского тёмного – в качестве эмульгатора, лецитин, и добавка E476, и также был ароматизатор «ванильно-сливочный»; в молочном шоколаде Milka – молоко сухое цельное, сыворотка сухая молочная, молоко сухое обезжиренное, жир молочный, опять же E476, паста ореховая (фундук) и ароматизатор.

Как выяснилось, современные производители не могут позволить себе делать шоколад только из какао продуктов. Такое лакомство будет слишком дорогим и не сможет окупаться. Поэтому в фабричном шоколаде часто используют порошок какао, вместо тёртого продукта, добавляют лецитин в качестве загустителя, и ванилин (здесь имею ввиду натуральный, но это большая редкость). В молочный шоколад добавляют сухое молоко. На этом список допустимых ингредиентов закончен. Никаких других компонентов в формуле продукта быть не должно. Исключение - шоколад с начинкой.

Недобросовестные производители порой настолько отдают его состав от состава настоящего продукта, что вместо шоколада можно купить просто какую-то непонятную сладкую массу. Эта масса может здорово навредить здоровью.

Но существуют несколько способов проверить натуральность приобретённого шоколада, доступных для любого покупателя:

- Нужно сломать плитку! Настоящий шоколад издаст глухой звук. Но при ударе двух кусочков, звук должен быть звонким – это значит, что соблюдены все технологии в процессе приготовления.
- Нужно взять небольшой кусочек шоколада и зажать в кулаке на 20 секунд. Он должен растаять. Температура таяния какао-масла +32°C, а температура человеческого тела в норме составляет +36,6°C. Так что известный рекламный лозунг «Тает во рту, а не в руках» на самом деле гласит о замене масла какао на другое.
- Можно опустить кусочек шоколада в стакан молока. Если утонет - натуральный, всплывёт - есть добавки.



- Можно заморозить кусочек шоколада. Если он побелел, то настоящий. Белый налёт образуется из-за того, что кристаллизуется масло какао, следовательно, это признак продукта, приготовленного из натурального сырья.
- Можно поднести горький или тёмный шоколад к огню. Он должен плавиться, а не гореть. Если плитка загорелась, скорее всего, тёртое какао заменили порошком.

Самым подозрительным покупателям лучше приготовить шоколад самостоятельно. На просторах интернета можно найти рецепт шоколада на любой вкус и порадовать и себя, и своих близких нежным лакомством без вредных добавок.

Я нашёл рецепты трёх видов шоколада: горького, тёмного и молочного и попробовал себя в профессии шоколатье<sup>1</sup>. Для примера приведу рецепт горького шоколада с минимальным количеством сахара. Тонким ценителям предлагалось и вовсе обойтись без сахара или заменить сахар мёдом. Итак, рецепт:

#### Шоколад аристократический горький

##### Ингредиенты:

- тёртое какао - 60 г.
- какао-масло - 60 г.
- сахарная пудра - 80 г.

##### Способ приготовления:

Измельчите ножом какао-масло и тёртое какао, растопите все на водяной бане. Добавьте сахарную пудру или мёд, перемешайте до однородности, слегка остудите и разлейте по формочкам.

В результате моего кулинарного эксперимента получился шоколад, аналогичный исследуемым образцам, но гораздо их вкуснее. И никаких эмульгаторов, химических ароматизаторов и других непонятных добавок в составе. Настоятельно рекомендую попробовать проверенный мной рецепт.

Благодаря своему исследованию я понял, что найти по-настоящему качественный шоколад на полках магазинов очень сложно. Чтобы полакомиться шоколадом без вреда для здоровья, нужно научиться выбирать хорошую и качественную сладкую плитку. Для этого при покупке шоколада нужно внимательно читать состав на этикетке. Дополнительно качество приобретенного шоколада можно проверить выше рекомендованными способами. Но лучшим вариантом, по моему мнению, будет приготовление шоколада своими руками.

#### Список использованных источников

1. Коркунов А., Сучкова Е. Шоколад. Наслаждение вкусом. - Издательство Экс-мо. 2008. - 211 с.
2. Морозова М. Энциклопедия шоколада // Будь здоров! - 2008. - N 6. - 18 с.
3. Яковшин Л.А. Химические опыты с шоколадом // Научно-методический журнал «Химия в школе». – 2006. - № 8.
4. Свадебя Я. Сладость любви. История странствий шоколада // Познавательный журнал «Вестник». - 2019. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vestnik.icdc.ru/world/3985-slashche-lyubvi-istoriya-stranstvij-shokolada>
5. Сырьё, используемое для производства шоколада. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://vuzlit.com/297482/syre\\_ispolzueмое\\_proizvodstva\\_shokolada](https://vuzlit.com/297482/syre_ispolzueмое_proizvodstva_shokolada)
6. Википедия. Свободная энциклопедия. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>

#### ВНЕДРЕНИЕ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ДЛЯ РАЗДЕЛЬНОГО СБОРА И ТРАНСПОРТИРОВКИ ТБО, КАК ОДНО ИЗ РЕШЕНИЙ ПРОБЛЕМЫ АТМОСФЕРНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

*Долганова А.И.*

*Научный руководитель: Горшкова С.А.*

*МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 28»*

*г. Череповец, Вологодская обл., РФ*

Современные города - это не только новые дома и мосты, торговые центры и парки, фонтаны, цветочные клумбы, зоны отдыха, это и автомобильные пробки, смог, загрязненные водоемы и кучи мусора. В каждом населенном пункте существует ряд своих проблем. Они зависят от особенностей климата и природы, промышленных предприятий, численности населения. Одной из глобальных экологических проблем современных городов является мусор.

<sup>1</sup> Шоколатье (фр. *Chocolatier*) - кондитер, специализирующийся на производстве шоколада и изделий из него.

Главная проблема мусора — в его количестве. Человечество генерирует огромное количество отходов, которое не в состоянии переработать.

Как известно, проблема отходов не только в занимаемых площадях, но и в загрязнении окружающей среды. Отходы, хранящиеся на полигонах, постепенно разлагаются под воздействием прямых солнечных лучей. В процессе такого разложения на свалках накапливается: метан, углекислый газ, фильтрат. Токсичные соединения попадают в первую очередь в воздух. Они вызывают удушье, проблемы с дыхательной системой, приводят к возникновению хронических заболеваний [2].

Данная экологическая проблема актуальна и для города Череповца. В 15 км от города находится большая по площади мусорная свалка различных отходов. Это прямая экологическая опасность, эпицентр заражения воздуха, грунта, как следствие, грунтовых вод, через которые инфекция и токсические вещества могут распространяться от центра заражения на значительные расстояния.

Так как г. Череповец является промышленным городом, поэтому на одном из первых мест в решении экологических проблем стоит контроль за чистотой воздуха.

Цель нашей работы - определение экотехнологичного метода сбора и транспортировки бытовых отходов на территории г. Череповца с целью снижения нагрузки на атмосферу города.

Задачи работы:

1. Рассмотреть проблему мусора, как одну из экологических проблем, оказывающих отрицательное влияние на атмосферу;
2. Проанализировать уровень проблемы сбора и хранения мусора в г. Череповце;
3. Рассмотреть современные методы сбора и транспортировки мусора, используемые в разных городах мира.

Ежемесячно на мусорный полигон г. Череповца поступает около 65 тыс. кубометров отходов. Размещение отходов на полигоне достаточно легко реализуемый и, на первый взгляд, дешевый способ по сравнению с другими, но выделение вредных веществ в атмосферный воздух от разлагающихся отходов наносит немалый вред окружающей среде [3].

На полигон для ТБО отходы попадают с мусоросортировочного завода [4].

В г. Череповце за месяц образуется примерно 90000 кубометров отходов. Мусора с каждым годом все больше, «мусорная» проблема все острее, а значит сбор и переработка хотя бы некоторых видов отходов - все актуальней [5].

Существует немало способов минимизировать вредное воздействие на окружающую среду от полигонов при раздельном сборе, обезвреживании и утилизации отходов. Но все это, только «первые шаги» к решению проблемы раздельного сбора мусора [6].

В ходе изучения данной проблемы, был изучен один из эффективных способов сбора и транспортировки мусора, существующий в Финляндии и принцип вакуумной транспортировки мусора, разработанный шведской компанией Envac еще в 1950-е годы.

В основе такой системы лежит принцип пылесоса. На поверхности установлены небольшие колонки для раздельного сбора мусора, а распределительная система находится под землей [7].

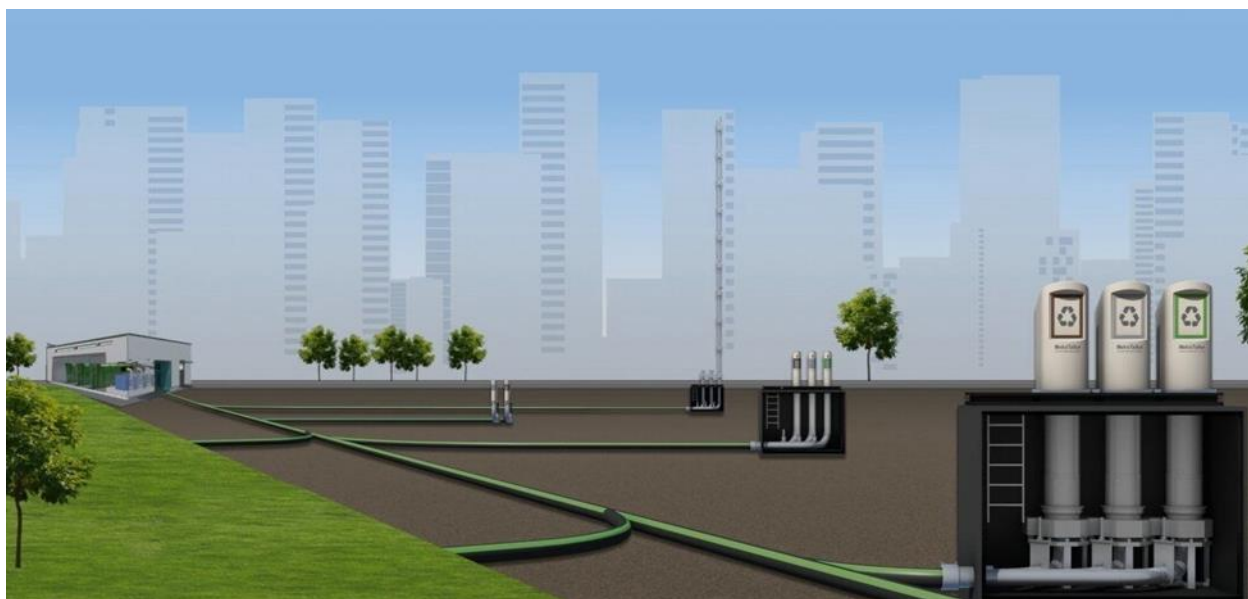


Рис. Принцип вакуумной транспортировки мусора

Применение такой технологии сбора и транспортировки ТБО позволяет:

- монтировать мусоропровод одновременно с водо- или теплосетями;
- мусору быстро попадать сразу в пункт распределения;
- во дворах и придомовой территории не устанавливать мусорные контейнера;
- не использовать автомобильный транспорт для сбора мусора, а значит, воздух в городе будет чище.

Строительство подземных мусоропроводов для г. Череповца можно рассмотреть при формировании и развитии новых микрорайонов города.

#### Список использованных источников

1. <https://ecoportal.info/ekologiya-gorodov>
2. <https://nemusorim.com/musor/ekologicheskaya-problema>
3. <https://ecopromcentr.ru/blog/poligon-tbo/>
4. <https://cherinfo.ru/news/100678-v-cerepovce-regionalnyj-operator-pokazal-zavod-po-sortirovke-musora>
5. <https://35media.ru/paper--golos/2022/02/16/Ocherednoi-etam-musornoj-reformy-K-chemu-gotovitsya-cherepovchanam>
6. <https://35media.ru/paper--golos/2022>
7. <https://recyclemag.ru/article/ekotehnologii>

#### КРАСКИ ЖИВОЙ И НЕЖИВОЙ ПРИРОДЫ

*Серенок А.С.*

*Научный руководитель: Божско Н.Ю.*

*МАОУ «Общеобразовательный лицей «АМТЭК»,*

*г. Череповец, Вологодская обл., РФ*

Объектом исследования в работе стал процесс получения красок. Предмет исследования: процесс создания красок с помощью химических реакций. Цель работы: приготовить безопасные краски в домашних условиях или школьной лаборатории, являющиеся прототипами материалов художников прошлого. Задачи: 1) познакомиться с историей создания красок; 2) найти информацию о возможности создания красок самостоятельно; 3) ознакомиться с перечнем веществ, используемых при создании красок;

4) рассмотреть примеры красок, которые использовали художники древности; 5) разобрать примеры красок, сделанных из химических веществ; 6) составить планы приготовления красок и их химические уравнения; 7) попробовать самим сделать некоторые цвета красок и протестировать их; 8) подвести выводы.

Методы исследования: анализ различных источников информации об истории создания картин и способов приготовления красок.

Несколько столетий назад, а также сейчас все краски делают и делали с помощью пигмента и связывающего вещества, а это означает, что краску можно приготовить своими руками с помощью химических реакций, наша задача — это доказать и показать.

Можно предположить, что с помощью химических реакций можно создать многое, например краски. Благодаря этому несколько столетий назад художники создавали свои мировые шедевры. Сейчас приобретя специальные вещества и оборудование краски можно создать дома или в школьной лаборатории.

Краски - очень нужная вещь в нашем мире, с их помощью создается искусство, которым так гордятся разные народы. История красок очень удивительна ведь она развивается так же, как и развиваются люди по векам. Химия так же играет важную роль в процессе создания красок, ведь если бы не химические реакции многих цветов красок могло и не быть. В ходе исследования мы познакомились с тем, что бывают краски, созданные с помощью живой природы и биологических пигментов, а бывают краски, созданные с помощью неживой природы и минеральных пигментов. Так же познакомились с тем, из чего сделаны разные краски. Узнали, что знаменитые художники и их самые знаменитые произведения искусства созданы так же с помощью химии и реакций. Теперь мы знаем, что краски можно приготовить самим в домашней лаборатории или дома. Знаем, что краски состоят из пигмента и связывающего вещества.

Я сделала бурую, белую, желтую, синюю и зеленую краску.

Краски у нас получились отличные и очень красивые! Ими вполне можно рисовать! Самое главное мы узнали, что без химии многих картин могло и не быть. Химия - удивительная наука, на ней основан весь мир!

Ребята из художественных школ, которые мало что знают о том, как создавать краски, но интересуются темой красок, из моей работы узнают, что бывает два вида красок созданные с помощью живой природы (биологических пигментов) и не живой природы (минеральных пигментов). В будущем с помощью моего исследования многие ребята сами захотят попробовать сделать краски. Многим больше понравится рисовать красками, созданными самостоятельно, нежели купленными. Ребята, ознакомившись с моей работой, узнаю много новых химических реакций и как интересна бывает химия. Моя работа так же содержит интересную информацию про создания картин мирового уровня и про людей древности.

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ МЕСТ ЛЮБИТЕЛЬСКОГО ЛОВА  
РЫБЫ НЕКОТОРЫХ ВОДОЕМОВ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ ПО ХИМИЧЕСКИМ  
ПОКАЗАТЕЛЯМ ВОДЫ И ФЛУКТУИРУЮЩЕЙ АСИММЕТРИИ ОКУНЯ РЕЧНОГО  
PERCA FLUVIATILIS

Ёрохов Л.К.

Научный руководитель: Пахотина И.Б.,

МАОУ ДО «Дворец детского и юношеского творчества  
имени А.А. Алексеевой», г. Череповец, Вологодская обл., РФ

Цель работы: дать оценку экологического состояния мест любительского лова в водоёмах с разной антропогенной нагрузкой по химическим показателям воды и флуктуирующей асимметрии окуня речного: Рыбинское водохранилище (поселок Городище), река Кондышка (деревня Степаново), озеро Лозско-Азатское (деревня Васькин Бор).

Задачи: 1. Дать оценку качества воды в местах любительского лова рыбы по органолептическим свойствам. 2. Оценить и сравнить качество воды в исследуемых точках водоемов по химическим показателям: рН, жесткость общая, нитраты, нитрит-ион, аммоний-ион, железо общее, медь. 3. Определить и сравнить показатель стабильности развития окуня речного в исследуемых точках водоемов. 4. Дать экологическую оценку состояния исследуемых точек водоёмов по нарушению стабильности развития окуня речного.

Для достижения цели и выполнения задач использовались методы: описание, измерение, сравнение, анализ.

В настоящее время многие водоемы России подвергаются большому изменению под воздействием антропогенной нагрузки, поэтому важно наблюдать за экологическим состоянием водоемов. Так как большинство водоёмов Вологодской области используются с целью вылова рыбы для питания населения, то было интересно провести исследование в местах, наиболее доступных и часто посещаемых рыбаками-любителями, где такая работа не проводилась. В этом актуальность и практическая значимость работы. Новизна в том, что результаты работы пополнят данные о состоянии водоёмов, используемых рыбаками – любителями.

Объект исследования: химические показатели воды и билатеральная асимметрия окуня речного.

Предмет исследования: экологическая оценка состояния исследуемых точек водоёмов.

Гипотеза: близость поселка Городище к промышленному г. Череповцу позволяет предположить, что здесь будет отмечено загрязнение по химическим показателям воды и самое большое отклонение признаков от нормальных у биологических объектов именно в данном месте вылова ввиду потенциального воздействия сточных вод.

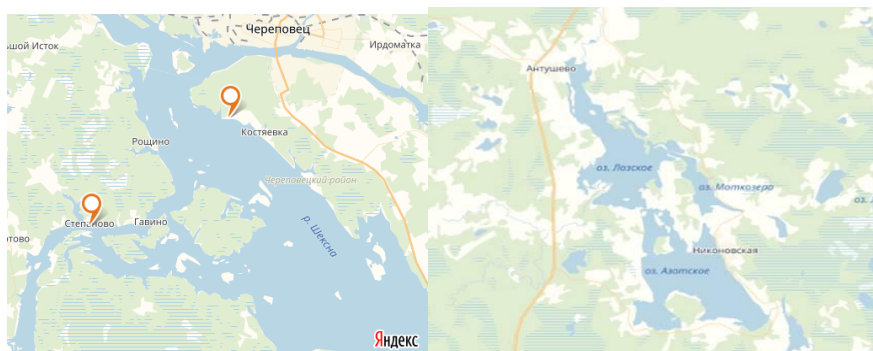


Рис.1. Места лова на картах

Отбор проб воды проводили литровой бутылкой из полимерного материала, с плотно притертой пробкой на расстоянии 5 м от берега и 0,2 м от поверхности воды, промаркировав. Химический анализ проводили по 7 параметрам с помощью полевой комплектной лаборатории контроля воды «НКВ» (А.Г. Муравьева, 2012). Концентрацию веществ определяли методом визуального колориметрирования, сравнения окраски пробы с контрольной шкалой.

Оценка экологического состояния водоемов проводилась согласно методическим рекомендациям по выполнению оценки качества среды по состоянию живых существ. Тест-объект – окунь речной, в каждой выборке по двадцать окуней. Величина асимметрии определялась по различию числа структур слева и справа: число лучей в брюшных и грудных плавниках, диаметр глаза, количество чешуй в боковой линии, используя препаровальные иглы, лупу, штангенциркуль. Интегральный показатель рассчитывали, как среднее арифметическое числа асимметричных признаков (А) у каждой особи, отнесенное к числу используемых признаков (n). Данные сравнивали со шкалой оценки отклонений состояния организма от условной нормы по величине интегрального показателя стабильности развития для рыб. Математическая обработка данных проведена с помощью программы Microsoft Excel.



Рис.2. Исследуемые особи окуня речного



Рис.3. Определение pH образцов воды

Определение органолептических свойств показало, что во всех исследуемых точках забора проб вода прозрачная, цвет от светло-желтого до желтого, имеет естественный запах, значит отклонений по санитарным нормам нет.

Химический анализ показал во всех точках отбора проб pH соответствует норме, при ПДК для водоемов рыбохозяйственного значения 6,5 - 8,5 ед pH.

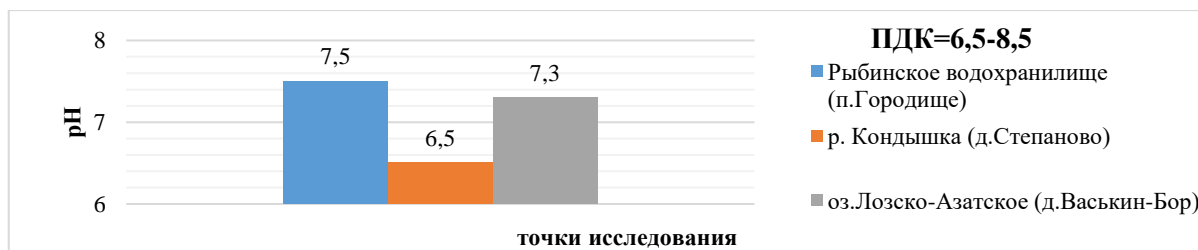


Рис.4. Результаты значения pH в точках исследования

Аммоний, нитриты и медь не обнаружены. Содержание железа общего определено в р. Кондышка, (д. Степаново) на уровне ПДК - 0,3 мг/л.



Рис.5. Концентрация железа общего в точках исследования

Но это мы отнесли к фоновым значениям, так как река имеет илистое, торфяное дно.

Значение жесткости в точках от 4 до 5 Ж°. Вода средней жесткости.

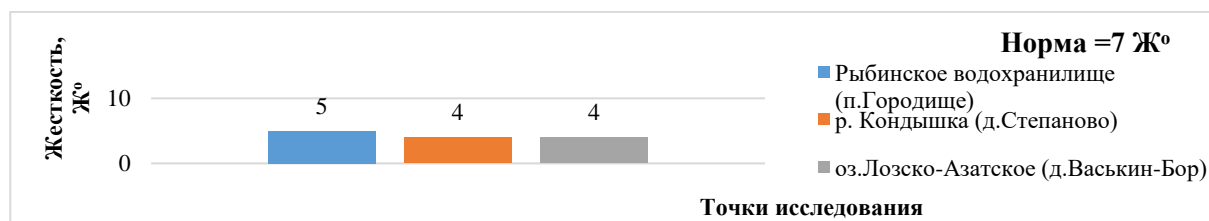


Рис.6. Результаты значения жесткости в точках исследования

Концентрация нитратов 3-15 мг/л. Наибольшее их содержание отмечено в Рыбинском водохранилище (п. Городище) - 15мг/л, но ниже уровня ПДК в 3 раза.



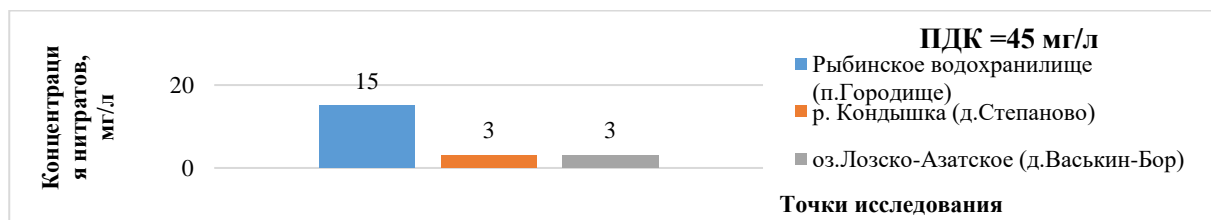


Рис.7. Концентрация нитратов в точках исследования

Для оценки качества среды по состоянию живых существ, проанализировано 60 особей, по 20 окуней в каждой точке. Нами отмечено, что количество чешуй в боковой линии в наших выборках самый асимметричный признак. А количество лучей в грудных плавниках – наиболее стабильный, как и в работе С.В. Сусарева, О.Н. Артаева (Сусарев С.В. и др., 2021).

Средняя частота асимметричного проявления на признак в выборках колеблется от 0,09 в Лозско-Азатском озере, до 0,19 в Рыбинском водохранилище.

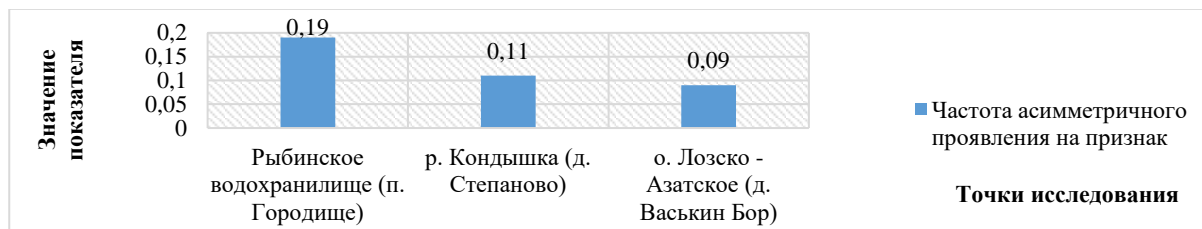


Рис.8. Средняя частота асимметричного проявления признака в выборке

То есть, по шкале интегрального показателя развития рыб, качество исследуемых точек водоемов оцениваются в I балл, среда «условно нормальная». Можно говорить, что в период онтогенеза рыбы не испытывали неблагоприятного воздействия водоема.

Химический анализ показал только наличие концентрации железа общего на уровне ПДК в р. Кондышка (д. Степаново). По шкале интегрального показателя развития рыб, все исследуемые точки водоемов характеризуются как «условно нормальные». То есть исследуемые точки можно использовать для вылова рыбы с целью употребления в пищу. Можно говорить, что коммунально-бытовые стоки Череповца не оказывают негативного влияния на состояние Рыбинского водохранилища в районе п. Городище. Гипотеза подтвердилась частично. Химических загрязнений здесь не отмечено, но частота асимметричного проявления на признак в выборке окуня самая высокая – 0,19, чаще встречаются окуни с асимметрией. В работе Томилиной И.И. с соавторами отмечено, что наибольшее загрязнение воды находится в непосредственной близости от промышленно-бытовых стоков города. Можно предположить, что близкое расположение п. Городище к городу отражает данный результат.

Таким образом, по результатам работы можно сделать следующие выводы:

1) По органолептическим свойствам вода имеет естественный запах, прозрачная, цвет от светло-желтого до желтого в р. Кондышка. 2) Загрязнений по химическим показателям в исследуемых точках не обнаружено. Отмечена только концентрация железа общего на уровне ПДК в р. Кондышка (д. Степаново). 3) Показатель стабильности развития окуня от 0,09 до 0,19. 4) Уровень стабильности развития организма рыб – I балл. Качество среды характеризуется как «условно нормальное».

#### СОДЕРЖАНИЕ ВИТАМИНА С В ПРОДУКТАХ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ, УПОТРЕБЛЯЕМЫХ ЧЕРЕПОВЧАНАМИ

Трофимов Ф.Д.

Научный руководитель: Ляпкина Н. И.

МАОУ ДО «Дворец детского и юношеского

творчества им. А.А. Алексеевой» г. Череповец, Вологодская обл., РФ

На быстрорастущем рынке диетических добавок можно найти витамин С во многих формах с различными утверждениями относительно его эффективности или биодоступности. Природная и синтетическая L-аскорбиновая кислота химически идентичны, и нет никаких различий в их биологической активности. Возможность того, что биодоступность L-аскорбиновой кислоты из природных источников может отличаться от биосинтеза синтетической аскорбиновой кислоты, была исследована, и клинически значимых различий не наблюдалось. Тем не менее, получение витамина в организм все же желательно из натуральных источников, а синтетические добавки должны назначаться врачом. А употребляя в пищу полноценный рацион, состоящий из фруктов и овощей, мы с легкостью можем обеспечить наш организм достаточным запасом витамина С [5].



Работа является актуальной, так как важно знать, употребляем ли мы необходимое для организма количество витамина С, используя доступные овощи, фрукты и ягоды. Факторы окружающей среды оказывают влияние на организм человека и на его здоровье. Изучение эффективности мер профилактики заболеваний и поддержания иммунитета, чему способствует витамин С, так же является актуальным.

Цель работы: определение содержания витамина С в продуктах растительного происхождения, которые используются для питания череповчанами.

Задачи: 1) Выяснить в каком продукте, из исследованных нами, содержится наибольшее количество витамина С. 2) Определить, какие (исследованные нами) овощи и зелень содержат наибольшее количество витамина С. 3) Определить, в каких фруктах (из проверенных нами) наибольшее количество витамина С, насколько сильно отличается уровень витамина С в разных сортах фруктов на примере груш и яблок. 4) Сравнить количество витамина С в исследованных нами ягодах, проверить, теряется ли витамин С при сушке и заморозке ягод (на примере шиповника). 5) Выяснить, теряется ли витамин С при термической обработке (на примере моркови и перца) и закваске (на примере капусты) продуктов.

Сроки выполнения работы: 2019-2023 годы. Объект исследования: продукты растительного происхождения. Предмет исследования: содержание витамина С в продуктах растительного происхождения и факторы, влияющие на количество и сохранение витамина С. Исследования, проводились методом йодометрии [2, 3].

Для титрования можно использовать аптечную йодную настойку, считая, что йод не выдыхается и она точно 5%-ная. Если настойку разбавить дистиллированной водой в 40 раз, то концентрация такого раствора будет 0,005 моль/л; 1,0 мл такого раствора соответствует 0,88 мг аскорбиновой кислоты. Необходимо определить объем капли [2].

Чтобы определить количество витамина С в овощах или фруктах, необходимо 2 г проверяемого продукта натереть на тёрке, растереть в ступке. Затем, добавить 10 мл 2% раствора HCl. Массу отфильтровать через ватный фильтр. В фильтрат прилить 1 мл раствора крахмала и титровать йодной настойкой до появления стойкого синего цвета.

Расчеты проводятся по формуле:

$$X = (V_i \times 0,88) / 2 \times 100 \text{ [2]}, \quad \text{где } X - \text{количество витамина «С»}, V_i - \text{объем йода.}$$

Организм человека не может синтезировать аскорбиновую кислоту, поэтому поступление ее извне должно быть непрерывным. Суточная потребность 75-100 мг. Если его нет в пище, люди болеют цингой [1]. Витамин С заживляет раны, трещины или порезы. Его часто добавляют в косметику как антиоксидант. Он разглаживает морщины, увлажняет кожу и защищает ее от негативного воздействия окружающей среды. Участвует в образовании коллагена [4], повышает устойчивость организма к инфекциям, повышает антиоксидантную функцию печени, регулирует холестериновый обмен [6]. Быстрая утомляемость, одышка при незначительной физической нагрузке, слабый иммунитет – это признаки того, что организму не хватает витамина С [4].

При проведении исследования проверялись продукты растительного происхождения на содержание витамина С: овощи и зелень, фрукты и ягоды, кокос.

Проверены овощи 15 наименований, выращенные на дачах горожан и приобретенные в торговой сети г. Череповца. Наибольшее количество витамина С содержится в сладком болгарском перце, приобретенном в магазине города и выращенном за пределами Вологодской области. В зеленом перце (Тоншалово) и красном с местной дачи так же много витамина С, но меньше, чем в привозном.

Интересно было узнать, насколько витамин С теряется при варке продуктов. Мы выясняли это на примере моркови. В свежей моркови было 7,04 мг/100 г витамина С. После варки осталось 5,28 мг/100 г витамина С, при этом 1,76 мг перешло в отвар. Потери не было. Варёную морковь оставили на сутки в холодильнике. 33% витамина С в моркови потерялось (сохранилось 67%), в отваре витамин С сохранился на 80%.

Мы проверили в динамике количество витамина С после варки продукта на примере сладкого красного перца. Измерили количество витамина С в свежем перце, затем нарезали на 4 порции, залили дистиллированной водой. Одну порцию варили 5 минут, вторую – 20 минут, третью и четвертую по 60 минут. Одну порцию после варки в 60 минут поместили в холодильник и проверили через двое суток. Количество витамина С в перце постепенно уменьшалось. Через 5 минут после варки его осталось 63.8%, через 20 минут 42.5%, через час 42.5%, а через двое суток хранения в холодильнике количество витамина С уменьшилось в 5 раз. Осталось всего 19.1%. В отваре содержание витамина С постепенно увеличивалось. Через 5 минут это было 31.9%, через час 52%, а через двое суток 63.8%. Часть витамина С распалась. Больше всего его потерялось при хранении в холодильнике в течение двух суток (общие потери 17%). Рекомендуется меньше варить овощи, не хранить долго в холодильнике и вместе с овощами, по возможности, употреблять в пищу отвар.

Мы проверили капусту белокочанную на содержание витамина С, потом заквасили её (из того же кочана) и проверили количество витамина С в квашеной капусте и в рассоле через неделю. Наибольшее количество витамина С (61%) оказалось в рассоле, а в квашеной капусте только 39% от изначального количества.

Проверены ягоды и фрукты 25 наименований. Всего взято 38 проб. У проверенных фруктов (яблоко, груша, авокадо) приобретенных в торговой сети Череповца, количество витамина С варьирует от 5 до 28 мг/100 г продукта. Если остановиться конкретно на разных сортах груши (конференция, лимонка, лукас), то количество витамина С в них различается очень незначительно (7,04 – 8,8 мг/100г). Яблоки разных сортов отличаются по

содержанию в них витамина С более значимо, разница доходит до 2 раз. При этом, количество витамина С больше в сортах, выращенных в Вологодской области на дачных участках, яблоко Китайка, Антоновка.

Из проверенных citrusовых наибольшее количество витамина С обнаружено в лимоне, а наименьшее - в кумквате. Исследовано содержание витамина С в фейхоа. Этот фрукт состоит из нескольких слоев: под кожурой светлая кисловатая мякоть, в середине он темный, сладкий на вкус. И количество витамина С в этих слоях разное. В светлом слое – 49,23 мг/100 г, в центре – 12,32 мг/100 г, в четыре раза меньше.

Из проверенных нами ягод наибольшее количество витамина С в шиповнике, а наименьшие в кизиле. Шиповник – это чемпион по содержанию витамина С среди всех проверенных нами продуктов растительного происхождения. Довольно много витамина С в облепихе (198мг/100г). С собранным шиповником мы провели ряд опытов, шиповник высушили при разных температурах (комнатной и повышенной), а также заморозили на месяц. После чего сравнили содержание витамина С со свежими ягодами. Самое большое количество витамина оказалось в свежем шиповнике (100%), в сушеном при комнатной температуре сохранилось 83% витамина С, в сушеном при высокой температуре потери составили более 50%. В замороженном шиповнике сохранилось 63%. Таким образом, чтобы сохранить витамин С, лучше всего сушить шиповник при комнатной температуре. Полученные данные сравнили с литературными сведениями. Оказалось, что витамина С в шиповнике гораздо больше, чем предполагалось.

Мы посчитали, сколько надо употребить в пищу продуктов (из проверенных нами), чтобы удовлетворить суточную потребность организма в витамине С (70 мг). Можно съесть 4,3 грамма шиповника (1-2 ягоды), или 1 килограмм сливы, или 284 грамма апельсинов (1-2 штуки), или 0,5 кг капусты белокочанной, или около 1 кг свежих огурцов. В действительности мы едим в течение дня разнообразные фрукты и ягоды, овощи и зелень. Поэтому полезно употреблять в пищу свежие овощные и фруктовые салаты, а также разные ягоды и фрукты.

1. Из исследованных нами продуктов наибольшее количество витамина С содержится в шиповнике, 1232 мг/100гр. 2. Из исследованных нами овощей наибольшее количество витамина С в жёлтом сладком перце, 132 мг/100гр. В исследованной нами зелени содержание витамина С от 5 (в черешковом сельдерее) до 21 (в листьях сельдерея) мг/100 граммов продукта. 3. Самое большое количество витамина С в проверенных нами фруктах оказалось у лимона. В разных сортах груш количество витамина С примерно одинаковое, а вот в яблоках различия больше, до 2 раз. 4. Из проверенных нами ягод наибольшее количество витамина С содержится в шиповнике, второе место занимает облепиха, наименьшие в кизиле. В сушеном при комнатной температуре шиповнике сохранилось 83% витамина, в сушеном при высокой температуре потери составили более 50%. В замороженном шиповнике сохранилось 63% витамина С. 5. При термической обработке продуктов часть витамина С переходит в отвар. При хранении вареных продуктов в холодильнике до 64% витамина С переходит в отвар, в овощах остается меньшая часть, до 17% распадается. Чем дольше хранятся вареные продукты, тем больше потери витамина С. При закваске капусты белокочанной часть витамина С переходит из капусты в рассол (потерь нет).

#### Список использованных источников

1. Академия педагогических наук СССР. Детская энциклопедия для среднего и старшего возраста, том 7 – Москва: Издательство «Просвещение», 1966. – 46 с.
2. Браун Е., Лелий Г. Ю. Химия – в центре наук. М.: Мир, 1983.
3. Пустовалова Л. П. Практикум по биохимии. – Ростов-на-Дону: Феникс, 1999.
4. Витамин С. [Электронный ресурс]. - URL: <https://www.kp.ru/putevoditel/zdorove/vitamin-c/> (дата обращения: 06.04.2020).
5. Витамин С. [Электронный ресурс]. - URL: <https://yandex.ru/turbo?text=https%3A%2F%2Fedaplus.info%2Fvitamins%2Fvitamin-c.html> (дата обращения: 06.04.2022).
6. Функции витамина С в организме. [Электронный ресурс]. - URL: <http://frs24.ru/st/vitamin-c-soderzhanie-v-produktah/#001> (дата обращения: 16.02.2021).

#### БИОРАЗЛАГАЕМЫЙ ПЛАСТИК

*Саутин В.М.*

*Научный руководитель: Селезнева Н.Ч.*

*МАОУ ДО «Дворец детского и юношеского творчества  
имени А.А. Алексеевой», г. Череповец, Вологодская обл., РФ*

Острая экологическая проблема, с которой столкнулось современное общество – это пластиковое загрязнение, которое взаимосвязано с невысокой ценой и долговечностью пластмасс, а также незаменимостью в данный момент этого материала. Тема моей работы актуальна, поскольку пластиковое загрязнение вызывает серьезную угрозу для нашей планеты. Один из способов решения проблемы – создание биоразлагаемого пластика и замена им углеводородного.

Цель работы: получение биоразлагаемого пластика.

Задачи: создать биоразлагаемый пластик из растительного сырья; сравнить результат получения биоразлагаемого пластика из различных веществ.

Оборудование и материалы для получения пластика: электронные весы, емкость для взвешивания веществ, мерная ложка, одноразовая пипетка, блендер со стаканом для перемешивания, 3 противня с антипригарным покрытием, термометр, каппа каррагинан, яблочный пектин, цитрусовый пектин, агар-агар, глицерин, картофельный крахмал, вода, камеди: гуаровая, конжаковая, ксантановая, рожкового дерева.

Для приготовления основы для пластика смешивали различные вещества растительного происхождения. В качестве загустителей, стабилизаторов густоты и желеобразователей брали каппа каррагинан, агар-агар, пектины, крахмал и камеди. В качестве пластификатора – глицерин.

Эксперименты №№ 1-3 проводили по методике, описанной в литературе и видео-ресурсах [1, 2]. В качестве основы для пластика брали каппа каррагинан, крахмал и глицерин в пропорциях 15:7:1 и 2:2:1. Все вещества смешивали в горячей воде, взбивая блендером до получения однородной желеобразной консистенции.

Остальные эксперименты – результат личного исследования. Всего проведено 29 экспериментов. Чтобы найти удачное сочетание веществ для мягких, плотных и прочных пленок, экспериментировав с каппа каррагинаном, мы добавляли к нему камеди и глицерин в следующих пропорциях: 3:2:1,5; 2:2:1; 2:0,75:1; 2:1,25:1; 2,3:1,5:1; 2:1:1 соответственно. А также провели дополнительные эксперименты с добавлением крахмала и глицерина в соотношении: 1:1:1; 1:1:2. В экспериментах с яблочным и цитрусовым пектином мы смешивали его с камедями и глицерином в пропорциях: 2:2:1; 1:1:1 соответственно, а также крахмалом и глицерином в пропорции 2:2:1. К агар-агару добавляли камеди и глицерин в соотношении: 2:2:1; 2:1:1 и крахмал с глицерином в соотношении 2:2:1.

Смесь толщиной 5 мм (кроме 1-го эксперимента, где толщина смеси составила 7 мм) заливали в противень с антипригарным покрытием. Первые образцы сушили в духовом шкафу при температуре 50°C в течение 1-4 часов. Затем стали сушить на радиаторе отопления при температуре 50,5°C 6-8 часов. Результат сушки оказался качественнее из-за наименьшего количества влажности во внешней среде. В высушенном состоянии пленка становилась толщиной менее 1 мм.

Образцы тестировали на мягкость-жесткость, плотность, ломкость при сгибании, прочность при растяжении, цвет и прозрачность.

В экспериментах с каппа каррагинаном, крахмалом и глицерином лучший результат показала пленка, для производства которой вещества смешивались в пропорции 1:1:1. Эта пленка получилась бесцветной и с наилучшими показателями по мягкости, эластичности, прочности. При увеличении в пропорции количества каппа каррагинана пленка становилась более жесткой и ломкой. А при увеличении содержания глицерина приобретала «резиновую» эластичность.

В пленках с каппа каррагинаном, камедями и глицерином наилучшей оказалась пленка с добавлением камеди рожкового дерева. Продукт получился мягким, бесцветным, не очень плотным, но при этом эластичным и прочным. Хорошая пленка по мягкости, плотности, эластичности, прочности, но с наличием светлого оттенка, получилась и в экспериментах с конжаковой камедью при сушке на радиаторе отопления. Однако, после сушки в духовом шкафу эта пленка становилась пузыристой и не пригодной в использовании. С ксантановой камедью тоже смогли получить достойный продукт: мягкий, плотный, эластичный, однако с присутствием светлого оттенка. Удачной оказалась пропорция, где смешивали каппа каррагинан с ксантановой камедью и глицерином в соотношении 2:1:1. При увеличении количества ксантановой камеди в 2 раза пленка становилась пузыристой. В экспериментах с каппа каррагинаном, гуаровой камедью и глицерином пленки получились мягкие, светлые, эластичные, но отличающиеся по плотности из-за изменения количества гуара в основе. Плотность оказалась выше в эксперименте с наибольшим содержанием камеди - в пропорции 2:1, 25:1.

В пектиновых пленках с добавлением камедей и глицерина самый худший результат получился с применением ксантановой камеди. Образцы оказались жесткими, ломкими и пузыристыми. А пектиновые пленки с добавлением крахмала и глицерина проявили ломкость. Хороший результат по мягкости, эластичности, прочности получился в экспериментах с конжаковой камедью. Но эти пленки обладали шероховатой поверхностью. И самый лучший результат мы наблюдали с использованием камеди рожкового дерева. Пленки получились мягкими, плотными, эластичными, гладкими.

В экспериментах с агар-агаром, камедями и глицерином нам не удалось получить хороший результат. При добавлении конжаковой и ксантановой камедей пленки становились ломкими и пузыристыми. При добавлении камеди рожкового дерева и гуаровой камеди продукт получился мягкий, плотный, эластичный, однако липкий и пузыристый. А в сочетании агар-агара с крахмалом и глицерином пленка становилась липкой и ломкой, хотя и с ровной текстурой. Такой неудовлетворительный результат, возможно, обусловлен тем, что купленный агар-агар оказался не в чистом виде, а с добавлением мальтодекстрина в не указанной на упаковке пропорции.

Самые худшие результаты получились в однокомпонентных пленках из каппа каррагинана, агар-агара, яблочного и цитрусового пектина. Пластик получился плотным, жестким и ломким. Но при добавлении в основу камедей и глицерина характеристики пленок, как мы уже отметили, существенно менялись.

Бесцветный пластик получился только из водорослевого материала: каппа каррагинана, агар-агара в сочетании с камедью рожкового дерева, либо крахмалом. Все пленки с наличием в своем составе пектина получились в светло-бежевых и желтых оттенках.

Непрозрачный пластик получился в экспериментах с сушкой основы в духовом шкафу. Пленки приобрели неровную шероховатую структуру из-за повышенной влажности воздуха в духовке. Полупрозрачный пластик получился в экспериментах с агар-агаром. Созданные пленки имели пузыристую структуру, делающую пластик не полностью прозрачным. Во всех остальных экспериментах пластик получился прозрачный.

Все полученные образцы пленок мы протестировали на растворимость в воде. В первые 10 минут эксперимента пленки вели себя одинаково - набухали. Нерастворимой в воде оказалась пленка из каппа каррагинана с крахмалом и глицерином с наибольшим содержанием каппа каррагинана в пропорции (15:7:1), она спустя 8 суток сохранила свой внешний вид. Медленно растворимые пленки меняли свой внешний вид в промежутке со 2 по 7 сутки после начала эксперимента. Это пленки из каппа каррагинана с крахмалом и глицерином в пропорциях 2:2:1, 1:1:1, 1:1:2, из каппа каррагинана с глицерином и камедями: ксантановой, конжаковой, гуаровой, а также однокомпонентная пленка из каппа каррагинана и пленка из агар-агара с конжаковой камедью и глицерином. Быстрорастворимые пленки уже через час после начала эксперимента стали превращаться в гель, через два часа распались на мелкие фракции, а через 3 часа растворились в воде. К ним относятся все оставшиеся пленки.

Все полученные образцы пленок были испытаны на заморозку. Пленки прошли цикл заморозки в течение 12 часов при температуре -16°C и разморозки в условиях комнатной температуры, не изменив после этого своей формы и свойств. Полученные в ходе экспериментов пленки были проверены на биоразлагаемость. Для этого образцы закопали на 14 дней в питательный грунт для растений и оставили на подоконнике при комнатной температуре, периодически поливая землю, чтобы она не пересыхала. Через указанный промежуток времени провели проверку земли, где были закопаны пленки и не обнаружили остатков, что доказывает биоразлагаемость пластика.

Мы провели расчет стоимости удачных образцов пластика, полученных в ходе проекта. В расчете учитывали оптовые цены на материалы, стоимость отопления, использованного при сушке пластика и стоимость электроэнергии, потраченной на работу блендера при взбивании основы для пластика, но не учитывали стоимость труда.

Самую низкую стоимость имеет пластик, состоящий из каппа каррагинана, гуаровой камеди и глицерина в пропорции 2:0,75:1. Самые дорогие пленки в своем составе имеют камедь рожкового дерева. Таким образом, наша самая дешевая пленка с неутонченной толщиной получается более 20 руб. за метр при ширине 0,29 метра.

На дату проведения расчета стоимость покупной пищевой пленки размером 29 см на 135 м и неутонченной толщиной в магазине ЛЕНТА составляла 189,99 руб., то есть 1,41 руб. за 1 погонный метр.

В ходе исследования получилось создать биоразлагаемый пластик из растительного сырья: каппа каррагинана, агар-агара, крахмала, камедей, глицерина.

Для упаковки продуктов питания, включая заморозку продуктов, подходят пленки, изготовленные из каппа каррагинана, крахмала и глицерина в пропорциях 1:1:1 и 1:1:2; каппа каррагинана, камеди рожкового дерева и глицерина; каппа каррагинана, конжаковой камеди и глицерина; каппа каррагинана, ксантановой камеди и глицерина в соотношении 2:1:1; каппа каррагинана, гуаровой камеди и глицерина в соотношении 2:1,25:1. Для изготовления тары для жидкости можно использовать пленку из каппа каррагинана, крахмала и глицерина в соотношении 15:7:1.

#### Список использованных источников

1. Видеоэксперимент: съедобный пластик – как сделать упаковочную пленку из водорослей. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vashurok.ru/articles/2020-04-22-videoeksperiment-s-e> – Дата доступа: 01.12.2022.
2. Съедобная пластиковая упаковка своими руками. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=I8QSYntvwTA&t=11s> – Дата доступа: 01.12.2022

#### ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ ЯБЛОК

*Маричева К.А.*

*Научный руководитель: Прозорова Л.А.*

*МАОУ «Судский центр образования № 1»,*

*п. Суда, Череповецкий район, Вологодская обл., РФ*

Яблоки – это один из самых популярных, полезных фруктов в мире. Наливные плоды самых разных оттенков привлекают внимание покупателей в магазинах, как доступными ценами, так и многообразием сортов.

Как выбрать фрукт не только красивый, но и полезный? Действительно ли яркость цвета яблочной кожуры влияет на содержание в них большего количества полезных веществ? Как не потеряться среди такого многообразия?

Ученые утверждают, что знание химического состава разных сортов поможет сделать правильный выбор при покупке. Это и определяет актуальность нашего исследования.

Цель работы: исследование химического состава различных сортов яблок.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Собрать информацию о различных сортах яблок, о составе веществ, содержащихся в плодах;
2. Провести анкетирование по теме исследования;
3. Определить химический состав различных сортов яблок;
4. Проанализировать полученные результаты исследования.

Методы исследования: анализ информации, сравнительный анализ, эксперимент, классификация, обобщение, количественно-качественный анализ данных, систематизация.

С целью выявления вкусовых предпочтений в выборе яблок, было проведено анкетирование обучающихся 8-11 классов нашего центра, что составило 83 респондента, все обучающиеся используют в своем рационе питания исследуемый фрукт.

Исходя из данных опроса, в качестве объектов исследования мы выбрали самые востребованные сорта яблок – «Чемпион», «Айдаред», «Зимний банан», «Черный принц», «Гренни Смит», «Айва», «Антоновка». Эталоном для сравнения был взят сорт, выращенный в собственном саду «Белый налив». Экспериментальная часть исследования проводилась на базе нашего центра. С помощью исследования мы решили выяснить химический состав сортов яблок.

С помощью лабораторного опыта мы решили выяснить, содержится ли крахмал в яблоках. Для этого мы разрезали исследуемые образцы на дольки, нанесли по капле 5% спиртового раствора йода из пипетки и растерли. Данный эксперимент позволил определить спелость яблока. Отсутствие синего окрашивания среза говорит о том, что во всех образцах срезов яблок полностью отсутствует крахмал. Следовательно, яблоки всех сортов являются спелыми.

Следующим шагом стало изучение содержания яблочной кислоты в исследуемых образцах. Для работы нам нужно было получить сок. Мы натерли яблоки исследуемых образцов и выжали из этой массы сок. По капле сока яблок каждого сорта разбавили небольшим количеством воды и нанесли на полоску индикаторной бумаги.

Таким образом, содержание органической кислоты (яблочная кислота) в яблоках сорта «Белый налив» и сорта «Айва» заметно выше, чем в яблоках других сортов. Из-за этого яблоки сортов «Гренни Смит», «Антоновка», «Айдаред», «Зимний банан» и «Чёрный принц» кажутся более сладкими, чем сорта «Айва» и «Белый налив».

Экспериментальным путем мы решили выяснить, содержится ли железо в исследуемых образцах, данный опыт проводили в два этапа. Для этого разрезали исследуемые образцы яблок - каждое на две половинки.

На первом этапе мы нарезали яблоки и оставили срез на открытом воздухе на 15 минут. Так как окраска среза яблока связана с окислением содержащегося в клетках двухвалентного железа в трёхвалентное, большая интенсивность окраски указывает на большее содержание железа в яблоках сорта «Антоновка», «Белый налив», а слабое окрашивание соков яблок указывает на незначительное содержание железа в яблоках сортов «Чемпион», «Гренни Смит», «Зимний банан», «Чёрный принц», «Айдаред» и «Айва».

На втором этапе получили сок яблок и внесли пипеткой равное количество сока в пробирки с раствором медного купороса. Прибавили несколько капель раствора соды до образования осадка.

Установлено изменение окраски на зелёную, более интенсивную в образце с соком яблок сортов «Белый налив», «Антоновка», «Зимний банан», в то время как в образцах с соком яблок остальных сортов значительных изменений не наблюдалось. Данный тест подтверждает более высокое содержание железа в зеленых яблоках, растворы соков которых претерпели метаморфозы, исключая возможное побочное влияние фермента антиоксидазы.

Определили содержание воды в исследуемых образцах. Яблоки взвесили на весах и поместили в сушилку на 7-8 часов. По истечении этого времени высушенные образцы взвесили снова.

Содержание воды в яблоках вычисляли по формуле:

$$\omega = \frac{m_0 - m_{\text{сух}}}{m_0} \cdot 100\%$$

$\omega$  – содержание воды в яблоке, %;  
 $m_0$  – масса образца яблока до высушивания;  
 $m_{\text{сух}}$  – масса высушенного образца яблока.

Содержание воды в исследуемых образцах

Сорт яблок	$m_0$ , грамм	$m_{\text{сух}}$ , грамм	$\omega$ , %
Чемпион	16,09	2,82	82,29%
Айдаред	9,51	1,78	81,28%
Айва	12,7	1,92	84,88%
Гренни Смит	10,1	2	80,2%
Чёрный принц	14,7	2,04	86,12%
Белый налив	14,12	2,36	83,28%
Зимний банан	12,55	2,01	83,98%
Антоновка	13,35	2,14	83,97%

Содержание воды во всех исследуемых сортах яблок практически одинаково, в сорте «Чёрный принц» наиболее выражено среди всех исследованных сортов. Следовательно, яблоки сорта «Чёрный принц» наиболее сочные.

Химический состав яблок различен в зависимости от сорта, от условий выращивания и хранения, от степени зрелости и продолжительности хранения, агротехнических приемов выращивания и др.

По результатам анкетирования яблоки любят все опрошенные. Самые востребованные сорта - «Айдаред», «Чёрный принц», «Антоновка», «Гренни Смит», «Чемпион».

Проведя экспериментальную часть работы, мы можем сделать следующие выводы:

1. Крахмала в исследуемых образцах не выявлено, что свидетельствует о спелости яблок.
2. Исследования на кислотность разных сортов яблок показали, что больше всего яблочной кислоты содержится в яблоках сорта «Белый налив» и «Айва», яблоки остальных сортов кажутся более сладкими.
3. Самые богатые железом оказались яблоки сортов «Антоновка», «Белый налив» и «Зимний банан». Это сорта зеленых яблок.
4. Воды во всех исследуемых образцах примерно одинаково, чуть более сочным оказались яблоки сорта «Чёрный принц».
5. В сравнении импортных и отечественных сортов яблок отличий мы не обнаружили.

По результатам работы мы можем порекомендовать яблоки, выращенные в собственном саду, а также сорта «Антоновка», «Чёрный принц» для употребления в пищу.

#### Список использованных источников

1. Богатова Л. М. Книга о вкусной и здоровой пище. 8-е издание, исправленное и дополненное. — М.: Агропромиздат. 2007. – дата обращения 7.10.2021
2. Гогитидзе Н. В. Волшебные яблоки: — Москва, Феникс, 2006 г.- дата обращения 09.10.2021
3. Горбачев В. В. Горбачева В. Н. Витамины. Макро- и микроэлемент Издательство: «Медицинская книга» (2011) – дата обращения 27.10.2021

#### МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ

*Мельникова В.А.*

*Научный руководитель: Бахтадзе Л.И.*

*МАОУ «Женская гуманитарная гимназия»*

*г. Череповец, Вологодская обл., РФ*

Удобрения по происхождению разделяют на неорганические или минеральные, органические, органоминеральные и бактериальные. Для своего исследования я выбрала минеральные удобрения, во-первых, потому, что в Череповце находится крупнейшее предприятие химической промышленности АО «Апатит». Мне захотелось больше узнать о деятельности этого предприятия; о продукции, которая выпускается. Во-вторых, минеральные удобрения - сильное средство воздействия на физические, химические и биологические свойства почвы и сами растения. Они обогащают почву питательными элементами, изменяют реакцию почвенного раствора, влияют на микробиологические процессы и др. Так как питание растений осуществляется главным образом через корни, то внесение минеральных удобрений в почву позволяет активно воздействовать на рост и развитие растений, а, следовательно, на общую биологическую продуктивность поля, на урожайность.

Цель работы: знакомство с минеральными удобрениями и освоение способов их распознавания.

Задачи:

1. Выяснить значение химических элементов в жизни растений.
2. Познакомиться с деятельностью АО «Апатит».
3. Узнать о свойствах веществ, применяемых в качестве минеральных удобрений.
4. Провести качественный анализ минеральных удобрений, имеющихся в школе.

Актуальность данной работы заключается в том, что в настоящее время использование удобрений стало неотъемлемой частью нашей жизни. Рост растений определяется множеством факторов, в том числе и применением минеральных удобрений, производство которых имеется в нашем городе.

В теоретической части своей работы я провела обзор литературы по данной теме. Свое внимание я акцентировала на значении химических элементов в жизни растений. В состав растений входит около 70 химических элементов. Основными химическими элементами, необходимыми для жизнедеятельности растений в больших количествах, являются: С, Н, О, S, N, P, K, Ca, Mg, Fe. Это макроэлементы. Удобрения, их содержащие, называют макроудобрениями или обычными удобрениями. Элементы, присутствующие в растениях в небольших количествах, от 0,001% и менее, называются микроэлементами. К ним относятся В, Mn, Cu, Co, Zn, Mo и т.д. Удобрения, содержащие эти элементы, называются микроудобрениями. Вещества, содержащие три важнейших питательных элемента N, P, K и способные в почвенном растворе диссоциировать на ионы, используют в качестве минеральных удобрений. Минеральные удобрения, содержащие один питательный элемент, называют простыми, содержащие два или все три основных питательных элемента –



комплексными. Умелое использование минеральных удобрений дает возможность выращивать высокие урожаи сельскохозяйственных растений.

Также из литературных источников я познакомилась с историей крупнейшего предприятия химической промышленности АО «Апатит». Предпосылкой для появления химических производств в городе Череповце стала большая потребность в удобрениях сельского хозяйства Нечерноземья. 11 января 1970 года на Череповецком азотнотуковом заводе (впоследствии ОАО «Череповецкий «Азот»») Средняя общеобразовательная школа ел с конвейера первый мешок аммиачной селитры. Четырьмя годами позже 14 января Череповецким химическим заводом (ОАО «Аммофос») была выпущена первая продукция - серная кислота. Родство химических гигантов города было определено исторически: основная продукция «Азота», аммиак - важное сырьевое слагаемое для выработки минеральных удобрений «Аммофоса». Поэтому в результате слияния ОАО «Аммофос» и ОАО «Череповецкий «Азот» было создано 1 июля 2012 года АО «ФосАгро-Череповец». Сейчас это АО «Апатит» (череповецкий химический кластер Группы «ФосАгро») - крупнейший в Европе производитель фосфорсодержащих удобрений, фосфорной и серной кислот, а также один из лидеров в России по объемам выпуска NPK-удобрений, аммиака и аммиачной селитры.

По литературным источникам я более подробно познакомилась с веществами, которые используются в качестве минеральных удобрений. Это: соли аммония, селитры, соли ортофосфорной кислоты  $H_3PO_4$ . Были изучены их физические и химические свойства.

Практическая часть была посвящена распознаванию азотных, калийных и фосфорных удобрений. Минеральные удобрения исследовались по плану: внешний вид, растворимость в воде, важнейшие химические реакции.

Из аммиачных удобрений были изучены: сульфат аммония, хлорид аммония, аммиачная селитра. Были проведены качественные реакции на катион аммония  $NH_4^+$ , анионы:  $SO_4^{2-}$ ,  $Cl^-$ . Был сделан вывод, что гидроксид натрия можно назвать групповым реактивом на аммиачные удобрения. Из группы аммиачных удобрений хлоридом бария можно обнаружить сульфат аммония, нитратом серебра - хлорид аммония.

Затем были изучены нитратные удобрения: кальциевая селитра, натриевая селитра и калиевая селитра  $KNO_3$  по тому же плану. Были проведены реакции нагревания, качественная реакция на анион  $NO_3^-$ , определение селитр по окраске пламени. Были сделаны выводы:

- 1) Эти удобрения характеризуются тем, что они при сильном нагревании разлагаются на соли азотистой кислоты и кислород
- 2) При внесении в пламя натриевой селитры пламя окрашивается в желтый цвет, калиевой селитры – в фиолетовый цвет, кальциевой селитры – в кирпично-красный.

Калиевые удобрения были рассмотрены на примере хлорида калия, сульфата калия. Было проведено определение калиевых удобрений по окраске пламени, качественные реакции на анионы:  $SO_4^{2-}$ ,  $Cl^-$ . Было подтверждено, что при внесении в пламя летучих соединений калия пламя окрашивается в характерный фиолетовый цвет.

Фосфорные удобрения исследовались на примере фосфоритной и костяной муки, двойного суперфосфата, аммофоса, преципитата, простого суперфосфата. Рассматривался внешний вид, растворимость в воде, проводилось нагревание на раскаленном угле, качественная реакция на анион  $PO_4^{3-}$ . Сделаны выводы:

- 1) Наблюдалось потемнение (обугливание) костяной муки и распространение запаха жженого рога при нагревании. Другие фосфорные удобрения на раскаленном угле не изменяются, запаха не дают.
- 2) Качественной реакцией на фосфат-анион является взаимодействие с катионом серебра. Образуется осадок желтого цвета фосфата серебра.

При выполнении этой работы удалось достигнуть поставленных целей. Я больше узнала о минеральных удобрениях, а именно, какие вещества применяются в качестве удобрений, их свойства. Этому помог проведенный эксперимент. Познакомилась с деятельностью крупнейшего предприятия химической промышленности АО «Апатит». Я узнала, как удобрения делают, какие реакции лежат в основе производства. Все это расширило мои знания по химии и, я надеюсь, поможет в правильном выборе будущей профессии.

## СОДЕРЖАНИЕ РТУТИ В ХИЩНЫХ РЫБАХ РЕКИ СУДА ЧЕРЕПОВЕЦКОГО РАЙОНА

*Докичева Е.М.*

*Научный руководитель: Парфенова Е.М.*

*МАОУ «Судский центр образования № 1»,*

*п. Суда, Череповецкий район, Вологодская обл., РФ*

Рыба – один из самых любимых продуктов людей всей планеты. И жители поселка Суда не исключение. Мы любим разную рыбу: речную, морскую и озерную, белую и красную, жирную и нежирную. Мы едим её в любом виде: вареной, тушеной, жареной, запеченной, соленой, маринованной, копченой и даже сырой.

Обилие рек, озер сформировало вкус северян к рыбному столу. Не случайно, у поморов существовала присказка «Поешь рыбки, ноги будут прытки».

В последнее время количество загрязняющих веществ в мире заметно возросло. В таких высоких концентрациях эти вещества могут оказывать быстрое и жесткое воздействие, как на отдельные организмы, так

и экосистемы в целом. Среди химических токсикантов наибольшую опасность представляют нефтяные углеводороды, пестициды и тяжелые металлы (ртуть, свинец, медь и др.). Усиление роли токсических веществ в биологических процессах связано, в первую очередь, с увеличением поступления этих элементов в окружающую среду в ходе хозяйственной деятельности человека [4]. На территории Череповецкого района расположены крупные промышленные предприятия, сжигающие в технологическом процессе большое количество природных углеводородов и являющиеся источниками поступления ртути в окружающую среду [1]. Ртуть и ее соединения относятся к числу наиболее опасных для живых организмов токсических веществ.

Содержание ртути строго лимитируется во всех компонентах окружающей среды, в том числе и продуктах питания. В связи с этим проведение оценки содержания ртути в хищной рыбе реки Суда Череповецкого района крайне актуально.

Исходя из актуальности работы, определена цель исследования: определить содержание и количество ртути в хищных рыбах реки Суда Череповецкого района. Гипотеза: в хищных рыбах реки Суда Череповецкого района концентрация ртути минимальна. Объект проводимого исследования – хищная рыба реки Суда Череповецкого района. Предмет исследования – токсичный элемент Hg (ртуть) в речной хищной рыбе.

Достижение цели возможно при решении ряда задач: 1) Собрать информацию о влиянии ртути на организм человека. 2) Повести анкетирование среди жителей поселка Суда по теме исследования. 3) Измерить количество металла в хищных рыбах реки Суда. 4) Установить межвидовые различия накопления ртути некоторыми видами хищных рыб реки Суда. 5) Установить зависимость содержания ртути от массы в разных видах хищных рыб реки Суда.

В работе были использованы следующие методы: наблюдение, фотографирование, измерение, сравнение, количественно-качественный анализ, статистическая обработка данных, изучение и обобщение полученных данных

Минеральный состав рыб более разнообразен, чем мяса, в основном за счет микроэлементов. В среднем общее содержание минеральных веществ (кроме Fe, Zn, Cu, Ni) в рыбе, особенно морской, примерно в 1,5 раза выше, чем в мясе наземных животных. Все это говорит о том, что рыба и рыбные продукты являются важным источником минеральных веществ в питании. Но вместе с тем следует отметить, что способность рыб накапливать некоторые микроэлементы не всегда полезна. Так, рыбы, особенно хищные, могут накапливать такие токсичные элементы, как ртуть (до 0,7 мг/кг), свинец (до 2,0 мг/кг) и кадмий (до 0,2 мг/кг). [3]

Ртуть (Hg, от лат. *Hydrargyrum*) — элемент шестого периода периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева. В окружающей среде находится в состояниях, различающихся степенью окисления, и существует в виде различных форм:

- элементарная ртуть – электронейтральные атомы ртути. При комнатной температуре представляет собой жидкость, которая при испарении образует газообразный окисел ртути, легко распространяющийся в воздухе;
- химически активная ртуть – двухвалентный катион, который легко реагирует с другими молекулами и очень быстро выпадает из воздуха;
- метилртуть и родственные соединения - ртуть, соединяющаяся с метиловыми группами и образованием новых молекул. Связь углерода и ртути устойчива, некоторые микроорганизмы способны превращать неорганическую ртуть в метилртуть – самую токсичную форму;
- сорбированная ртуть – молекулы ртути, связанные с почвой, донными отложениями и аэрозольными частицами, как правило, не является биодоступной [3]

В экспериментах на рыбах показано интенсивное накопление и очень медленное выведение метилртути, поэтому концентрация аккумулированной ртути является функцией возраста и размеров рыб. 90 % метилртути в рыбу поступает с пищей и не более 15 % усваивается из воды через жабры. Ранжирование рыб по уменьшению содержания ртути в мышечной ткани следующее: типичные хищники → бентосоядные виды со значительной долей рыбы в пище → типичные бентосоядные виды → планктоноядные виды.

Среди большого видового разнообразия объектов исследования выделили группу хищных рыб, которые наиболее часто встречаются в реке Суда Череповецкого района: лещ, окунь, щука, судак и берш. Для работы отбираем материал с самой употребляемой в пищу части рыбы – это туловище (мышечная ткань).

Всего за это время было собрано 152 экземпляра рыбы. После определения вида, измерения массы и легкого просушивания рыбы исследования содержания ртути в хищных рыбах реки Суда продолжилось на базе Череповецкого Государственного университета и при содействии заведующей кафедры биологии Ивановой Елены Сергеевны. Содержание ртути определяли на ртутном анализаторе «РА-915+» с пиролизической приставкой «ПИРО» атомно-абсорбционным методом холодного пара без предварительной подготовки проб.

По результатам анализа среднего значения содержания ртути в образцах хищной рыбы получили, что наибольшее значение определяется в судаке – 0,4057мг/кг массы, а наименьшее в леще – 0,1749мг/кг массы. Опираясь на методические указания, разработанные Федеральным центром госсанэпиднадзора [2] видим, что концентрация ртути в образцах хищной рыбы реки Суда не превышает предельно допустимого значения – 0,6 мг/кг.

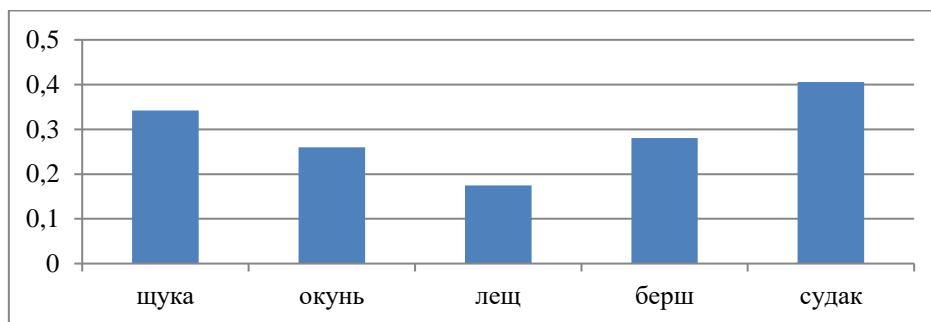


Рис.1. Среднее значение содержания ртути в образцах хищной рыбы реки Суда

Ранее было отмечено, что количество ртути в рыбе может зависеть от разных факторов: возраста, среды обитания и других. Исследовать окружающую среду рыбы нам не представляется возможным, попробуем на примере 1 вида, оценить зависит ли количество ртути в рыбе от ее возраста. Возраст рыбы можно определить по массе тела. Проведя сравнение отмечаем, что данная зависимость полностью подтверждается.

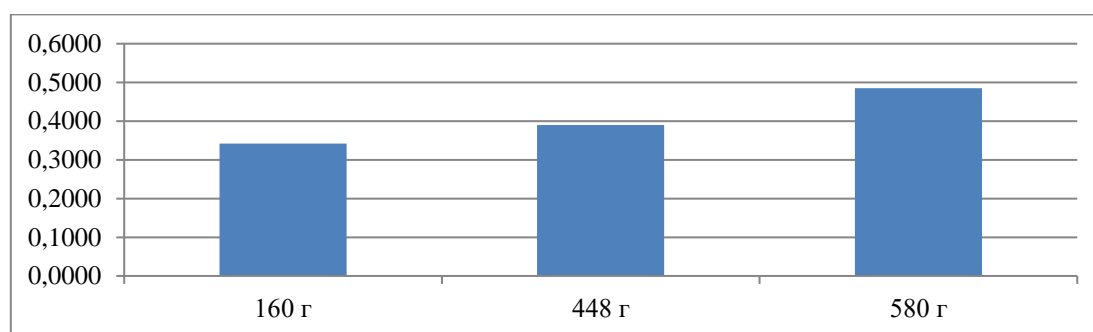


Рис.2. Связь между массой и содержанием ртути в образцах рыбы одного вида

В ходе работы над исследованием было изучено достаточное количество различных источников информации по данному вопросу, что позволило сделать предположение, что выбранная для исследования тема достаточно актуальна и имеет практическую значимость. В результате данной работы было выявлено, что концентрация ртути в хищной рыбе реки Суда Череповецкого района не превышает предельно допустимые значения (ПДК), что подтверждает выдвинутую в ходе работы гипотезу.

В течение последнего столетия в результате технического прогресса баланс тяжелых металлов в окружающей среде был нарушен, и произошло глобальное загрязнение природы тяжелыми металлами. Состояние питания населения является одним из важнейших факторов, определяющих здоровье и сохранение генофонда нации.

#### Список использованных источников

1. Иванова Е. С. «Закономерности накопления и распределения ртути в компонентах наземных экосистем Вологодской области» <https://www.dissercat.com/content/zakonomernosti-nakopleniya-i-raspredeleniya-rtuti-v-komponentakh-nazemnykh-ekosistem-vologod>
2. Методы контроля. Химические факторы. <https://docs.cntd.ru/document/1200034807>
3. Немова Н. Н. Биохимические эффекты накопления ртути у рыб.- М.: Наука, 2004. <https://cyberleninka.ru/article/n/rtut-v-rybah-biohimicheskaya-indikatsiya/viewer>
4. Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов 4.1. Методы контроля. Химические факторы. <https://docs.cntd.ru/document/1200034807>

#### РОЛЬ ЖЕЛЕЗА В ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА

Гришина О.И.  
 Научный руководитель: Головачёва О.Ю.  
 МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 10»  
 г. Череповец, Вологодская обл., РФ

В наше время железо играет важную роль. Без него невозможно существование человека и других живых существ. Из-за нехватки железа в крови у людей возникает анемия. С этой болезнью может столкнуться каждый. При снижении гемоглобина нарушена работа жизненно-важных органов и ослаблен иммунитет.

Актуальность темы. Неправильное, несбалансированное питание приводит к тяжелым заболеваниям, одно из которых - анемия. По статистическим данным растёт количество заболевших анемией, особенно в подростковом возрасте. Мы решили разобраться в этом вопросе и помочь сверстникам.

Цель работы: исследование роли железа в жизни человека. Наши задачи:

1. Изучить литературу по теме и сформировать общее представление о железе, его свойствах, применении в науке и технике.
2. Выяснить роль гемоглобина и его взаимосвязь с железом, рассмотреть болезни, связанные с недостатком железа в организме.
3. Провести социологический опрос среди своих одноклассников, учителей, родственников и выявить респондентов, имеющих болезни, связанные с низким гемоглобином.
4. Используя личный опыт, разработать рекомендации для детей и взрослых по ведению ЗОЖ.

Методы: анализ научной литературы, социологический онлайн-опрос и исследование, экспертное интервью с врачом-гематологом, анкетирование, рекомендации в виде сказки с презентацией и буклета. Мы рассмотрим железо в виде простого вещества, химических элементов, в виде сплавов и ионов в организме.

Самую важную функцию железо выполняет в составе структуры гемоглобина. Гемоглобин - сложная белковая молекула, составляющая 98% эритроцитов. Белок транспортирует жизненно важные газы для организма.

После пандемии коронавируса в 2022 году у меня ухудшилось здоровье. Симптомы железодефицитной анемии привели меня в марте 2022 года к врачу-гематологу. Общий анализ крови показал, что гемоглобин с 28 октября 2020 года уменьшился со 119 г/л до 79 г/л. Причиной этому послужило резкое снижение веса (вследствие волевого решения заняться усиленными тренировками и диетой) и уменьшение потребления железосодержащих продуктов. После принятия курса лекарств и употребления в ежедневном рационе железосодержащих продуктов симптомы ЖДА (бледность кожи и слизистых, головокружения, обмороки, слабость, быстрая утомляемость, частые головные боли, шум в ушах, повышенная сонливость, снижение памяти, одышка при физической нагрузке, увеличение частоты сердечных сокращений, неприятные ощущения в области сердца, пониженное артериальное давление, слабость мышц) постепенно исчезли. Мы подняли гемоглобин за месяц до 100 г/л., а в июле 2022 года все пришло в норму: гемоглобин составлял 125 г/л. Лечение любой болезни - нелегкая задача. Чтобы мои близкие и знакомые не столкнулись с анемией и были более внимательными к своему организму, я провела социологический онлайн-опрос.

В онлайн – опросе приняло участие 25 человек, в анкетировании ещё 20 человек: 29% знают свой уровень гемоглобина, 44% не знают, есть ли у них железодефицитная анемия, 25% страдают от заболевания, а 82% из них наблюдаются у врача. У 98% присутствуют такие же симптомы, как и при ЖДА. Многие стараются вести здоровый образ жизни: 80% питаются полезной пищей и 20% профессионально занимаются спортом. Какой же можно сделать вывод, исходя из результатов опроса? Большинство людей следит за своим здоровьем.

В ходе интервью с детским врачом-гематологом было выяснено, что в Череповце за 2022 год 5%, 6%, 10% детей 7, 10 и 16 лет выявлено с ЖДА. Наблюдается зависимость возраста и процента: чем старше, тем больше число заболевших. Чтобы предотвратить распространение заболевания, нужно ознакомить как можно больше людей с последствиями бездумного отношения к своему здоровью. Сказка о значимости железа в мире и в организме человека, сопровождавшаяся презентацией-иллюстрацией помогла нам провести просветительскую беседу среди младших школьников.

Для старшеклассников мы создали буклет-памятку, в которой напомним основные функции гемоглобина, симптомы ЖДА, советы по питанию и поместили таблицы железосодержащих продуктов.

Гипотеза: Если сверстники будут иметь представление о необходимости оптимального употребления железа с пищей и водой, то многие болезни, связанные с дефицитом уровня гемоглобина в крови, могут быть исключены.

Теоретическая значимость исследовательской работы - обобщить сведения из научной и научно-популярной литературы о железе, определить роль железа в медицине.

Практическая значимость исследования состоит в том, что оно может быть использовано школьниками для повышения образовательного уровня при изучении соответствующих тем на уроках химии и биологии. Результаты нашей работы поспособствуют улучшению отношения подростков к своему здоровью.

Социальная значимость данного опыта в том, что его можно транслировать и распространять в любом образовательном учреждении.

#### Список использованных источников

1. Энциклопедический словарь юного химика / Сост. Э 68 В. А. Крицман, В. В. Станцо. – 2-е изд., испр. – М.: Педагогика, 1990. – 320 с.: ил. Популярная библиотека химических элементов, кн. 1, Водород – палладий, изд. 2-е, исправленное и дополненное, в двух книгах. – М.: Наука, 1977. 567с.
2. Металлургия стали. Бигеев А.М.: Учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. И доп.- М.: Металлургия, 1988. 480 с.

3. Биология: Справочник для школьников и поступающих в вузы. Курс подготовки к ГИА (ОГЭ и ГВЭ), ЕГЭ и дополнительным вступ. Испытаниям в вузы / Т.Л. Богданова, Е.А. Солодова. – Москва: АСТ-ПРЕСС ШКОЛА, 2021. – 816 с.: ил.
4. Пять литров красного: Что необходимо знать о крови, ее болезнях и лечении / Фоминых Михаил Сергеевич. – М. Альпина Паблишер, 2022. – 336 с., ил.

## РАЗРАБОТКА СКРИНИНГОВОЙ ЭКСПРЕСС МЕТОДИКИ АНАЛИТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ Fe(III) И Ni(II) В ТЕХНИЧЕСКИХ И СТОЧНЫХ ВОДАХ

Семенцова П.К.

Научный руководитель: Привалова Е.В.

БПОУ ВО «Череповецкий химико-технологический колледж»

г. Череповец, Вологодская обл., РФ

Вопросы экологии тесно связаны с вопросами выживания природы и человека, особенно актуальны вопросы чистой воды. В настоящее время на планете в ряде регионов уже наблюдается острая нехватка чистой воды, и с течением времени такая ситуация будет ухудшаться. Череповец – промышленный город, город металлургов. Самым главным предприятием в городе является металлургический комбинат. Он вносит важнейший вклад в экономику Череповца и одновременно является самым главным загрязнителем. Помимо комбината работает завод по изготовлению фосфорных удобрений, фанерный комбинат, кирпичный завод и спичечная фабрика. Также имеются предприятия пищевой промышленности.

Металлургическая промышленность в своем технологическом процессе использует большое количество воды. Реки, протекающие в черте городов с развитой промышленностью, испытывают значительную техногенную нагрузку. Основной причиной загрязнения городских водных объектов на урбанизированных территориях является сброс неочищенных или недостаточно очищенных производственных и хозяйственно-бытовых стоков. Качественный состав донных отложений является важнейшим фактором состояния окружающей среды, поскольку определяет величину депонирования загрязняющих веществ, масштабы и скорость их поступления в водные массы и биоту.

Также актуальной экологической проблемой является прогрессирующее загрязнение водных объектов тяжелыми металлами, так как тяжелые металлы, постоянно поступающие в результате антропогенных процессов в водную среду, обладают высокой биодоступностью и общей токсичностью для живых организмов. На предприятии работают мощные очистительные сооружения за счёт этого ситуация с загрязнением вод оценивается как терпимая, что связано с хорошей работой очистных сооружений. Однако состояние питьевых вод все равно оставляет желать лучшего. В числе главных загрязнителей нефтепродукты, нитриты, железо, сульфаты. И для проверки качества их работы важно использовать лучшие технологии анализа сточных проб, что обусловило выбор и реализацию данной темы.

На Северстали высокий процент замкнутости системы рециркуляции. Только 1,58% использованной воды сбрасывается в водоемы. При этом особую роль играют качественные показатели сбрасываемой воды. Сбросы ЧерМК «Северсталь» нормируются по 24 показателям к качеству воды для объектов рыбохозяйственного назначения. И по отдельным веществам они в разы более жесткие, чем показатели для питьевой воды. В настоящий момент одна из целей Северстали до 2025г — снизить массу сброса загрязняющих веществ в составе сточных вод в водные объекты, превышающих НДС, на 12%. Таким образом, необходимы быстрые в исполнении, экономически доступные методики мониторинга содержания металлов в воде.

Была осуществлена разработка и апробация новой комбинированной экспрессной тест-методики для определения Fe(III) и Ni(II) в технических и сточных водах, научной основой исследования явились данные о реакции взаимодействия Fe(III) и Ni(II) с органическими реагентами (пиридил-азо резорцин, арсеназо, сульфосалициловая кислота) в модельных водных растворах, проведен систематический анализ методов модифицирования поверхности инертной матрицы, изучено взаимодействий различных инертных матриц (оксид алюминия, молекулярные сита(NaKЭ) с органическими веществами (пиридил-азо резорцин, арсеназо, сульфосалициловая кислота) и реакции комплексного образования ионов металлов (Fe (III) и Ni (II)) с органическими реагентами.

### Список использованных источников

1. Извеков А. А., Каленский А. В., Спектрофотометрия в ультрафиолетовой и видимой областях : теоретические основы и приложения для элементного анализа: учебное пособие. - Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2016. – 113 с.
2. Золотов Ю. А., Иванов В. А., Амелин В. Г. «Химические тест-методы анализа» Издание второе, стереотипное М.: Едиториал УРСС, 2006. - 304 с.
3. Интернет-источники:
4. <https://e.lanbook.com/> - ЛАНБ электронно-библиотечная система.
5. <http://www.bibliorossica.com/> - БиблиоРоссика электронно-библиотечная система.
6. <https://severstal.com/> - официальный сайт ПАО «СеверСталь»

## НАТУРАЛЬНЫЙ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКТ ИЛИ БЕЗВКУСНЫЙ КУСОК ЖИРА?

Голубева Ю.Ф.

Научный руководитель: Халваши С.А., Давыдова М.А.

БПОУ ВО «Череповецкий технологический колледж»

г. Череповец, Вологодская обл., РФ

Организм человека нуждается в самых разнообразных продуктах питания, так как в основном именно из них он получает необходимые для жизнедеятельности питательные вещества: белки, жиры, углеводы, витамины, минеральные соли и пр., которые в процессе усвоения покрывают потребности организма в энергии и материалах для постройки тканей.

СЛИВочное масло- название этого продукта говорит само за себя.

Сливочное масло — это продукт, приготовленный из цельных сливок путем взбивания. И больше ничего! Такое масло — крайне полезный продукт. Оно содержит витамины А, Д, Б, РР, целый ряд микроэлементов и минералов: цинк, медь, марганец, железо, фосфор, калий и т.д. Издавна считалось, что натуральное сливочное масло обладает ранозаживляющими свойствами, излечивает язвы желудка и двенадцатиперстной кишки! Масло дают детям, так как жирные кислоты, входящие в его состав, необходимы для мозговой деятельности, функционирования нервной системы, строения клеток, развития половой системы.

Исходя из этого объектом нашего исследования стали образцы сливочного масла, поступающих на прилавки магазинов города Череповец Вологодской области.

Предмет исследования: состав сливочного масла.

Цель исследования: исследовать органолептические и химические показатели образцов сливочного масла, поступающих на прилавки магазинов города Череповец Вологодской области.

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи исследования:

1. Изучить имеющуюся информацию о сливочном масле.
2. Систематизировать, структурировать, проанализировать и обобщить материал.
3. Изучить методы определения состава сливочного масла.
4. Провести анкетирование.
5. Провести закупку различных торговых марок сливочного масла.
6. Провести эксперименты по выявлению натурального сливочного масла.
7. Сформулировать выводы.
8. Разработать рекомендации по выбору «натурального» продукта.

Продукт: листовка с рекомендациями.

Гипотеза исследования: «Если определить состав сливочного масла, то можно узнать его качество и научиться выбирать натуральный продукт».

Проблема работы: немногие знают о различных добавках, входящих в состав сливочного масла, чем и пользуются недобросовестные производители; каковы органолептические и химические показатели образцов сливочного масла, поступающих на прилавки магазинов города Череповец Вологодской области?

Методы работы:

Теоретические: анализ литературных источников по вопросам исследования органолептических и физико-химических показатели сливочного масла; составление программы экспериментальной работы; анализ и обобщение результатов эксперимента.

Эмпирические: экспериментальные — эксперимент по определению органолептических и химических показателей образцов сливочного масла, поступающих на прилавки магазинов города Череповец Вологодской области.

Математические – табличная и графическая интерпретация результатов эксперимента.

Практическая значимость работы. В работе экспериментально определены органолептические и химические показатели образцов сливочного масла, поступающих на прилавки магазинов города Череповец Вологодской области, а также даны рекомендации по правильному выбору сливочного масла; определенную практическую ценность имеют табличные данные, отраженные в тексте работы и ее приложениях.

Мы провели социологический опрос студентов и работников БПОУ ВО «Череповецкий технологический колледж» в анкетировании участвовало - 265 человек

Результаты получились следующие:

1. Покупаете ли Вы сливочное масло?

Да - 224

Нет – 41

Таким образом, мы видим, что сливочное масло является часто покупаемым продуктом питания.

2. Как часто Вы употребляете сливочное масло?

Несколько раз в день-0

Ежедневно -17

Один раз в неделю - 14

Несколько раз в месяц - 5

Реже чем один раз в месяц – 229



Таким образом, мы видим, что большинство опрошенных употребляют реже чем 1 раз в месяц.

3. Что для Вас является главным критерием при выборе сливочного масла:

Качество/Вкус - 203

Цена/ Скидки - 25

Известность марки/Реклама - 8

Удобная упаковка - 16

Рекомендации друзей – 18

Таким образом, мы видим, что практически каждый опрошенный человек обращает внимание на качество и вкус.

4. С какой массовой долей жира Вы предпочитаете покупать сливочное масло?

72,5 - 73

82,5 - 50

Не обращаю внимания - 142

Для нас стало неожиданностью, что больше половины опрошенных не обращают внимания на содержание жира в сливочном масле.

5. В какой таре Вы предпочитаете покупать сливочное масло?

Алюминиевая фольга - 184

Пластиковая тара - 17

Пергамент/Бумага – 64

Таким образом, мы видим, что подавляющее большинство респондентов выбирают сливочное масло в алюминиевой фольге.

6. Сливочное масло, какой торговой марки Вы чаще всего покупаете?

Шекснинское – 9,

Вологодское - 153,

Череповецкое – 101,

Никольское- 1,

Любое-1.

Таким образом, мы видим, что участники опроса отдают предпочтение Вологодскому маслу.

Для экспериментальной части были выбраны образцы сливочного масла торговых марок:

1) Масло сливочное «Белорусский дом масла» 82,5%;

2) Масло сливочное крестьянское «Челябинский маслозавод» 72,5%;

3) Масло крестьянское сливочное «Тотемский маслозавод» 72,5%;

4) Масло сливочное традиционное «Учебно-опытный молочный завод» Вологодской государственной молочнохозяйственной академии имени Н.В. Верещагина» 82,5%

5) Масло шоколадное из Вологды «Учебно-опытный молочный завод» Вологодской государственной молочнохозяйственной академии имени Н.В. Верещагина» 62%.

Мы осуществили:

- проверку качества сливочного масла по информации на упаковке и внешнему виду упаковки;
- определение органолептических показателей образцов сливочного масла, поступающих на прилавки магазинов города Череповец Вологодской области;
- определение химических показателей образцов сливочного масла.

Таким образом, изучив литературу, мы узнали об истории происхождения сливочного масла, о его полезных и опасных свойствах для здоровья человека, о составе и видах масла. С медицинской точки, необходимости принимать 10- 15 гр. сливочного масла в день.

Биологическая ценность сливочного масла обусловлено наличием в нем жирных кислот, используемых организмом человека для синтеза незаменимых аминокислот, и обеспечивают нормальный углеводно-жировой обмен, фосфолипидов, участвующих в построении нервной и мозговой тканей, витаминов А, Д, Е, В6, В12 минеральных веществ, лактозы и других, которые жизненно необходимы для нашего организма.

По органолептическим показателям все исследуемые образцы сливочного масла успешно прошли испытания и соответствуют ГОСТу.

Во всех исследуемых образцах отсутствует наличие маргарина, но присутствует небольшое количество воды.

Масло сливочное «Белорусский дом масла», масло крестьянское сливочное «Тотемский маслозавод», масло шоколадное из Вологды обесцветили раствор перманганата калия, следовательно, они содержат в своем составе непредельные кислоты, которые необходимы человеку.

В составе исследуемых образцов сливочного масла отсутствует наличие крахмала, масло крестьянское сливочное «Тотемский маслозавод» после проведения опыта приобрело легкий сиреневый оттенок, предположительно содержит небольшое количество крахмала.

Во всех исследуемых образцах сливочного масла отсутствует наличие красителей. Но масло сливочное «Белорусский дом масла» имеет яркий насыщенный желтый цвет (насыщенный цвет можно объяснить датой производства: весной травы богаты кератином, придающие ярко-жёлтую окраску маслу).

Следовательно, проведенные исследования показали, что в соответствии с ГОСТом в случае химических показателей не наблюдается значительных отклонений от требований у всех исследованных образцов. В ходе исследовательской работы было выявлено, что образец № 1 масло сливочное «Белорусский дом масла» является наиболее качественным, но ему не уступает масло шоколадное из Вологды.

Чтобы масло, действительно, было полезным для нашего здоровья, мы выработали ряд рекомендаций «как правильно выбрать сливочное масло» и оформили их в виде буклета.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ НИТРАТОВ В ОВОЩАХ И ФРУКТАХ

*Беляева Ю.А., Симанова В.Д.*

*Научный руководитель: Привалова Е.В.*

*БПОУ ВО «Череповецкий химико-технологический колледж»*

*г. Череповец, Вологодская обл., РФ*

Овощи и фрукты – важный поставщик витаминов и минеральных веществ, необходимых для организма человека. Но вместе с полезными веществами в организм человека попадают и опасные, которые накапливаются в растениях и вызывают отравление организма.

Этими опасными веществами являются нитраты.

Актуальность: Употребление овощей и фруктов плохого качества наносит колоссальный вред человеку, поэтому они должны содержать как можно больше полезных веществ.

Целью работы является определение содержания нитратов в овощах и фруктах потенциометрическим методом с ионоселективным нитратным электродом.

Для решения данной цели необходимо выполнить ряд задач:

1. Проанализировать данные научной литературы, технической документации по исследуемой теме.
2. Провести исследование продуктов согласно ГОСТ.
3. Определить экспериментальным путем содержание нитратов в пробах.
4. Проанализировать полученные данные.

Нитраты – это азотистые соединения, обладающие токсическим действием.

Присутствие нитратов в растениях – нормальное явление, т. к. они являются источниками азота в этих организмах. Нитраты в основном скапливаются в корнях, корнеплодах, стеблях, черешках и крупных жилках листьев [1].

Метод основан на извлечении нитратов из пробы экстрагирующим раствором алюмокалиевых квасцов, с последующим измерением концентрации нитрат-ионов в полученном растворе с помощью ионоселективного электрода. Неизвестную концентрацию нитратов в пробе расчетным путем градуировочной кривой к потенциалу исходного образца методом двойных добавок с градуировкой [2].

Причины избыточных нитратов в овощах и фруктах зависит не только неграмотное применение азотных удобрений, но также влияет температура, влажность, освещение, вид культуры.

В работе был использован ионоселективный нитратный электрод, с помощью которого была определена концентрация нитрат-ионов в исследуемых пробах. После расчетным путем получили содержание массовой доли нитратов продуктах.

Таблица 1

Сравнение полученных результатов с допустимым содержанием нитратов

Пищевые продукты	Полученное содержание нитратов в исследуемых продуктах, мг/кг		Допустимое содержание нитратов, мг/кг	
	Из открытого грунта	Из закрытого грунта	Из открытого грунта	Из закрытого грунта
Томаты	9,15	12,36	150	300
Огурцы	166,56	135,93	150	400
Яблоки (Новый урожай)	8,84	–	60	–
Груши (Конференция)	4,12	–	60	–
Яблоки (Гренни смит)	6,96	–	60	–
Груши (Санта Мария)	8,16	–	60	–

Виноград (Киш-миш)	5,61	–	60	–
Виноград (Белый)	7,45	–	60	–
Банан (Кавендиш)	64,39	–	200	–
Банан (Пальчиковый)	69,43	–	200	–
Нектарин (Любимец)	4,14	–	60	–
Нектарин (Лола)	4,38	–	60	–

По полученным данным можно сделать вывод, что содержание массовой доли нитратов в исследуемой продукции превышает допустимые значения в одной пробе огурцов из открытого грунта. Остальные продукты входят в предел допустимого значения концентрации нитратов в продуктах растительного происхождения.

#### Список использованных источников

1. Покровская С.Ф. Пути снижения содержания нитратов в овощах. М.: 2008г., с.42-46.
2. ГОСТ 34570-2019 – Фрукты, овощи и продукты их переработки. Потенциометрический метод определения нитратов.

### СТАЛЬ ДЛЯ НОВОГО АРХАНГЕЛЬСКОГО МОСТА, НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОТИВ СТАРОЙ ЗАКАЛКИ

*Мальцева Т.А.*

*Научный руководитель: Иевлева Т.В.*

*БПОУ ВО «Череповецкий металлургический колледж  
имени академика И.П. Бардина» г. Череповец, Вологодская обл., РФ*

В современном мире мостостроение является неотъемлемой частью формирования дорожного полотна и инфраструктуры города, при строительстве мостов используются различные материалы, одним из которых является сталь, позволяют добиться износостойкости и долговечности эксплуатации конструкции моста. Город Череповец славится двумя вантовыми мостами, - Октябрьским и Архангельским. Проблема появления мостов тесно связана с расширением самого города, с развитием инфраструктуры и демографии города. Компания «Северсталь», являясь поставщиком материалов для строительства как Октябрьского так и Архангельского мостов в г. Череповец, за прошедшее время со строительства Октябрьского моста компания сильно усовершенствовалась в своих разработках и технологиях, поэтому, как следствие, можно сказать, что используемые материалы для строительства Октябрьского и Архангельского моста могут отличаться как по своему химическому составу, так и по качеству.

Мы выдвинули гипотезу, что с течением времени изменились технологии производства стали в компании «Северсталь», а как следствие, видоизменился состав используемых марок стали для строительства Архангельского моста.

Цель работы: выполнить сравнительный анализ марок стали из которых выполнены металлические конструкции и перекрытия Архангельского и Октябрьского мостов города Череповец.

Задачи:

1. Изучить историю возникновения Октябрьского и Архангельского мостов в г. Череповце.
2. Изучить конструкции данных мостов и их строение.
3. Определить какие марки стали, были использованы при строительстве данных мостов.
4. Изучить состав, технологию изготовления и особенности марки стали, задействованных при проектировании мостов.
5. Выполнить сравнительный анализ данных марок стали

Методы исследования:

- изучение и анализ литературы по данной теме
- анализ полученных данных

Город Череповец имеет два вантовых моста, лежащих на берегах реки Шексна. История Октябрьского моста берет своё начало ещё в XX веке, а именно 2 декабря 1981 года был подписан акт приёма моста в эксплуатацию. Мост металлический, однопильонный, двухплоскостной системы. Главный пролёт имеет длину 194,25 м, боковой — 136,49 м. Материал — сталь марок 14Г2АФД и Ст3. Ширина моста составляет 26 м, а общая длина мостового перехода — свыше 700 м. Пилон моста А-образный металлический, высотой 83,5 м. Материал — сталь марки 14Г2АФД. 14Г2АФД — металлический сплав, основу которого составляет железо (Fe) не менее 96.3%. Обязательно в сплаве 14Г2АФД присутствуют марганец, кремний, медь, углерод, ванадий, азот. Сталь 3 (или Ст3) – марка низкоуглеродистой стали с довольно простым химическим составом, в котором

содержится порядка 0,2% углерода. Особенностью сплава Ст3 является жесткое регламентирование содержания вредных примесей – серы и фосфора. Фосфор снижает пластичность металла при действии высоких температур, а сера при взаимодействии с железом образует сульфиды, вызывающие явление красноломкости. Обладает отличной свариваемостью, невысокая стоимость. Не склонна к отпускной хрупкости. Не флокеночувствительна. Недостаток — это склонность к коррозии. Нельзя использовать для открытого исполнения в северном климате. Данные марки стали выплавлялись компанией «Северсталь» мартеновским способом.

Архангельский, является более молодым культурным объектом нашего города. Череповец активно рос и развивался, и стало очевидно, что, если не начать строить второй мост в Зашекснинский район, город парализуют автомобильные пробки. Строительство началось в августе 2019 года. Открытие моста прошло 10 августа. Длина его составила 1 132 метра, а ширина — 30,6 метра. Высота пилонов – 119 м. Площадь металлоконструкций – 110 000 м<sup>2</sup>. Металлоконструкции пролетных строений изготовлены из мостовых марок стали 10ХСНД и 15ХСНД. Марки стали 10ХСНД и 15ХСНД отлично свариваются без ограничений имеют хорошие показатели ударной вязкости. Свариваемость не имеет ограничений и может производиться различными способами. Эти марки стали могут работать при экстремальных температурах — от -70 до + 450 °С. Обе марки стали относятся к низколегированным конструкционным сталям широкого применения. Хромокремненикелевые с медью стали, используются для сварных и сборных конструкций с повышенными требованиями к прочности, износостойчивости, антикоррозионным свойствам и температурному диапазону применения. Невысокая стоимость, обусловленная простотой производственного процесса и отсутствием дорогих легирующих компонентов. Данные марки стали выплавлялись компанией «Северсталь» более экономически выгодным и более щадящим по отношению к окружающей среде способом - кислородно-конверторным.

#### Химический состав сталей

марка	C	Si	Mn	Ni	S	P	Cr	V	N	Cu	As
Ст3	0.14-0.22	0.15-0.3	0.4-0.65	до 0.3	до 0.05	до 0.04	до 0.3		до 0.008	до 0.3	до 0.08
14Г2АФ Д	0.12-0.18	0.3-0.6	1.2-1.6	до 0.3	до 0.035	до 0.03	до 0.4	0.07- 0.12	0.015- 0.025	0.15-0.3	до 0.08
10ХСНД	до 0.12	0.8-1.1	0.5-0.8	0.5-0.8	до 0.035	до 0.03	0.6-0.9	до 0.12	до 0.008	0.4-0.6	до 0.08
15ХСНД	0.12-0.18	0.4-0.7	0.4-0.7	0.3-0.6	до 0.035	до 0.03	0.6-0.9	до 0.12	до 0.008	0.2-0.4	до 0.08

В ходе нашей работы гипотеза подтвердилась: компания Северсталь отказалась от мартеновского способа выплавки стали, технологии, разнообразие и состав выплавляемых марок стали изменился и расширился, сталь стала более прочная, износостойчивая обладает хорошими антикоррозионным свойствам и имеет широкий температурный диапазон применения. Процесс выплавки удешевился и стал более экологичным по отношению к окружающей среде, количество выбросов в атмосферу города значительно сократилось, а труд металлургов стал более гуманным и комфортным. Строительство данных мостов было продиктовано потребностями города, каждого в свое время, Архангельский мост – это пример развития технологий материалов и строительных решений, что позволило его возвести в кратчайшие сроки. Лишь единицы городов мира имеют сразу два вантовых моста, как в Череповце.

#### Список использованных источников

1. Арзамасов Б. Н. Конструкционные материалы: справочник. М.:Машиностроение,1990.
2. Безбородов Ю. Н., Галиахметов Р. Н., Чалкин И .А. Маркировка сталей и сплавов.К.: СФУ, 2016
3. Браун М. П. Влияние легирующих элементов на свойства стали. Гостехиздат, 1962
4. Крыльцов Е. И. и др. Вантовые мосты. М.Трансжелдориздат, 1935.
5. Areal-metal.ru [Электронный ресурс]/ Справочник по видам металлов URL: <https://areal-metal.ru/spravka> (дата обращения 15.01.2023)
6. Cherinfo.ru [Электронный ресурс] /Символы Череповца: сравниваем Архангельский и Октябрьский мосты URL: <https://cherinfo.ru/news/122972-simvoly-cerepovca-sravnivaem-arhangel'skij-i-oktabr'skij-mosty> (дата обращения 1.02.2023)
7. Severstal.com [Электронный ресурс]/ URL: <https://severstal.com/rus/clients/products-catalog/goryachekatanyy-prokat/goryachekatanyy-prokat-dlya-stroitelstva/> (дата обращения 15.01.2023)
8. Sterbrust.tech [Электронный ресурс]/ Производство стали URL:<https://sterbrust.tech/tehnologii/proizvodstvo-stali.html> (дата обращения 15.01.2023)

## РЕДКИЕ И ОХРАНЯЕМЫЕ ВЫСШИЕ СОСУДИСТЫЕ РАСТЕНИЯ ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ «КАМЕННАЯ ГОРА» Г. БАБАЕВО ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Баданина Е.И.

Научный руководитель: Андреева С.Н.

МБОУ «Бабаевская средняя общеобразовательная школа № 1»

г. Бабаево, Вологодская обл., РФ

Изучение флористического состава особо охраняемых территорий имеет важное значение, так как является основой рационального использования и охраны растительных ресурсов, охраны эталонных ландшафтов, биоценозов и отдельных видов растений. Не меньшее внимание необходимо уделять изучению распространения редких видов растений, так как они являются объектами охраны. В процессе полевых флористических исследований летом 2021 и 2022 года были выявлены новые местонахождения редких видов сосудистых растений. Сведения о находках могут быть использованы в качестве материалов для ведения Красной книги Вологодской области.

Цель исследования: изучение флористического состава высших сосудистых растений памятника природы «Каменная гора» и ее анализ.

Задачи исследования: 1. Проанализировать флористический состав по систематическому составу, выявить спектр ведущих семейств растений памятника природы «Каменная гора». 2. Проанализировать флористический состав по жизненным формам, фитоценотической приуроченности. 3. Определить экологическую приуроченность выявленных видов. 4. Выявить хозяйственно-полезные виды. 5. Сделать анализ редких и охраняемых видов растений памятника природы «Каменная гора» по систематическому составу. 6. Сравнить флористический состав редких и охраняемых видов ООПТ по кадастру Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Вологодской области (2003 год), по данным Красной книги Вологодской области (2004, 2015, 2022 год), по данным Д. С. Трошина [4] (2018 год), по данным полевых исследований 2021 и 2022 года. 7. Сделать анализ редких и охраняемых растений памятника природы «Каменная гора» по систематическому составу, жизненным формам, экологической приуроченности, категориям охранного статуса по МСОП (международный союз охраны природы).

Объект исследования: флористический состав высших сосудистых растений территории памятника природы «Каменная гора». Предмет исследования: систематический состав флоры, жизненные формы, экологическая приуроченность, хозяйственное значение, статус охраны высших сосудистых растений территории памятника природы «Каменная гора», внесенных в Красную книгу Вологодской области. Гипотеза: флористический состав памятника природы «Каменная гора» характеризуется большим видовым и экологическим разнообразием с присутствием видов, внесенных в Красную книгу Вологодской области.

«Каменная гора» - действующий памятник природы регионального значения. Дата создания: 29.01.1963, общая площадь: 32,0 га. Обоснование создания ООПТ (особо охраняемая природная территория) и ее значимость: сохранение отторженца известняков коренных отложений в основании холма. Географическое положение: пойма рек Колпь и Бурновка, западная окраина г. Бабаево, расположен в Верхне-Судском ландшафтном районе, в междуречье р. Колпь и ее левого притока р. Бурновки. Большую часть территории ООПТ занимают сосняки зеленомошной группы.

Сбор образцов проводился на территории «Каменной горы» маршрутным методом, в течение вегетационный сезонов 2021 и 2022 года. Отмечались дата сбора, название фитоценоза. При прокладке маршрутов учитывался захват максимального разнообразия фитоценозов. Большую часть видов, достоверно определенных в поле, заносили в полевой дневник.

Для редких высших сосудистых растений Красной книги Вологодской области отмечались местообитание, географические координаты, высота произрастания, экспозиция склона. При движении по маршруту также отмечалось наличие на территории ООПТ редких видов растений, занесенных в Красную книгу Вологодской области и нуждающихся в биологическом контроле (надзоре) их состояния на территории региона. Определение сосудистых растений проводили по общепринятым методикам исследования флоры, используя определители [2]. Флора анализировалась по систематическому составу, фитоценотической и экологической приуроченности. Выявлялись редкие [3] и хозяйственно-полезные виды. При этом использовались материалы сайта plantarium.ru [5]. При определении категорий редкости использовали классификацию, разработанную Международным союзом охраны природы – МСОП.

Флористические исследования на территории памятника природы проведены в мае и июле-августе 2021 и 2022 года. Обследованы растительные группировки хвойного леса, луга ООПТ «Каменная гора». Всего в составе сосудистых растений памятника природы «Каменная гора» обнаружен 105 видов растений из 86 родов, 38 семейств, 5 отделов. Основу формируют представители отдела *Magnoliophyta* (94, или 89,5% видов). Самыми крупными семействами являются семейства зонтичные (*Apiaceae*), астровые (*Asteraceae*), берёзовые (*Betulaceae*), колокольчиковые (*Campanulaceae*), гвоздичные (*Caryophyllaceae*), толстянковые (*Crassulaceae*), вересковые (*Ericaceae*), бобовые (*Fabaceae*), яснотковые (*Lamiaceae*), орхидные (*Orchidaceae*), подорожниковые (*Plantaginaceae*), злаки (*Poaceae*), грушанковые (*Rybolaceae*), розовые (*Rosaceae*), включающие по 3 вида или более каждое. По два вида объединяют семейства спаржевые (*Asparagaceae*), жимолостные (*Caprifoliaceae*), хвощовые

(Equisetaceae), плауновые (Lycopodiaceae), сосновые (Pinaceae), мареновые (Rubiaceae), ивовые (Salicaceae), фиалковые (Violaceae), норичниковые (Pediculariaceae), уховниковые (Ophioglossaceae). Остальные роды одновидовые.

Большая часть видов растений ООПТ (75%) представлена многолетними травами. По приуроченности к типам растительного покрова лесные и луговые виды представлены практически в одинаковых пропорциях. На долю мезофитов – растений умеренно влажных местообитаний – приходится 59 % видового состава флоры. Мезотрофы – растения довольно богатых почв — это 89 видов, или 85,7%. По отношению к свету большая часть видов являются светолюбивыми (44 вида, или 41,9%).

Среди высших сосудистых растений памятника природы «Каменная гора» преобладают декоративные (61%) и лекарственные (45%) виды растений, присутствуют кормовые (18,1%), съедобные (21,9%), технические (21%), культивируемые (43,8%), ядовитые (12,4%) и редкие (25,7%) виды.

В ходе флористических работ весной и летом 2021 и 2022 года для территории ООПТ «Каменная гора» зафиксированы 27 редких, внесенных в Красную книгу Вологодской области (2022) вида, принадлежащие семействам отделов Lycopodiophyta (1 вид), Polypodiophyta (2 вида), Pinophyta (1 вид) и Magnoliophyta (23 вида). Ниже приводится перечень редких растений, обнаруженных на территории ООПТ:

1) *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce (купена душистая) обнаружена на вершине и склоне холма юго-западной экспозиции на высоте 153 м н.у.м (над уровнем моря).

2) *Jovibarba globifera* (L.) J.Parnell (молодило шароносное) обнаружено впервые у подножья холма юго-западной экспозиции на высоте 132 м н.у.м.

3) *Silene nutans* L. (смолевка поникшая) обнаружена на вершине и склоне холма юго-западной экспозиции на высоте 153 м н.у.м.

4) *Trommsdorffia maculata* (L.) Bernh. (прозанник крапчатый) обнаружен на вершине и склоне холма юго-западной экспозиции на высоте 153 м н.у.м.

5) *Lathyrus sylvestris* L. (чина лесная) обнаружена на склоне холма юго-западной экспозиции на высоте 145 м н.у.м.

6) *Quercus robur* L. (дуб черешчатый) встречен на склоне холма западной экспозиции на высоте 144 м н.у.м.

7) *Malaxis monophyllos* (L.) Sw. (мякотница однолистная) встречена на склоне холма западной экспозиции на высоте 144 м н.у.м.

8) *Agrimonia eupatoria* L. (репейничек аптечный) встречен на склоне холма западной экспозиции на высоте 145 м н.у.м.

9) *Ophioglossum vulgatum* L. (ужовник обыкновенный) встречен на впервые склоне холма западной экспозиции на высоте 144 м н.у.м.

10) *Chimaphila umbellata* (L.) W.Barton (зимолубка зонтичная) обнаружена на вершине холма на высоте 160 м н.у.м и на южном склоне.

11) *Gagea lutea* (L.) Ker-Gawl. (гусиный лук желтый) обнаружен весной 2021 года на склоне холма северо-западной экспозиции на высоте 150 м н.у.м.

12) *Goodyera repens* (L.) R. Br. (гудайера ползучая) обнаружена летом 2022 года на вершине холма на высоте 158 м н.у.м.

13) *Cypripedium calceolus* L. (башмачок настоящий) обнаружен в июне 2022 года на вершине холма на высоте 160 м н.у.м.

14) *Melampyrum cristatum* L. (марьянник гребенчатый) обнаружен летом 2022 года на опушке соснового бора с южной стороны памятника природы на высоте 163 м н.у.м.

15) *Botrychium multifidum* (S.G. Gmel.) Rupr. (гроздовник многораздельный) обнаружен летом 2022 года на опушке соснового бора у подножья холма на высоте 156 м н.у.м.

По кадастру ООПТ Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Вологодской области за 2003 год отмечены 2 редких вида, по данным Красной книги Вологодской области (2004, 2015, 2022) – 11 видов, по данным Д. С. Трошина – 10 видов, по данным полевых исследований 2022 года – 15 видов.

Наибольшее число видов редких растений на территории ООПТ имеют статус потенциально уязвимые (40,0%) и требующие внимания (46,6%). На долю мезофитов приходится 60% (9 видов из 15). По уровню трофности (богатства почв) преобладают мезотрофы – 73,3% (11 видов), по отношению к свету большая часть видов являются светолюбивыми 66,6% (10 видов).

В результате исследования флористического состава высших сосудистых растений памятника природы «Каменная гора» г. Бабаево флора проанализирована по систематическому составу, жизненным формам, фитоценотической приуроченности, выявлен спектр ведущих семейств флоры. Определена экологическая приуроченность выявленных видов. Выявлены хозяйственно-полезные виды. Зафиксированы редкие охраняемые виды растений. Сделан анализ редких и охраняемых растений ООПТ.

Гипотеза подтвердилась: флористический состав памятника природы «Каменная гора» характеризуется большим разнообразием с присутствием видов, внесенных в Красную книгу Вологодской области. В дальнейшем необходимо продолжить изучение растений памятника природы «Каменная гора», сделать ее географический анализ.



1. Орлова Н. И., Схема флористического районирования Вологодской области / Н. И. Орлова // Бот. журн.- 1990, т. 75, - № 9. – С.1270-1277
2. Орлова, Н. И. Определитель высших растений Вологодской области. Вологда: ВШУ, издательство «Русь», 1997. 264 с.
3. Постановление Правительства Вологодской области «Об утверждении перечней редких и исчезающих видов (внутривидовых таксонов) растений, грибов и животных, занесенных в Красную книгу Вологодской области, перечней видов (внутривидовых таксонов) растений, грибов и животных, нуждающихся в научном мониторинге на территории Вологодской области, и о внесении изменений в постановление Правительства области от 29 марта 2004 года № 320 и признании утратившими силу некоторых постановлений Правительства области» от 25.07.2022 № 942 // Официальный интернет-портал правовой информации. - 2022 г. - Ст. 3500202207270038 с изм. и допол. в ред. от 27.07.2022.
4. Трошин Д. С., Румянцева А. В., Чхобадзе А. Б. Редкие и охраняемые растения в городе Бабаево (Вологодская область) // Научный альманах. – 2018. - №11-2(49). – С. 172-175.
5. Плантариум. Растения и лишайники России и сопредельных стран: открытый онлайн атлас и определитель растений. 2007—2022. [Электронный ресурс] URL: <https://www.plantarium.ru/> (дата обращения: 05.09.2022).

### ЧАЙ - ЗНАКОМЫЙ НЕЗНАКОМЕЦ

Сизимова Е.О.

Научный руководитель: Королёва Н.В.

ГБП ОУ «Тверской химико-технологический колледж»

г. Тверь, РФ

Можно ли назвать современный чай – полезным и правильным? Да! Потребление чая в пищу даёт человеку возможность укрепить свой иммунитет. Примером служат всеми известные медицинские чаи: Иван-чай, Чай с ромашкой; Липовый чай; Чай с мятой/мелиссой; Чай с шиповником.

Цель: количественное определение кофеина в чае.

Задачи:

1. Провести анкетирование в ГБП ОУ «ТХТК».
2. Провести эксперименты на пробе самого часто потребляемого чая.
3. Ознакомиться с различными видами и историей появления чая.

Гипотеза: действительно ли чай может оказывать негативное влияние на здоровье человека.

Чай – это дерево или кустарник рода Камелия, выращиваемый в тропических и субтропических климатических условиях, который нуждается в богатой почве и обильных осадках. В дикой природе растение может достигать 9 метров в высоту. Эта высота является самой удобной для сбора листьев.

Виды чая:

1. Черный чай занимает 90% российского чайного рынка. Этот чай сильно ферментированный.
2. Красный чай получают, используя способ высушивания, а затем скручивания верхних молоденьких листочков чайного куста
3. Жёлтый чай является самым редким видом китайского чая.
4. Зелёный чай. При заваривании настоев получается желто-зеленого оттенка со сладковатым вкусом и терпким послевкусием. Аромат тонкий, и в то же время сильный, в нем чувствуется запах земляники и цитрусовых.
5. Молочный улун – это обычный улун, обработанный ароматизатором со вкусом сливок.
6. Пуэр – это постферментированный чай, который производится из зрелых листьев чайных кустов и деревьев в провинции Юньнань.

Химический состав чая: Кофеин. Тонизирующее действие чая связано с наличием в нем кофеина (теина). Несмотря на то, что кофеина в чае больше, чем в кофе, действует он значительно мягче.

Белковые вещества находятся в чайном листе в большом количестве и иногда, по содержанию в два раза превышают количество танина.

Из минеральных веществ, содержащихся в чае, особенно стоит выделить фтор, предохраняющий зубы от кариеса, йод, оказывающий антисклеротическое действие, фосфор и его соединения

Ферменты выполняют роль биологических катализаторов, первыми начиная и запуская сложные биохимические процессы.

Дубильные вещества в чае – смесь фенольных соединений, выделяемых листьями и почками чайных растений, которые отличаются вяжущими и дубящими свойствами

Практическая часть. В ходе научно-исследовательской работы было проведено анкетирование в «Тверском химико-технологическом колледже». Опрос проводился среди преподавателей и студентов 2-3 курсов ГБП ОУ «ТХТК». В анкетирование приняло участие 80 человек им предлагалось ответить на следующие вопросы:

## Результаты анкетирования

№ п/п	Вопросы анкеты	Анализ результатов
1	Пьёте ли вы чай?	Да – 74 человека Нет – 6 человек
2	Какой чай по степени крепости вы пьёте?	Крепкий – 32 человека Некрепкий – 42 человека
3	Какой вид чая вы пьёте?	Чёрный – 34 человека Зелёный – 24 человека Красный – 8 человек Жёлтый – 5 человек Молочный улун – 2 человека Пуэр – 1 человек
4	Какой чай вы покупаете?	Пакетированный – 41 человек Листовой – 28 человек Не важно – 5 человек
5	Количество выпитого чая в день?	От 1 до 2 – 40 человек От 3 до 4 – 25 человек Более 5 – 9 человек
6	Какое влияние на организм оказывает чай?	Положительное – 47 человека Отрицательное – 27 человек
7	Какой чай по вашему мнению самый полезный?	Чёрный – 31 человек Зелёный – 43 человека

Эксперимент проводился с целью количественного определения кофеина в зелёном чае. Работа проводилась в осенний период 2022 года в лабораторных условиях ГБП ОУ «Химико-технологический колледж». В ходе количественного определения кофеина - ГОСТ 19885-74. Чай. Методы определения содержания кофеина [1, с.3] я получила следующие результаты:

- 0,6% (60 мг) кофеина в дешёвом чае «Ява» ценой за пакетик 1.56 рубля (за пачку – 39 рублей);  
- 0,7% (70 мг) кофеина в чае среднего сегмента «Greenfield» ценой за пакетик 3,4 рубля (за пачку – 85 рублей);

- 0,3% (30 мг) кофеина в красном чае «Тесс» ценой за пакетик 4,2 рубля (за пачку 105 рублей).

Содержание кофеина в чае зависит от процесса ферментирования чайных листьев.

Полезные свойства чая:

1. Чай стимулирует нервную систему, содержащийся в чае теин (разновидность кофеина) бодрит нервные клетки организма, способствуя мозговой деятельности и повышая физическую активность;

2. Чай имеет ярко выраженные антимикробные свойства, витамины, аминокислоты и другие микроэлементы, содержащиеся в чае, повышают иммунитет и помогают бороться практически с любыми болезнями;

3. Чай играет важную роль по очищению организма, разный чай воздействует по-разному, но в целом, почти любой чай улучшает свойства крови и выводит шлаки из пищеварительной системы;

В завершении выполненной работы можно сделать следующий вывод: проведя эксперимент по количественному определению кофеина я узнала, что более дешёвый чай (менее ферментированный) содержит минимальное количество кофеина, т.к. количество кофеина в чае напрямую зависит от длительности ферментации чайных листьев.

## Список использованных источников

1. Иванов Ю. Г. Энциклопедия чая. – Смоленск: Русич, 2001. (Энциклопедия домашнего хозяйства)
2. Яшин Я. И., Яшин А. Я. Чай. Химический состав чая и его влияние на здоровье человека — 2010.
3. Похлёбкин В. В. Чай, его история, свойства и употребление – 2001.
4. ГОСТ 19885-74. Чай. Методы определения содержания кофеина [1, с.3].

## ЖВАЧКА: ИСТОРИЯ ВРЕДНОЙ ПРИВЫЧКИ (МИФЫ И РЕАЛИИ)

Глебова В.А.

МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 2 им В.В. Окунева»

Научный руководитель: Пантелева Ю.И.

г. Череповец, Вологодская обл., РФ

Я изучала влияние жвачки на организм человека. Целью моего исследования стало изучение истории возникновения жевательной резинки; исследование состава жевательной резинки разных марок; выявление

положительного и отрицательного воздействия жевательной резинки на человеческий организм; формулирование рекомендаций по правильному употреблению жевательной резинки; развеять мифы о жвачке.

Методы: изучение и анализ литературных источников; изучение и анализ химического состава жевательных резинок разных производителей; эксперимент. Гипотезы: считаю, что жевание жвачки вредная привычка; считаю, что жвачка больше приносит вреда организму, чем пользы.

Я решила провести некоторые исследования по изучению продуктов,

предназначенных для жевания и определить в ходе экспериментов положительное и отрицательное влияние на организм.

*Опыт 1.* Определение многоатомных спиртов (ксилит, маннит и др.). Появление сине-фиолетового окрашивания. Изменение цвета объясняется образованием комплексных соединений катионов меди с многоатомными спиртами, входящими в состав оболочки жевательной резинки. В состав оболочек исследуемых жевательных резинок входят заменители сахара ксилит и манит, т.к. эти вещества относятся к многоатомным спиртам, они дают качественную реакцию на многоатомные спирты.

*Опыт 2.* Обнаружение остатка фенил-аланина в аспартаме. Данный опыт показывает, что в исследуемой нами жевательной резинке входит аспартам. Содержащийся в некоторых жвачках подсластитель аспартам (Е 951) реагирует с концентрированной азотной кислотой с появлением характерного жёлтого окрашивания.

*Опыт 3.* Влияние проглоченной жевательной резинки на пищеварительно-кишечный тракт. Спустя время жевательные резинки не изменились под влиянием соляной кислоты. Следовательно, жевательная резинка при проглатывании не способна перевариваться под влиянием основных пищеварительных ферментов. Поэтому, в случае если проглоченная жевательная резинка не покинет организм благодаря волнообразным сокращениям кишечника, её скопления будут представлять для организма серьёзную медицинскую проблему.

В ходе работы над данным проектом я узнала историю жевательной резинки; какие вещества в ней находятся; выявила положительное и отрицательное влияние жевательной резинки на организм человека; нашла и составила список рекомендаций по использованию жевательной резинки. Провела несколько опытов и доказала наличие в жевательной резинке многоатомных спиртов, фенилаланина в аспартаме и узнала влияние жевательной резинки на организм человека, а также какие вещества в ней находятся. Так же проанализировала рекомендации и вам желаю взять из всего вышеизложенного на заметку мнения ученых и дорожить своим здоровьем!

#### АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ ДУБИЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В КОРНЯХ И КОРНЕВИЩАХ КРОВОХЛЕБКИ ЛЕКАРСТВЕННОЙ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ НА ПОЛИГОНАХ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

*Панасенко Е.Д.*

*Научный руководитель: к.б.н. Бойкив Н.Ю.*

*ГБПОУ «Донецкий техникум химических технологий и фармации»*

*г. Донецк, РФ*

Одним из растений, используемых в медицинской практике, является кровохлебка лекарственная (*Sanguisorba officinalis, L.*), семейство Розоцветные (*Rosaceae*). Кровохлебка лекарственная - многолетнее травянистое растение высотой до 100-150 см с толстым горизонтальным, деревянистым корневищем и крупными, ветвистыми корнями. Стебли ребристые, голые, прямостоячие, внутри полые.

Прикорневые листья крупные, длинночерешковые, непарноперистые, с 7-25 листочками: стеблевые листья сидячие, постепенно уменьшающиеся кверху. Листочки длиной 2,5-6 см продолговато-яйцевидной формы, остропильчатые, иногда городчатые; сверху темно-зеленые, блестящие, снизу сизоватые, матовые.

Цветки темно-красные или темно-пурпуровые, собраны в овальные или в продолговатые головчатые соцветия, достигающие 1,5-3 см длины, сидящие на длинных цветоносах. Обоеполые; околоцветник простой, четырехраздельный, при плодах опадающий. Тычинок 4, пестик 1.

Плодики длиной 3-5 мм, сухие, мелкие, коричневатые, заключенные в твердеющий гипантий. Цветет в июне-августе (чаще в конце лета). Плоды созревают в августе-сентябре.

Кровохлебка встречается в Европейской части Российской Федерации, Беларуси, Украины, других стран СНГ. Растет на заливных лугах, в луговых и разнотравных степях, разреженных лесах, на полянах, среди зарослей кустарников, по берегам болот и водоемов.

В качестве лекарственного сырья используют собранные ранней осенью, очищенные от остатков надземных частей, отмытые от земли и высушенные корневища и корни [1].

Корни и корневища кровохлебки заготавливают в период плодоношения (конец августа - сентябрь). Сушат сырье кровохлебки на солнце, под навесами или в помещениях с хорошей вентиляцией, разложив его тонким слоем на бумаге, ткани, проволочных сетках и др. и периодически перемешивая. Лучше всего сушить корни кровохлебки в сушилке при температуре не выше 50 - 60°C [4].

Сырье представляет собой цельные или разрезанные на куски одревесневшие корневища и корни. Длина кусков до 20 см, толщина корневищ 0,5-2,5 см, корней - 0,3-1,5 см. Поверхность корневищ и корней гладкая или

слегка продольноморщинистая. Излом слегка неровный, у корней более ровный. Цвет темно - бурый, почти черный, на изломе желтоватый или буровато-желтый. Запах отсутствует, вкус, вяжущий [5].

Главной группой биологически активных веществ, содержащихся в кровохлебке лекарственной, являются дубильные вещества, обуславливающие вяжущее, противомикробное и кровоостанавливающее действие галеновых препаратов на её основе.

В официальной и народной медицине нашли широкое применение следующие полезные свойства кровохлебки: кровоостанавливающее, вяжущее, бактерицидное, противовоспалительное, антисептическое, болеутоляющее, спазмолитическое, ранозаживляющее, противодиарейное, обволакивающее, противосудорожное, тонизирующее. Вяжущее действие, а также способность коагулировать белок крови (кровоостанавливающее свойство) — основные качества, на которые обратили внимание еще основоположники медицинской науки. Все заболевания, так или иначе связанные с внутренними кровотечениями, поддаются лечению препаратами кровохлебки — в этом отношении ей нет равных. Особенно почитаема кровохлебка в гинекологической практике, где ее используют для остановки послеабортных кровотечений, при лечении фибромиомы (с кровотечениями), в случае обильных менструаций (в том числе и патологического характера, например, при геморрагической метростазии) и др.

Геморроидальные, кишечные, желудочные, легочные и другие кровотечения — во всех этих случаях уместно прибегнуть к лечению препаратами кровохлебки.

Препараты кровохлебки лекарственной обладают и другими, не менее важными качествами, а именно, противовоспалительным и антибактериальным свойствами. Практическим путем установлено, что действующие вещества кровохлебки оказывают выраженное антибактериальное действие в отношении патогенной микрофлоры кишечной группы, к которым относится кишечная палочка. Возбудители брюшного тифа и паратифа, а также дизентерийная амеба более резистентны (устойчивы) к препаратам кровохлебки, но в сочетании с другими лечебными средствами и этих паразитов удается приструнить.

Великолепные вяжущие и противовоспалительные свойства кровохлебки обуславливают ее использование в стоматологии (гингивиты, стоматиты), при лечении ангин и воспалении миндалин. Наружно кровохлебку используют для промывания ран, трофических язв, спринцеваний при эрозии шейки матки, инфекционных кольпитах, геморрое и пр.

Корни кровохлебки, обугленные до черноты и растертые в порошок, издавна использовались для лечения ожогов. Современные клинические испытания неоднократно подтвердили лечебный эффект при лечении ожогов II и III степени.

Целью настоящей работы явился анализ содержания дубильных веществ в корневище и корнях кровохлебки лекарственной (*Sanguisorba officinalis*), выращенной на полигоне твердых бытовых отходов шахты 8/8БИС г. Макеевка, прошедшем технический этап рекультивации, и собранной и заготовленной в природной среде вблизи данного полигона для оценки возможности использования кровохлебки лекарственной для рекультивации данного вида техногенных ландшафтов.

Рекультивация — совокупность методов и средств по экологическому и экономическому восстановлению полигона твердых бытовых отходов после завершения его деятельности. Основная задача, которую преследует рекультивация — ввод неиспользуемых земель в сельскохозяйственную деятельность.

Стабилизация мест утилизации и захоронения твердых бытовых отходов — обязательная процедура перед началом рекультивации свалки. Стабилизация представляет собой комплекс мер по упрочнению грунта на свалках и полигонах. Существует четыре основных вида этого процесса:

1. Создание газонов, путем создания насаждений из долгоживущих трав. В этом случае места хранения твердых бытовых отходов стабилизируются, в зависимости от зоны климата, от одного года до трех лет. Именно при данном виде рекультивации мы предлагаем использовать лекарственные растения.

2. Посадка на местах захоронения твердых бытовых отходов мелких кустарников. Срок стабилизации составляет от двух до трех лет.

3. Насаждение крупными деревьями. При использовании этого метода, почва на полигоне ТБО приходит в норму так же за 2-3 года.

4. Создание огородов или садов. Относительно новый и самый перспективный вариант, однако срок стабилизации составляет от 10 до 15 лет, из-за чего крайне редко применяется на практике [6].

Для достижения цели были решены следующие задачи:

1. Исследование химического состава кровохлебки лекарственной на основе литературных данных.

2. Анализ качественного и количественного методов исследования содержания дубильных веществ.

Корневища и корни кровохлебки содержат в себе, согласно разным источникам, от 15-20 до 23 – 30 (в наплывах на корневищах) % дубильных веществ преимущественно гидролизуемой группы, которые распределены по органам неравномерно: в корневищах содержится 12 - 13%; в корнях 16 - 17%; в наплывах па корневищах — до 23 - 30%.

Исследования проводились титриметрическим методом Нейбауэра – Левентала [2]. В основе данного метода также лежит свойство дубильных веществ осаждаться белками (желатином). Водные извлечения из сырья титруют 1 % раствором желатина. Титр устанавливают по чистомутаннину. Точку эквивалентности устанавливают путем отбора наименьшего объема титранта, вызывающего полное осаждение дубильных веществ [3].

Полученные данные приведены в таблице.

Содержание дубильных веществ в корнях и корневищах кровохлебки лекарственной  
*Sanguisorba officinalis*

По литературным данным	В дикорастущем сырье (контроль)	При выращивании на полигонах ТБО
15-20%	16,84 ± 0,60%	17,83 ± 0,67%

Выводы

1. Количественный анализ содержания дубильных веществ в корнях и корневищах кровохлебки лекарственной установил, что при выращивании на полигонах твердых бытовых отходов содержание дубильных веществ в корнях и корневищах кровохлебки лекарственной практически не изменяется по сравнению с контрольными образцами.
2. Целесообразно проведение комплексных исследований с целью оценки возможности использования кровохлебки лекарственной для рекультивации полигонов твердых бытовых отходов.
3. Следует акцентировать внимание на том, что использование лекарственных растений при рекультивации возможно и целесообразно, однако эти растения категорически нельзя использовать в медицинских целях.

Список использованные источников

1. Государственная Фармакопея СССР XII издания. – М.: Медицина, – С.1085
2. Ермаков А. И., Арасимович В.В. Определение суммарного содержания дубильных веществ. Методы биологического исследования растений: Уч. Пособие. Л.: Агропромиздат. 1987. — 456 с.
3. Михайлова Е. В., Васильева А. П., Мартынова Д. М. Методы качественного определения дубильных веществ в лекарственном растительном сырье // Современная медицина: актуальные вопросы: сб. ст. по матер. XIV междунар. науч.-практ. конф. – Новосибирск: СибАК, 2013.
4. Куркин, В. А. Фармакогнозия: Учебник. – 2 - е изд., перераб. и доп. / В.А. Куркин. – Самара: ООО «Офорт», ГОУ ВПО «СамГМУ», 2007. - С. 780-785.
5. Лекарственное растительное сырье. Государственные стандарты СССР. М., 1980. - С.296 - 321.
6. Процедура рекультивации свалки – это стабилизация мест стабилизации ТБО - URL: <http://vtorothodi.ru/vse-ob-otxodax/rekultivacija-poligona-bytovyh-othodov>

НАТУРАЛЬНЫЕ ИНДИКАТОРЫ

*Рябишин В.Д.*

*Научный руководитель: Лагунова С.Ю.*

*МОУ «Средняя общеобразовательная школа № 30» г. Вологда, РФ*

Школьники на уроках химии изучают тему «Химические индикаторы», вещества, которые меняют свой цвет в зависимости от среды. Но индикаторы, используемые в лабораториях – синтетические и малодоступны обычным людям. Поэтому мне стало интересно обладают ли свойствами индикаторов растения и как их можно применять в быту.

Актуальность данной темы заключается в том, что в последнее время возрос интерес к применению растений в области химии и биологии, а также домашнего хозяйства. Эта работа будет полезна на уроках химии, биологии, естествознания и поможет при проведении ряда домашних экспериментов.

Моей целью является доказательство наличия в растениях особых красящих веществ – пигментов, которые обладают свойствами индикаторов. Для этого я поставил задачи, такие как: 1. Изучение научной литературы по данной теме, 2. Приготовление растворов индикаторов из различных растений, 3. Провести анализ результатов эксперимента и др.

Для начала определимся: что такое индикаторы? Индикаторы в химии (лат. Indicator - указатель) — вещества, изменяющие свой цвет в зависимости от кислотности среды; широко применяются в биологических, химических и санитарных лабораториях. Существует несколько видов индикаторов, но растительные пигменты относятся к кислотно-основным индикаторам, поэтому разберём их подробнее. Кислотно-основные индикаторы представляют собой сложные органические соединения, изменяющие окраску (двухцветные индикаторы) или ее интенсивность (одноцветные индикаторы) в зависимости от кислотности среды. Эти индикаторы были известны уже в Древнем Египте и Древнем Риме, а самым древним из них является лакмус. Именно из него состоит индикаторная бумага.

Очевидно, если растения окрашены, значит, в них есть красители – пигменты. Пигменты — органические соединения, присутствующие в клетках и тканях растений и окрашивающие их. Расположены пигменты в хлоропластах и хромопластах. Все пигменты можно разделить на три группы — хлорофиллы, каротиноиды,

антоцианы. Хлорофилл определяет зелёную окраску листьев; каротиноиды – жёлтую, а антоцианы охватывают широкий спектр цветов – от красного до синего, и именно они обладают хорошими индикаторными свойствами.

Данные последних лет показывают, что красящие вещества растений обладают разнообразными терапевтическими эффектами и оказывают благотворное воздействие на организм человека. Их используют и в домашнем хозяйстве, и в медицине.

Для того, чтобы доказать наличие пигментов в растениях, я приготовил их растворы, а затем смешивал их с кислотой и щелочью. А чтобы определить кислотность почвы мне понадобился отвар из смородиновых листьев, куда я добавлял образцы почвы.

Для приготовления растворов натуральных индикаторов я использовал плоды краснокочанной капусты, свеклы, красного лука и моркови. Их необходимо натереть на тёрке, замочить в горячей воде на 10-20 минут и отфильтровать. Полученные индикаторы представлены на рисунке 1.



Рис. 1. Натуральные индикаторы

После получения индикаторов были проведены реакции с щёлочью (NaOH) и с кислотой (HCl). Результаты эксперимента показаны на рисунках 2 и 3.

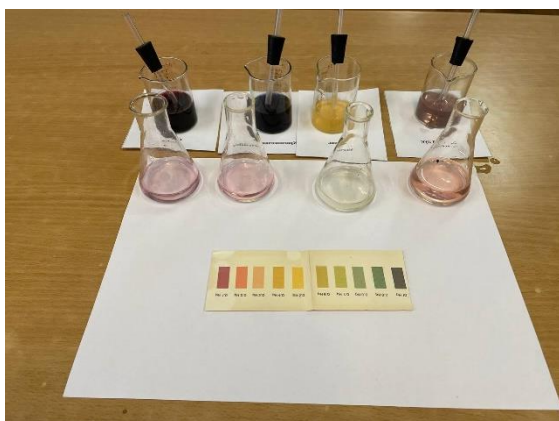


Рис.2. Реакции с щёлочью

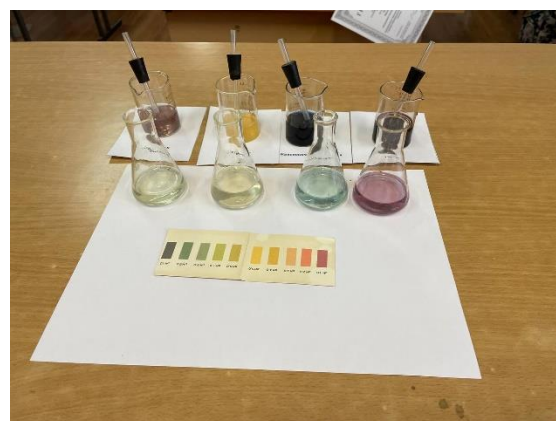


Рис.3. Реакции с кислотой

Опираясь на результаты опыта, мною была составлена таблица изменения цветов натуральных индикаторов в зависимости от среды раствора (Таблица 1), а также я определил, что лучше всего индикаторные свойства проявляет раствор из краснокочанной капусты, а хуже всего – раствор из моркови. Это может быть вызвано тем, что пигмент, содержащийся в краснокочанной капусте – антоциан, который проявляет индикаторные свойства лучше других (каротиноида, содержащегося в моркови, и хлорофилла).

Индикатор \ Среда	ЩЕЛОЧНАЯ	КИСЛАЯ
Краснокочанная капуста	голубой	бледно-розовый
Свекла	бордовый	бордовый
Морковь	бледно-жёлтый	бледно-жёлтый
Красный лук	бледно-голубой	бледно-розовый

Во втором опыте я исследовал почвенную среду на признак кислотности, для этого мне понадобился отвар из смородиновых листьев и образцы грунта с разных участков. Для приготовления отвара необходимо замочить смородиновые листья в кипятке на 20 минут, затем смешать отвар с образцами почвы, отфильтровать полученные растворы и определить уровень кислотности по их цвету.

В результате, первый раствор сохранил травяной цвет, что показывает нейтральную среду почвы, а второй раствор стал алым, соответственно почва в нём кислая (Рисунок 4). Это может быть причиной низкой урожайности картофеля в этом году, так как он рос на участке грунта 2.



Рис.4. Определение кислотности почвы

Когда я приступал к работе, мною было выдвинуто предположение о том, что в растениях содержатся особые красители (пигменты), которые могут изменять окраску в зависимости от среды. В ходе изучения теоретических данных я узнал, что такое индикаторы, как их открыли, где используют, а также более подробную информацию о пигментах, содержащихся в растениях. В ходе проведения практической работы, я доказал своё предположение и показал наглядно как изменяется цвет индикаторов, полученных из растений. После проведения опытов можно сказать, что натуральные индикаторы имеют преимущество перед лабораторными: они более экологичны, более дешёвые, а также более доступные для использования в домашних условиях. Но, к сожалению, они имеют существенный недостаток: их растворы очень быстро портятся и теряют свои свойства.

Благодаря выполнению практической части я определил, какие из натуральных индикаторов стоит использовать, а какие из них индикаторные свойства почти не проявляют. Также эксперимент с определением кислотности почв позволил определить причину низкой урожайности в этом году. Я выполнил все поставленные мною цели и задачи, а также создал таблицу изменения цветов натуральных индикаторов в зависимости от среды и полезные памятки. Эта работа может быть использована не только на уроках химии и биологии в школе, но также и в сельском хозяйстве, например для определения кислотности почв.

#### Список использованных источников

1. Учебник по химии для 8 классов, Москва – «Просвещение», 2019
2. Начала ХИМИИ для поступающих в вузы, Москва – «Лаборатория знаний», 2016
3. Химические индикаторы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Химические\\_индикаторы](https://ru.wikipedia.org/wiki/Химические_индикаторы)
4. Группы индикаторов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://бмэ.орг/index.php/ИНДИКАТОРЫ>

## СЕКЦИЯ «МАТЕМАТИКА»

### ДЕЛЕНИЕ УГОЛКОМ ИЛИ «А ЧТО ТАК МОЖНО БЫЛО???»

*Ильин Г.И., Баранова С.М.*

*Научный руководитель: Маракова Н.А.*

*МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 33»*

*г. Череповец, Вологодская обл., РФ*

Деление уголком имеет широкий функционал. Целью работы является знакомство со способами деления уголком и умение их применять. Задачи: 1. Вспомнить базовые функции уголка (3-9 класс); 2. Познакомиться с усложнёнными способами разложения уголком (10-11 класс); 3. Узнать, как и где можно применять деление уголком всех уровней сложности. 4. Научиться решать виды примеров с использованием различных способов деления уголком.



В наше время существует множество примеров, которых не решить на калькуляторе. Для таких случаев и существуют способы вычисления, например, как деление уголком. Способом деления «уголок» мы пользуемся на протяжении всего нашего обучения - от начальных классов до института. На ЕГЭ мы можем использовать схему Горнера в 14-ом задании, чтобы ускорить его решение. Таким образом, мы считаем, что эта тема актуальна, поэтому и решили её разобрать и получить универсальный инструмент для решения обычных и усложнённых примеров, уравнений и неравенств.

Что такое деление уголком? Как изначально его применяют? Мы расскажем о привычном всем нам использовании деления. Но при переходе на следующую ступеньку обучения (старшая школа), многие ученики встречаются с проблемами при решении уравнений и неравенств с наличием высших степеней. Таким образом, мы постепенно переходим к более усложнённым способам деления уголком. Мы познакомим вас со схемой Горнера и теоремой Безу, а также покажем наглядное применение данных способов. Далее мы покажем виды примеров, на которых вы сможете применить новые знания. А после подведём итоги нашего рассказа.

### Схема Горнера

Схема Горнера - алгоритм вычисления значения многочлена, записанного в виде суммы одночленов, при заданном значении переменной. Давайте посмотрим, как она работает.

Рассмотрим пример:

$$x^3 + 6x^2 + 11x + 6 \bigg| x + 1$$

Так как же действует данный способ? Его суть таится в том, что здесь мы бросаем все силы на обнуление числа с высшей степенью. Умножаем первое число так, чтобы обнулить первое слагаемое делимого, остальные же числа делителя умножаем на то число, на которое умножаем первое. В нашем случае этим числом будет  $x^2$ , так и запишем.

$$\begin{array}{r} x^3 + 6x^2 + 11x + 6 \bigg| x + 1 \\ - x^3 + x^2 \\ \hline 5x^2 + 11x \end{array}$$

Теперь, чтобы получить  $5x^2$ , нам нужно умножить  $x$  на  $5x$ , единицу в делителе мы также умножаем на  $5x$

$$\begin{array}{r} x^3 + 6x^2 + 11x + 6 \bigg| x + 1 \\ - x^3 + x^2 \\ \hline 5x^2 + 11x \\ - 5x^2 + 5x \\ \hline 6x + 6 \end{array}$$

Затем нам остаётся обнулить  $6x$ , умножив  $x$  на  $6$ , то же самое делаем с единицей в делителе

$$\begin{array}{r} x^3 + 6x^2 + 11x + 6 \bigg| x + 1 \\ - x^3 + x^2 \\ \hline 5x^2 + 11x \\ - 5x^2 + 5x \\ \hline 6x + 6 \\ - 6x + 6 \\ \hline 0 \end{array}$$

### Теорема Безу

Теорема Безу гласит: остаток от деления многочлена  $P_n(x)$  на двучлен  $(x-a)$  равен  $P_n(a)$ . Но это нас мало интересует, поэтому мы сразу перейдём к следствию этой теоремы. Оно, в свою очередь, утверждает, что для того, чтобы многочлен  $P_n(x)$  делился нацело на  $(x-a)$ , необходимо и достаточно, чтобы  $P_n(a)=0$ . Теперь на примере мы покажем, что оно нам даёт. Возьмём старый пример, но представим его иначе:  $6x^2+6+x^3+11x$ .



Прежде чем приступить к решению, нам нужно правильно записать уравнение:  $x^3+6x^2+11x+6$ . Далее, путём подбора мы определяем  $x_1$ . Мы будем в первую очередь проверять делители свободного числа (в нашем случае 6-и):  $\pm 1; \pm 2; \pm 3; \pm 6$ . В результате подбора мы поняли, что  $x_1 = -1$ . Теперь, в результате использования следствия теоремы Безу мы подходим к схеме Горнера и делим  $x^3+6x^2+11x+6$  на  $(x-(-1))$  и получаем  $x^2+5x+6$ . Далее, пользуясь теоремой Безу и схемой Горнера из записи  $x^3+6x^2+11x+6$  мы получили запись  $(x^2+5x+6)(x+1)=0$ . В новой записи мы можем найти корни через дискриминант или теорему Виета.

Такой вид преобразования можно использовать в заданиях ЕГЭ, например, в №14:

$$x^2 - 3x + 1 - \frac{x^3 + x^2 + 3x - 21}{x} \geq 3$$

Мы доказали, что деление уголком имеет широкий функционал, познакомились со способами деления уголком и научились их применять; выполнили все поставленные нами задачи.

## МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КРИПТОГРАФИИ

Бурцев А.В.  
Научный руководитель: Руденко Л.Н.  
МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 33»  
г. Череповец, Вологодская обл., РФ

В настоящее время важной тенденцией в области защиты прав человека стало активно возрастающая угроза атак на персональные данные человека. На сегодня действующее законодательное регулирование имеет ряд пробелов, которые причиняют серьезные проблемы с точки зрения обеспечения защиты прав, в частности реализацию права на защиту имени, право на неприкосновенность частной жизни. Защита частной жизни и обеспечение ее неприкосновенности — это та ценность, в охране, которой заинтересована каждая личность и государство. Актуальность данной темы обусловлена тем, что в век компьютеризации и развития виртуального пространства порождает новые отношения, которые требуют законодательного регулирования и изменения действующего законодательства. Сегодня ни один образованный человек не может обойтись без информации и передачи ее другим людям. Мы общаемся, обмениваемся данными в основном с помощью мобильных устройств, телефонов, смартфонов и других гаджетов. Нам не приходится думать, что послание, переданное другому человеку, защищено и надежно спрятано от не желательных читателей. Что позволяет скрыть нужную информацию от посторонних и передать ее нужному адресату, втайне от других? Защита данных с помощью шифрования — одно из возможных решений проблемы конфиденциальности информации.

Цель работы: знакомство с основными понятиями криптографии, ее связью с математикой. Создание своего зашифрованного сообщения. Задачи: 1) познакомиться с наукой «Криптография»; 2) узнать историю ее возникновения; 3) обнаружить связь этой науки с математикой; 4) узнать, где и когда используется криптография; 5) познакомиться с методами шифрования с помощью шифров; 6) научиться создавать простейшие зашифрованные сообщения.

Криптография — наука о шифрах, является одной из важнейших областей применений математики, она изучает способы преобразования информации, позволяющих скрывать её содержание от посторонних. Наука о методах обеспечения конфиденциальности, целостности и аутентификации информации. Под конфиденциальностью здесь понимается невозможность прочтения информации несанкционированными людьми, целостность данных подразумевает невозможность внесения в них незаметных изменений, а аутентификация означает проверку подлинности авторства и свойств данных.

Первые упоминания о появлении криптографии в нашей стране относятся еще к эпохе царствования Ивана Грозного. Постепенно, шаг за шагом, а иногда и энергичными скачками, человечество развивало эту науку. На каждый новый способ защиты информации находился ученый, который рано или поздно взламывал данную систему. К началу XX века, Россия, Франция и Австро-Венгрия имели крупные, хорошо развитые государственные дешифровальные службы. Они читали переписки как на территории своих стран, так и почту соседних государств. В течение многих лет криптография служила исключительно военным целям. Сегодня обычные пользователи получают возможность обращаться к средствам, позволяющим им обезопасить себя от несанкционированного доступа к конфиденциальной информации, применяя методы компьютерной криптографии.

Криптография (от др.-греч. κρυπτός — скрытый и γράφω — пишу) — наука о методах обеспечения конфиденциальности (невозможности прочтения информации посторонним), целостности данных (невозможности незаметного изменения информации), аутентификации (проверки подлинности авторства или иных свойств объекта), а также невозможности отказа от авторства. Такие методы называются шифрами. Методы и результаты различных разделов математики (в частности, алгебры, комбинаторики, теории чисел, теории алгоритмов, теории вероятностей и математической статистики) используются как при разработке шифров, так и при их исследованиях, в частности, при поиске методов вскрытия шифров.

Геометрия оказала определенное влияние на криптографию. Для защиты информации многие виды шифров представлены в виде геометрических фигур.

В основе криптографических систем лежат различные виды криптографии. Всего различают четыре основных криптографических примитива: симметричное шифрование, асимметричное шифрование, хэширование, электронная подпись.

Изначально криптография использовалась правительством для безопасного хранения или передачи документов. Современные же асимметричные алгоритмы шифрования получили более широкое применение в сфере IT-безопасности, а симметричные методы сейчас применяются преимущественно для предотвращения несанкционированного доступа к информации во время хранения. В частности, криптографические методы применяются для: безопасного хранения информации коммерческими и частными лицами, реализации систем цифровой электронной подписи, подтверждения подлинности сертификатов, защищенной передачи данных онлайн по открытым каналам связи.

В блокчейне криптография используется для защиты и обеспечения конфиденциальности личностей и персональных данных, поддержания высокой безопасности транзакций, надежной защиты всей системы и хранилища. Современная криптография с открытым ключом используется в системе блокчейна для перевода монет. Криптография, которая раньше была засекречена, сейчас касается самых разных сторон жизни, в том числе и бытовых. Любой пользователь, даже школьник, не раз сталкивается со словами «шифр», «ключ», «криптограмма»...

*Шифр «Линейка Энея».* В криптографии линейка Энея представляла собой устройство, имеющее отверстия, количество которых равнялось количеству букв алфавита. Каждое отверстие обозначалось своей буквой; буквы по отверстиям располагались в произвольном порядке. К линейке была прикреплена катушка с намотанной на неё ниткой. Рядом с катушкой имела прорезь. При шифровании нить протягивалась через прорезь, а затем через отверстие, соответствующее первой букве шифруемого текста, при этом на нити завязывался узелок в месте прохождения её через отверстие; затем нить возвращалась в прорезь и аналогично зашифровывалась вторая буква текста и т. д.

*Шифр «Узелковое письмо».* Узелковое письмо было известно практически на всех континентах. В основе этого вида передачи информации – вязание узлов различной формы, каждому из которых соответствовало конкретное слово или действие. Это была целая система ярких образов, способных описать очень сложные картины быта или исторических событий.

*Шифр «Квадрат Полибия».* Идею формирования таблицы шифрования проиллюстрируем для русского языка. Число букв в русском алфавите отличается от числа букв в греческом алфавите, поэтому размер таблицы выбран другой (квадрат  $6 \times 6 = 36$ , поскольку 36 наиболее близкое число к 33). Используя подобный алгоритм, таблицу шифрования можно задать для любого языка. Чтобы расшифровать закрытый текст необходимо знать, таблицей шифрования какого алфавита он зашифрован.

*Шифр Цезаря.* Шифр Цезаря (сдвигной), называется так потому, что он использовался Юлием Цезарем. Шифр состоит на самом деле из 33 различных шифров (количество шифров меняется в зависимости от алфавита используемого языка), по одной на каждую букву алфавита. Человек должен был знать, какой шифр Цезаря использовать для того, чтобы расшифровать сообщение.

*Код Морзе (Азбука Морзе).* Несмотря на свое название, код Морзе не является кодом — это шифр. Каждая буква алфавита, цифры от 0 до 9 и некоторые символы пунктуации заменены на последовательность коротких и длинных звуковых сигналов, которые часто называют «точка и тире».

*Код Энигма.* Код Энигма, который был очень сложным шифром, использовался немцами во время Второй Мировой войны. Для этого использовали машину Энигма, которая очень похожа на пишущую машинку, при нажатии на определенную букву на экране загоралась буква шифра.

*Криптография с открытыми ключами.* Это самый современный шифр, и он имеет несколько вариантов. Это шифр, который используется во всем мире, и имеет два ключа: один открытый и один личный. Открытый ключ — это большое число, доступное всем. Открытый ключ используется для шифрования сообщения, и сообщение невозможно расшифровать без личного ключа.

Зашифруем следующую фразу. Что надо нам, того не знаем мы, что знаем мы, того для нас не надо (Иоганн Вольфганг фон Гёте. «Фауст»).

Криптография является важной составляющей современного мира и необходима в первую очередь для сохранения персональных данных и важной информации. Переоценить ее возможности для человечества сложно. Современные методы криптографии применяются практически во всех отраслях, в которых присутствует необходимость безопасной передачи или хранения данных. Наука, занимающаяся методами шифрования и дешифрования информации – криптология не мыслима без абстрактного мышления, без анализа и синтеза, без сравнения и аналогии, а это значит, что математика более всего подходит к решению проблем этой науки. Знания математики, с точки зрения рассматриваемых вопросов, нужны для того, чтобы найти простую, но надежную систему кодирования, недоступную для расшифровки посторонним лицам, способы декодирования чужой системы тайнописи, чужих кодов. Востребованность специалистов-криптологов ведущими фирмами - производителями продуктов и систем информационных технологий постоянно растет.

## Список использованных источников

1. Анин, Б. Ю. Англичане. Истоки. Шифртелеграмма Циммермана. // Радиоэлектронный шпионаж. — М.: Центрполиграф, 2017. — С. 323–327. Дориченко С. А., Яценко В. В. 1.4 Криптография как искусство. Немного истории. // 25 этюдов о шифрах: Популярно о современной криптографии. — М.: Теис, 1994. — С. 14–18.
2. Визавитин, О. И. Применение криптографии в период Первой мировой войны / О. И. Визавитин, В. В. Варламова, С. Д. Таякин. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2017. — № 12 (146). — С. 445–448. — URL:
3. <https://moluch.ru/archive/146/40855/>
4. <https://studfile.net/preview/16726933/page:2/>
5. <https://ru.m.wikipedia.org/wiki/>

## ГДЕ ЖИВЕТ ПЕТЯ? ЗАДАЧИ НА СМЕКАЛКУ: ЗАДАНИЕ № 21 ЕГЭ

*Ноговицына Ю.А.*

*Научный руководитель: Алтунина Н.С.*

*МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 14»*

*г. Череповец, Вологодская обл., РФ*

В работе проведена классификация заданий № 21 ЕГЭ по математике базового уровня. К каждому виду задач сопоставлен определенный метод и способ решения. Известно, что на ЕГЭ по математике многие выпускники не приступают к решению задачи на смекалку, считают ее сложной.

Цель исследования: рассмотреть методы решения логических задач и установить уровень владения навыком решения задач на смекалку учеников школы № 14.

Задачи:

1. Классифицировать логические задания и задания на смекалку из № 21 ЕГЭ базовой математики.
2. Предложить основные методы решения для определенных групп задач.
3. Разработать и провести проверочную работу для учащихся.
4. Проанализировать результаты проверочной работы у учеников школы № 14 г. Череповца из разных параллелей.
5. Сравнить статистику решаемости задач по математике № 21 учеников школы № 14 г. со статистикой решаемости задач по всей России, области и города Череповца.

Гипотеза: учащиеся нашей школы умеют решать задачи на смекалку.

Предмет исследования: задачи на смекалку из задания № 21 ЕГЭ базовой математики.

Объект исследования: ученики разных возрастных групп.

Новизна работы: математика в принципе может и должна использоваться во всех отраслях науки. Таким образом, математика – это инструмент, созданный человеком. Любые задачи, в том числе и представленные в данной работе – это один из инструментов развития человечества. В данной работе поведена классификация базовых заданий ЕГЭ №21 по математике, представлены все типы заданий и их решение.

Методы исследования:

1. Изучение методов решения задач на смекалку и работа с Интернетом.
2. Метод теоретического исследования – обобщение и классификация.
3. Практическое исследование (решение задач).
4. Обобщение экспериментального и теоретического материала.
5. Сравнительный анализ.

Практическая и социальная значимость:

Нахождение быстрого решения задач в любой профессии не дается с нуля. Нужна предварительная работа по развитию логического мышления.

Мы собираемся стать врачами, хирургами., спасать и лечить людей. А в жизни часто спасение человеческой жизни идет не на минуты, на секунды. Поэтому нужна тренировка логического мышления не только нам, будущим врачам, но и любому человеку: будь он математик, медик или строитель.

Такая работа, должна заинтересовать учеников 10-11 классов, но также она будет полезна и учащимся 9 классов, которые тоже сдают экзамены.

Степень разработанности темы исследования: в средствах массовой информации есть источники, где можно посмотреть решение задач на смекалку. Но, как целостного документа, где бы были ранжированы задачи по типам и методам решения мы не нашли. Чаще всего эти источники передают частичную информацию. В основном наши задачи с сайта Решу ЕГЭ: и из методических рекомендациях для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2022 г. И.В. Яценко.

Классификация заданий № 21 ЕГЭ по условию и методу решения. [7]

Типы заданий по математик № 21 базового уровня.

Задачи на смекалку — это в большей степени и задачи на логику, такие задачи не стандартны. Они требуют так называемой математической культуры – умения грамотно строить рассуждения. А умение это у большинства школьников отсутствует. Представленные в работе задачи классифицированы не только по условию, но и по методу решения: арифметическому, алгебраическому, геометрическому, логическому, практическому и др. Во время выполнения работы нам удалось выделить 18 типов задач № 2 из ЕГЭ базовой математики.

- |                           |                                   |
|---------------------------|-----------------------------------|
| 1. Где живёт Саша?        | 10. Прыжки кузнечика.             |
| 2. Цветная палочка.       | 11. Прямоугольники.               |
| 3. Поход за грибами.      | 12. Игра в теннис.                |
| 4. Параллели и меридианы. | 13. Маша и Медведь.               |
| 5. Время заправиться.     | 14. Розы.                         |
| 6. Обмен монетками.       | 15. Среднее арифметическое.       |
| 7. Путь улитки.           | 16. Сколько человек живёт в доме? |
| 8. Викторина.             | 17. Договоры и столбы.            |
| 9. Колодцы.               | 18. Потерянные страницы.          |

Решение заданий по математик № 21 базового уровня (решены все 18 типов заданий, подобраны к каждому несколько задач для самостоятельного решения).

Тип 1. Где живёт Саша? Петя пригласил Сашу в гости, сказав, что живёт в восьмом подъезде в квартире №468, а этаж сказать забыл. Подойдя к дому, Саша обнаружил, что дом двенадцатизэтажный. На каком этаже живёт Петя? (На каждом этаже число квартир одинаково, номера квартир в доме начинаются с единицы.)

Тип 5. Время заправиться. На кольцевой дороге расположены четыре бензоколонки: А, В, С и D. Расстояние между А и В — 35 км, между А и С — 20 км, между С и D — 20 км, между D и А — 30 км (все расстояния измеряются вдоль кольцевой дороги в кратчайшую сторону). Найдите расстояние между В и С. Ответ дайте в километрах.

#### Аналитическое исследование результатов проверочной работы по заданиям № 21 ЕГЭ учащихся школы № 4 г. Череповца.

Мы решили проверить, насколько хорошо умеют решать логические задачи ребята из разных параллелей и разных профилей, чтобы понять с какого возраста лучше начинать подготовку к решению данного задания. Для этого было составлена проверочная работа, состоящая из четырёх вариантов. В каждом варианте подобрано пять типовых задач: было изготовлено 120 карточек с проверочной работой. Её решали 323 ученика (5-78 учеников, 6-48 уч., 7-71 уч., 10 - 63 уч. (4 профиля), 11- 63 уч. (три профиля). Анализ результатов проверочной представлен в виде диаграмм для каждого класса и параллели.

#### Выводы из анализа результатов проверочной работы:

- Лучше всего ребята всех параллелей решают задачи типа «Где живёт Петя?», хуже всего - типа «Параллели и меридианы».
- Чем старше ученики, тем лучше они решают логические задачи.
- Среди 11-ых классов лучшая решаемость логических задач у учеников естественно-научного профиля, хуже - у учеников гуманитарного профиля.
- Ученики 7-ых классов лучше всего решают задачи типа «Время заправиться».
- Ученики 6-ых классов лучше всего решают задачи типа «Где живёт Петя?».
- Ученики инженерного класса лучше всего решают задачи типа «Где живёт Петя?».
- Сравнительный анализ статистических данных по решению заданий №21 учеников школы № 14 г. Череповца с данными по России, области и города Череповец.

В «Методических рекомендациях для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2022 года» на основе решаемости задания № 21 сделан вывод: уметь строить и исследовать простейшие математические модели умеют только 7,8% выпускников, по Вологодской области 12,87%, по городу Череповцу 11%, по школе 27,78%

Вологодская область	Череповец	Россия	МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 14»
12,87%	11%	7,8%	27,78%

Видим, что процент решаемости в школе больше, чем по региону и России, но гипотеза: учащиеся нашей школы умеют решать задачи на смекалку, не подтверждена.

Таким образом, 30% решенных заданий, недостаточно для подтверждения гипотезы. О том же, говорят данные, полученные в результате анализа проверочной работы. Необходимо решать логические задания и задачи на смекалку не только при подготовке к ЕГЭ, но и в 5-9 классах. Что удалось нам в работе?

1. Собран рабочий материал для решения заданий № 21 (приложение 1).
2. Проведена классификация задач по типам и предложен метод решения задач к каждому типу задачи, что существенно при подготовке учащихся к ЕГЭ по математике базового уровня.
3. Разработана и проведена проверочная работа по заданиям № 21 базового уровня по математике.
4. Проанализированы результаты проверочной работы учеников школы № 14 г. Череповца из разных параллелей.
5. Проведен сравнительный анализ решаемости задач по математике №21 ЕГЭ учеников школы № 14 г. Череповца со статистикой решаемости задач на смекалку по всей России, области, города.

Практическая значимость: дополнительное пособие к теме «Решение задач по математике № 21 ЕГЭ базового уровня».

Вызвало затруднения: задания по математике базового уровня № 21 разделены на разных сайтах по-разному, нет единого подхода. Трудно было охватить все задания №21, так как логических заданий и заданий на смекалку существует бесконечно много, и с каждым днем появляются новые.

#### Список использованных источников

1. <https://rg.ru/2015/06/19/logic-site.html> /дата обращения 10.10.22., 11.10.22.
2. <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-matematiki-v-razvitii-chelovechestva/viewer>/дата обращения 22.10.2022., 25.10.2022, 15.11.2022.
3. <http://rudocs.exdat.com/docs/index-9479.html?page=12/> 22.10.22., 02.11.22, 15.11.22.
4. <https://100urokov.ru/predmety/urok-6-modeli-matematicheskije/>11.11.22, 15.11.22
5. <https://depobr.gov35.ru/> дата обращения 12.11.22., 17.11.22, 03.12.22.
6. <https://mathb-ege.sdamgia.ru/> дата обращения 15.11.22.
7. [https://math100.ru/baz21\\_2022/](https://math100.ru/baz21_2022/) дата обращения 23.10.22, 11.11.22, 05.11.22.
8. И.В. Ященко. «Методических рекомендациях для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2022г.» [Электронный ресурс]: [https://doc.fipi.ru/ege/analiticheskie-i-metodicheskie-materialy/2022/ma\\_mr\\_2022.pdf](https://doc.fipi.ru/ege/analiticheskie-i-metodicheskie-materialy/2022/ma_mr_2022.pdf) дата обращения 20.10.22., 23.10.22, 05.12.22

#### СИММЕТРИЯ В АРХИТЕКТУРЕ ГОРОДА ЧЕРЕПОВЦА

*Побычаева В.В.*

*Научный руководитель: Федосеева О.А.*

*МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 15»  
г. Череповец, Вологодская обл., РФ*

*«...быть прекрасным значит быть  
симметричным и соразмерным»*

*Платон*

Симметрия в архитектуре с древних времен считалась одним из условий красоты. Человек уже на заре цивилизации имел представление о симметрии и с учетом её законов строил свои сооружения. Я думаю, что архитектурные строения были бы не так красивы, если бы они были построены без применения симметрии.

Цель работы: рассмотреть виды симметрии в архитектуре г. Череповца. Задачи: 1) Рассмотреть понятия симметрии и её виды. 2) Изучить используемые в архитектуре виды симметрии. 3) Ознакомиться с видами симметрии, используемыми в архитектуре г. Череповца. Объектом исследования является симметрия в архитектуре. Предмет исследования – архитектура г. Череповца. Методы исследования: 1) Теоретический: библиографический анализ литературы и материалов сети Internet; 2. Эмпирический: анализ полученных данных.

Симметрия (др.-греч. Συμμετρία — «соразмерность»), в широком смысле - неизменность при каких-либо преобразованиях. Разновидности архитектурной симметрии: осевая; отзеркаленная; центрально-линейная; трансляционная; винтообразная.

В архитектуре г. Череповца чётко прослеживаются два стиля: архитектура XIX века и современный.

Одной из характерных примет череповецкой архитектуры последней трети XIX века стал так называемый каменный стиль. Он возник как ответвление рациональной теории архитектуры и с 1870-х годов занял прочные позиции в строительной практике. Наиболее яркими проводниками этого стиля были петербургские зодчие И.С. Кинтер и В.А. Шретер, по проектам которых строились многие здания общественного значения.

Первым из зданий, возведённых им в этом стиле, стало трёхэтажное здание Александровского технического училища (1874). Позднее были построены реальное училище, Мануфактурные и Новые торговые ряды, музей, железнодорожный вокзал, Дом городского собрания, городской театр, уездная земная управа, Леушинское подворье, дома компании «Зингер» и купца Носырина – и Череповец превратился в город,

редкостный по своей архитектуре, город, в каменной застройке которого доминировали здания кирпичного стиля.

Как пишет исследователь архитектуры Череповца А.А. Рыбаков, «этот своеобразный архитектурный стиль, в котором романтическое увлечение отечественным и западноевропейским средневековым сочеталось с деловой суховатостью «рациональной» архитектурной формы, привязанной к конструктивным особенностям здания», - этот стиль стал архитектурной «визитной карточкой» Череповца. Здания «кирпичной» архитектуры изображены на многих открытках, издававшихся до 1918 года череповецкими издателями.

Для красно - кирпичного Череповца характерна зеркальная симметрия. В этом стиле преимущественно отстроен Советский проспект. К ним можно отнести здания Череповецкого музея, Камерного театра и др.

Камерный театр - четвертый корпус каменных торговых рядов - было решено построить в 1914 году по проекту архитектора Фомичева.

В этом же стиле «под старину» построено современное здание «Промэнергобанка». Оно полностью зеркально симметрично.

Зеркальная симметрия используется и в современной застройке. В качестве примера можно привести детский музей и Сбербанк. Многие здания постройки середины XX века обладают симметрией в расположении корпусов, архитектурных элементов и композиции.

Усадьба Гальских (реконструкция) построена с применением зеркальной симметрии. Так - же зеркальная симметрия используется в зданиях дома - музея Верещагина и речного вокзала, являющегося одним из уникальных творений деревянной архитектуры. В традициях зеркальной симметрии решены фонтан Комсомольского парка и обелиск воинской славы 286 Ленинградской Краснознаменной стрелковой дивизии – «Штыки».

В стиле сталинский ампи́р построен кинотеатр «Комсомолец». Он по праву считается одним из красивейших кинотеатров города, после проведения ремонта были сохранены внутреннее убранство и планировка; симметрия сохраняется и частными предпринимателями, разместившим в полуподвальном помещении кафе.

Плавающую симметрию можно увидеть в архитектуре храмов г. Череповца. К сожалению, до настоящего времени сохранился только Воскресенский собор, имеющий в своей композиции плавающую симметрию.

Таковы основные виды симметрии, используемые в архитектуре г. Череповца. Современные постройки города отличаются большими вариациями симметрии.



Рис.1. Камерный театр



Рис.2. Фонтан Комсомольского парка

Симметрия широко встречается в математике, литературе, природе и т. д. Ее виды разнообразны и в зависимости от сферы имеют разные названия, области применения, характер, но, тем не менее, сохраняют все свои свойства. Данная работа посвящена симметрии в архитектуре. В ней рассмотрены зеркальная и центрально - осевая симметрии, а также уникальные, характерные только для архитектуры виды плавающая, винтовая.

Для большинства зданий Череповца характерна зеркальная симметрия. Ею обладают застройки XIX и XX веков.

Симметрия, ее виды элементы придают неповторимость и уникальность каждому архитектурному проекту. Такие здания красивы и привлекают внимание.

#### Список использованных источников

1. Выгодский М.Я. Справочник по элементарной математике. М. Государственное издательство физико - математической литературы, 1962
2. Никишин Г. Череповец краснокаменный // Московский журнал №8, 1993 .
3. Нестеренко Е. Симметрия вокруг нас // Математика №2, 2004.
4. Парамонова И. Симметрия в математике // Математика №4 8, 2007.
5. Риммер Э.П. Прогулки по Воскресенскому проспекту.- Череповец, 2002.
6. Рыбаков А.А. Устюжна. Череповец. Вытегра. - Л.: Искусство, 1981.

Степухин Д.В.

Научный руководитель: Сенатова И.А.

МАОУ «Общеобразовательный лицей «АМТЭК»,  
г. Череповец, Вологодская обл., РФ

Курс школьной геометрии содержит разнообразный материал, но теория кривых второго порядка очень мало и недостаточно глубоко освещена в школьной программе. Решение задач, связанных с кривыми второго порядка, иногда вызывают большие затруднения. Некоторые понятия кривых второго порядка встречаются в физике и астрономии, в том числе и в олимпиадных задачах. Поэтому изучение кривых на достаточно серьезном уровне будет полезно для освоения, как математики, так и смежных наук. В данной работе рассмотрен эллипс и его оптические свойства.

Кривые второго порядка были известны уже математикам древней Греции. Впервые кривые второго порядка изучались учеником Евдокса, Менехмом (около 340 до н.э.).

Интерес к кривым второго порядка всегда поддерживался тем, что эти линии часто встречаются в различных явлениях природы и в человеческой деятельности.

В науке кривые второго порядка приобрели особое значение после того, как И. Кеплер (1609) открыл из наблюдений, а И. Ньютон (1687) теоретически обосновал законы движения планет.

В работе также рассмотрены простейшие способы построения эллипса. Введено определение и рассмотрены оптические и геометрические свойства эллипса, а также разобраны задачи и исследованы применения эллипса.

В конечном итоге составлена учебная работа, которую можно использовать для самостоятельного изучения свойств эллипса.

## ИНВЕРСИЯ

Чубаров М.С.

Научный руководитель: Сенатова И.А.

МАОУ «Общеобразовательный лицей «АМТЭК»,  
г. Череповец, Вологодская обл., РФ

В школьном курсе планиметрии рассматривают два вида преобразований плоскости: движение и преобразование подобия (гомотетия), при которых прямые переходят в прямые, окружности в окружности, в декартовой системе координат эти преобразования задаются линейными уравнениями. Представляет интерес рассмотреть и нелинейное преобразование - инверсию, отображение плоскости на себя, при которой некоторые прямые переходят в окружности, а окружности в прямые. Инверсия дает неожиданные и интересные результаты при ее применении и является мощным, быстрым и ясным методом доказательства сложных геометрических задач, задач на построение.

Целью данной работы является выяснение области применения преобразований инверсии к решению различного рода задач. Поставленные в работе задачи: рассмотреть построение и свойства инверсии; изучить известные задачи, решаемые через преобразование инверсии; сделать подборку олимпиадных задач; рассмотреть инверсию в цилиндрических зеркалах; построить интерактивные модели инверсора в GeoGebra и на демонстрационном стенде.

Общее понятие инверсии. Рассмотрим на плоскости окружность  $w$  с центром  $O$  и радиусом  $R$  и произвольную точку  $A_1$ , отличную от центра  $O$  (Рис.1.). Точка  $A_2$  называется симметричной точке  $A_1$  относительно окружности  $w$  с центром  $O$   $OA_1 \cdot OA_2 = R^2$ . Таким образом, для каждой точки плоскости, кроме центра  $O$ , существует единственная точка, симметричная ей относительно окружности  $w$ ; для центра  $O$  точки не существует; если точка  $A_2$  симметрична точке  $A_1$  относительно окружности  $w$ , то и точка  $A_1$  симметрична точке  $A_2$  относительно окружности  $w$ ; каждая точка, лежащая на окружности  $w$ , симметрична самой себе; если  $A_1$  и  $A_2$  – различные симметричные точки, то одна из них лежит внутри окружности  $w$ , а вторая – снаружи.

Построение инверсии. Рассмотрены два способа построения инверсии, наглядно демонстрирующие инверсию, как результат «выворачивания» плоскости через окружность  $w$ . Оба способа обоснованы преобразованиями подобия и доказывают симметрию точек относительно окружности  $OA \cdot OB = OM^2$  (Рис.2).

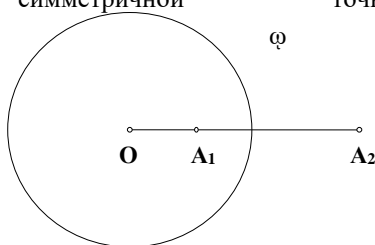


Рис.1

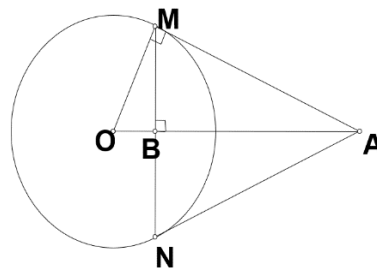
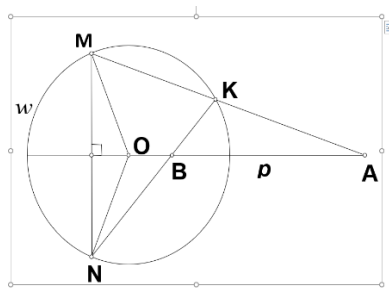


Рис.2

В работе рассмотрена история механизма Липкина-Поселье. Суть, которого в том, что, когда точка В совершает вращательное движение по окружности (красного цвета), в результате чего точка D необходимо движется по прямой (синего цвета). Доказано, что точка D — есть инверсия точки В относительно центра O с некоторым радиусом  $r$ . (Рис.3) Для наглядности построения инверсии, демонстрации и изучения свойств инверсии построена интерактивная модель инверсивного преобразования в GeoGebra, что позволяет увидеть геометрию метода не только на листе бумаги, но в понятной визуально-динамической форме (Рис.4). Продемонстрированы этапы построения.

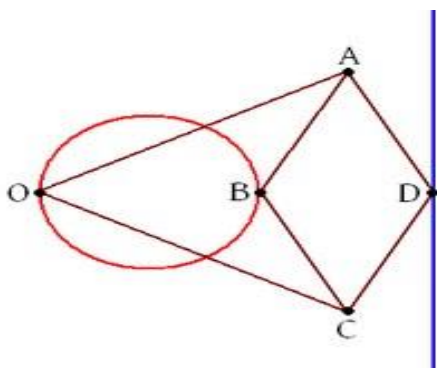


Рис.3

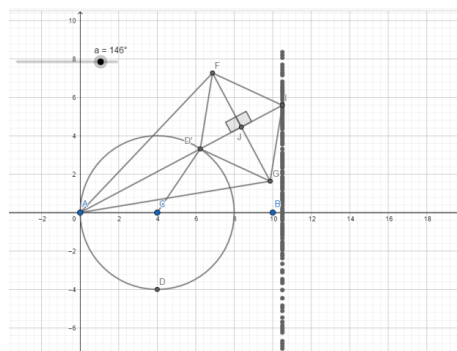


Рис.4

Для демонстрации изготовлена модель инверсора, где любой школьник сам может трансформировать окружность в прямую. Модель даёт понять, как научные принципы работают в реальном мире (Рис.5).



Рис. 5

Свойства инверсии. Если эта прямая проходит через центр инверсии, то прямая перейдет сама в себя. Если прямая не проходит через центр инверсии, то она переходит в окружность, проходящую через центр инверсии. И обратно, окружность, проходящая через центр инверсии, переходит в прямую, не проходящую через центр инверсии. Окружность, не проходящая через центр инверсии, переходит в окружность, не проходящую через центр инверсии. Инверсия сохраняет углы между окружностями и прямыми. В работе рассмотрено решение одной из достаточно сложных планиметрических задач-задача Паппа, это знаменитая задача об арбелосе. Она представляет замечательный пример задачи, которая почти мгновенно решается с использованием инверсии и становится невероятно тяжёлой, если запретить ею пользоваться (Рис.6). Также приведена подборка геометрических олимпиадных задач, которые демонстрируют красоту и мощь метода инверсии



В работе рассмотрен вопрос инверсии в цилиндрических зеркалах, проведено исследование процесса отражения. Построена модель отражения в GeoGebra. Изучение процесса отражения показало, что инверсия в цилиндрическом зеркале происходит относительно окружности, радиус которой, в два раза меньше радиуса окружности цилиндра и расположенной касательно к нему. Приведён пример анаморфной картины.

Изображения на анаморфных картинах сильно искажены, но если смотреть на них с помощью кривого зеркала, то можно увидеть неискаженное изображение предмета.

Сугубо механические задачи удается решать лишь с использованием довольно абстрактных разделов математики. Плоские шарнирные механизмы встречаются в жизни повсюду — это и доводчик двери, и система открывания двери машины, и спица зонтика, стеклоочистители автомобиля — «дворники». Заметим, что инверсия плоскости не только занимает важное место в науке, но также является неотъемлемой частью повседневной жизни человека. Об этом свидетельствуют приведенные в данной работе различные примеры применения инверсии.

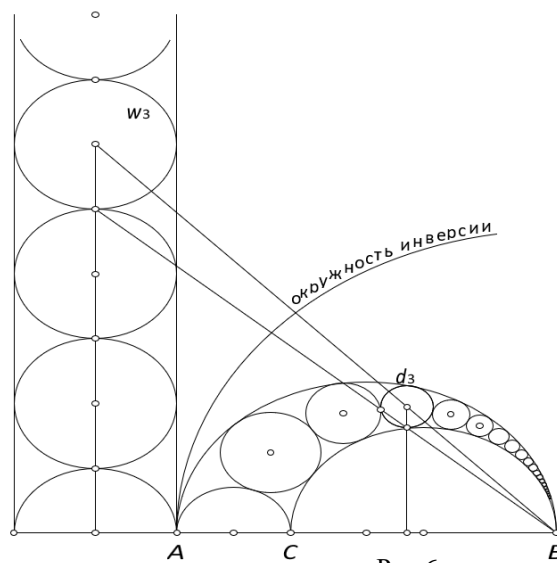


Рис.6.

#### Список использованных источников

1. Арнольд В.И. Математическое понимание природы: очерки удивительных физических явлений и их понимания математиками (с рисунками автора). — 3-е изд., стер. — М.: МЦНМО, 2011
2. Жижилкин И.Д. «Инверсия» (серия «Библиотека математического просвещения») – М.: МЦНМО, 2009.
3. <https://etudes.ru/etudes/lipkin-inversor/>
4. <https://woodcraftsman.ru/index.php?topic=68434.0>
5. <http://inmech.edu.nstu.ru/article.php?id=132>
6. <https://problems.ru/>

#### ТЕОРЕМА КОСИНУСОВ ПРИ РЕШЕНИИ ИРРАЦИОНАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ И НЕРАВЕНСТВ

Тимина М.А., Крутов А.Д.

Научный руководитель: Павлова О.В.

МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 14»

г. Череповец, Вологодская обл., РФ

Умение пользоваться различными способами при решении задач показывает высокий уровень развития математического мышления, поэтому никогда не надо отказываться от «копилки» уже имеющихся в своём арсенале знаний. Для поиска способа решения любой задачи приходится использовать различные теоретические факты, методы и приёмы; выяснять, применим ли тот или иной материал для решения – всё это способствует развитию гибкости мышления. К тому же не стоит забывать, что жизнь нам всегда готовит испытания. Например, что очень актуально сейчас для учащихся, желающих поступить в престижные высшие учебные учреждения, ЕГЭ, где нужно показать умение решать математические задания, включая и уравнения, и неравенства.

Существует очень много как стандартных, так и нестандартных способов решения уравнений и неравенств. Самый распространенный способ решения уравнений и неравенств почти всегда основан на тождественных преобразованиях алгебраических выражений. Но некоторые иррациональные уравнения и неравенства либо сложно решить, используя алгебраические способы, либо вообще невозможно. Иногда решить иррациональные уравнения и неравенства можно используя всего одно геометрическое средство – теорему косинусов.

Цель работы: рассмотреть способ решения иррациональных уравнений и неравенств с использованием теоремы косинусов

Задачи:

1. Выявить основные теоремы из курса геометрии, которые используются при решении уравнений и неравенств с использованием теоремы косинусов;
2. Рассмотреть решение конкретных уравнений и неравенств с использованием теоремы косинусов;
3. Выявить преимущества использования теоремы косинусов при решении иррациональных уравнений и неравенств.

В данной работе приведены теоремы геометрии: неравенство треугольника, теорема косинусов. На конкретных уравнениях и неравенствах показан способ решения уравнений и неравенств с использованием теоремы косинусов, продемонстрированы преимущества указанного метода перед традиционным алгебраическим методом.

Существует огромное количество других методов. Так что учиться новому в области уравнений и неравенств можно еще очень и очень многому. Выбор метода решения для иррациональных уравнений – алгебраического или геометрического – является основой для поиска правильного решения уравнения или неравенства. Обычно нестандартные способы подходят только лишь для одного типа уравнений или неравенств.

Результаты данной исследовательской работы могут быть использованы учащимися для пополнения своих знаний в области решения иррациональных уравнений и неравенств.

#### Список использованных источников

1. Кравцев С. Ю., Макаров Ю. И., Максимов М. И. и др. Методы решения задач по алгебре: от простых до самых сложных. – М.: Экзамен, 2001.
2. Попов В. А. Иррациональные уравнения, неравенства и теорема косинусов. – «Математика в школе», № 6 - 1998, с. 52.

#### АНДРЕЙ НИКОЛАЕВИЧ КОЛМОГОРОВ – ГЕНИЙ, ЗАЖИГАЮЩИЙ УЧЕНИКОВ

Чеканова Д.Д.

Научный руководитель: Маракова Н.А.

МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 33»

г. Череповец, Вологодская обл., РФ

Математика – наука, которая во все времена имела особую роль в жизни общества. Благодаря этой науке у каждого человека есть шанс на достижение успешности. Именно математики сделали огромный вклад в развитие людей и совершенствование других наук. Одним из них был Андрей Николаевич Колмогоров. Он является не только выдающимся учёным, но и человеком, который смог изменить систему школьного математического образования. Научная деятельность великого математика, а также его вклад в образование – аспекты, которые требуют освещения, так как вклад этого человека имеет прямое отражение на современном мире.

Цель: исследование научной деятельности Андрея Николаевича Колмогорова и системы школьного математического образования, введённой под руководством математика, с выявлением отличий от современного обучения.

Задачи: 1) Изучить информацию по выбранной теме; 2) Провести анализ научной деятельности А.Н. Колмогорова; 3) Выявить отличия системы школьного математического образования и современного обучения; 4) Сделать выводы о проделанной работе; 5) Представить проект на IV Международной научно-практической конференции по естественнонаучным дисциплинам.

Основные аспекты, отраженные в проекте:

Вклад А.Н. Колмогорова в математику очень велик. Научную деятельность он начал в области теории функции действительного переменного, теории вероятностей, теории интеграла.

Теория вероятностей активно используется в современном мире. Применение вероятности событий наиболее популярно среди учеников старшей школы. Форматы основного и единого государственных экзаменов имеют задания, в которых необходимо использовать данную теорию А.Н. Колмогорова. Выпускники девятого и одиннадцатого классов применяют формулами вероятностей, чтобы прийти к верному ответу заданий экзаменационного формата.

$$P(A + B) = P(A) + P(B)$$

где  $P(A + B)$  - вероятность того, что произойдет одно из двух несовместных событий,  $P(A)$  – вероятность события А,  $P(B)$  – вероятность события В.

Вероятность того или иного события находится по формуле:

$$P(A) = m/n$$

где  $P(A)$  – вероятность события,  $m$  – число благоприятных исходов события,  $n$  – число всех исходов события.

Если А и В не совместимы между собой, то  $m = m_1 + m_2$ , где  $m_1, m_2, m$  обозначают соответственно число опытов, в которых происходят события А+В, А, В. Отсюда следует:

$$m/n = m_1/n + m_2/n$$

где  $m$  – число благоприятных исходов события,  $n$  – число всех исходов события,  $m_1$  – число благоприятных исходов события 1,  $m_2$  – число благоприятных исходов события 2.

Следовательно, можно выявить формулу вероятности двух несовместимых событий:

$$P(A + B) = P(A) + P(B)$$

где  $P(A + B)$  - вероятность того, что произойдет одно из двух несовместных событий,  $P(A)$  – вероятность события  $A$ ,  $P(B)$  – вероятность события  $B$ .

Из районного центра в деревню ежедневно ходит автобус. Вероятность того, что в понедельник в автобусе окажется меньше 18 пассажиров, равна 0,82. Вероятность того, что окажется меньше 10 пассажиров, равна 0,51. Найдите вероятность того, что число пассажиров будет от 10 до 17.

**Решение.**

Рассмотрим события  $A$  = «в автобусе меньше 10 пассажиров» и  $B$  = «в автобусе от 10 до 17 пассажиров». Их сумма — событие  $A + B$  = «в автобусе меньше 18 пассажиров». События  $A$  и  $B$  несовместные, вероятность их суммы равна сумме вероятностей этих событий:

$$P(A + B) = P(A) + P(B).$$

Тогда, используя данные задачи, получаем:  $0,82 = 0,51 + P(B)$ , откуда  $P(B) = 0,82 - 0,51 = 0,31$ .

Ответ: 0,31.

Рис.1. Пример задачи на применение теории вероятностей из ЕГЭ по математике профильного уровня

Вероятность того, что новый электрический чайник прослужит больше года, равна 0,97. Вероятность того, что он прослужит больше двух лет, равна 0,89. Найдите вероятность того, что он прослужит меньше двух лет, но больше года.

**Решение.**

Пусть  $A$  = «чайник прослужит больше года, но меньше двух лет»,  $B$  = «чайник прослужит больше двух лет»,  $C$  = «чайник прослужит ровно два года», тогда  $A + B + C$  = «чайник прослужит больше года».

События  $A$ ,  $B$  и  $C$  несовместные, вероятность их суммы равна сумме вероятностей этих событий. Вероятность события  $C$ , состоящего в том, что чайник выйдет из строя ровно через два года — строго в тот же день, час, наносекунду и т. д. — равна нулю. Тогда:

$$P(A + B + C) = P(A) + P(B) + P(C) = P(A) + P(B),$$

откуда, используя данные из условия, получаем

$$0,97 = P(A) + 0,89.$$

Тем самым для искомой вероятности имеем:

$$P(A) = 0,97 - 0,89 = 0,08.$$

Ответ: 0,08.

Рис.2. Пример задачи на применение теории вероятностей из ЕГЭ по математике базового уровня

Таким образом, теория вероятностей Андрея Николаевича Колмогорова активно применяется в заданиях ЕГЭ, что делает его вклад в развитие математики ещё более существенным, так как использование его формул ложится в основу составления ряда заданий экзаменационного формата. Недооценить его работу нельзя, потому что именно его теории вероятностей используются до сих пор, что говорит о гениальности этого математика.

А.Н. Колмогоров стремился обновить образование, сделать его более совершенным, приблизить его к нуждам физики, ввести подростков в круг современных понятий математики, доступных их пониманию.

Андрей Николаевич с самого начала считал, что в образовании должна быть свобода. Сам принцип свободы, согласно которому каждый человек должен получить то образование, к которому склонен. Надо помочь человеку осуществить свои возможности. Колмогоров считал, что свобода в образовании предполагает организацию специальных школ, в которые нужен отбор творческих личностей по всей нашей огромной стране. Он был уверен, что таланты распределены равномерно между всеми народами и социальными группами. Дары распределены равномерно, нужно только увидеть, в чем они.

Система современного образования имеет ряд отличий от методики, разработанной А.Н. Колмогоровым. В существующих реалиях необходимо развивать тенденцию гуманизации образования в современном мире, суть которой заключается в учёте познавательных способностей, разносторонних интересов и предпочтений каждого ученика. Гуманизация образования предполагает творческое развитие личности и её самореализацию.

Таким образом, мы выяснили, что А.Н. Колмогоров – великий математик, который внёс вклад в развитие не только математики, но и системы образования, что способствовало изменению стандартов обучения. Его научная деятельность стала основой для совершения новых открытий, которые стали опорой для прогресса всего общества. Они помогли найти ответы на научные вопросы и стали причиной формирования новых теорий. Педагогический вклад также принёс немало изменений в уклад жизни людей. Методика обучения А.Н. Колмогорова – система, по которой училось предыдущее поколение. Современное учение претерпевает некоторые недостатки, как и способы преподавания Колмогорова, поэтому, по моему мнению, было бы целесообразно объединить две методики обучения для достижения наибольшей эффективности от передачи информации новому поколению, на котором держится будущее всего общества.

## НАХОЖДЕНИЕ ПЛОЩАДИ ОБЛАСТИ ПОД ГРАФИКОМ (МЕТОД ТРЕУГОЛЬНИКОВ)

Сучков П.А.

Научный руководитель: Мегельбей Ж.Н.

МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 26»

г. Череповец, Вологодская обл., РФ

Нахождение площади фигуры – важная составляющая в геометрии. Решать задачи через площади не только удобно, а порой даже необходимо. На данный момент существует огромное количество способов нахождения площадей самых различных геометрических фигур, существуют даже методы нахождения площади области под графиком функции на координатной плоскости. Меня заинтересовала данная тема, в особенности: нахождение площади области под графиком функции. Один из самых точных и распространённых методов является нахождение площади через определённый интеграл; также существуют и другие методы, например: через прямоугольные трапеции, который является менее точным, но достаточно эффективным. Мне пришла в голову идея: почему бы не попробовать найти такой метод нахождения площади, который не будет требовать знаний об интеграле и его геометрическом смысле, а только базовых знаний геометрии и алгебры и знание определения производной, но в то же время будет давать точное или очень близкое к настоящему значению площади области под графиком.

Цель: найти новый, точный и простой метод нахождения площади области под графиком функции на координатной плоскости.

Задачи: 1) Изучить и проанализировать уже существующие методы нахождения площади области под графиком функции, понять их принцип работы. 2) Создать метод, принцип которого аналогичен уже имеющимся, но не требующий продвинутых знаний в алгебре и геометрии. 3) Опробовать созданный метод. 4) Сравнить результаты с результатами уже существующих методов.

*Принцип работы метода нахождения площади области под графиком функции через треугольники.* Построим график функции  $f(x) = 0,25x^2$  и предположим, что нам нужно найти площадь области под графиком на промежутке  $0 \leq x \leq 3$ . Раздробим функцию на промежутке  $[0; 3]$  на несколько кусков, например длиной по 0.5 (рис.1). Чем меньше длина отрезка – тем меньше погрешность в полученном значении площади.

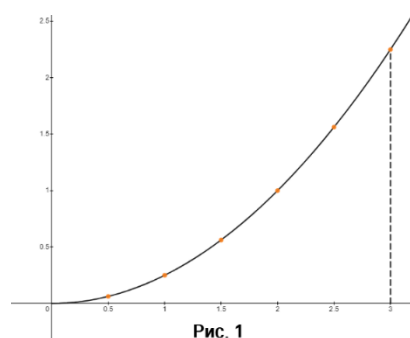


Рис. 1

Через полученные точки проведём касательные к данной параболе (рис.2) по формуле:

$k_n(x) = f'(w) \cdot (x - w) + f(w)$  (где  $w$  – точка касания,  $n$  – порядковый номер касательной) и ограничим их только значениями на промежутке  $[0; 3]$ . Получаем 5 касательных:

$$k_0(x) = f'(2,5) \cdot (x - 2,5) + f(2,5)$$

$$k_1(x) = f'(2) \cdot (x - 2) + f(2)$$

$$k_2(x) = f'(1,5) \cdot (x - 1,5) + f(1,5)$$

$$k_3(x) = f'(1) \cdot (x - 1) + f(1)$$

$$k_4(x) = f'(0,5) \cdot (x - 0,5) + f(0,5)$$

Далее будем действовать по определённому алгоритму:

- Находим площадь прямоугольного треугольника (обозначим за  $S_f$ ), образованного куском оси ОХ, прямой  $x = 3$  и касательной  $k_0$ .

- Находим точку пересечения касательных  $k_0$  и  $k_1$  и опускаем из неё перпендикуляр на ось ОХ.

- Вычитаем из площади большого прямоугольного треугольника площадь прямоугольного треугольника поменьше, образованного куском оси ОХ, перпендикуляром и куском касательной  $k_0$ .

- Находим площадь прямоугольного треугольника, образованного куском оси ОХ, перпендикуляром ( $p$ . 2) и куском касательной  $k_1$  и прибавляем полученное значение к площади  $S_f$ .

Далее пункты 2, 3 и 4 будут повторяться, будут меняться только касательная и перпендикуляры. Так выполняем действия, пока не проведём операцию со всеми имеющимися касательными.

В итоге мы получили значение площади  $S_f \approx 2,23$ .

Проверим наш результат нахождением точного значения площади через интеграл по формуле Ньютона-Лейбница:

$$\int_0^3 f(x) dx = 2.25$$

Точное значение площади оказалось равным 2,25. Решение через метод треугольников дало ответ, близкий к истинному, а значит такой метод можно рассматривать.

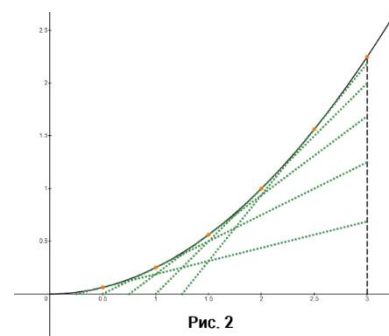


Рис. 2

Такой метод также можно применять при другой форме графика, например, если нам дана функция синус с графиком синусоида и нам нужно найти площадь области в промежутке  $[0; \pi]$ .

В таком случае мы находим площадь прямоугольника, размеры которого  $\{0 \leq x \leq \pi/2\}$  и  $\{0 \leq y \leq 1\}$ , ранее описанным методом находим область НАД синусоидой на промежутке  $\{0 \leq x \leq \pi/2\}$  и  $\{0 \leq y \leq 1\}$ . Вычтя из площади прямоугольника площадь области над синусоидой, мы получим площадь половины области под синусоидой, ведь мы брали  $x \leq \pi/2$ . Тогда полученную после вычитания площадь умножаем на 2 и получаем полную площадь под синусоидой.

В ходе выполненной работы мной был разработан метод нахождения приблизительного значения площади области под графиком функции. Метод является простым в освоении, не требовательным в знании высшей математики, однако для получения более точного значения площади требует много времени и математических расчётов. Данный метод могут использовать все, кто хоть немного знаком с производными.

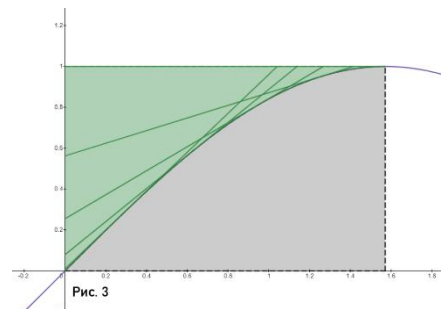


Рис. 3

#### Список использованных источников

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (углубленный уровень)/ А. Г. Мерзляк, Д.А. Номировский, В.М. Поляков — М. : Вентана-Граф, 2020

### КАК ВПИСАТЬ МНОГОУГОЛЬНИК? (РАСЧЕТ СТОРОН)

Смирнов А.В.

Научный руководитель: Мегельбей Ж. Н.  
МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 26»  
г. Череповец, Вологодская обл., РФ

Меня заинтересовало как будут изменяться стороны правильных многоугольников, если их вписывать один в другой, тем более в интернете по ней было не очень много информации. Оказалось, что далеко не все многоугольники можно вписать друг в друга. В итоге эта тема оказалась глубже, чем казалась изначально. Теперь нужно было не только считать стороны многоугольников, но и определять, каким именно образом можно вписать один многоугольник в другой.

Цели работы: найти способы, которыми можно вписать многоугольник, найти отношение сторон во всех возможных случаях вписывания, понять, по какому принципу вписываются многоугольники. Задачи работы: выбрать пары правильных многоугольников для вписывания одного в другого; найти способы, которыми можно вписать многоугольник; подготовить необходимую теорию; найти отношение сторон во всех возможных случаях вписывания; найти зависимости, работающие при вписывании многоугольников; понять, почему можно или нельзя полностью вписать один многоугольник в другой.

Во время работы мной было замечено, что при некоторых соотношениях количества углов в многоугольниках возможно полное вписывание:

#### Соотношение количества углов 1:2

В данном случае при симметричном вписывании меньшая фигура будет отсекать от большей равные равнобокие трапеции, это можно доказать на примере треугольника и шестиугольника (А):

$AG=GB$  (так как треугольник вписан симметрично)

$\angle HGB = \angle IGA = (180^\circ - \angle IGH) : 2 = (180^\circ - 60^\circ) : 2 = 60^\circ$ ,

$\angle HGB + \angle B = 60^\circ + 120^\circ = 180^\circ$ . Так как  $\angle B = \angle C$ ,  $GB=HC=AB:2=CD:2$ , можно сделать вывод, что  $GBCH$  – равнобокая трапеция.

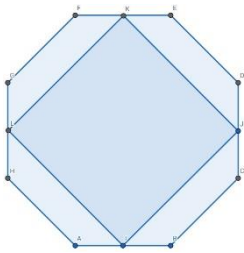
Также можно найти соотношение их сторон. Возьмём стороны шестиугольника за  $x$ , тогда сторона треугольника (как большее основание трапеции) равна  $x + x \cdot \cos 60^\circ = 1,5x$ , то есть сторона шестиугольника составляет  $\frac{2}{3}$  от стороны

треугольника.

Так как при подобном симметричном вписывании вершины меньшей фигуры будут лежать на серединах сторон большей, трапеции будут равнобедренные. Далее докажем через углы, что отсекаются будут трапеции при любом количестве углов (4 и 8, 5 и 10 и так далее).

Для этого посчитаем сумму углов, находящихся у боковой стороны трапеции, исходя из того, как это было сделано выше:

$$\frac{180(2n-2)}{2n} + \left(180 - \frac{180(n-2)}{n}\right) : 2 = \frac{360n-360}{2n} + \frac{180n-180n+360}{2n} = \frac{360n}{2n} = 180$$



Используя, эти данные можно легко посчитать соотношение сторон, так как они доказывают отсечение трапеций при таком способе вписывания.

**Квадрат (90°) и восьмиугольник (135°)**

Рассмотрим трапецию IBCJ:  $\angle IJB = 180^\circ - \angle B = 180^\circ - 135^\circ = 45^\circ$ ;  $BC = x$ ;  $IJ = x + x \cdot \cos(45^\circ) = 1,707107x$ , то есть сторона восьмиугольника составляет 0,585786 от стороны квадрата.

**Пятиугольник (108°) и десятиугольник (144°)**

Рассмотрим трапецию BKLC.

$\angle BKL = 180^\circ - \angle B = 180^\circ - 144^\circ = 36^\circ$ ;  $BC = x$ ;  $KJ = x + x \cdot \cos 36^\circ = 1,809017x$ , то есть сторона десятиугольника составляет 0,552786 от стороны пятиугольника.

Из того, что это соотношение работает, можно сделать предположение, что все отношения вида 1:x работают, при этом вершина меньшего многоугольника будет пропускать x-1 сторон, как видно и при соотношении 1:2. Отсекаемые при этом фигуры можно будет последовательно разделить на равные треугольники (если x нечётное) и равные трапеции.

**Соотношение количества углов 2:3**

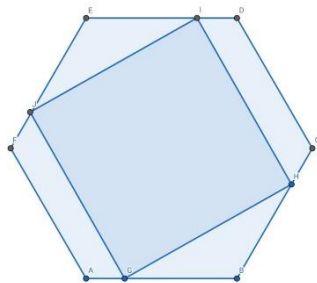
А. квадрат (90°) и шестиугольник (120°)

$BG = BH$  (так как квадрат вписан симметрично)

$\angle HGB = \angle GHB = (180^\circ - \angle B) = (180^\circ - 120^\circ) = 30^\circ$

Возьмём сторону квадрата за x.

По теореме синусов:  $\sin 30^\circ = 0,5$ ;  $\sin 120^\circ = 0,866025$ .



$$\frac{x}{0,866025} = \frac{BG(BH)}{0,5}; \quad BG = BH = 0,577351x$$

$\angle IHC = 180^\circ - \angle GHC - 90^\circ = 180^\circ - 30^\circ - 90^\circ = 60^\circ$ . Возьмём CH за y. Тогда  $X = 0,577351x + y + y$ ;  $2y = 0,422649x$ ;  $y = 0,211325x$ ;  $BC = BH + HC = 0,788676x$

Б. шестиугольник (120°) и девятиугольник (140°)

$BJ = BK$  (так как шестиугольник вписан симметрично)

$\angle KJB = \angle JKB = (180^\circ - \angle B) : 2 = (180^\circ - 140^\circ) : 2 = 20^\circ$ .

Возьмём JK за x.

По теореме синусов:  $\sin 140^\circ = 0,642788$ ;  $\sin 20^\circ = 0,34202$

$$\frac{x}{0,642788} = \frac{BJ(BK)}{0,34202}; \quad BJ = BK = 0,532088x$$

$\angle LKC = 180^\circ - \angle JKB - \angle JKL = 180^\circ - 20^\circ - 120^\circ = 40^\circ$ .

Возьмём сторону девятиугольника за y. Тогда  $X = 0,532088x + y + 2y \cdot \cos 40^\circ$ ;  $0,467912x = 2,532088y$ ;  $y = 0,184793x$ ;  $BC = BK + KC = 0,716881x$

Других соотношений (помимо 1:3, 1:4 и так далее) не было найдено, и, возможно при небольшом количестве углов их вовсе нет, так как рассмотренные в работе соотношения, где вписанная фигура отсекает больше одного треугольника подряд, не имели вариантов полного симметричного вписывания.

Приведенные в работе расчёты можно алгоритмизировать и на их основе вывести формулы, по которым можно будет быстро найти соотношение сторон у двух правильных многоугольников, один из которых (возможно, неполно) вписан в другой.

**Вписывание с вершиной малого многоугольника, делящей сторону большего пополам.** При этом способе всё расчёты можно провести в одном из отсекаемых треугольников, содержащем данную вершину, поэтому формула для вычисления соотношения стороны. Поэтому формула стороны следует напрямую из теоремы

синусов:  $\frac{2\sin(90-\alpha+\frac{\beta}{2})}{\sin \alpha}$ .

**Вписывание с отсечением равнобедренного треугольника.** При этом способе расчёт стороны происходит

в отсеченном равнобедренном треугольнике и одном из соседних с ним треугольников:  $\frac{\sin \frac{180-\alpha}{2} + \sin(90+\beta-\frac{3\alpha}{2})}{\sin \alpha}$

Первый синус – от угла при основании равнобедренного треугольника, второй – от дальнего острого угла соседнего с ним треугольника  $(180 - \alpha - (180 - \beta - \frac{180-\alpha}{2}) = 90 + \beta - \frac{3\alpha}{2})$ .

**Вписывание с отсечением равнобокой трапеции.** При этом способе отсекается одна (или несколько равнобоких трапеций), которая граничит с отсекаемыми треугольниками. Расчёт происходит по формуле:  $\frac{\frac{\sin(180-2\alpha+\beta)}{\sin \alpha} \times 2 \cos(180-\alpha) + 1}{1 + 2 \cos(180-\alpha)}$ . Эта формула представляет собой сумму отношений боковых сторон треугольника и

трапеции к стороне меньшего многоугольника:  $\frac{\sin(180-2\alpha+\beta)}{\sin \alpha} + \frac{1 - \frac{\sin(180-2\alpha+\beta)}{\sin \alpha}}{1 + 2 \cos(180-\alpha)}$ .

**Вписывание многоугольников с соотношением сторон 1:n.** В данном случае от большего многоугольника будут отсекаются различные равные фигуры, в зависимости от n и от способа вписывания. Если вершины меньшего многоугольника лежат на серединах сторон большего, то будет действовать следующая последовательность: для n=1 будут отсекаются треугольники, для n=2 будут отсекаются трапеции, для n=3 –

фигуры, представимые в виде трапеции и треугольника с общей стороной, для  $n=4$  – фигуры, представимые в виде двух трапеций. Если вершины меньшего многоугольника попадают в вершины большего, то действует такая последовательность: для  $n=2$  – треугольники,  $n=3$  – трапеции, для  $n=4$  – фигуры, представимые в виде трапеции и треугольника, для  $n=5$  – фигуры, представимые в виде двух трапеций и так далее.

Для первого способа:  $n$  – четное:  $\frac{1}{2(\cos 2\beta + \cos 4\beta + \dots + \frac{1}{2} \cos n\beta) + 1}$ ;

$n$  – нечетное:  $\frac{\frac{\sin \beta}{\sin \alpha}}{\frac{\sin \beta}{\sin \alpha} 2(\cos 3\beta + \cos 5\beta + \dots + \frac{1}{2} \cos n\beta) + 1}$ .

Для второго способа:  $n$  – четное:  $\frac{\frac{\sin \beta}{\sin \alpha}}{\frac{\sin \beta}{\sin \alpha} 2(\cos 3\beta + \cos 5\beta + \dots + \cos(n-1)\beta) + 1}$ ;

$n$  – нечетное:  $\frac{1}{2(\cos 2\beta + \cos 4\beta + \dots + \cos(n-1)\beta) + 1}$ . В данном случае  $\beta = \frac{180-\alpha}{2}$ .

Углы при основаниях (больших оснований у трапеций), от которых берутся косинусы, представляют собой арифметическую прогрессию с разностью  $2\beta$ , так как сумма односторонних углов в трапеции равна  $180$ , а угол большего многоугольника на  $180-\alpha$  меньше, то есть на  $2\beta$ , а значит и угол при большем основании у трапеции будет на  $2\beta$  меньше, чем у соседней трапеции, ближней к меньшему многоугольнику.

В ходе работы мной было рассмотрено множество ситуаций с вписыванием меньшего правильного многоугольника в больший и посчитано соотношение сторон большего и меньшего многоугольников в каждом случае. Также была замечена зависимость того, можно ли полностью вписать фигуру от треугольников, которые она будет отсекать от большей и сделано несколько предположений, которые могут послужить основой для будущих исследовательских работ.

## СЕКЦИЯ «ПРОФИЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРЕДМЕТ»

### МОДЕРНИЗАЦИЯ КОНТАКТНОГО АППАРАТА В ПРОИЗВОДСТВЕ СЕРНОЙ КИСЛОТЫ

*Рябинина А.А.*

*Научный руководитель: Ерофеева Т.Н.*

*БПОУ ВО «Череповецкий химико-технологический колледж»*

*г. Череповец, Вологодская обл., РФ*

Серная кислота является стратегическим химическим продуктом, объемы производства которого определяют состояние химической промышленности и развитие экономики государства в целом.

На данный момент технология производства серной кислоты имеет ряд недостатков, как во всей системе в целом, так и каждом узле ее производства. Например, на действующих контактных установках часто наблюдаются отклонения от оптимального режима, вызванные особенностями работы данного узла, таких как, работа на катализаторе с пониженной активностью, несоответствие теплообменников по мощности, нерациональность схемы регулирования температуры.

Поэтому наиболее реальной стратегией развития сернокислотного производства на химическом предприятии является поэтапная реконструкция отдельных узлов и отделений действующих сернокислотных систем с одновременной интенсификацией и повышением активности производства при относительно невысоких инвестициях. При этом большое внимание уделяется расширению ассортимента продукции и повышению ее качества. Именно такая стратегия развития химических производств широко используется в мировой практике.

Цель работы - разработать техническое решение по модернизации контактного аппарата сернокислотного производства АО «Апатит».

Достижение указанной цели, возможно осуществить посредством решения следующих основных задач:

1. Провести анализ научно-технической литературы.
2. Выполнить и представить расчеты основного технологического оборудования.
3. Выполнить чертеж контактного аппарата и технологической схемы.
4. Рассчитать технико-экономические показатели.

Для разработки данного технического решения была проведена работа с патентной документацией, технической литературой, а также научными статьями по производству серной кислоты «Мир серы N, P и K» и «Химическая техника».

Приведены расчеты материального баланса, а также рассчитан контактный аппарат на прочность. Выполнены чертежи контактного аппарата и технологической схемы контактно отделения сернокислотного производства в универсальной системе автоматизированного проектирования «КОМПАС».

В данной работе предложена модернизация основного оборудования производства серной кислоты – контактного аппарата. Таким образом произвести модернизацию за счет реконструкции контактного аппарата посредством разделения первого и второго слоев катализатора на два полу-слоя каждый, а также увеличение объема контактной массы на каждом модернизируемом слое, что повлечет за собой меньший износ



дорогостоящей контактной массы, путем снижения разницы температур над слоем и в самом слое насыпного катализатора, а также непосредственно увеличение производительности как самого аппарата, так и всей системы в целом.

Усовершенствование оборудования идет посредством разделения первых двух слоев аппарата на подслои, что влечет за собой увеличение производственной мощности и экономической эффективности производства.

Рассчитаны технико-экономические показатели технического решения. Срок окупаемости составил 1,82 года.

## ВЛИЯНИЕ ОТХОДОВ ХВОСТОХРАНИЛИЩ НА ЭКОЛОГИЮ КИРОВСКО-АПАТИТСКОГО РЕГИОНА МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ

*Зубкова И.И., Черкасова А.В.*

*Научный руководитель: Ширинская С.В., Сергеева Е.С.  
ФГБОУ ВО «Мурманский государственный арктический  
университет» филиал «МАГУ» в г. Кировске  
г. Кировск, Мурманская обл., РФ*

Работа посвящена экологии двух самых крупных городов Мурманской области: Апатиты и Кировск, которые расположены в центральной части Кольского полуострова. Градообразующее предприятие АО «Апатит», входящее в холдинг «ФосАгро» занимается добычей апатит-нефелиновых руд. В результате их переработки на апатит-нефелиновых обогатительных фабриках (АНОФ) производится апатитовый и нефелиновый концентрат. Образующиеся при обогащении жидкие отходы – «хвосты» выливаются в хвостохранилища, которые представляют собой огороженные дамбами естественные водоемы. На сегодняшний день хвостохранилища являются крупнейшими техногенными массивами и оказывают негативное влияние на экологию окружающей среды и здоровье человека. Пыление хвостохранилищ апатит-нефелиновой фабрики считается одной из главных экологических проблем Кировско-Апатитского региона.

Актуальность выбранной темы состоит в том, что проблемы горнопромышленных регионов — это, прежде всего, проблемы отходов, служащих причиной возникновения неблагоприятных в экологическом отношении ситуаций. Основные факторы, влияющие на окружающую среду при складировании отходов: большие площади земной поверхности, используемые для их размещения, выбросы вредных веществ в атмосферу, сбросы в водоемы, пыление.

В работе поднимаются вопросы есть ли альтернатива хвостам, где копятся отходы производства, или нет? Как защитить города от их воздействия?

В работе, во-первых, рассмотрен вопрос чем опасны отходы хвостохранилищ для людей. Во-вторых, рассмотрены возможные варианты решения проблемы хвостов. В-третьих, изложены меры, принимаемые градообразующим предприятием, для подавления пыли.

Цель работы – рассмотреть экологические проблемы, связанные с размещением горнопромышленных отходов в районе городов Апатиты и Кировск, влияние пыли с хвостохранилищ на здоровье человека и окружающую среду, и пути решения проблемы.

Задача, поставленная в работе: собрать информацию об экологической обстановке в регионе за период с 2011 по 2021 год.

Методы исследования, принятые в работе: анализ и обобщение материалов о влиянии экологии на человека и окружающую среду в Кировско-Апатитском регионе.

Объектом исследования является экология в городах Кировск и Апатиты, предмет исследования в проекте – горнопромышленные отходы, заскладированные в хвостохранилищах.

В процессе переработки апатит-нефелиновая руда разделяется путем флотации на две фракции, одна из которых – апатит – востребована. Вторая – нефелин – к сожалению, не очень. В этом и корень проблемы. Еще академик Ферсман – первооткрыватель Хибинских месторождений, предлагал перерабатывать руду комплексно. В работе рассмотрено несколько способов решения проблемы: увеличение высоты дамбы; комплексная переработка сырья; строительство глиноземного комбината и цементного завода.

Изложены меры и способы, применяемые для подавления пыли. В работе достаточно подробно описаны приоритеты экологической политики ФосАгро.

По результатам исследования сделан вывод, что самым эффективным является применение технологии комплексного использования сырья, поскольку апатит-нефелиновые руды являются комплексным сырьем. Экологическая безопасность региона тесно связана с проблемой комплексного использования руды и чем быстрее компания «ФосАгро» ее решит, тем быстрее улучшится экологическая обстановка в регионе. Проблема, как видно из работы, компанией «ФосАгро» решается, но не так быстро, как хотелось бы.

Цель исследования, поставленная в работе, выполнена, задача решена.

Практическое значение исследовательской работы заключается в том, что она будет способствовать расширению знаний студентов на занятиях по предмету «Промышленная экология» в таком важном вопросе как улучшение экологической безопасности региона, в котором студенты проживают.



#### Список использованных источников

1. Калугин А.И. Приоритетные направления комплексного использования хибинского апатит-нефелинового сырья и их практическая реализация / А.И.Калугин, Б.В.Левин // Труды НИУИФ 1919-2014 / ОАО «НИУИФ». М., 2014.
2. Маслобоев В.А. и др. Численное моделирование процессов пыления хвостохранилища АНОФ-2. Вестник МГТУ. Т.17. Выпуск 2. М.: МГТУ, 2014. Мурманский вестник от 27.04.2011 Зоя КАБЫШ, Апатиты
3. Российская газета – экономика С-3 № 7447 (281), 12.12.2020
4. Published on December 19, 2012 by Алексей Павлов
5. Экономическая библиотека - <http://economy-lib.com/ekonomicheskaya-effektivnost-kompleksnoy-pererabotki-apatito-nefelinovyh-rud-hibinskih-mestorozhdeniy#ixzz5JLd0m93h>

#### РИСК-МЕНЕДЖМЕНТ В ОХРАНЕ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИИ

*Колмыков В.А.*

*Научный руководитель: Свиридова Ю.С.*

*ГАПОУ СО «Поволжский Колледж технологий и менеджмента»*

*г. Балаково, РФ*

Актуальность темы исследования обусловлена тем, что производственная среда объективно представляет опасность для работника. Для его жизни и здоровья. На сегодняшний день производственные процессы автоматизируются, компьютеризируются, но, чело веский фактор всегда остается. Далее пойдёт речь именно о профессиональных рисках, их особенностях, методике идентификации и современных методах управления.

Профессиональный риск – вероятность причинения вреда здоровью в результате воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов при исполнении работником обязанностей по трудовому договору или в иных случаях, установленных трудовым законодательством (статья 209 ТК РФ). Формирование перечня факторов риска проводится при детальном изучении выполняемых процессов, особое внимание при этом уделяется работам повышенной опасности. Работы повышенной опасности – работы (за исключением аварийных ситуаций), до начала выполнения, которых необходимо осуществить ряд обязательных организационных и технических мероприятий, обеспечивающих безопасность работников при выполнении этих работ.

Все оцененные риски, с учетом установленных приоритетов применяемых мер, подлежат управлению с помощью разработки мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков. Оценка и управление профессиональными рисками является составной частью системы управления охраной труда организации, направленной на формирование и поддержание профилактических мероприятий по оптимизации опасностей и рисков, в том числе по предупреждению аварий, травматизма и профессиональных заболеваний.

В настоящее время методология риск- менеджмента, основанная на оценке вероятностно-статистических характеристик прошлых событий, уходит в прошлое. Хотя в технологических применениях (безопасность продукции, функциональная безопасность) пока ещё сильны позиции авторитетных учёных — приверженцев понимания «риска» как «статистической предопределённости», а в сфере «охраны труда», внедрение системы управления «профессиональными рисками» пока идёт вразрез технологическим подходом (на основе теории надёжности), так и с новой методологией риск- менеджмента, основанной на неопределённости. вообще говоря, «тихая революция» в представлении о «риске» применительно к «менеджменту рисков» в сфере безопасности производства, произошедшая с выходом международного стандарта прошла совершенно не замеченной.

По существу, методология, реализованная в проектенационального стандарта «методы оценки и расчёта профессиональных рисков работников представляет собой некоторое отступление от концепции «приемлемого риска» в направлении концепции «максимального социального (потенциального) ущерба» (не учитывающей вероятность наступления события, а учитывающей только максимальный возможный ущерб при этом концепции приемлемого риска по-прежнему является единственно возможной для прогнозирования социально-экономических рисков в рамках отрасли и экономики в целом.

#### СЕКЦИЯ «ФИЗИКА»

#### МОДЕЛЬ ДВИГАТЕЛЯ СТИРЛИНГА НА СВЕЧЕ

*Коровкин В.Д.*

*Научный руководитель: Манаев И.А.*

*МАОУ «Центр образования им. И.А. Милютина» СП «Школа № 23»*

*г. Череповец, Вологодская обл., РФ*

Основное направление научно-технического прогресса 21 века-это исследование энергосберегающих технологий, которые используют и возобновляемые виды топлива.

Такие достижения инженеров как двигатель Стирлинга обретают второе дыхание, благодаря их экологическим характеристикам.

Цель данного исследования – создать действующую модель двигателя Стирлинга на свече.

В этой работе были поставлены следующие задачи:

- Изучение теории о двигателе Стирлинга. В этом разделе была изучена теория появления двигателей и работа двигателя Стирлинга.
- Создание действующей модели двигателя Стирлинга на свече. Здесь идет описание самостоятельного процесса создания двигателя Стирлинга на свече. Двигатель можно изготовить в домашних условиях из подручных материалов. Оказалось, собрать действующий двигатель Стирлинга непросто. Модель получилась не с первого раза, было несколько версий двигателя. После проведенных экспериментов модель была изменена, заменены некоторые детали для достижения результата – работы двигателя от свечи. Двигатель был собран с учетом всех ошибок. Также была создана схема устройства.
- Измерение КПД. В данном блоке идет анализ полученных результатов, расчет КПД, созданной модели двигателя.
- Презентация модели на уроках 8, 9 классах. Модель двигателя Стирлинга способна работать даже на небольшом перепаде температур. Эксперимент заключался в следующем. На верхнюю панель двигателя положим кусочек льда, то есть охладим ее до 0 градусов Цельсия. Снизу двигатель получает тепло от свечи. За счет разности температур двигатель приходит в действие. Эксперимент показал, что двигатель Стирлинга работает от перепада температур.

В ходе данной исследовательской работы создана модель двигателя Стирлинга на свече, измерен КПД. Двигатель Стирлинга работает, как только появляется разница температур между верхней и нижней частью модели. Двигатель работает даже при небольшой разнице температур, но чем больше эта разница, тем больше скорость оборотов двигателя. Модель активно используется на уроках физики. В наше время двигатели Стирлинга редки. В будущем они могут использоваться на предприятиях, как мини ТЭЦ. Пока же в планах доработать устройство до использования в качестве насоса для колодца с водой, а также подумать над разработкой двигателя внешнего сгорания на ином источнике тепла.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СМАРТФОНА НА ЗРЕНИЕ ШКОЛЬНИКОВ-ПОДРОСТКОВ

*Плешивых М.А.*

*Научный руководитель: Соловьева Е.Ю.*

*МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 15»*

*г. Череповец, Вологодская обл., РФ*

В настоящее время востребованным для общества стал человек, не просто вооруженный знаниями, а умеющий добывать необходимые знания из различных областей науки. Важно отметить, что человек 21 века должен уметь адаптироваться в меняющихся жизненных условиях, быть коммуникабельным. Роль зрения в этом контексте трудно переоценить. Зрение обеспечивает возможность трудовой и творческой деятельности. Благодаря глазам мы получаем 95 % информации об окружающем мире.

Данная работа посвящена изучению влияния смартфонов на остроту зрения школьников – подростков. В рамках исследования изучены медицинские карты учащихся восьмого класса, на протяжении всего обучения в школе с момента начала обучения. Проведены опросы о сроках появления смартфонов у учащихся, об активных периодах их использования, о глазных заболеваниях у близких родственников учащихся, о спортивных пристрастиях учащихся. По полученным данным построены гистограммы, графики, диаграммы в процентных соотношениях к общему числу учащихся.

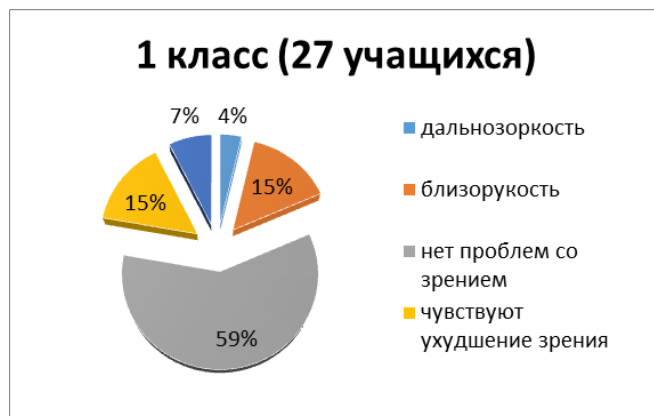


Рис.1. Диаграмма процентного распределения основных глазных заболеваний по состоянию на конец 2016 г.

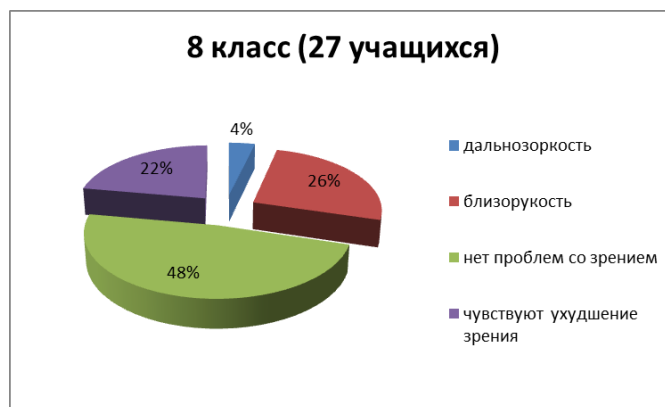


Рис.2. Диаграмма процентного распределения основных глазных заболеваний по состоянию на конец 2022 г.

Из полученных результатов исследований на данный момент сделан вывод о незначительном ухудшении состояния зрительного аппарата учащихся ввиду влияния вредного электромагнитного излучения экрана смартфона. Но исследование на этом не закончено, представлены только промежуточные результаты.

Бесспорно мобильный телефон наносит негативный вред не только зрительному аппарату, но и всему организму учащихся в целом. Но удобства использования мобильных телефонов очевидны, поэтому отказаться от их использования никогда уже не удастся. Необходимо так же отметить, что существует ряд полезных приложений для глаз на современных смартфонах, которые помогают тренировать глазные мышцы.

С 1 января 2021 года вступили в силу Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи, согласно которым «для образовательных целей мобильные средства связи не используются».

Мобильные телефоны нельзя использовать во время урока вместо компьютера или планшета в связи с тем, что такие гаджеты имеют маленький размер экрана, что провоцирует напряжение органов зрения и нарушение осанки.

Результаты данного исследования могут быть использованы в качестве рекомендаций учащимся, их родителям и учителям с целью предотвращения развития и прогрессирования глазных заболеваний у учащихся в общеобразовательных учреждениях.

#### Список использованных источников

1. Влияние электромагнитного поля мобильного телефона на биоэлектрическую активность мозга человека / А. Н. Лебедева, А. В. Сулимов, О. П. Сулигова и др. // Биомед. радиоэлектроника № 5. - С. 36-45.
2. Влияние мобильных сотовых телефонов на здоровье человека / В. Ю. Редковская, В. В. Ачасов // Научная сессия ТУСУР-2006 : материалы докл. Всерос. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и мол. ученых. - Томск, 2006. - Ч.5. - С. 92-94.
3. Зубарев Ю.Б. Мобильный телефон и здоровье. монография Издание 4-е, переработанное Yuri B. Zubarev CELL PHONE AND HEALTH (monograph) Moscow, BIBLIO-GLOBUS, 2019 Москва БИБЛИО-ГЛОБУС 2019, с. 44 – 45
4. <https://edu.gov.ru/press/5697/zapret-ispolzovaniya-mobilnyh-v-shkole-rasprostranyaetsya-tolko-na-uchebnyy-process/>

#### МИНИ ТРАНСФОРМАТОР ТЕСЛА

*Красильников М.А.*

*Научный руководитель: Уткина Л.Н.*

*МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 5 им. Е.А. Поромонова»*

*г. Череповец, Вологодская обл., РФ*

«Вам знакомо выражение «выше головы не прыгнешь»? Это заблуждение. Человек может все» - так говорил Никола Тесла - великий сербский изобретатель. О нем часто говорят, как о человеке, который «изобрел XX век». Никола Тесла занимался созданием устройств, работающих на переменном токе, таких как: многофазные системы, синхронный генератор, асинхронный электродвигатель. Второй этап промышленной революции был бы невозможен без этих изобретений.

Трансформатор Тесла – устройство, изобретённое Николой Тесла и носящее его имя. Это резонансный трансформатор, производящий высокое напряжение высокой частоты. Прибор был запатентован 22 сентября 1896 года как «Аппарат для производства электрических токов высокой частоты и потенциала».

Свою работу считаю актуальной. Жизнь современного человека невозможно представить без использования электричества. При изучении на уроках физики электромагнитных явлений, у меня возник интерес повторить опыты гениального физика Николы Тесла и попытаться найти им применение. Я решил сконструировать мини трансформатор Тесла и привлечь внимание своих одноклассников к изучению электродинамики и физики в целом. Мою работу можно использовать на уроках физики, а также при проведении мероприятий по физике.

Объект исследования: мини трансформатор Тесла.

Предмет исследования: электромагнитное поле катушки, высокочастотные разряды в газе.

Цель: изготовить высокочастотную катушку Тесла и на основе собранной действующей установки провести эксперименты.

Задачи:

1. Изучить литературу по теме исследования
2. Познакомиться с историей изобретения и принципом работы трансформатора Тесла
3. Приобрести детали для создания мини трансформатора Тесла
4. Подготовить отчёт о выполненной работе

Используемые методы: анализ литературы, создание схемы прибора, конструирование мини трансформатора Тесла, эксперимент, обобщение.

Трансформатор Тесла состоит из двух катушек, у которых нет общего железного сердечника. На первичной обмотке должно быть не менее десятка витков толстой проволоки. На вторичную катушку наматывают уже как минимум 1000 витков. Надо учитывать, что катушка Тесла обладает таким коэффициентом трансформации, который в 10-50 раз больше, чем отношение количества витков на второй обмотке к первой. На выходе напряжение такого трансформатора может превышать несколько миллионов вольт. Именно это обстоятельство и обеспечивает возникновение зрелищных разрядов, длина которых может достигать сразу нескольких метров. Очень важно: и конденсатор, и первичная обмотка обязательно должны образовывать специфический колебательный контур, входящий в состояние резонанса с вторичной обмоткой. Схема установки катушки Тесла предполагает силу тока 5-8 А. Максимальное значение этой величины, которое еще оставляет шанс на выживание, равно 10 А. Так что при работе ни на секунду не следует забывать о простейших мерах предосторожности.

Для конструирования трансформатора я приобрёл конструктор, самостоятельно начертил схему и спаял все детали конструкции.

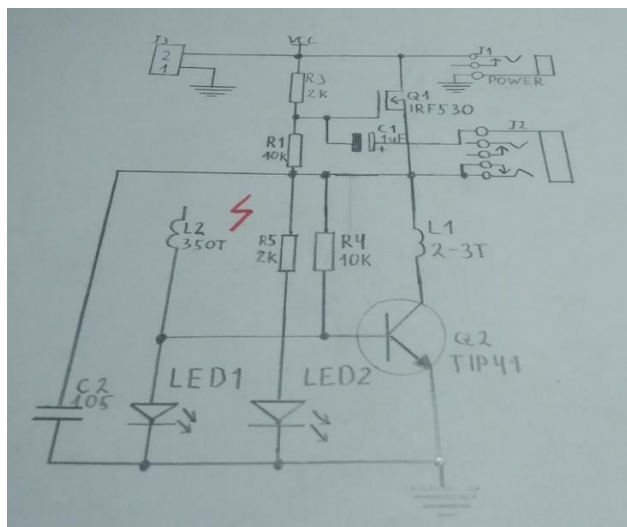


Рис.1. Схема мини трансформатора Тесла



Рис.2. Моё рабочее место



Рис.3. Мини трансформатор Тесла

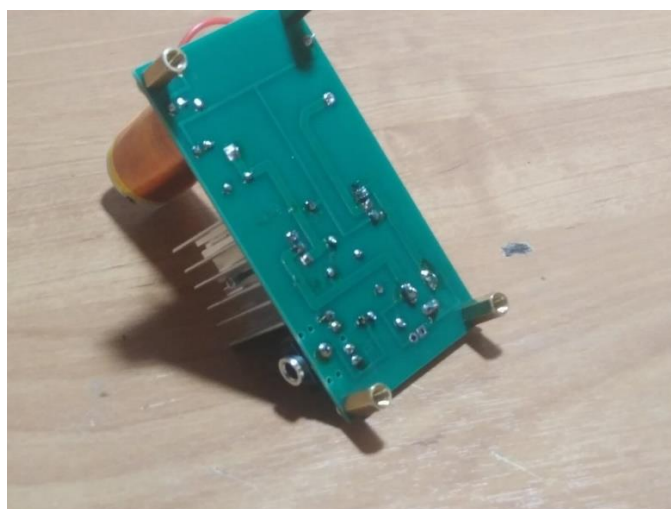


Рис.4. Мини трансформатор Тесла (вид снизу)

После того как мини трансформатор был готов, я выполнил эксперименты:

1. Пронаблюдал свечение стримера
2. Свечение светодиодной лампочки

В настоящее время трансформатор Тесла используется для поджига газоразрядных ламп и для поиска течей в вакуумных системах. Но всё-таки, основное его применение в наши дни – познавательно-эстетическое.

В ходе работы над проектом все поставленные задачи мне удалось реализовать и достичь цели. Мне было интересно выполнять данный проект, я стал лучше разбираться в электромагнитных явлениях. В будущем я хочу выбрать профессию электрика.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗВУКОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

*Раков Г.А.*

*Научный руководитель: Мальцева Е.В.*

*МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 25»*

*г. Череповец, Вологодская обл., РФ*

Шум является одним из вредных факторов, мешающих жизнедеятельности человека. Необходимость уменьшить вред его влияния на организм – одна из основных задач, как в быту, так и на производстве. Можно ли при помощи современных материалов для строительства и отделки добиться максимальной звукоизоляции двух соседних помещений? Гипотеза исследования: строительные материалы могут конкурировать по качеству звукоизоляции со средой пониженного воздушного давления.

Объект исследования: звукоизоляционные материалы и среда с пониженным воздушным давлением. Предмет исследования: звукоизоляция и звукопоглощение. Цель работы: исследовать эффективность звукоизоляционных материалов в сравнении с вакуумом (средой пониженного воздушного давления). Задачи: изучить теоретические основы звука и звукоизоляции; произвести замеры уровня шума с помощью приложения «шумомер»; описать каждый из опытов и составить сводные таблицы; с помощью проведенных опытов выделить наилучший материал для звукоизоляции помещений; выяснить, какие проблемы возникнут при его эксплуатации.

Звукоизоляция препятствует проникновению звуков из помещения извне. Звукопоглощение же призвано избавляться от лишних звуковых частот, производимых внутри помещения, рассеивая или поглощая их. То есть звукоизоляция блокирует передачу звука сквозь препятствие, а звукопоглощение рассеивает звук. Собственная звукоизоляция – это звукоизоляция, которую дает ограждение. Дополнительная звукоизоляция – это прибавка к значению собственной звукоизоляции изначального ограждения, которую обеспечивает дополнительная конструкция. Увеличить звукоизоляцию ограждения можно и простым увеличением массы последнего. В строительной акустике есть известный «закон массы», согласно которому удвоение массы однослойного ограждения приводит к увеличению звукоизоляции на 5–6 дБ.

Перед началом проведения опытов мы провели подготовительную работу: из листа «Порилекс» размером 1000 x 600 x 20 мм сделали коробку (без дна) размерами 345 x 295 x 295 мм; из куска листа «Гипсокартон» толщиной 12 мм сделали коробку (без дна) размерами 360 x 310 x 310 мм, таким образом, что она одевается на коробку из «Порилекс»; из листа «Пенополистирол» размером 1180 x 600 x 20 мм сделали коробку (без дна) размерами 430 x 380 x 380 мм, таким образом, что она одевается на коробку из «Гипсокартон» с зазорами 50 мм по боковым стенками и верху.

В опытах № 1-9 мы рассмотрели звукоизолирующие свойства строительных материалов, используя модели помещения, сделанные из этих материалов, каждого по-отдельности и сочетании одного с другим. Результаты первой серии опытов представлены в таблице 1.

Таблица 1

Опыты со строительными и отделочными материалами

№ Опыта	Материал. Толщина материала, мм	Плотность материала, кг/м <sup>3</sup>	Уровень шума колонки, дБ	Замеры по результатам опытов, дБ	Величина шума, поглощенного материалом, дБ
2	Порилекс, 20	30	103	94	9
3	Гипсокартон, 12	1250	103	94	9
4	Пенополистирол, 20	47	103	97	6
5	Кирпич силикатный (0,5 кирпича), 120	1600	103	92	11
6	Кирпич силикатный (1 кирпич), 240	1600	103	96	7



По измерениям показателей уровня шума, проведенных в опытах, наилучший результат поглощения шума (11 дБ) показала кладка «Кирпич силикатный» в опыте № 5. Материалы «Порилекс» и «Гипсокартон» показали результат поглощения шума в 9 дБ. Кладка в полный кирпич из опыта № 6 показала результат хуже на 4 дБ, чем в опыте №5, по непонятной причине (предположительно, в кладке было много щелей, из-за чего звук «утекал»). Наихудший результат показал материал «Пенополистирол» в опыте № 4с величиной поглощаемого шума 6 дБ, в связи с тем, что материал не звукоизоляционный, а теплоизоляционный.

В опытах № 7, 8, 9 мы использовали материалы, которые применяют при строительстве и отделки помещений, и сделали модель комнаты в уменьшенном масштабе. В опыте № 7 мы использовали коробку из «Порилекс», плотно вставленную в коробку из «Гипсокартон», результат звукопоглощения составил 13 дБ. Следующим шагом, в опыте №8, мы, на коробку из опыта № 7, надели коробку из «Пенополистирол» с зазором 50мм по стенкам и верху, результат звукопоглощения все-также составлял 13 дБ. Связано это с тем, что «Пенополистирол» используют в качестве теплоизоляции и на звукопоглощение он почти не влияет. Далее в опыте № 9, мы, вокруг коробки из опыта №8, сделали кладку из «Кирпич силикатный» (0.5 кирпича), результат звукопоглощения составил 22 дБ. Это был лучший показатель.

Следующей серией опытов мы пытались найти ответ на вопрос: можно ли вакуум (среду пониженного воздушного давления) использовать в качестве звукоизоляционного пространства-перегородки, то есть использовать в целях звукоизоляции помещения, в стенах которого будет вакуум? При помощи смартфона № 2 измеряем уровень шума в комнате. Результат: 58 дБ. Настраиваем смартфон № 4 на максимальную громкость. При помощи смартфона № 3 совершаем вызов на смартфон № 4. Далее с помощью смартфона № 2 измеряем уровень шума. Результат: 102 дБ. Помещаем смартфон № 4 в прозрачный файл для документов с застежкой. При помощи смартфона № 3 совершаем вызов на смартфон № 4. Далее с помощью смартфона № 2 измеряем уровень шума. Результат: 97 дБ. Помещаем смартфон №4 в трехлитровую стеклянную банку и закрываем крышкой с винтовой резьбой. При помощи смартфона №3 совершаем вызов на смартфон № 4. Далее с помощью смартфона № 2 измеряем уровень шума. Результат: 84 дБ. Смартфон № 4, находящийся в файле для документов, помещаем в трехлитровую стеклянную банку и закрываем крышкой с винтовой резьбой. При помощи смартфона № 3 совершаем вызов на смартфон № 4. Далее с помощью смартфона № 2 измеряем уровень шума. Результат: 73 дБ.

При помощи медицинского шприца 150 мл, двух обратных воздушных клапана (для аквариума), резиновой трубки от фонендоскопа (с тремя выходами) производим откачку воздуха из трехлитровой банки, для создания в ней пониженного давления. К первому концу трубки присоединяем шприц, к двум другим обратные клапаны (один из них на выпуск воздуха, а второй на выпуск). Конец трубки, с клапаном на выпуск, через кусок трубки подсоединяем к металлическому штуцеру, герметично закрепленному через отверстие к крышке банки. Начинаем двигать поршень шприца по цилиндру вверх. Воздух, находящийся в банке, через клапан, настроенный на выпуск, будет поступать из банки в шприц. Далее будем перемещать поршень по цилиндру вниз, при этом воздух в банку не пойдет, так как ему не даст сделать это мембрана, находящаяся внутри впускного клапана, а воздух в этом случае будет выходить через клапан, настроенный на выпуск. Производя такие манипуляции со шприцем, добиваемся как можно большего откачивания объема воздуха из банки, с каждым разом движение поршня будет затрудняться. Далее перегибаем трубку, соединяющую впускной клапан со штуцером крышки и, соединив её с дополнительной трубкой-переходником, опускаем в пятилитровую банку с водой. При этом разжимаем пальцы на трубке. Вода с ощутимым напором воды будет наполнять трехлитровую банку, пока не заполнит объем откачанного воздуха. Таким образом, мы увидим, какой объем воздуха был откачан, в нашем случае, это около 2700 мл.

Смартфон № 4 помещаем в герметично упакованный (при помощи скотча) файл для документов. К верхней части файла скотчем приматываем деревянную палочку-перекладину, при помощи которой через резинку подвешиваем файл к концу штуцера, находящегося с внутренней стороны крышки. Файл помещаем внутрь банки в подвешенном состоянии, закрывая при этом крышку. При помощи вакуумного насоса (шприц и два клапана, соединенных трубкой-тройником), откачиваем воздух из банки, насколько это возможно. При это файл, в котором находится смартфон, начинает расширяться по мере откачивания воздуха из банки. При помощи смартфона № 3 совершаем вызов на смартфон № 4. При помощи смартфона № 2 производим замер уровня шума. Результат: 58 дБ. Такой же уровень шума был в комнате в опыте № 10. При этом на слух звонок смартфона № 4 был практически неслышен. Таким образом, делаем вывод, что уровень шума в данном опыте был ниже 58 дБ. Поэтому величина поглощенного шума была равна 44 дБ. Величина 58 дБ была при проведении опыта № 10 (фоновый шум в комнате от работы компьютера). На слух звука от смартфона № 4 при проведении опыта слышно не было. И если пренебречь фоновыми шумами, то показатель звукоизоляции, от применения среды пониженного воздушного давления, приблизительно равен нулю.

Итак, многие строительные материалы обладают определенными звукоизоляционными свойствами, но если при строительстве здания нам нужен бетон либо кирпич, который держит определенную нагрузку, то для улучшения звукоизоляции этого здания потребуется увеличить массу стен из этого материала. Это послужит утяжелением конструкции и увеличением расхода ресурсов. Поэтому для улучшения звукоизоляции используются отделочные материалы, которые намного легче, но не уступают бетону или кирпичу по качеству звукоизоляции. Мы рассмотрели несколько строительных материалов и проверили их на звукоизоляционные свойства. Кроме того, в данной работе мы проверили возможность использования среды с пониженным воздушным давлением в качестве наполнения пространства в стене-перегородке. А также опытно узнали, что

традиционные строительные и отделочные материалы не могут конкурировать по качеству звукоизоляции со средой пониженного воздушного давления. Последний опыт показал наилучший результат по величине поглощенного шума.

Научные разработки по созданию вакуумных стен-перегородок ведутся уже достаточно давно. Среди них есть и запатентованные методы. Но в связи со сложностью изготовления, установки и эксплуатации, в данное время являются достаточно затратными для их производства. Поэтому мы пользуемся традиционными строительными материалами, которые пока не могут составить конкуренцию вакууму по звукоизоляции.

#### Список использованных источников

1. Физика, 9 класс, учебник, А.В. Пёрышкин, стр.148-151.
2. Клюкин И.И., Удивительный мир звука, СПб, Судостроение 1978г.
3. [https://dzen.ru/a/Y3Yq0A14\\_Sz\\_L-Bt](https://dzen.ru/a/Y3Yq0A14_Sz_L-Bt)
4. <https://www.c-o-k.ru/articles/ispol-zovanie-vakuuma-dlya-zvukoizolyacii>
5. [https://pikabu.ru/story/zakonyi\\_zvukoizolyatsii\\_ili\\_kak\\_yeto\\_rabotaet\\_chast1\\_5923902](https://pikabu.ru/story/zakonyi_zvukoizolyatsii_ili_kak_yeto_rabotaet_chast1_5923902)
6. <https://soloserv.ru/stroitelstvo/teoriya-i-praktika-shuma-v-kvartire>
7. [https://www.30db.ru/index.php?route=blog/blog&blog\\_id=28](https://www.30db.ru/index.php?route=blog/blog&blog_id=28)
8. <https://uchenikspb.ru/kbase/chto-takoe-detsibel-obyasnyaem-prosto/>

## ИССЛЕДОВАНИЕ ОСВЕЩЕННОСТИ ШКОЛЬНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

*Барчугова А.А.*

*Научный руководитель: Трубина И.Г.*

*МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 1  
имени Максима Горького», г. Череповец, Вологодская обл., РФ*

Освещение имеет важное гигиеническое значение. Хорошее освещение создает благоприятные условия для жизни и деятельности человека. Свет играет важную роль в хорошем самочувствии. Недостаточное освещение снижает работоспособность и производительность труда, утомляет глаза, способствует развитию близорукости.

Цель работы: проверить соответствие освещенности школьных кабинетов с санитарно-гигиеническими нормами, а также с мнением учащихся школы.

Задачи: 1. Понять, что такое естественное и искусственное освещение. 2. Познакомиться с санитарными нормами и требованиями к освещению в общеобразовательных учреждениях. 3. Вычислить естественную и искусственную освещенность школьных помещений 4. Сделать выводы и сформулировать рекомендации по улучшению освещения помещений нашей школы.

Освещение бывает естественное, искусственное и смешанное. Естественное освещение создается природными источниками света прямыми солнечными лучами. Естественное освещение является биологически наиболее ценным видом освещения, к которому максимально приспособлен глаз человека. Уровень естественного освещения классного помещения, прежде всего, зависит от величины окон. Чем больше их размер, тем больше проникает в помещение световых лучей и, следовательно, тем больше освещение рабочего стола. Искусственное освещение осуществляется лампами накаливания и газоразрядными лампами, которые являются источниками искусственного света. Обычно используется два вида искусственного освещения:

1. Общее- при котором свет распространяется по всей комнате равномерно;
2. Комбинированное- создаваемое лампами общего и местного значения одновременно, которое в гигиеническом отношении наиболее целесообразно.

Учебные занятия часто проводят при искусственном освещении не только во вторую смену, но и в первую (утренние часы в осенне-зимний период). В пасмурные дни, в ранние утренние и вечерние часы для обеспечения оптимальной освещенности необходимо правильное сочетание естественного и искусственного освещения.

Существуют санитарные нормы освещенности школьных кабинетов при различном освещении. Световой режим в учреждениях для детей и подростков предусматривает в количественном и качественном отношении всех, но в первую очередь основных классных помещений. Его нельзя рассматривать в отрыве от проблемы охраны зрения детей и подростков. В учебных помещениях следует применять систему общего освещения. [1]

В учебных помещениях следует проектировать боковое левостороннее освещение.

Ориентация окон учебных помещений должна быть на южные, юго- восточные и восточные стороны горизонта. Следует использовать следующие цвета красок:

- для стен учебных помещений - светлые тона желтого, бежевого, розового, зеленого, голубого;
- для мебели (парты, столы, шкафы) - цвета натурального дерева или светло - зеленый;
- для классных досок - темно-зеленый, темно - коричневый;
- для дверей, оконных рам - белый.

Светильники с люминесцентными лампами располагаются параллельно светонесущей стене на расстоянии 1,2 м от наружной стены и 1,5 м от внутренней. Для общего освещения учебных помещений и учебно-



производственных мастерских следует применять люминесцентные светильники следующих типов: ЛСОО2-2х40, ЛПО28-2х40, ЛПО022х40, ЛПО34-4х36, ЦСП-5-2х40. Могут использоваться и другие светильники по типу приведенных с аналогичными светотехническими характеристиками и конструктивным исполнением.

Классная доска оборудуется софитами и освещается двумя установленными параллельно ей зеркальными светильниками типа ЛО-30-40-122(125). Указанные светильники размещаются выше верхнего края доски на 0,3 м и на 0,6 м в сторону класса перед доской. При проектировании системы искусственного освещения для учебных помещений необходимо предусмотреть раздельное включение линий светильников.

В учебных кабинетах, аудиториях, лабораториях уровни освещенности должны соответствовать следующим нормам: на рабочих столах - 300 лк, на классной доске - 500 лк, в кабинетах технического черчения и рисования - 500 лк, в дисплейных классах на столах - 300-500 лк, в актовых и спортивных залах (на полу) - 200 лк, в рекреациях (на полу) - 150 лк.

В кабинетах технических средств обучения при необходимости сочетать восприятие информации с экрана и ведение записи в тетради освещенность на столах учащихся должна быть 300 лк. [1]

Расчетный способ определения естественной освещенности.

Оценку естественного освещения следует начинать с определения светового коэффициента (СК). СК представляет собой отношение остекленной поверхности окон к площади пола. Выражается он простой дробью, числитель которой — величина остекленной поверхности, знаменатель — площадь пола. Числитель дроби приводится к 1, для этого числитель и знаменатель делят на величину числителя (правда в настоящее время чаще пользуются коэффициентом естественного освещения (КЕО)).

Для того, чтобы наиболее точно вычислить коэффициент (СК) от площади остекленной поверхности окон следует отнять 10 % площади (минус), приходящейся на переплет оконных рам.

Пример: а) Определить световой коэффициент помещения, площадью 50 кв.м., в котором три окна площадью по 2,7 кв.м. Решение: Определяем площадь окон, их три:  $2,7 \text{ кв.м} \times 3 = 8,1 \text{ кв.м}$ .

Определяем площадь остекления:  $8,1 - 10\%$ ,  $X - 10\%$  Площадь остекления равна:  $8,1 \text{ кв.м} - 1,81 \text{ кв.м} = 7,29 \text{ кв.м}$ . Находим световой коэффициент:  $7,29 \text{ кв.м} : 50,0 \text{ кв.м} = 1:7$

Заключение: Световой коэффициент не соответствует гигиеническим требованиям, он ниже. Норма светового коэффициента  $1:4 - 1:6$  [2]

Определение искусственного освещения по методу «ватт». Определяют количество светильников в классной комнате, определяя удельную мощность, т. е. количество преобразующейся энергии излучения в ваттах на единицу освещаемой площади. Норма освещенности при лампах накаливания в классных комнатах равна 49 Вт/кв.м., а при люминесцентных 20 Вт/кв.м.

В учебных кабинетах и лабораториях уровень искусственной освещенности должен быть 150 Лк при использовании ламп накаливания и 300 Лк при люминесцентных лампах [2].

Результаты исследования были приведены для следующих помещений: кабинет физики, кабинет истории, кабинет химии, кабинет информатики, синий коридор, зал Боевой Славы, вестибюль, кабинет географии. (пример представлен только для двух кабинетов и вестибюля)

Таблица 1

Естественная освещённость школьных помещений

Кабинет	Площадь окон	Площадь пола	Световой коэффициент	Норма	Комментарии
Кабинет физики	21	68	0,3 1:3,2	1:4 - 1:6	норма
Кабинет истории	16	52	0,3 1:3,2	1:4 - 1:6	норма
Вестибюль	24	150	0,16 1:6,25	1:4 - 1:6	ниже нормы

Световой коэффициент для учебного помещения должен составлять не менее  $1/4 - 1/6$  площади пола. Значит естественное освещение в исследуемых кабинетах очень хорошее. Чуть ниже нормы естественное освещение в вестибюле.

Таблица 2

Искусственная освещённость школьных помещений

Кабинет	Лампы дневного света			$S_{\text{пола}}, \text{м}^2$	Удел. мощность, Вт/м <sup>2</sup>	Осв-ность, лк	Норма	Комментарии
	Кол-во	Мощность	Общая мощность, Вт					
Физика	34	40	1360	68	20	300	300	Норма
История	26	40	1040	52	20	300	300	Норма
Вестиб.	20	40	800	150	5,3	79,5	100	Ниже нормы

Искусственное освещение в исследуемых кабинетах соответствует норме.

Чуть ниже нормы искусственное освещение в вестибюле.

*Ориентация окон по сторонам света.* Кабинеты истории и информатики находятся на восточной стороне. Кабинеты химии и физики находятся на северной стороне. Синий коридор находится на западной стороне. Зал Боевой Славы находится на южной стороне. Вестибюль находится на северной стороне. Цвет стен учебных кабинетов, мебели, классных досок, дверей, оконных рам соответствует всем гигиеническим требованиям.

После проведения исследования освещенности школьных помещений были сделаны следующие выводы: результаты исследования естественной и искусственной освещенности в школьных кабинетах совпадают с нормативными значениями. Чуть ниже нормы освещенность в вестибюле. В школе в основном соблюдаются санитарно-гигиенические требования освещения помещений. Нужно не забывать об улучшении организации условий труда, чтобы и ученикам, и учителям было приятно и безопасно находиться в школе. Рекомендации по улучшению освещения в школе: применение в светильниках ламп надлежащей мощности, регулярная чистка светильников, улучшение распределения яркости путем окраски окружающей поверхности стен в светлые тона, совмещать на уроках естественное и искусственное освещение.

#### Список использованных источников

1. СанПиН 2.4.21178-02 Гигиенические требования к условиям обучения в общеобразовательных учреждениях
2. Гигиеническая оценка микроклимата классной комнаты, ее инсоляционного режима, искусственного и естественного освещения. [Электронный ресурс] [https://www.zinref.ru/000\\_uchebniki/02800\\_logika/011\\_lekcii\\_raznie\\_41/1898.htm](https://www.zinref.ru/000_uchebniki/02800_logika/011_lekcii_raznie_41/1898.htm) - Загл. с экрана.

#### ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ НАСТОЛЬНАЯ ИГРА «НОВАЯ ЭНЕРГЕТИКА»

*Черемушкин Е.Е., Кудряшова Е.А., Лукьянова А.В.*

*Научные руководители: Куценко Е.Б., Тимохина М.В.*

*Центр «Дом научной коллаборации им. академика И.П. Бардина»,*

*г. Череповец, Вологодская обл., РФ*

В современном мире проблемы энергетики стоят весьма остро. Потребление энергии растет, запасы первичных источников энергии, таких как нефть, газ и уголь, неумолимо уменьшаются, их стоимость высока, а использование приводит к ухудшению экологической ситуации и образованию парникового эффекта на планете. На смену традиционной энергетике приходит новая альтернативная. Наше поколение – это те люди, которым предстоит решать вопросы безопасной и эффективной энергетики. Как привлечь внимание школьников к этой проблеме, не просто рассказать, а вызвать интерес, эмоции? Ведь никто и нигде не может считать себя в безопасности, если где-то кем-то нарушается природное равновесие, наносится ущерб биосфере, загрязняется окружающая среда.

В Центре «Дом научной коллаборации имени академика И.П. Бардина», где мы обучаемся, за прошедший год стало доброй традицией на занятиях, мероприятиях и в летний период играть в настольные игры. Учащиеся не только играют, но и сами разрабатывают игры, которые пользуются большой популярностью. Игра – это всегда бурные эмоции, обсуждения, командные взаимодействия и, конечно, обучение. Одна из игр, которая пользовалась особой популярностью у учащихся и педагогов была связана с электрификацией России в XX веке. Мы подумали, что логично было бы разработать игру про современную энергетику, чтобы получилась целая серия игр, охватывающих все этапы развития энергетики.

Цель работы: создание интеллектуальной настольной игры, популяризирующей вопросы необходимости поиска и внедрения новых источников энергии.

Задачи:

1. Изучить для наполнения интеллектуального содержания игры разнообразные способы получения энергии, их эффективность и воздействие на окружающую среду.
2. Разработать механику интеллектуальной настольной игры и выбрать вид игры, способствующий достижению цели проекта, разработать ее концепцию;
3. Оформить и изготовить интеллектуальную настольную игру «Новая энергетика»;
4. Апробировать игру и получить внешнюю экспертную оценку.

Объект исследования: новая энергетика.

Предмет исследования: технологии получения энергии в современном мире и их особенности.

Основные методы исследования: теоретический анализ, синтез (объединение фактов в одно целое), индукция (рассуждение от частного к общему), дедукция (рассуждение от общего к частному) и систематизация информации.

Для получения информации мы использовали не только знания из курса школьной физики, но и официальные сайты научно-популярных журналов. Процесс поиска информации по теме исследования мы ограничили вопросами: какие способы получения электроэнергии открыты учеными, какое воздействие они

оказывают на окружающую среду? В ходе исследования выяснилось, что способы получения электроэнергии основаны на пяти основных физических явлениях. Сами эти явления не могут нанести вред окружающей среде. Экологические проблемы возникают при промышленных масштабах производства электроэнергии и связаны с используемыми ресурсами, несовершенством устройств и материалов, из которых они изготовлены.

Чтобы наша игра, не только давала новые знания, но и позволяла весело и активно общаться и взаимодействовать друг с другом, мы рассмотрели и выбрали наиболее интересные механики для игры. На основе изученного материала мы отобрали интеллектуальное содержание игры, наиболее интересные факты сформулировали в виде тезисов, с которыми можно согласиться или нет и оформили карточки с вопросами. Чтобы процесс проверки ответов был динамичным мы зашифровали их с помощью QR-кодов (см. рис.1).

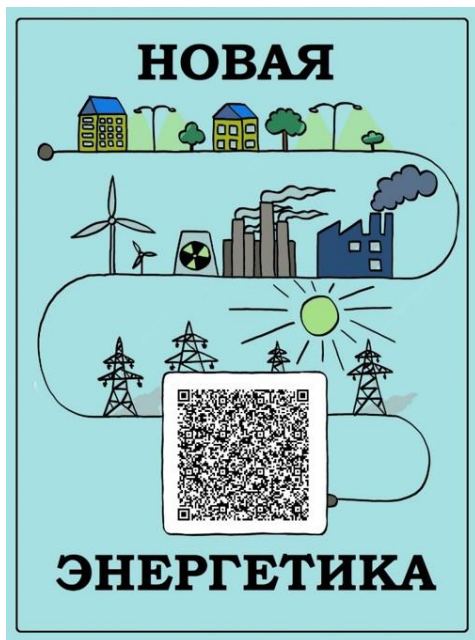


Рис.1. Оформление карточек с вопросами

Изученные технологии производства энергии мы систематизировали по виду энергии и выделили шесть, которые описали и оформили в виде «патентов» и соответствующих фишек электроустановок: солнечная, ветряная, водородная, атомная, биоэнергетика, гидроэнергетика (см. рис.2).



Рис.2. Пример оформления карточки «патент» и фишек

Механика игры заключается в том, что каждый игрок, правильно отвечая на вопросы-тезисы, приобретает «энергоустановки», из которых собирает собственную эффективную, безопасную и экологичную энергосистему. За элемент везения в игре отвечают карточки-«патенты». Все игроки, имеющие установки, вырабатывающие энергию в соответствии с технологией патента, обязаны отдать его обладателю по одной фишке-установки. Побеждает тот, кто после расчета по патентам имеет самую крупную энергосистему.

Оформление получилось – красочным, правила – понятными, процесс – динамичным и технологичным. Время игры соизмеримо с продолжительностью урока или занятия, а количество игроков достаточно большим, чтобы можно было играть всем классом или небольшой компанией, в том числе разновозрастной.

Чтобы протестировать игру мы договорились с администрацией Центра и преподавателями о её проведении с учащимися (см. рис. 3). Ребята с удовольствием играли в игру, быстро осваивали правила, вырабатывали стратегии, придумывали свои дополнения к правилам, отмечали, что:

- факты, приведенные в игре, интересные, иногда пересекаются со школьными предметами,
- развеивают некоторые мифы об энергетике,
- меняют привычное представление о способах получения электричества,
- заставляют задуматься о проблемах, которые касаются не отдельных стран, и мирового сообщества в целом.



Рис.3. Фотографии проведения игр в Центре ДНК

За экспертной оценкой мы обратились в Институт психологии и педагогики на кафедру Профессионального и технологического обучения и получили положительный отзыв.

Таким образом, последовательно решая поставленные задачи, мы достигли цели работы. Интеллектуальную настольную игру, созданную нами, можно рассматривать, как полезное развлечение или нескутное образование, позволяющее вовлечь людей в проблемы современной энергетики.

## ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ОСТРОВА

*Дуничкина М.П.  
Научный руководитель: Андрух Н.В.  
МБОУ «Кадуйская средняя школа»  
п. Кадуй, Вологодская обл., РФ*

В России существует множество территорий, которые можно отнести к категории островных, изолированных или труднодоступных. Это территории и населенные пункты, которые по каким-либо причинам не имеют постоянной и бесперебойной электрической связи с «большой землей» и централизованным энергоснабжением или вовсе не подключены к электрическим сетям.

Такие районы РФ, как Республика Саха (Якутия), Сибирь, Дальний Восток и Архангельская, Магаданская, Амурская и Сахалинская области. Где число зданий больше 10 и численность населения до 1 тыс. чел. Для таких поселков передача электроэнергии по сетям на расстояние свыше 110 км экономически нецелесообразна, а для поселков с численностью населения до 1000 человек — это расстояние ограничено 20 км. Период отключения электроэнергии на таких территориях может достигать 12-15 часов в сутки.

Актуальность исследования: обширная география РФ обуславливает наличие на её территории отдалённых районов, которые не имеют бесперебойного электроснабжения, поэтому актуальным является вопрос налаживания системы постоянного и оптимального энергообеспечения в таких районах.

Гипотеза: возможно помочь жителям отдалённых районов России в налаживании электроснабжения.

Цель: изучить возможности создания системы автономной электроустановки с ВИЭ с распределением энергии при необходимых потребностях. Обосновать развитие и оптимизацию изолированной системы электроснабжения.

Задачи:

1. Изучить информацию об отдалённых территориях РФ, в которых необходимо наладить систему оптимального использования электроэнергии. Выбрать район для исследования.

2. Проанализировать климатические, погодные условия (преимущественно наличие ветра и солнца) в разные года и времена года.
3. Анализ особенностей режимов объектов с электрогенерацией малой мощности разных видов, интегрированной в распределительные электрические сети
4. Разработать модель системы распределения энергии – написать алгоритм и представить его в виде кода.
5. Составить схему с необходимыми приборами для АГЭУ.
6. Создать виртуальную 3D схему энергоустановки.

Проблема исследования: нерациональное использование электроэнергии и отсутствие методов оптимизации и её распределения.

Объект исследования: автономная гибридная энергоустановка.

Предмет исследования: эффективная работа и грамотное распределение электроэнергии внутри энергосистемы.

Методы исследования:

1. Поисково-исследовательские методы (Chrome, литературные источники)
2. Программирование (PyCharm)
3. 3D моделирование и схематизация (Tinker CAD, AutoCAD, Paint, 3D Paint)
4. Обращение к ментору

На большой территории России расположилось много городов. Необъятные территории имеют множество полезных ресурсов. Ещё сотни лет назад началось развитие городов в комфортных местах, где добывали руду или, хорошо шла ловля рыбы. Так образовалось понятие «большая» земля. В 21 веке наука не стоит на месте, природные ресурсы заканчиваются, а новые территории не изучаются. Так, например, на территории центральной Сибири, Дальнего Востока и крайнего севера имеют много полезных ресурсов, но из-за тяжелого климата ими не занимаются мировые ученые. В настоящее время на территории Российской Федерации существует огромное количество районов, не имеющих доступа к централизованному электроснабжению.

Республика Саха (Якутия) относится к важнейшим минерально-сырьевым и горнодобывающим регионам России и занимает ведущее место в Российской Федерации по добыче алмазов, золота, олова и сурьмы. Момский район имеет хорошие перспективы в добывающей отрасли. Момский улус в этом году благодаря решению Владимира Путина был включен в состав Арктической зоны России.

Момский район имеет много небольших поселений, а одно из них – село Кулун-Елбют. Добираться до него не сложно, но придется в гуще леса. Населённый пункт расположен на реке, а это означает лёгких вывоз добываемых материалов.

Для развития села Кулун-Елбют не достаточно слабой подачи электроэнергии с центральных сетей, поэтому есть несколько способов улучшить энергосистему.

В ходе анализа вариантов обеспечения населённого пункта сделан вывод, что солнечная система и ветрогенераторы, работающие с помощью дизельной установки и при необходимости, подпитывающиеся от центральных электросетей – самые эффективные. Поэтому выбрать именно эту систему – самое рациональное решение.

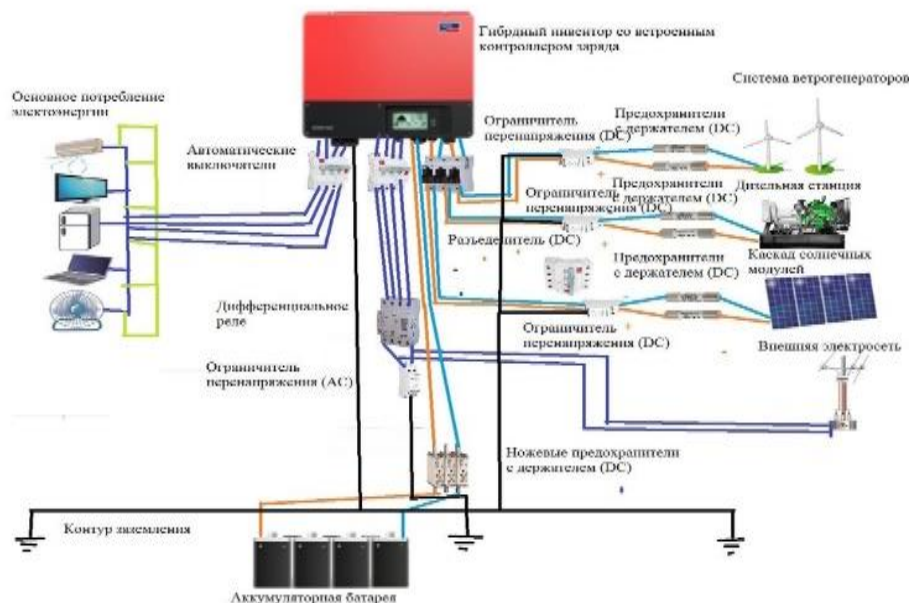
В больших энергосистемах с высокой концентрацией производства электроэнергии, где основными источниками служат несколько крупных электростанций и существенную долю в структуре потребления занимают энергоёмкие промышленные предприятия, эффективна централизованная система управления нормальными и послеаварийными режимами.

В регионах России преимущественно используется центральная энергосеть. Но в отдалённых районах она не протянута или работает с перебоями, поэтому жить в таких условиях или создавать какие-то объекты тяжело.

Чтобы наладить подачу электроэнергии существуют микросети, их называют минигриды. Минигрид (Minigrid, от англ. Mini – маленькая, grid - сеть) - локальная энергосистема, которая предполагает создание на определенной территории собственных энергосетевых структур способных работать автономно. В качестве источника энергии минигрид использует распределенную генерацию от солнечных батарей, ветрогенераторов и дизельной станции, а также энергию, сохраненную в аккумуляторных батареях высокой емкости.

Село Кулун-Елбют при наличии постоянного электроснабжения может являться опорной базой геологической разведки. По изучению информации о его климате сделан вывод, что там преобладает сильный ветер, что 3/10 года — это солнечные дни и 2/10 года переменная облачность. Половина года – преимущественно светит солнце, значит солнечную батарею ставить целесообразно. Но вторая часть года – пасмурная погода, тогда энергию можно вырабатывать с помощью ветрогенераторов. Погодные условия не всегда подойдут для выработки энергии, поэтому в случае необходимости предусмотрен дизельный генератор, а при небольшом количестве энергии – аккумулятор.

Оборудование настроено таким образом, что в локальную сеть в приоритетном порядке поступает электроэнергия, вырабатываемая солнечной электростанцией и ветрогенераторами. Во вторую очередь «включаются» аккумуляторные батареи, в треть – дизельная установка. Аккумуляторы являются буфером для солнечной энергии, и помогают сдвигать её потребление на вечерние часы. Кроме того, с их помощью оптимизируется загрузка ДГУ, что способствует продлению ресурса дизельного генератора.



Таким образом, микросети позволяют обеспечить эффективную интеграцию ВИЭ и снизить потребление нефтепродуктов в изолированных регионах, сократить объемы выбросов парниковых газов и улучшить местную экологическую обстановку. Чрезвычайно важно, что они также обеспечивают бесперебойное круглосуточное энергоснабжение и высокое качество электроэнергии.

Применение сетевых инверторов повышает эффективность работы системы в целом, особенно если большая часть выработанной энергии потребляется в дневное время.

В конечном итоге реализация концепции приведет к тому, что энергия станет дешевле, к участникам рынка присоединятся «умные вещи», будет создана сеть мелких генераторов, появятся более эффективные системы накопления энергии и будет создана инфраструктура распределительных сетей. Добиться этого крайне важно, поскольку одним из трендов развития глобального рынка является рост спроса на энергию, особенно в развивающихся странах. К 2035 году миру понадобится электричества на 60% больше, чем сегодня.

## ВЛАЖНОСТЬ ВОЗДУХА И ЕЁ ВЛИЯНИЕ НА ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА И СПОСОБЫ ЕЁ РЕГУЛИРОВАНИЯ

*Озерова Е.Н.*

*Научный руководитель: Куликова Е.Л.*

*МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 33»*

*г. Череповец, Вологодская обл., РФ*

Микроклимат складывается из совокупности теплофизических, метеорологических и сезонных климатических факторов, оказывающих длительное и регулярное влияние на человека в закрытом помещении жилых и общественных зданий. Особенности и характеристики микроклиматических условий зависят от:

- температуры в комнате;
- относительной влажности воздушных масс;
- интенсивности перемещения воздушных потоков;
- насыщенности термического излучения от нагревательных приборов.

Влажность - один из важнейших параметров воздуха, непосредственно влияющих на здоровье человека. Оптимальный уровень влажности, при которой человек чувствует себя наиболее комфортно  $\approx 50-60\%$ . Между тем, летом в сухую погоду она редко превышает 40%, а зимой падает до 10-15%.

Цель проекта: разработать рекомендации для нормализации влажности воздуха в помещениях квартиры.

Актуальность исследования заключается в том, что влажность - один из важнейших параметров воздуха, и ее контроль и регулирование в жилых помещениях поможет поддерживать здоровье и самочувствие человека на должном уровне.

Предмет исследования: процентное содержание влаги в комнатах.



Гипотеза исследования: если знать влажность воздуха в помещениях квартиры, то можно поддерживать её в норме, тем самым обезопасить себя от негативных воздействий на организм повышенной и пониженной влажности.

Воздух, содержащий водяной пар, называют влажным воздухом. Основными количественными характеристиками такого воздуха являются его абсолютная и относительная влажности.

1. Абсолютная влажность  $\rho$  показывает, сколько граммов водяного пара содержится в воздухе объемом 1 м<sup>3</sup> при данных условиях.

$$\rho_{\text{п}} = \frac{m}{V}$$

2. Относительная влажность  $\phi$  воздуха — физическая величина, равная отношению абсолютной влажности  $\rho_{\text{п}}$  к плотности  $\rho_{\text{н}}$  насыщенного водяного пара при данной температуре.

- Низкая влажность приводит к сухости и раннему старению кожи, раздражению слизистой оболочки, открывает путь для инфекций и повышает вероятность различных респираторных заболеваний.

- При высокой влажности самочувствие ухудшается, появляется слабость. Избыток влаги может вызвать обострение сердечно-сосудистых заболеваний. В помещении может появляться грибок, плесень, портится мебель.

- Повышенная влажность (более 85%) затрудняет теплообмен между организмом человека и внешней средой из-за уменьшения испарения пота с поверхности кожи быстрее наступает перегрев тела, который как минимум влечёт за собой вялость и тошноту, а как максимум, потерю сознания, сердечные приступы, кислородное голодание мозга.

Существует некоторое множество влагомеров (приборов измерения влажности)

В своей работе я использовала электронный гигрометр НТС-1

Гигрометр НТС-1 создан для измерения относительной влажности воздуха и его температуры. Применяется это устройство обыкновенными потребителями в различных жилых помещениях. Также возможно использование прибора в офисах и на производствах.

В любом помещении, которое требует постоянное соблюдение определенного микроклимата, может быть установлено представленное устройство. Его применяют для снятия показаний, а также для проведения контроля и (при необходимости) изменения влажности воздуха или его температуры.

Как сделать воздух более влажным?

*Способ № 1*

Самый эффективный способ. Представляет собой прибор, который испаряет воду-увлажнитель.

*Способ № 2*

Емкости с водой на батарее — это самый простой и распространенный вариант, нужно повесить любой сосуд, наполненный водой на отопительный прибор, в результате чего постепенно испаряющаяся вода будет наполнять воздух влагой.

*Способ № 3*

Пульверизатор-разбрызгивать воду в воздух и на листья растений.

*Способ № 4*

Домашние цветы - идеальный вариант не только для увлажнения воздуха, но и для его очищения, ионизации, а также создания красивой, живой и уютной атмосферы в доме.

*Способ № 5*

Аквариум-благодаря открытому верху некоторое количество водяных паров переходит в воздух, тем самым увлажняя его.

*Способ № 6*

Проветривание и влажная уборка. Циркулирование воздуха в квартире способствует увеличению водяных паров в помещении.

1) Если же необходимо уменьшить влажность то, есть прибор для удаления лишней влаги-осушитель.

2) Проветривание в таком случае, тоже помощник если за окном воздух сухой.

3) Вентиляторы выдувают влагу из воздуха.

4) Обогреватели сушат воздух.

5) Кондиционер. Этот прибор помогает обеспечить в помещении не только приятную температуру, но и влажность.

Увлажнитель воздуха — это прибор, который насыщает воздух мельчайшими частицами воды, испаряя ее.

В своей работе я использовала ультразвуковой увлажнитель (самый распространённый) Polaris puh 3504.

Вывод: влажность воздуха в жилом помещении не соответствует нормам СанПиН. Ночью влажность воздуха уменьшается.



1) Регулирование влажности воздуха при помощи увлажнителя.

2) Регулирование влажности воздуха в помещении с включенным радиатором при помощи влажного полотенца на радиаторе.

Эксперимент показал, что доступный каждому человеку способ с полотенцем не менее эффективен по сравнению с результатом, полученным от использования дешевого увлажнителя.

Использование полотенца неудобно тем, что его периодически приходилось смачивать, ну и естественно оно не эстетично выглядит на радиаторе.

3) Регулирование влажности воздуха при помощи проветривания помещения.

Вывод: относительная влажность наружного воздуха в зимний период может быть достаточной высокой — до 90%. В то же время абсолютная влажность будет низкой, поскольку холодный воздух не может содержать большое количество водяного пара. При проветривании теплого помещения, холодный воздух с низким содержанием влаги попадает внутрь и нагревается. При этом количество водяного пара в воздухе (абсолютная влажность) не изменяется, но в теплом воздухе могло бы содержаться значительно больше водяного пара, чем в холодном, и относительная влажность уменьшается. Таким образом, вследствие естественной вентиляции, зимой в отапливаемых помещениях влажность воздуха становится ниже норм.

Со всеми поставленными задачами я с правилами, на опытах проверила способы регулирования, выяснила влияние влажности на жизнедеятельность человека.

В воздухе всегда содержится некоторое количество водяного пара.

Относительную влажность можно регулировать несколькими способами, действие которых я проверила в своей работе.

По своим измерениям, я пришла к выводу, что в холодное время года относительная влажность не достигает оптимальных значений, из-за чего необходимо контролировать и поддерживать количество водяных паров в воздухе.

Предельно разрешённые величины относительной влажности воздуха в квартире различаются с учётом назначения комнат, сезона, географического положения, особенностей регионального климата и варьируются в пределах 30-70%. В отопительный период этот показатель значительно ниже, чем в летний. Однако это вовсе не означает, что зимой человеку требуется меньше влаги в окружающем воздухе. Нормативы ГОСТ разработаны в первую очередь для проектировщиков и строителей.

Соблюдение предписанных нормативов позволяет увеличить эксплуатационный срок зданий.

Специалисты рекомендуют поддерживать относительную влажность воздуха жилых помещений в пределах 40-60%, не зависимо от времени года.

В исключительных случаях рекомендуется значительно повлиять на влажность воздуха, которая может быть увеличена при помощи комнатного увлажнителя. Например, когда ребёнок заболевает ОРВИ, то относительная влажность в его комнате должна быть не менее 70%. Это поможет избавить малыша от пересыхания и зуда слизистой носоглотки.

## СОХРАНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ В ШКОЛЕ

Зобнина П.А.

Научный руководитель: Парфенова Е.М.  
МАОУ «Судский центр образования № 1»  
п. Суда, Череповецкий район, РФ

Сейчас человек уже не может обойтись без электрического света, тепла батарей в квартире, продукции, создающей наш привычный комфорт. Электроэнергия и тепло для многих людей не представляют собой ценности и воспринимаются как естественные блага, которые никогда не исчерпают себя. Зачем их экономить, если каждый ими обеспечен в достаточном количестве за доступную цену?

Отсутствие разумного подхода к использованию тепловой энергии очень быстро приведет к тому, что она станет менее доступной и более дорогой. Ведь запасы ископаемого топлива постепенно истощаются, кроме того, их добыча и переработка наносят вред окружающей среде.

Четвертая часть всей произведенной энергии в нашей стране идет на отопление зданий. Энергосбережение и повышение энергоэффективности – одно из основных направлений государственной политики, в которую включена и сфера образования.

Тем более, что в условиях нынешнего нестабильного времени, так называемого экономического кризиса, необходимо экономить еще и денежные средства. Особенно школам, ведь согласно Федеральному Закону: «...Начиная с 1 января 2010 года бюджетное учреждение обязано обеспечить снижение в сопоставимых условиях объема потребленных им воды, дизельного и иного топлива, мазута, природного газа, тепловой энергии, электрической энергии, угля в течение 5 лет не менее чем на 15% от объема фактически потребленного им в 2009 году каждого из указанных ресурсов с ежегодным снижением такого объема не менее чем на 3 процента».

Таким образом объектом исследования является МАОУ «Судский центр образования № 1», предметом исследования – тепловая энергия и способы ее сохранения. Цель работы – показать эффективные способы сохранения тепловой энергии в школе. Гипотеза: в школе возможно эффективно использовать технологии, берегающие тепловую энергию.

При выполнении исследовательской работы были поставлены следующие задачи:

1) Изучить литературу по данному вопросу. 2) Провести исследование по определению температурного режима в школе. 3) Показать, какие технологии позволяют эффективно сохранять тепловую энергию в школе.

Для достижения поставленной цели используем следующие методы: анкетирование, анализ, наблюдение, сравнение, обобщение, количественно-качественный анализ данных, систематизация.

В любом помещении важен, прежде всего, его температурный режим. Температура воздуха – является одним из ведущих факторов, определяющих метеорологические условия производственной среды. Зона температурного комфорта в классе от 18 до 22°C. Требуемый температурный режим помещения определяется необходимостью обеспечения теплового комфорта.

Но, факт остается фактом: Россия – одна из самых расточительных стран в мире. Из-за низкой энергоэффективности, низкого КПД установок, утечки происходят в самом топливно-энергетическом комплексе, по причине износа оборудования в промышленности, в ЖКХ. На сектор ЖКХ приходится почти одна треть всех потерь.

Также очень значительное количество потерь энергии в ЖКХ происходит из-за пренебрежительного отношения к энергии со стороны потребителей. Через окна и двери зданий происходит до 70% теплопотерь. Зачастую батареи греют на «всю катушку», а из-за того, что в наших помещениях нет современной системы регулирования тепла – мы вынуждены открывать форточки – что говорит о прямых энергопотерях. Также тепло теряется и через неутепленные окна. В результате энергоэффективность ЖКХ в России в 5 раз ниже, например, чем в Швеции.

Прежде чем дать рекомендации по внедрению берегающих технологий в школе, необходимо провести так называемый энергетический мониторинг. Выберем два промежутка времени с 30 октября по 4 ноября (каникулярное время) и с 4 по 8 декабря (учебное время). На всей территории нашей страны условия функционирования школы должны строго соответствовать СанПин, которые определяют температуру воздуха в учебных кабинетах, столовой и других помещениях школы. Во внеучебное время при отсутствии детей в помещениях должна поддерживаться температура не ниже 15°C.

Рассчитав средние значения, видим, что в целом температура в школьных помещениях соответствует норме, но в некоторых остается незначительно выше.

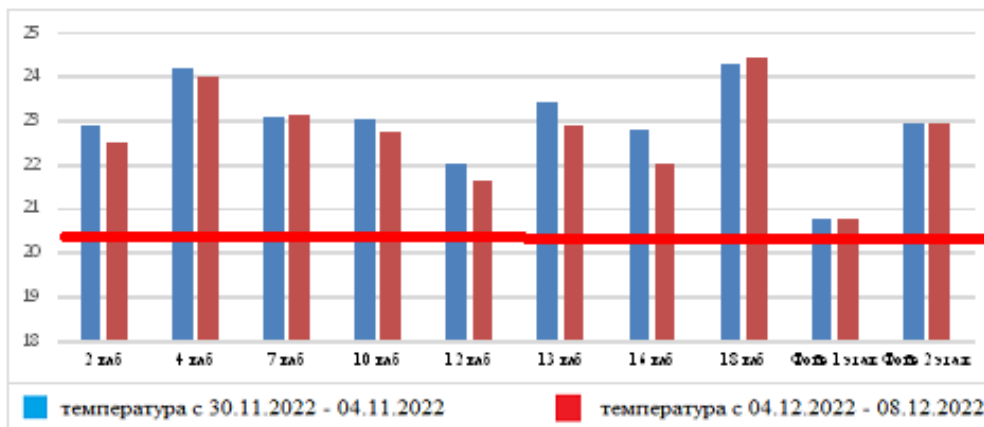


Рис.1. Температурный режим в помещениях МАОУ «Судский центр образования № 1»

Одним из главных приемов по оптимизации платежей за обеспечение теплом и его сохранение является установка узлов учета носителей энергии (теплосчетчика). На тепловой счетчик возлагается не только расчет получаемого тепла и теплоносителя, но также и регистратора режима потребления тепла. Даже хорошо отрегулированный учет потребления горячей воды и тепла не полностью использует возможности снижения затрат на энергопотребление.

Поэтому можно использовать термостатический регулятор, он устанавливается на радиатор (батарею) в каждом кабинете и сам поддерживает определенную температуру в помещении. Стоимость термостатического регулятора в пределах 890 рублей, поэтому многие сантехники предлагают сэкономить и ставить шаровой кран, только открывать-закрывать при необходимости придется самим. Стоимость такого крана в пределах 300 рублей, а за установку мастер берет в среднем 360 – 400 рублей, поэтому установка крана обойдется в 700 рублей. Так как наибольшая температура в кабинетах 2 и 3 этажей, а устанавливать данный терморегулятор (кран), согласно инструкции, требуется на каждую батарею, то проведем расчеты для данных помещений.

Всего батарей, требующих установку крана на 2 и 3 этажах в кабинетах 44, стоимость устройств с установкой составит  $44 \cdot 700 \text{ руб.} = 30800 \text{ рублей}$ .

Проверим, будет ли действительно экономия тепла. В течение двух дней (при постоянной температуре на улице) будем наблюдать за изменениями температуры и количеством потребленной тепловой энергии в квартире. Установим терморегулятор на комфортную температуру 23,6°C, при этом потребляется 0,001ГКал в час, значит 0,001ГКал/ч\*24ч\*31дней=0,744ГКал/месяц. Стоимость Гкал в Череповецком районе для физических лиц составляет 1784,40руб./Гкал, тогда за месяц 0,744Гкал\*1784,40руб.=1327,59 руб. Если терморегулятор открыть полностью, то температура в помещении приблизилась к 29°C, а затраты тепловой энергии составили (0,002Гкал/ч\*24ч\*31день) \*1784,40 = 2655,19 руб.. Температура повысилась на 5,4°C, а разница в оплате составила 1327,60 руб., в процентном соотношении получаем экономию 50%, что значимо для семейного бюджета.

А что же будет с экономией в школе? Стоимость гКал в Череповецком районе для юридических лиц составляет 2263 руб., при потреблении в среднем 3,43375 гКал в сутки, получаем расход в месяц 3,43375\*31\*2263руб.=240887,86 руб. В помещении школы снизить температуру необходимо всего лишь на 2-3°C, значит сократить подачу тепла по расчетам необходимо будет не на 50%, а всего лишь на 25%. Экономия энергии составит 26,6125гКал в месяц, а экономия бюджета – 60224,09руб. в месяц. Поэтому установка терморегулятора (крана) выгодна и окупится уже через несколько месяцев.

Во многих школах сегодня проводят основные энергосберегающие мероприятия, например, старые деревянные окна меняют на пластиковые. Стоимость пластикового окна нужного размера (2100х2300) составляет 19890руб. (под ключ). Что бы поменять все окна в одном кабинете с максимальным количеством окон, нам потребуется 4\*19890руб.=79560руб. на кабинет.

Можно рассчитать экономию тепловой энергии, а также бюджета и в данном случае. Для этого используем

формулу  $Q = \frac{0,86 \cdot S \cdot (t_{\text{вн}} - t_{\text{н}}) \cdot a \cdot 24}{1\ 000\ 000} \cdot \left( \frac{1}{R1} - \frac{1}{R2} \right)$ , согласно которой не трудно высчитать, что при 100% остеклении всего здания школы среднегодовые затраты на тепло снизятся на 12-13 %. Исходя из этого за месяц мы экономим от суммы 240887,86 руб. – 31315,42 руб. в месяц.

Сложности с финансированием не всегда позволяют произвести кардинальные мероприятия (такие как замена окон, дверей, установка терморегулирующих кранов). Поэтому чтобы хоть частично сэкономить тепло нужно, произвести утепление окон при помощи скотча, законопатить или запенить все щели в окнах. Провести герметизацию различных технологических отверстий, щелей, трещин при помощи монтажной пены. Установить пружины на двери. Установить отражающие экраны за батареями, зачистить и покрасить черной краской батареи. Все эти способы позволят сохранить до 5% тепловой энергии, в бюджет на 9330,01руб. в месяц.

Благодаря предложенным способам сохранения тепла, бюджетные средства окупаются многократно, несмотря на первоначальные затраты. Школа является одним из ключевых инструментов воспитания экономного отношения к запасам у молодого поколения, а решение вопроса энергоэффективности в школах имеет большое значение. Сберегая энергию дома или в школе, мы сокращаем потери энергии при ее транспортировке и производстве, экономим природные ресурсы. Таким образом, не только школа, но и каждое образовательное учреждение может существенно сокращать расходы энергии, а обучающиеся могут лично участвовать в программе энергосбережения, что даст возможность сформировать в их сознании представление о важности процесса энергосбережения.

#### Список использованных источников

1. «Все об отоплении : полезные советы, помощь.», <http://teplosten24.ru>
2. «Как сделать школу энергоэффективной?», <https://videouroki.net/razrabotki/issledovatel-skaia-rabota-enierghoeffektivnaia-shkola.html>
3. СанПин для школы, <https://rg.ru>
4. «Энергосбережение», <http://studopedia.org>

#### ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРИМЕНЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЭФФЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОБУСТРОЙСТВА ЖИЛОГО ДОМА

Сорокина А.А.

Научный руководитель: Мальцева Е.В.

МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 25»

г. Череповец, Вологодская обл., РФ

Современные технологии дают нам большое множество интересных альтернативных решений по обустройству жилого дома. Появились материалы с хорошими экологическими свойствами. Изобретены технологии, имеющие высокую эффективность применения. Они активно используются в различных странах, экологический и экономический эффект их применения многократно доказан. На данный момент и на территории России идея создания экодому становится всё актуальнее и чаще применяется. Возникла идея посмотреть, какие

материалы и технологии могут использоваться при строительстве частного дома на территории Вологодской области (Череповецкий район) и определить эффективность применения этих методов.

Объект исследования: экологически эффективные технологии и материалы. Предмет: возможности применения современных технологий для обустройства жилого дома на территории Вологодской области. Цель: изучение возможностей применения экологически эффективных технологий для обустройства жилого дома на территории Вологодской области. Задачи: изучить современные технологии и материалы, которые используются в России и других странах для строительства и содержания домов; проанализировать климатические особенности Вологодской области, которые необходимо учитывать при строительстве и содержании дома; выбрать из рассмотренных материалов и технологий оптимальные, доказать экологическую и экономическую выгоду от их использования; проанализировать результаты и сформулировать рекомендации для собственников жилья в Вологодской области. Гипотеза исследования: возможно построить и эксплуатировать жилой дом на территории Вологодской области с применением современных энергоэффективных технологий.

Нами были изучены материалы, которые возможно использовать в современном строительстве: поризованные керамические блоки, полистеролбетон, цельный профилированный брус, силикатный кирпич, металлочерепица, листовая медь, керамическая черепица. Мы выяснили, что есть альтернатива воздушному и водяному отоплению, а один из лучших способов - использовать оборудование, работу которого обеспечивает постоянное или периодическое излучение ИК-волн. Кроме обычных технологий электроснабжения, таких, как использование действующих ЛЭП, существуют альтернативные подходы к решению проблемы: солнечные батареи и ветрогенераторы. Существует также две основные системы внешнего водоснабжения: автономная система (артезианские и абиссинские скважины или колодец); централизованная система.

Нами были проанализированы климатические условия в череповецком районе: средняя температура воздуха в течение года меняется от -9,2С до 17,6 С (минимальная температура, установленная на данной территории с 2000 года -31,2 С); минимум осадков выпадает в марте и апреле, при этом норма осадков для нашего района достаточно высокая: от 28,5 мм до 74, 5 мм; средние значения скорости ветра находятся в интервале от 2,1 м/с до 3,1 м/с; наибольшее число ясных дней приходится на период март — август, при этом количество ясных дней в году приблизительно равно 110. Таким образом, мы можем учитывать средние температуры для выбора способа обогрева дома, данные о количестве осадков для обоснования выбора способа водоснабжения для технических нужд путем водосбора, данные о скорости ветра для подтверждения возможности применения ветрогенераторов, а данные о количестве ясных дней для решения об использовании солнечных панелей.

Далее мы дали подробную характеристику объекта для строительства и содержания, привели чертеж и сделали модель.

Мы сравнили различные материалы по составу, прочности, весу, устойчивости к механическим воздействиям, теплопроводности и звукоизоляции и выбрали силикатный кирпич как материал для строительства. Используя специальный калькулятор, рассчитали количество кирпича, необходимого для постройки здания -3300 штук на сумму 66,22 тыс. рублей. Оптимальным материалом для кровли является керамическая черепица, так как обладает низкой теплопроводностью, высокой звукоизоляцией и высокой устойчивостью к механическим воздействиям. Задав высоту подъема 300 см и длину свеса 50 см, мы получили, что площадь поверхности крыши составит 52.86 м<sup>2</sup>. Программа выдала нам способ оптимального использования керамической черепицы для изготовления крыши стоимостью 105,72 тыс. руб.

Далее нами был выбран способ электроснабжения: в качестве основного источника энергии мы рекомендуем подключение к сетевой электростанции. Для того чтобы избежать перебоев в электроснабжении, мы предлагаем использовать набирающие популярность солнечные панели и ветряные генераторы (их использование предполагается не только во время перебоев электроснабжения, но и в качестве постоянного источника электропитания с целью экономии средств на содержание дома). Мы воспользовались калькулятором на сайте вологодской областной энергетической компании и выяснили, что решение вопроса по электроснабжению обойдется нам в 60 тыс. рублей.

Произведем расчеты для обогрева с помощью ИК обогревателей, они показали, за месяц ИК-обогреватели израсходуют 308 кВт. Используя специальный калькулятор, рассчитали мощность ИК обогревателей с учетом конструкции дома. Для обогрева нужны 7 обогревателей мощностью 2кВт каждый на общую сумму 56 тыс. рублей.

В качестве системы водоснабжения мы предлагаем создать автономную систему: скважина, насосная станция, водонагреватель. Мы произвели расчеты и выяснили, что система водоснабжения обходится нам в 219 тыс. рублей. При этом мы учли несколько энергоэффективных решений: для технических и хозяйственных нужд использовать водосбор и применять воду, образовавшуюся из снега. Первоначально водосбор не требует особых экономических вложений, позже можно приобрести готовый вариант.

Сделаем анализ экономической эффективности проекта. Для этого сравним выбранные нами материалы и технологии с традиционными и наиболее часто используемыми при строительстве. При выполнении проекта мы не учитывали стоимость работ, стоимость расходных материалов, возведение фундамента здания, работы по утеплению, изготовление пола и потолка, внутренние отделочные работы в помещении. Проанализировав данные, занесенные в сравнительную таблицу, мы пришли к выводу: используя альтернативные материалы для строительства, мы расходует примерно в 2 раза меньше средств. Более того, экологически эффективные технологии прослужат намного дольше.

Проведя исследование, мы выявили наиболее эффективные экологически чистые материалы для строительства коттеджа в нашей области, выбрали из них оптимальные. Также нами были изучены способы электроснабжения, водоснабжения и обогрева и выбраны самые удачные решения для нашего региона. При помощи математических расчётов и использовании специальных калькуляторов, нам удалось проанализировать проект с экономической точки зрения. Еще раз приведем наше решение: 1. подбор материалов для строительства, которые являются безопасными для жизни и здоровья; 2. совмещение общепринятых способов электроснабжения и альтернативных источников энергии; 3. использование для обогрева экологически эффективных инфракрасных нагревателей; 4. использование для водоснабжения артезианской скважины с целью получения более высокого качества воды. Гипотеза исследования о возможности строительства и эксплуатации жилого дома на территории Вологодской области с применением современных энергоэффективных технологий подтвердилась.

## ЛОГОПЕРИОДИЧЕСКАЯ АНТЕННА

*Попов А.А.*

*Научный руководитель: Одинцова С.В.*

*МАОУ «Средняя общеобразовательная школа №21 с углубленным изучением отдельных предметов»*

*г. Череповец, Вологодская обл., РФ*

Актуальность: Вологодская область, жителем которой я являюсь, имеет большую площадь (на территории области могут поместиться три Швейцарии), однако далеко не вся она покрыта сотовым сигналом. Мне пришла идея создания антенны, которая может быть использована для усиления этого сигнала в удаленных населенных пунктах Вологодчины.

Проблема: отсутствие сигнала сотовой связи в некоторых местах Вологодчины.

Теоретическая значимость работы состоит в том, что фактический материал ее, выводы и обобщения углубляют наши представления об антеннах для усиления сотовой связи.

Практическая ценность работы состоит в том, что она может быть использована в качестве дополнительного материала на уроках физики, продукт работы можно использовать в повседневной жизни для усиления сигнала сотовой связи. В ходе исследования формируются важные для автора навыки отбора материала, работы с литературой, в том числе с Интернет-источниками.

Объектом исследования являются антенны.

Предметом исследования являются электромагнитные волны, их частоты, устройства для приема и передачи электромагнитных волн, области применения таких устройств.

Материалом исследования стали работы отечественных и зарубежных физиков, конструкторов-любителей, программистов-любителей.

В работе использован комплекс методов и приемов исследования: методы наблюдения, сравнения, анализа материала. Основным методом, используемым в работе, является математический, предполагающий расчет данных, необходимых для выполнения цели и задач проектной работы. Широко применен метод моделирования, который позволил выполнить цель проектной работы, сделать продукт.

Цель: создание антенны.

Достижение поставленной цели предполагает решение следующих задач:

- изучить литературу по данному вопросу;
- собрать и систематизировать весь материал об антеннах, предназначенных для усиления сотового сигнала;
- познакомиться с устройством и принципом действия данных антенн;
- создать рабочий вариант одной из них;
- подключить антенну к мобильному телефону;
- создать программу для расчета логопериодических антенн.

Важнейший пункт в проектной работе - выбор антенны. Для того чтобы выбрать одну антенну из сотен нужно узнать, на какой частоте работают вышки сотовой связи. Выяснено, что самой массовой является частота 900 МГц (GSM900, band 8) для этой частоты и будет рассчитана антенна.

Мой выбор остановился на логопериодической антенне, так как:

- она простая;
- компактная;
- широкополосная;
- имеет хороший коэффициент усиления;
- обладает высокой повторяемостью;
- материала для ее изготовления нужно меньше, чем для других.

Материалы и оборудование:

Шуруповерт, угловая шлифмашинка с отрезным кругом, пила по металлу, коаксиальный кабель, калькулятор, компьютер с необходимым ПО, разъем миниджек, линейка, транспортёр, F-разъемы,

штангенциркуль, угольник, чертилка, металлический профиль, металлический прут, паяльник, паяльная кислота, припой, набор сверл, набор метчиков и плашек, доступ в Интернет.

Ход работы:

- вырезать детали антенны угловой шлифмашинкой и пилой по металлу;
- просверлить отверстия нужного диаметра в нужных местах на опорной штанге;
- нарезать метчиком резьбу в отверстиях на опорных штангах;
- плашкой нарезать резьбу на вибраторах;
- подключить опорные штанги друг к другу одним коаксиальным кабелем с помощью паяльника;
- другой конец коаксиального кабеля припаять к миниджеку;
- направить антенну в сторону базовой станции;
- вставить миниджек в смартфон.

Заключение

В результате работы была сделана антенна, которая очень хорошо усиливает сигнал сотовой связи. Достигнута цель и решены все задачи, поставленные в работе.

1. Я изучил литературу по данному вопросу;
2. Собрал и систематизировал весь материал об антеннах, предназначенных для усиления сигнала сотовой связи;
3. Познакомился с устройством и принципом действия данных антенн;
4. Создал рабочий вариант антенны;
5. Подключил антенну к телефону;
6. Сделал программу для расчета логопериодических антенн.

#### Список использованных источников

1. Ротхаммель К. Антенны = перевод с немецкого. — СПб.: «Бояныч», 1998.
2. Белоцерковский Г. Б. Основы радиотехники и антенны. — М.: Советское радио, 1969.
3. <https://radiopro.ru/post/161> (дата последнего обращения: 26.11.2022)
4. <https://nag.ru/material/27623> (дата последнего обращения: 26.11.2022)
5. <https://habr.com/ru/post/158273/> (дата последнего обращения: 26.11.2022)

#### ПОДАВИТЕЛЬ КАНАЛОВ БЕСПРОВОДНОЙ СВЯЗИ

*Попов С.А.*

*Научный руководитель: Одинцова С.В.*

*МАОУ «Средняя общеобразовательная школа с углублённым изучением отдельных предметов №21»*

*г. Череповец, Вологодская обл., РФ*

Сегодня невозможно представить себе жизнь без сотового телефона или GPS. Такие устройства облегчают нам жизнь. Но, к сожалению, массовое использование этих приборов привело к появлению ряда проблем. Так, за последние десятилетия из-за скрытых устройств прослушивания и слежки участились случаи утечки стратегической информации из кабинетов высокопоставленных лиц, банков, правительственных и коммерческих организаций, возникла проблема списывания во время экзаменов и зачётов в образовательных учреждениях, кроме того из-за использования БПЛА и дронов, которые также функционируют благодаря беспроводной связи, возникла угроза безопасности страны. Инженеры нашли решение данных вопросов. Оно заключается в использовании подавителей каналов беспроводной связи. Глушилки сети применяются в местах, где использование средств видеонаблюдения и связи запрещено или нежелательно. Наглядный пример их использования, это генераторы шума во время переговоров или важных встреч для защиты от жучков и прослушки.

Теоретическая значимость работы состоит в том, что фактический материал её, выводы и обобщения углубляют наши представления о подавителях каналов беспроводной связи.

Практическая ценность. Работа может быть использована в качестве дополнительного материала на уроках физики. В ходе исследования формируются важные навыки отбора материала, работы с литературой, в том числе с Интернет-источниками.

Объектом исследования являются глушилки.

Предметом исследования является устройство подавителей каналов беспроводной связи.

Материалом исследования стали работы отечественных и зарубежных физиков и радиолюбителей.

В работе использован комплекс методов и приёмов исследования: методы наблюдения, сравнения, анализа материала. Основным методом, используемым в работе, является описательный. Он предполагает сбор, систематизацию материала.

Гипотеза: возможно ли в домашних условиях изготовить подаватель каналов беспроводной связи.

Цель: создание прибора, способного подавлять радиочастоты в диапазоне 88 – 108 МГц. Достижение поставленной цели предполагает решение следующих задач:

- изучить материал по данной теме;
- собрать и систематизировать знания о подавлении беспроводной связи;
- создать рабочий вариант подавителя;
- апробировать изделие.

#### 1. Историческая справка

Первые глушилки связи использовались военными, а также сотрудниками стратегических объектов.

На рынках прибор впервые появился только после 2001 года. И его распространением мы обязаны королю Иордании, Абдалле II. В храмах прихожане не выключали свои сотовые телефоны, и постоянный шум звонков отвлекал короля от молитвы. Он решил обратиться с этой проблемой к специалистам и американская компания Image Sensing Systems изготовила требуемый прибор.

#### 2. Принцип работы

Принцип работы примитивной глушилки сигнала сотовой связи довольно прост. Специальный подавитель создаёт определённые помехи на требуемых частотах. В результате при попадании прибора в область действия подавителя возникают шумы и искажения волн.

#### 3. Устройство

В устройстве любой глушилки можно выделить следующие элементы: генератор, управляющий напряжением; настроечная схема, позволяющая выбрать частоту; источник помех, чаще всего встроенный в схему; блок усиления радиочастот; передающая антенна.

#### 4. Способы подавления

- Спуфинг – подает на мобильное устройство ложного сигнала, который нарушает нормальный режим работы.
- Перекрытие сигнала помехами, из-за чего сильно усложняется прием или отправка сигналов (ДоС атака).
- Электромагнитная экранировка – заключение объекта в защитную оболочку, которая удерживает любой сигнал в ее зоне действия.

Для создания блокиратора своими руками используется второй способ, так как устройства, изготовленные по этому принципу просты и компактны.

#### 5. Нормативные документы для изобретения и использования глушилок

Глушилки можно легко купить в интернете и сделать самостоятельно, но использовать их стоит только с разрешения Роскомнадзора. Ответственность за нарушение правил регистрации РЭС и ВЧУ прописана в Статье 13.4. КоАП РФ. Нарушение правил проектирования, строительства, установки, регистрации или эксплуатации радиоэлектронных средств и (или) высокочастотных устройств. Физическим лицам грозит штраф до 500 рублей и конфискация устройства.

#### 6. Глушилки радио

Диапазон частот:

Было решено собирать подавитель именно для этих частот, по ряду причин: относительная простота изготовления; компактность; изготовление такого прибора не требует больших вложений.

#### 7. Схема для сборки глушилки

Было принято решение взять за основу схему приёмника малой мощности и переделать её для генерирования помех на выбранных частотах.

Для использования подходят любые виды ВЧ и СВЧ транзисторов, например, КТ 368, 325 или 399. Контур содержит 5-6 витков диаметром от 0,5 до 0,7 мм, намотан на оправу диаметром 4 мм. Передающий контур был заменен для генерирования помех на АМ и FM диапазонах, поскольку именно на них работают большинство ТВ-и радиоканалов.

В качестве антенны использована телескопическая антенна от радиоприёмника. При вращении переменного конденсатора устройство настраивается на подавление каналов, которые расположены в ближайших диапазонах. Из-за низкой мощности устройства достаточно для подавления только одного радиоканалов одновременно. Питание от 4 до 12 В напряжения.

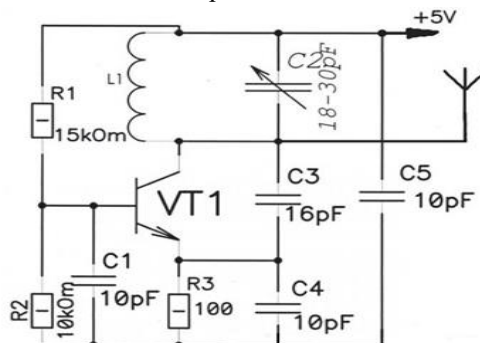


Рис. Схема прибора



#### Список радиодеталей

- VT1 - биполярный транзистор ВЧ или СВЧ серии;
- C1 - подстроечный конденсатор (18-30 пФ);
- C2 - конденсатор (16 пФ);
- C3 - конденсатор (10 пФ);
- C4 - конденсатор (10 пФ);
- C5 - конденсатор (10 пФ);
- R1 - резистор (15 кОм);
- R2 - резистор (10 кОм);
- R3 - резистор (100 Ом);
- L1 - катушка индуктивности;
- антенна - расположена между конденсаторами C3, C5 и C2.

### ПЕРСПЕКТИВА РАЗВИТИЯ АВТОМОБИЛЕЙ НА АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКАХ ЭНЕРГИИ

*Прудников И.М.*

*Научный руководитель: Мартынова Н.Н.*

*МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 33»,*

*г. Череповец, Вологодская обл., РФ*

Актуальность: Человек каждый день использует природные исчерпаемые ресурсы, что негативно сказывается на окружающей нас среде обитания, к примеру увеличивающиеся цены на топливо связаны с конечным количеством добываемой нефти.

Объект и предмет исследования:

- Альтернативные источники энергии.
- Перспектива использования автомобилей на альтернативных источниках энергии.

Цель: доказать, что двигатели, работающие на альтернативной энергии, имеют шанс на существование.

Задачи:

- Изучение литературы по данной теме.
- Оформление печатных, письменных и визуальных материалов.

Технический прогресс идёт быстрыми шагами. Человечество нуждается в огромных запасах энергии для развития и поддержания жизни на планете. Но запасов природных ресурсов (нефть, газ, уголь и тому подобное), как основных источников энергии становится всё меньше. Встаёт вопрос о замене традиционных источников на альтернативные. В наше время разрабатываются перспективные варианты двигателей, работающих на водороде, тепловой энергии, на постоянном и переменном токе.

Основным вариантом замены двигателей внутреннего сгорания являются двигатели на водороде и электродвигатели.

*Водородный двигатель.*

Таблица 1

Преимущества и недостатки водородного двигателя

Преимущества	Недостатки
Высокий КПД, а именно — более 45%	Отсутствие водородной инфраструктуры
Экологичность	Несовершенные технологии хранения водорода
Двигатель с рабочим объемом один литр сможет развивать мощность в 136 л.с	Отсутствие стандартов безопасности, хранения и транспортировки водорода
	Современные способы безопасного хранения водорода требуют большего объема топливных баков

*Электрический двигатель*

Таблица 2

Преимущества и недостатки электродвигателя перед ДВС

Преимущества	Недостатки
Меньшая стоимость эксплуатации и обслуживания.	Аккумуляторы не достигли такой плотности энергии и стоимости, сопоставимой с горючим топливом

Высокая экологичность ввиду отсутствия применения нефтяных топлив, антифризов, трансмиссионных и моторных масел	Проблемой является производство и утилизация аккумуляторов, которые содержат ядовитые компоненты
Меньший шум за счёт меньшего количества движимых частей	Отсутствие инфраструктуры
Простота конструкции и управления, высокая надёжность и долговечность экипажной части	При массовой зарядке электромобилей от бытовой сети возрастают перегрузки электрических сетей, что чревато снижением качества энергоснабжения и риском локальных аварий сети
Нет потери на трение в трансмиссии	Длительное время зарядки аккумуляторов

Таким образом:

- Основным преимуществом водородного и электродвигателя перед современными ДВС является экологичность выбросов и относительно малая стоимость эксплуатации.
- Основным недостатком – малая популярность и отсутствие водородной и электрической инфраструктуры.
- Не смотря на все недостатки, данные типы двигателей является перспективной заменой двигателя внутреннего сгорания в будущем.

## КАМЕРА ВИЛЬСОНА. РАДИОАКТИВНОСТЬ

*Труфанов М.Ю.*

*Научный руководитель: Одинцова С.В.*

*МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 21 с углубленным изучением отдельных предметов»*

*г. Череповец, Вологодская обл., РФ*

Актуальность: вокруг нас находится огромное количество заряженных частиц, которые составляют радиационный фон. Что это за частицы и можно ли их увидеть? Ответ на данный вопрос нам даст физический прибор, который называется камера Вильсона.

Проблема: Многим людям сложно представить, что наш мир состоит из мельчайших частиц, помимо этого, существует мнение, что все физические приборы очень дорогие и их устройство сложно.

Цель: изготовить действующую модель камеры Вильсона и рассмотреть возможности его применения.

Задачи:

- Изучить справочную и научную литературу по данной теме.
- Рассмотреть устройство, принцип действия и применение камеры Вильсона.
- Создать действующую модель камеры Вильсона.
- Проанализировать полученные знания по данной теме.

Объект: физическое явления по визуальному отслеживанию частиц.

Предмет: Камера Вильсона.

Методы: сравнительный анализ, наблюдение, эксперимент.

Квантовая физика является довольно молодой, но оттого и перспективной наукой. В наши дни эта дисциплина шагнула довольно далеко, но учёные всё равно прикладывают огромные усилия, чтобы получить ответы на вопросы Вселенского масштаба. Чтобы осилить основы квантовой физик нужно иметь докторскую степень, но весь «фундамент» находится в школьном курсе физики. Однако учебник способен предоставить лишь теоретическую информацию и в довольно кратком виде, ибо для проведения экспериментов необходимы специальные физические приборы. Таким образом, часто возникает необходимость использования различных приборов для более наглядной демонстрации того или иного физического явления. Но такие приборы отсутствуют в большинстве школьных лабораторий, что может привести к диссонансу в восприятии некоторых тем из школьного курса физики. В данной работе я докажу на примере камеры Вильсона, что не все физические приборы являются сложными и дорогими в изготовлении.

Начиная из далека, хочется упомянуть, что явление радиоактивности было открыто французским физиком А. Беккерелем в 1898 году. Далее развитие этой идеи подхватили другие учёные, среди которых был шотландский физик Чарльз Вильсон. После наблюдения атмосферных явлений короны и глории в обсерватории в 1894 г. Вильсон приступил к попыткам воспроизвести эти эффекты в лаборатории. Во время опытов с влажным, обеспыленным воздухом он обнаружил, что в этом воздухе очень часто образуются капельки. После нескольких месяцев экспериментов он предположил, что конденсация происходит на постоянно образующихся центрах, скорее всего ионах, которые ответственны за остаточную проводимость воздуха. Верность этих предположений укрепились после того, как он подверг в 1896 г. ранний вариант своей камеры облучению недавно открытыми

рентгеновскими лучами. Но только в 1911 г. ему удалось усовершенствовать свою камеру и зарегистрировать фотографически следы отдельных альфа-частиц, бета-частиц и электронов. В последующие годы он совершенствовал эту технику и опубликовал в 1923 г. свои знаменитые статьи о траекториях электронов. Его достижения использовались во всём мире и с большим успехом. За разработку названной в его честь камеры Вильсона, которая дала «метод визуального обнаружения траекторий электрически заряженных частиц с помощью конденсации пара», Вильсон был удостоен в 1927 г. Нобелевской премии по физике. Чарльз Вильсон, безусловно, внёс неоценимый вклад в развитие квантовой физики.

Камера Вильсона – это физический прибор для визуального отслеживания треков частиц.

Устройство: самодельная камера Вильсона состоит из самой камеры из ПВХ-панелей, нижняя часть которой закрыта радиатором, который позже помещается в ёмкость с хладагентом. Верхняя же часть камеры закрыта кусочком фетра, который магнитами прикреплён к нижней стороне ещё одной ёмкости.

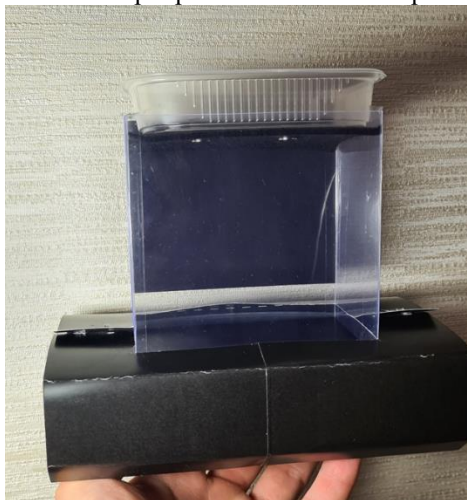


Рис. 1. Самодельная камера Вильсона

Принцип действия: Из-за того, что спирт интенсивно испаряется, довольно быстро весь объём камеры заполняется парами спирта. Известно, что любой газ ниже определённой температуры, конденсируется и переходит в жидкое состояние. Благодаря тому, что радиатор в нижней части эффективно охлаждается хладагентом, примыкающий к нему воздух имеет температуру ниже температуры конденсации спирта. Однако выпадения капель на происходит т.к. пары спирта находятся в критическом состоянии. Это, так называемые, перенасыщенные пары, и для начала их конденсации необходимо какое-либо возмущение. Когда высокоэнергетичная частица пролетает сквозь перенасыщенный пар, она ионизирует атомы на своём пути. Шлейф из ионов и становится тем самым возмущением, на котором начинается мгновенная конденсация. В воздухе появляется много сконденсированных капель спирта, которые формируют видимый трек частицы.

Преимущества: 1) Если поместить камеру в магнитное поле, то траектории заряженных частиц будут искривлены. По направлению изгиба трека можно судить о знаке заряда частицы, а по радиусу кривизны определять её массу, заряд, энергию. 2) Является компактным и рабочим прибором для проведения опытов.

Недостатки: 1) Малое рабочее время, составляющее примерно 1 % от времени, затрачиваемой для подготовки камеры к последующему расширению. 2) Трудоемкость обработки результатов.

Материалы и оборудование: ПВХ-панели (5 шт.), радиатор, кусок фетра, маленькие магниты (4 шт.), большая ёмкость, маленькая ёмкость, светозащитный экран, изопропиловый спирт, пипетка Пастера, желатин, скотч, радиоактивный элемент, картон. Дополнительно понадобится: пинцет, фонарик, перчатки, ножницы, линейка, холодильник с морозильной камерой, соль, холодная вода (400 мл.), горячая вода (150 мл.).

Ход работы:

- С помощью скотча соединяем ПВХ-панели, чтобы в итоге получился прямоугольный параллелепипед.
- Вставляем радиатор наполовину в корпус вниз рёбрами и закрепляем его с помощью скотча.
- К одной из стенок приклеиваем с помощью скотча светозащитный экран, но необходимо, чтобы внизу осталась щель 1,5-2 см.
- Прикладываем фетр ко дну малой ёмкости и закрепляем магнитами. Один магнит кладем внутрь, другой снаружи. Вставляем контейнер с фетром в камеру сверху.
- Вставляем камеру и фонарик в подставку и готовимся к проведению эксперимента.
- Готовим хладагент. В 400мл. воды комнатной температуры размешиваем 100гр. соли и пакетик желатина. Рекомендуется готовить хладагент в перчатках т.к. образуется концентрированный раствор соли.
- После приготовления хладагента, заливаем его в большую ёмкость и ставим на неё камеру.

- Ставим камеру с хладагентом в морозильную камеру примерно на 24 часа или более. Необходимо, чтобы хладагент полностью затвердел.
- После того, как мы достали камеру необходимо с помощью пипетки Пастера обильно смачивать фетр изопропиловым спиртом.
- Закрепляем фетр ко дну малой ёмкости с помощью магнитов и ставим это в верхнюю часть камеры.
- Далее заливаем верхнюю ёмкость горячей водой (50-70 градусов по Цельсию).
- Располагаем фонарик на подставке в 20-30см. от камеры и включаем свет.
- Проводим эксперимент и наблюдаем треки частиц.

Результаты работы могут быть использованы для школьной или домашней физической лаборатории.

В результате работы в домашних условиях и без особых затрат была сделана камера Вильсона. Данный прибор является отличным демонстрационным предметом школьной или домашней лаборатории. В результате проведённых работ, можно сделать вывод о том, что камера Вильсона является интересным прибором, с помощью которого можно проводить эффектные и красивые эксперименты.

## ПРИМЕНЕНИЕ РАДИАЦИИ

*Трескин Д.В.*

*Научный руководитель: Агеева Л.Г.*

*МАОУ «Центр образования им. И.А. Милюткина» СП «Школа № 23»*

*г. Череповец, Вологодская обл., РФ*

Вступив в новый, 21 век, мир все больше и больше сталкивается с целым рядом глобальных проблем. Проблемы эти особого рода, они затрагивают интересы всего человечества.

На сегодняшний день одной из таких проблем, будоражащих общественное мнение, является влияние радиации на живые организмы. Радиоактивное излучение может быть как смертоносным оружием, так и источником жизни. Очень важно знать о радиации как о явлении, относящемся ко многим сторонам человеческой жизни.

Цель данного исследования – узнать, каким образом человек использует ионизирующее излучение себе на благо.

В этой работе были затронуты различные отрасли человеческой деятельности:

- Медицина. В этом разделе мы изучили радиационные механизмы, которые помогают профессиональным врачам проводить более точную диагностику пациентов и способствуют повышению вылеченных больных онкологическими заболеваниями. Также мы посетили отделение лучевой терапии областной больницы, где выяснили, каким образом обстоят дела в нашем регионе.
- Сельское хозяйство. Здесь идет ознакомление с использованием радиации в сельском хозяйстве. Мы описали принципы работы радиационных удобрений, селекцию растений путем радиационного облучения и способы борьбы с вредителями при помощи ионизирующего излучения.
- Модификация материалов. В данном блоке рассказывается о веществах, получаемых или улучшаемых при воздействии на них радиации.
- Археология. Интересное применение для определения возраста древних предметов органического происхождения получил метод радиоактивного углерода.

В ходе данной исследовательской работы мы выяснили, что радиация находит широкое применение в жизни человека. Её активно используют в медицине, сельском хозяйстве и даже археологии, с её помощью синтезируют вещества. Безусловно, ионизирующее излучение очень опасно для живых организмов, но опасно оно прежде всего из-за небрежного отношения человека.

## КАЧЕСТВА ЗВУКА В АВТОМОБИЛЕ

*Зименков И.М., Баринев С.А.*

*Научный руководитель: Бедушкина Ю.В.*

*БПОУ ВО «Череповецкий лесомеханический техникум им. В.П. Чкалова»,*

*г. Череповец, Вологодская обл., РФ*

Для части автолюбителей звук в машине — лишь приятная опция, равносильная подогреву сидений или кондиционеру, — без которой, в принципе, прожить возможно, но не так комфортно. Есть и другая, более многочисленная группа людей, которые любят музыку и равнодушны к качественному ее воспроизведению. Есть и те, кто проводит в машине больше времени, чем дома, поэтому проблема качественного воспроизведения музыки встает для них людей особенно остро.

Цель нашего проекта: выяснить, как можно улучшить качество прослушивания аудио в автомобиле.

Задачи:

1. Выяснить основные понятия и элементы акустических систем

2. Узнать основные недостатки стандартного звукового оборудования в автомобиле
3. Подобрать способы улучшения качества прослушивания аудиозвука в автомобиле.

Для достижения желаемого результата: изучили устройство аудиосистемы автомобиля; разобрались в недостатках стандартной акустической системы; выяснили, какие существуют способы ее улучшить; подобрали необходимое оборудование и установили его на автомобиль; выявили недостатки при улучшении аудиосистемы и исправили их настройкой.

Планируем продолжать доработку аудиосистемы, улучшая остальные детали.

Тема данной работы актуальна, так как проектирование аудиосистем является одним из самых популярных направлений автомобильного тюнинга. Некоторых владельцев вполне устраивает набор первоначальных функций, но зачастую это не так. У людей возникает желание усовершенствовать свой автомобиль с помощью современных устройств. Наш пример поможет людям понять устройство аудиосистемы и способы улучшения звука в авто.



Рис.1. Подключение сабвуфера

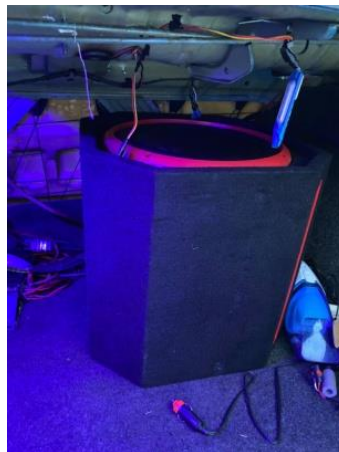


Рис.2. Установка сабвуфера

#### Список использованных источников

1. Что такое автозвук? <http://vega-sound.ru/info/useful/169/>
2. Акустическая система - что это такое, для чего нужна, какие бывают виды <https://otvet.tv/tehnika/akusticheskaya-sistema/chto-takoe.html>
3. Почему плохо играет магнитола и как улучшить музыку в машине <https://autogudok.com/article-421-pochemu-ploho-igraet-magnitola-i-kak-uluchshit-muziku-v-mashine.html>

### СОЗДАНИЕ РОБОТА-СБОРЩИКА МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ СТРУЖКИ НА ПЛАТФОРМЕ ARDUINO

Самохин Е.М.

Научный руководитель: Балдычева О.А.

БПОУ ВО «Череповецкий химико-технологический колледж»  
г. Череповец, Вологодская обл., РФ

Увеличение промышленного производства и технический прогресс постепенно привели к тому, что роботы в жизни человека присутствуют практически во всех сферах его деятельности. Робот (от чеш. Robota или «подневольный труд») – это автоматическое устройство, предназначенное для осуществления различного рода механических операций, которое действует по заранее заложенной программе. Роботы создаются для освобождения человека от выполнения физически трудной, однообразной или опасной работы.

Цель работы – создание робота-сборщика металлической стружки на платформе Arduino.

Задачи:

1. Рассмотреть устройство робота;
2. Описать области применения роботов;
3. Создать робота-сборщика металлической стружки на платформе Arduino.

Объект исследования: робототехника;

Предмет исследования: робот;

Методы: моделирование и программирование;

Проектный продукт: робот-сборщик металлической стружки.

Теоретическая часть работы содержит материалы по описанию устройства и принципа действия роботов. Мы выяснили, что в состав всех роботов входят: механическая часть и система управления. Большинство роботов имеют общие черты и следующие компоненты:

1. Двигатели – в настоящее время в качестве приводов обычно используются двигатели постоянного тока, шаговые электродвигатели и сервоприводы.
2. Математическая база – алгоритм обучения взаимодействию робота с окружающими предметами в реальном трёхмерном мире.
3. Навигация – система построения модели окружающего пространства по ультразвуку или сканированием лазерным лучом.
4. Внешний вид – не прекращаются разработки роботов, имеющих внешний вид, на первый взгляд неотличимый от человеческого; развивается техника имитации эмоций и мимики «лица» роботов.

В работе также рассмотрены области применения роботов в жизни человека.

Использование робототехники охватывает многие сферы жизни, включая следующие:

1. Лёгкая и тяжёлая промышленность. Роботы последнего поколения отличаются лёгкостью и подвижностью. Они занимаются склеиванием упаковок, сортировкой товаров, обработкой деревянных и металлических изделий.
2. Медицина. Роботов применяют для изготовления лекарств. С их помощью проводятся сложнейшие хирургические операции (робот daVinci), используют для наблюдения за пациентами.
3. Выполнение бытовых задач. Роботов используют для чистки бассейнов, мытья окон, уборки придомовой территории. Они готовят и обрабатывают продукты, стригут газон, подметают и моют полы в доме.
4. Социальная и развлекательная сферы. Благодаря внедрению искусственного интеллекта машины могут выражать эмоции, вести осмысленную беседу. Их используют в качестве нянек для детей и тяжелобольных (в качестве роботов телеприсутствия), для презентации товаров или услуг, консультирования посетителей, развлечения гостей.
5. Военная служба. Роботов применяют в оборонной промышленности. Например, существуют танки на ДУ, беспилотные летательные аппараты и роботы-разведчики.

В практической части работы мы выбрали компоненты для монтажа и смонтировали робота, детально описав основные этапы по его созданию.

Базой для робота послужила колёсная система из конструктора Lego для игрушечной машинки на пульте управления, которая была дополнена контроллером двигателей, неодимовым магнитом и ультразвуковым дальномером для избежания столкновений с препятствиями. Логика управления реализована на платформе Arduino nano. Для корректной работы прошивки скетча робота также потребовались библиотеки NewPing.h и AFMotor.h.

Установив программы Arduino IDE и необходимые драйвера, мы запрограммировали контроллер для максимально эффективной работы робота.

В целом процесс создания робота – интересный и увлекательный вид технического творчества. Он не имеет границ и рамок и позволяет осуществлять любые идеи, экспериментировать, фантазировать и воплощать задумки в реальность.

Таким образом, в ходе работы мы изучили устройство и технологию создания робота, рассмотрели области применения роботов в жизни человека, спроектировали и собрали робота-сборщика металлической стружки на платформе Arduino. Цель проекта достигнута, поставленные задачи решены.

В перспективе работы планируется дополнить робота металлодетектором для поиска ферромагнитных предметов и Bluetooth-модулем для дистанционного управления.

#### Список использованных источников

1. Как устроен робот [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://deepcloud.ru/articles/chto-takoe-roboty-i-dlya-chego-oni-nuzhny>
2. Области применения роботов [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://dzen.ru/a/Yv0bcB03eW9p0uGO>
3. ООО «Прикладная робототехника» Основы программирование моделей инженерных систем: учебное пособие для проф. училищ, лицеев и колледжей / ООО «Прикладная робототехника», 2020.
4. ООО «Прикладная робототехника» Универсальный робототехнический контроллер LAVR: учебное пособие для проф. училищ, лицеев и колледжей / ООО «Прикладная робототехника», 2020.
5. Питание микроконтроллеров Arduino nano [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://arduinoplus.ru/arduino-nano-pitanie/>
6. Схема распиновки Arduino [Электронный ресурс] - Режим доступа: [http://wiki.amperka.ru/\\_media/products/arduino-uno:arduino-uno-layout-top.png?w=210&tok=55a7b5](http://wiki.amperka.ru/_media/products/arduino-uno:arduino-uno-layout-top.png?w=210&tok=55a7b5)

Актуальность исследования: стремление понять специфику и уникальность Солнечной системы, понять уникальность нашей планеты. Необходимо изучение дальнего космоса для лучшего понимания того места, где мы живем сейчас (Солнечной системы). Разнообразие способов открытия экзопланет может показать, что физика намного интереснее, чем они думали до этого, что астрономия – удивительная наука, которая помогает понять нам окружающий мир.

Цель: проанализировать самые распространенные способы открытия экзопланет, показать графическое сравнение этих видов. Привлечь внимание читателей к астрономии и экзопланетам.

Задачи: собрать и проанализировать понятие экзопланеты, видов экзопланет

1. Собрать самую важную информацию о каждом из видов
2. Сравнить виды обнаружения экзопланет
3. Сделать вывод сравнения
4. Собрать дополнительную информацию для лучшего понимания темы

Сударский выделяет следующие виды экзопланет: газовые экзопланеты, экзопланеты земного типа

Методы нахождения экзопланет (основные).

- Изменение лучевой скорости (радиальной). Эффект Доплера.

Лучевая скорость - скорость изменения расстояния между объектом и наблюдателем. Метод определения лучевой скорости звёзд, галактик и др. астрономич. объектов основан на использовании эффекта Доплера

- Прохождение планеты по диску звезды. Транзит.

Транзитный метод (метод транзитов) — метод поиска экзопланет, основанный на обнаружении падения светимости звезды во время прохождения планеты перед её диском. Этот фотометрический метод позволяет определить радиус планеты, в то время как приведённые ранее методы позволяют получить информацию о массе планеты. Если планета проходит перед диском звезды, то её наблюдаемая светимость немного падает, и эта величина зависит от относительных размеров звезды и планеты.

- Метод вариации времени транзита и метод вариации продолжительности транзитов
- Микролинзирование (гравитационные искривления)

Гравитационное микролинзирование возникает в том случае, когда гравитационное поле более близкой звезды увеличивает свет от далёкой звезды, действуя при этом как линза.

- Тайминги (Метод периодических пульсаций)

Метод периодических пульсаций (тайминга пульсаций) — метод обнаружения экзопланет около пульсаров, основанный на выявлении изменений в регулярности импульсов

- Прямое наблюдение
- Астрометрия

Астрометрический метод заключается в точном измерении положения звезды на небе и определении, как это положение меняется со временем. Если вокруг звезды вращается планета, то её гравитационное воздействие на звезду приведёт к тому, что сама звезда будет двигаться по маленькой круговой или эллиптической орбите.

Сравнение методов обнаружения экзопланет по массе экзопланеты и большой полуосью

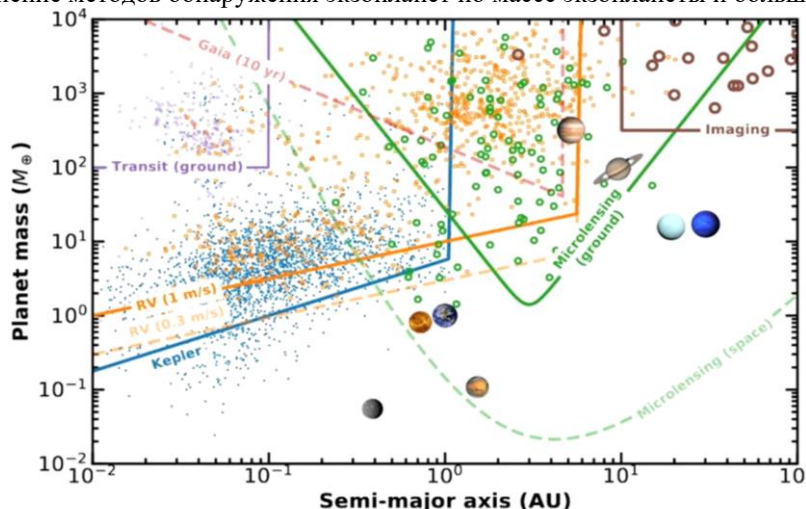


Рис.1. Изображение областей, которые могут изучаться одним из методов, и количество экзопланет





Рис.2. Таблица количества обнаруженных экзопланет на начало 2020-х

В частности, обзоры лучевой скорости и транзита наиболее чувствительны к относительно короткопериодическим экзопланетам с разделением внутри снежной линии. Современные исследования с использованием этих методов чувствительны к планетам размером с Землю. Напротив, прямые изображения и исследования микролинзирования наиболее чувствительны к планетам за снежной линией. Текущие прямые исследования изображений чувствительны к очень удаленным друг от друга массивным планетам. Текущие и ближайшие обзоры микролинзирования чувствительны к планетам с массой большей, чем у Земли, тогда как космический обзор микролинзирования будет чувствителен к планетам с массой, большей, чем у Марса, и расстояниям, превышающим несколько а.е., включая свободное пространство. плавающие планеты. Совокупная чувствительность текущих и предлагаемых обзоров с использованием методов охватывает чрезвычайно широкий объем пространства параметров, включая планеты с массами, превышающими массу Земли при произвольных расстояниях (включая свободно плавающие планеты), родительские звезды с массами от нижней часть главной последовательности в несколько раз превышает массу Солнца, а расстояния от окрестностей Солнца до центра Галактики. Таким образом, полный набор этих методов потенциально может дать почти полную картину демографии экзопланет

Примерно за два десятилетия, прошедшие с момента первого обнаружения планет за пределами Солнечной системы, область экзопланет чрезвычайно выросла, превратившись в одну из передовых областей исследований в астрономии. Количество подтвержденных планет в настоящее время превышает 5300, при этом размер выборки удваивается каждые несколько лет с текущей скоростью. Новые методы, методы, эксперименты, инструменты, телескопы и спутники для обнаружения экзопланет постоянно разрабатываются и позволяют обнаруживать и характеризовать все более широкое разнообразие планет, вращающихся вокруг все более и более широкого круга хозяев. Эти усилия не только постоянно открывают новые и неожиданные типы планетных систем, но и позволяют получить надежную статистическую характеристику демографии больших выборок экзопланет, охватывающих широкий диапазон параметров. Эти усилия в конечном счете позволяют нам достичь более общих целей: поместить нашу солнечную систему в контекст планетарных систем через Галактику, понять физику формирования и эволюции планет и определить частоту обитаемых и необитаемых миров.

## СЕКЦИЯ «ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИНФОРМАТИКА»

### ТРЕНАЖЕР ОГЭ 9 МАТЕМАТИКА

Белозерова Л.А.

МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 33»

г. Череповец, Вологодской обл., РФ

Научный руководитель: Келбусова С.С.

ГБОУ «Лицей № 554» Приморского района Санкт-Петербурга, РФ

Актуальность: в современном обществе развитие информационно-коммуникационных технологий дает большие возможности для самоконтроля учащимся. С помощью различных компьютерных программ можно готовиться к урокам, выполнять домашние задания и самостоятельно готовиться к ОГЭ по различным дисциплинам, в том числе по математике. Подготовку к экзаменам школьники могут осуществлять с помощью различных тренажеров.

Проблема: результаты экзаменов по математике в 9 классе несколько лет подряд показывают не высокие баллы.

Цель: создание тренажёра для подготовки к ОГЭ по математике средствами PowerPoint и языка Visual Basic (VBA) для приложений.

Гипотеза: использование тренажера поможет повысить мотивацию учащихся при подготовке к ОГЭ.

Объект исследования: программа PowerPoint для создания интерактивного тренажера.

Предмет исследования: язык программирования VBA.

Задачи исследования: изучить литературу и интернет источники по теме; рассмотреть особенности ОГЭ по математике; подобрать задания для создания тренажера; изучить язык VBA в PowerPoint; создать тренажер для подготовки к ОГЭ по математике; провести апробацию тренажера.

Методы исследования:

Теоретические – анализ и обобщение литературы по теме.

Эмпирические – тестирование, разработка и создание тренажера.

Практическая значимость работы: тренажер может быть использован для обучения и как шаблон для создания подобных вариантов ОГЭ.

В современном обществе информационно – коммуникативные технологии (ИКТ) затронули все сферы деятельности человека. Компьютер из инструмента для хранения и передачи информации превратился в один из главных элементов нашего существования. Учащиеся много времени проводят за электронными устройствами, их использование в процессе обучения способствует повышению мотивации к учению. Можно использовать эту увлеченность для подготовки к ОГЭ, например, по математике, и создать вариативный макет шаблона для решения вариантов ОГЭ и не просто тренажер, а тренажер с персонажами любимых мультфильмов, используя средства программы PowerPoint и языка программирования Visual Basic (VBA) для приложений.

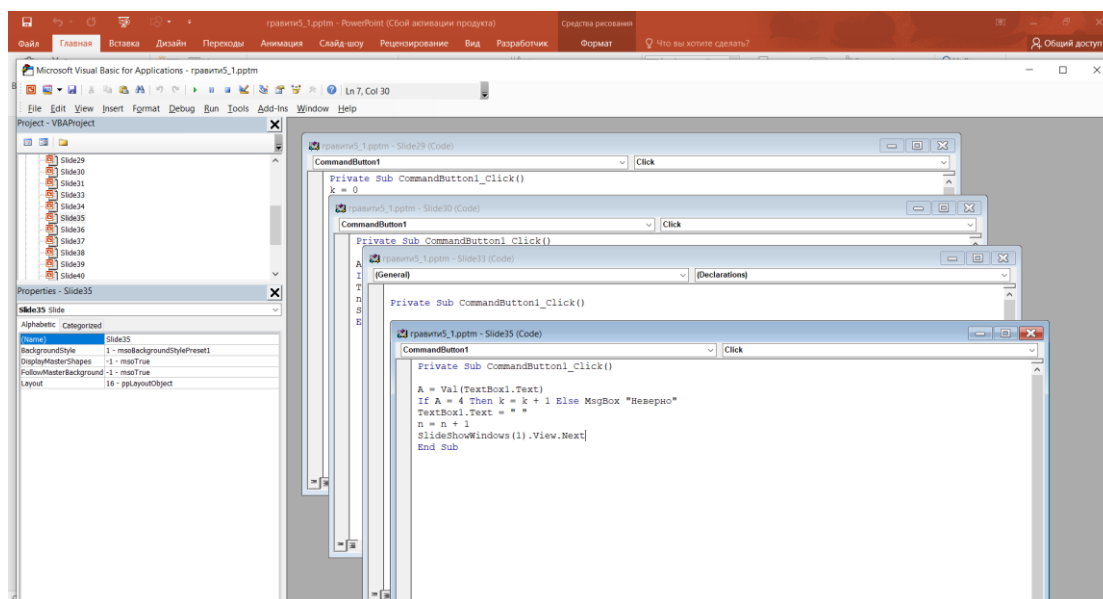


Рис. Тренажер

1. Борисова О.А. / Мотивация обучающихся при подготовке к ОГЭ / [Электронный ресурс] // Режим доступа URL: <https://urok.1sept.ru/articles/692139>
2. Кузнецова Д./ Как повысить мотивацию к учебе: советы для школьников и их родителей / [Электронный ресурс] // Режим доступа URL: [https://interneturok.ru/blog/voprosy\\_psihologii/kak-povysit-motivaciyu-k-uchebe-sovety-dlya-shkolnikov-i-ih-roditeley](https://interneturok.ru/blog/voprosy_psihologii/kak-povysit-motivaciyu-k-uchebe-sovety-dlya-shkolnikov-i-ih-roditeley)
3. Образовательный портал для подготовки к экзаменам СДАМ ГИА / Математика / [Электронный ресурс] // Режим доступа URL: <https://math-oge.sdamgia.ru/>
4. Справочник по VBA для PowerPoint / [Электронный ресурс] // Режим доступа URL: <https://learn.microsoft.com/ru-ru/office/vba/api/overview/powerpoint>
5. Эффективная работа в MS Office / VBA в PowerPoint PowerPoint / [Электронный ресурс] // Режим доступа URL: <https://ytikhonov.wordpress.com/2015/08/17/vba-powerpoint/>
6. My Tetra Share / Работа с PowerPoint из VBA / [Электронный ресурс] // Режим доступа URL: <https://webhamster.ru/mytetrashare/index/mtb453/1525943390umziwm2fbc>

## СОЗДАНИЕ СЕРИИ ВИДЕОРОЛИКОВ ДЛЯ ПОМОЩИ В РЕАЛИЗАЦИИ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПРОЕКТА

*Цветкова К.М.*

*Научный руководитель Чеченин К.А.*

*БПОУ ВО «Череповецкий химико-технологический колледж»,*

*г. Череповец, Вологодская обл., РФ*

XXI век – это век стремительного развития информационных технологий, а значит существует много различных сервисов для записи экрана, что поможет нам в реализации нашего проекта. Сегодня видеоролики являются самым популярным контентом, где удержание внимания зрителя стремится к максимуму. Мы решили создать серию видеороликов, которые помогут студентам в оформлении индивидуального проекта. Данная работа актуальна, так как она несет в себе информацию о том, как правильно оформить индивидуальный проект студентам, опираясь на скринкасты.

Цель проекта — создание серии видеороликов, оказывающих помощь в написании индивидуального проекта для студентов.

Задачи проекта:

1. Проанализировать программы для создания и редактирования видеороликов;
2. Проанализировать Интернет-источники;
3. Провести опрос, показывающий наиболее распространенные ошибки среди студентов в оформлении индивидуального проекта;
4. Записать обучающие видеоролики.

Проектный продукт – серии видеороликов для помощи в реализации индивидуального проекта.

Практическая значимость работы заключается в том, что серию, предложенных нами видеороликов, можно использовать как для помощи в написании индивидуального проекта, так и для получения базовых навыков в работе с текстовыми редакторами.

Скринкаст – это видеозапись, с помощью которой появилась возможность записывать действия, происходящие на экране компьютера вместе с аудио-комментариями.

Мы проанализировали 3 программы для записи экрана Movavi Screen Recorder, OBS Studio и Icecream Screen Recorder. Изучив и проанализировав эти сервисы и выявив все преимущества и недостатки, мы выбрали Icecream Screen Recorder, так как он оказался наиболее удобным, понятным и доступным. Главные его плюсы - поддержка записи экрана в процессе игры, работа на разных платформах, публикация в один клик, возможность настроить параметры записываемого видео, встроенный редактор для первичной обработки и поддержка наложения водяных знаков.

В ходе работы был проведён опрос среди студентов группы 81/2022 колледжа. Анкетирование проходило в сети Интернет с помощью Google Forms, так как это очень удобно и экономит время. В опросе приняло участие 25 человек. В результате опроса мы пришли к выводу, что у многих студентов не получается выполнить качественно требования к оформлению проекта (рисунок 1). Следующими в списке по сложности шли проблемы с:

- оформлением содержания;
- оформлением списка литературы.

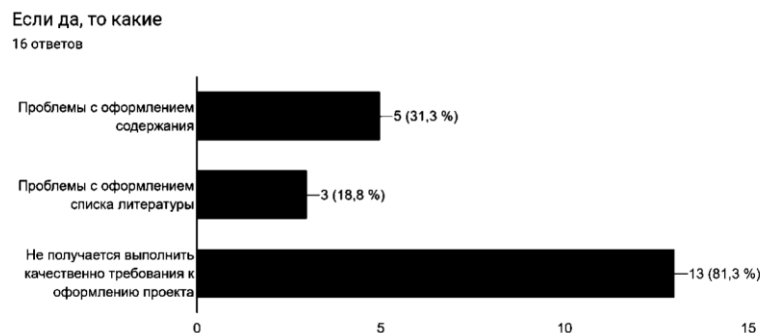


Рис.1. Градация проблем по уровню сложности

Исходя из опроса, было решено, что обучающие видеоролики будут сделаны в следующем количестве: 2 видеоролика – не получается выполнить качественно требования к оформлению проекта; 1 видеоролик – проблемы с оформлением содержания; 1 видеоролик – проблемы с оформлением списка литературы.

Также было выяснено, что большинство проголосовавших студентов считают, что данные обучающие видеоролики нужны (рисунок 2).

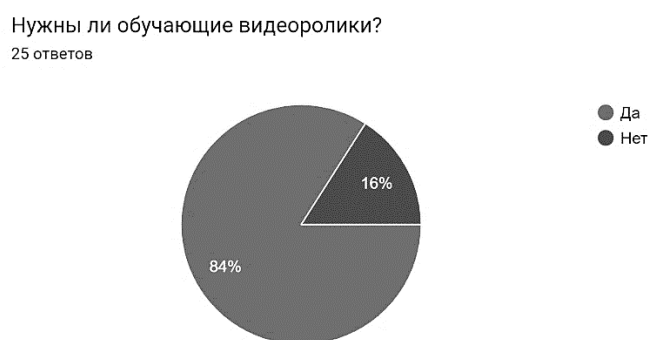


Рис.2. Потребность скринкастов для нынешних студентов колледжа

По третьему рисунку мы можем увидеть, что большинство из проголосовавших студентов считают, что данные видеоролики будут полезны для будущих первокурсников колледжа.



Рис.3. Востребованность скринкастов для будущих первокурсников колледжа

В ходе работы над данной темой проекта мы рассмотрели классификацию видеороликов, познакомились с понятием скринкастинг, его видом, с помощью которого можно записать видеоролик. Также изучили, какие есть сервисы для скринкаста и их интерфейсы. После этого сделали выбор в пользу самого удобного и практичного – Icescream Screen Recorder. Помимо этого, был проведен опрос в Google Формах. Исходя из этого, была составлена серия видеороликов, которая поможет избежать трудностей и ошибок в проекте.

При написании индивидуального проекта видеороликами можно пользоваться как нынешним студентам, так и будущим первокурсникам, в чем и заключается практическая значимость работы.

Возможно, создание серии видеороликов по другим проблемным темам.

Таким образом, цель, поставленная в начале работы достигнута, задачи выполнены.

#### Список использованных источников

1. Босова Л. Л. Информатика: 10-й класс: базовый уровень: учебник / Л. Л. Босова, А. Ю. Босова. – 5-е изд., стер. – Москва: Просвещение, 2022. – 288 с.: ил.
2. OBS Studio: что это такое и как правильно настроить? [Электронный ресурс] – <https://incam.ru/stati/obs-studio-cto-eto-takoe-i-kak-pravilno-nastroit/> Режим доступа: свободный.
3. Как записать видео с экрана компьютера: принципы качественного скринкаста [Электронный ресурс] – <https://www.unicraft.org/blog/5685/kak-zapisyat-video-s-ekrana/> Режим доступа: свободный.
4. Обзор для Iccream Screen Recorder: выберите один подходящий экраный рекордер [Электронный ресурс] – <https://www.videosolo.com/ru/tutorials/iccream-screen-recorder.html> Режим доступа: свободный.
5. Программа Movavi Screen Recorder для записи видео с экрана | Info-Comp.ru - IT-блог для начинающих [Электронный ресурс] – <https://info-comp.ru/movavi-screen-recorder> Режим доступа: свободный.
6. Создание скринкастов для электронных учебных курсов Горутько Е.Н., канд. пед. Наук Оренбургский государственный университет [Электронный ресурс] – <http://elib.osu.ru/bitstream/123456789/6017/1/4510-4512.pdf> Режим доступа: свободный.
7. Типы видеороликов и секреты их создания [Электронный ресурс] – <https://kinesko.com/blog/s-emka-i-postobrabotka-videorolikov-effekty-i-vfx/videoroliki-tipy-osobennosti-etapy-sozdaniya-primery> Режим доступа: свободный.
8. ТОП-12 лучших программ для записи видео с экрана компьютера [Электронный ресурс] – <https://www.movavi.ru/learning-portal/best-screen-recording-software.html> Режим доступа: свободный.

#### СОЗДАНИЕ МУЛЬТЕМИДИЙНЫХ ИНТЕРАКТИВНЫХ ИГР С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ «MICROSOFT POWER POINT»

Озеркова В.Е.

Научный руководитель: учитель информатики Лукачева М.А.  
МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 40»,  
г. Череповец, Вологодская обл., РФ

С каждым годом процесс информатизации все больше приобретает характер фундаментального явления в современном обществе. Иными словами, говоря, информатизация — это организационный процесс в социально-экономической и научно-технической сфере, при котором происходит создание оптимальных условий для удовлетворения информационных потребностей на основе формирования и использования информационных ресурсов. Использование информационных технологий становится неотъемлемой частью во всех сферах жизнедеятельности человека. Именно поэтому растет необходимость информатизации сферы образования для удовлетворения потребностей современного общества и его поступательного развития. Из приоритетных направлений на сегодняшний момент является совершенствование информационных технологий.

Microsoft PowerPoint — программа подготовки презентаций, являющаяся частью Microsoft Office и доступная в редакциях для операционных систем Microsoft Windows и Mac OS.

На данный момент этот сервис предоставляет огромные возможности для создания и просмотра презентаций в стиле слайд-шоу. Программа предоставляет огромный выбор уже готовых шаблонов, готовых макетов, цветных схем для оформления и сопровождения. Для работы с объектами презентаций также предусмотрено множество инструментов, таких как: редактор изображений, настраивающий яркость, контраст, аудио и видео системы монтажа, создание диаграмм и многое другое.

Однако данное приложение можно использовать не просто для создания сухих и академических презентаций, но для полноценных информационных уроков и квизов, предоставляя доступ к созданному продукту как в информационном облаке. Главной движущей силой при создании информационного квиза является владение навыками работы с такими явлениями как: анимация, триггеры, гиперссылки, и блок разработчика. Этих знаний вполне достаточно для того, чтобы создать полноценную компьютерную игру.

Цель работы. Изучить возможности программного обеспечения Microsoft PowerPoint для создания интерактивной игры и применить их.

Задачи работы:

- Собрать информацию о программе Microsoft PowerPoint.
- Изучить теоретический материал.
- Изучить макросы, триггеры, гиперссылки.
- Создать игру «Человек и его внутренний мир».
- Создать диктант по географии.
- Провести опрос среди учеников.
- Составить презентацию «Изучение программы Microsoft PowerPoint».

Методы исследования. Для решения поставленных задач в данной работе были использованы следующие методов:

1. Теоретические: анализ психолого-педагогической и методической литературы по проблеме исследования, теоретико-методический анализ исследуемой проблемы, разработка методических основ ее реализации в обучении биологии;

2. Эмпирические: наблюдение, беседа, изготовление мультимедийных презентаций для проведения эксперимента и анализ результатов работы с ними.

Возможности использования проекта:

1. На уроках информатики

2. Во внеурочной деятельности (предметные недели и внеклассные мероприятия по предмету)

3. На уроках биологии

Возможные точки роста проекта. Продолжить изучать информацию о создании игр в программе Microsoft PowerPoint.

На примере возможностей, предоставляющих программой Power Point, была создана игра «Человек и его внутренний мир» по биологии и «Географический диктант» по географии. Данные игры направлены не только на обобщение уже имеющихся знаний и получения новых, но больше с целью отвлечения и смены деятельности с помощью смены формата с классического на интерактивный.

Разберём 3 основные возможности Microsoft PowerPoint.

### Гиперссылки

**Гиперссылка** — это элемент управления, необходимый для навигации внутри презентации или для перехода к другому внешнему ресурсу, в качестве которого может выступать адрес в сети Интернет, адрес электронной почты, новый документ или любой другой файл.

На рисунке 1 изображена игровая таблица. Чтобы перейти к заданию нужно выбрать категорию и вопрос на игровой таблице. Все вопросы в категории расположены в порядке возрастания сложности и по-разному оценены. 1 пример разберём из категории скелет цена вопроса 10. Выбрав вопрос, щелкаем мышкой по нему. Перед нами появляется вопрос.



Рис.1. Игровая таблица



Рис.2. Вопрос

Для того, чтобы узнать верный ответ на вопрос, следует нажать на один из вариантов ответов. Если ответ верный, то команде начисляются баллы, и мы возвращаемся к игровой таблице, а если он неверный, то появляется слайд с надписью: «Неправильный ответ» и для того, чтобы вернуться к игровой таблице следует нажать на фигурку, расположенную внизу слайда. Для того, чтобы перейти к слайду с надписью: «Неправильный ответ».

### Макросы

Макрос — это набор инструкций, которые сообщают программе PowerPoint, какие действия следует выполнить, чтобы достичь определенной цели.

Задание 1. Суть задания (рис. 3) в том, что нужно соотнести названия костей с их местоположением. Чтобы это сделать нужно левой кнопкой мышки щелкнуть на название кости и щелкнуть еще раз рядом с её местоположением. Если ответ правильный, то название останется на месте, на которое щёлкнули, а если неправильный, то вернётся в исходное место.

Задание 2. Задание (рис. 4) заключается в том, что нужно собрать пазл. Чтобы это сделать нужно левой кнопкой мышки нажать на один из кусочков пазла, кусочек будет следовать за мышкой и, чтобы поставить кусочек куда вам нужно следует ещё раз нажать левой кнопкой мышки.

Баллы за интерактивные задания можно начислить при помощи нажатия на кнопку команда 1-3 (в зависимости от команды), появится специальное окно, в котором нужно к баллам, которые были прибавить баллы за интерактивное задание.



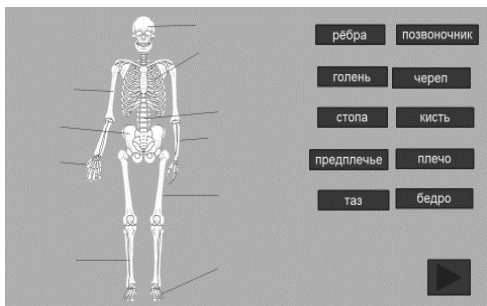


Рис.3. Интерактивное задание

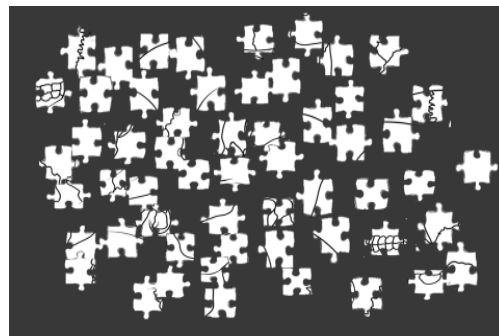


Рис.4. Пазл

### Анимация

Анимация — это метод, при котором фигуры манипулируются так, чтобы они выглядели как движущиеся изображения.

При нажатии на один из вариантов ответа. Фигурка загорается либо красным- неправильный ответ, либо зелёным- правильный ответ.

Таким образом, можно отметить, что приложение Power Point позволяет создавать такие яркие красочные информационные компьютерные игры, которые заинтересуют учащихся, помогут освоить изучаемый предмет и облегчат подготовку учителя к уроку за счет долговечности и актуальности создаваемого продукта.

При создании проекта был подробно изучен материал по теме, достигнута поставленная цель, выполнены все поставленные задачи.

Надеюсь, в дальнейшем мой проект поможет многим в создании более сложных и интересных презентаций.

Страна с большим количеством чая:



Рис.5. Анимация

### Список использованных источников

1. Логинова А.Д. Использование программы Microsoft Power-Point для создания интерактивной компьютерной игры по мотивам мультфильма Генри Селика «Coraline» // Достижения в педагогической деятельности – 2022. 2022. С. 35-41. URL: [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_49476952\\_31109902.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_49476952_31109902.pdf) (дата обращения 08.01.2023)
2. Работа с фигурами (объектами-рисунками) [Электронный ресурс]. URL: <https://learn.microsoft.com/ru-ru/office/vba/powerpoint/how-to/work-with-shapes-drawing-objects> (дата обращения 12.11.22)
3. Ключевые слова (Visual Basic для предложений) [Электронный ресурс]. URL: Ключевые слова (Visual Basic для приложений) | Microsoft Learn (дата обращения 19.10.22)
4. Петровская, Т. А. VBA программирование в PowerPoint [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для студентов специальности 1-43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика и теплотехника» / Т. А. Петровская, Е. И. Лозко, Д. Л. Кушнер; Белорусский национальный технический университет, Кафедра «Промышленная теплоэнергетика и теплотехника». – Минск: БНТУ. 2013. URL: <https://rep.bntu.by/handle/data/5032> (дата обращения 10.10.22)

### СОЗДАНИЕ МУЗЫКИ С ПОМОЩЬЮ НАБОРА ИНСТРУМЕНТОВ DAW

Газзаев А.Г.

Научный руководитель: Каштанова О.Г.

БПОУ ВО «Череповецкий химико-технологический колледж»,  
г. Череповец, Вологодская обл., РФ

Музыка — неотъемлемая часть человеческой культуры. Для многих людей музыка — радость и увлечение, помогающее провести время в компании друзей или насладиться её звучанием в одиночестве. Музыка способна менять наше настроение или поддерживать эмоциональное состояние человека, иногда даже может задавать темп нашему дню. Она может помочь вам как расслабиться, так и вдохновить на какие-то действия. Учёными доказано, что музыка влияет на человека намного больше, чем мы могли бы себе представить.

У музыки есть большое множество вариаций. Она делится на отдельные жанры, поджанры. Причём принцип деления может быть абсолютно разным. Музыка может делиться на определённые жанры и поджанры по идеологии, по темпу, по инструментам, участвующих в песнях и т.д.

Раньше музыку записывали на бумагу с помощью нот. В наше время у нас есть специальные программы для создания музыки — DAW. Цифровая звуковая рабочая станция (англ. digital audio workstation, DAW) — электронная или компьютерная система, предназначенная для записи, хранения, редактирования и



воспроизведения цифрового звука. Предусматривает возможность выполнения на ней законченного цикла работ, от первичной записи до получения готового результата.

Эта тема будет интересной для тех, кто не просто любит слушать музыку, но и хотел бы создавать ее самостоятельно. К тому же она никогда не будет терять своей актуальности, так как музыка – это та сфера искусства, что навсегда оставляет след в истории человечества.

Цель работы - создание музыкального трека с использованием набора цифровых инструментов DAW.

Для достижения цели необходимо изучить и систематизировать материал о программах для создания музыки, провести их сравнение с, описать процесс создания трека.

Предметом исследования являются программы для создания музыки.

Актуальность работы заключается в том, что тема музыки разных жанров сама по себе будет всегда актуальна, потому что всё, что случается с музыкой и как-то влияет на неё, остаётся в истории навсегда и не забывается.

Практическая значимость работы состоит в том, что на основе полученной информации описан процесс создания трека. Проект можно использовать на уроках музыки и информатики.

Существует множество различных DAW. Они отличаются пользовательским интерфейсом и набором инструментов. По данным с сайта [musicradar.com](http://musicradar.com), тремя лучшими программами для создания музыки являются: Ableton Live от Ableton, FL Studio от Image-Line и Logic Pro от Apple.

Исходя из результатов сравнения этих редакторов, для написания собственного трека выбор был сделан в пользу FL Studio, из-за внешнего вида и простоты использования.

Для трека был выбран жанр House. Жанр появился в 80-х в Чикаго на основе диско и фанка. Можно сказать, что из диско убрали все «излишества» вроде скрипок и хорового пения и оставили только электронное звучание и ритм — это и будет House.

Особенности жанра:

1. Ритм 4/4.
2. BPM в пределах 118-132.
3. Snare или clap на вторую и четвертую долю.

В качестве поджанра был выбран Lo-Fi House. Lo-Fi (от англ. low fidelity — «низкое качество»).

Особенности поджанра:

1. Низкое качество звука.
2. Спокойное, умиротворяющее звучание.

Процесс создания собственного трека можно разбить на несколько этапов:

1. Выберите жанр, придумайте идею трека
2. Выставьте значение BPM в DAW, подходящее под ваш жанр. В нашем случае значение BPM было установлено на 123.
3. Выберите инструмент и напишите мелодию. Звук был получен с помощью синтезатора Vital. Основное звучание трека задаёт Chord, играющий на протяжении всего трека на одной ноте. Бас играет на той же ноте, что и Chord. У него были обрезаны низкие частоты для саб-баса. Саб-бас имеет идентичные басу ноты.
4. Напишите ударную партию. Ударная партия полученного трека состоит из Kick'a, Hat'a, Clap'a, Small Hat'a, Ride'a, Perc'a и Open Hat'a.
5. Организуйте получившиеся паттерны в плейлисте.
6. Добавьте эффекты. Например, Crash и Riser.
7. Добавьте плагины для обработки и мастеринга. Для снижения качества звука были использованы плагины: Decimort 2, Vinyl, Fruity Parametric EQ 2 и DAW Cassette. Для создания пространства и объёма были применены плагины: Dimension Expander, Stereo и Reverb. Для избежания конфликта Kick'a и саб-баса, был сделан сайдчейн с помощью плагина Fruity Limiter. Для Chord'a, баса, саб-баса и Crash'a был сделан сайдчейн с помощью плагина Fruity Love Filter, для более «качающего» звучания.
8. Экспортируйте трек в удобном для вас формате.

В результате проделанной работы был проведён анализ и систематизация материала о программах для создания музыки. Проведено сравнение этих программ и написан собственный трек (Режим доступа: [https://drive.google.com/file/d/1dOn-TvxDuyE63Axx7VoOkkBzB-w3tKkx/view?usp=share\\_link](https://drive.google.com/file/d/1dOn-TvxDuyE63Axx7VoOkkBzB-w3tKkx/view?usp=share_link))

Все задачи были успешно выполнены. Цель работы достигнута.

Материалы проекта можно использовать на уроках музыки и информатики, в чём и заключается его практическая значимость.

#### Список использованных источников

1. Обработка музыки и звука на компьютере. – М.: ОЛМА-ПРЕСС, 2005. – 192 с.: ил – (просто и наглядно). - [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://soundmain.ru/resources/leontev-v-p-obrabotka-muzyki-i-zvuka-na-kompyutere-bystro-i-kachestvenno.177/>
2. Хаус: история главного танцевального жанра - [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://artifex.ru/музыка/хаус>

3. Ableton Live - [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.ableton.com/>
4. Best DAWs 2023: the best digital audio workstations for PC and Mac – [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.musicradar.com/news/the-best-daws-the-best-music-production-software-for-pc-and-mac>
5. Best DAWs: Hand-Picked Selection of Music Production Software - [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://emastered.com/blog/best-daws>
6. Find the ideal digital audio workstation for your needs – [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://dawcomparison.com/>
7. FL Studio - [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.image-line.com/>
8. FL Studio Online Manual - [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.image-line.com/fl-studio-learning/fl-studio-online-manual/>
9. Logic Pro - [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.apple.com/logic-pro/>
10. What is a DAW and Why You Need One - [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://emastered.com/ru/blog/what-is-a-daw>

## СОЗДАНИЕ 3Д МОДЕЛИ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА В ВИДЕ КОНСТРУКТОРА

*Багулин К.А.*

*Научный руководитель Каишанова О.Г.*

*БПОУ ВО «Череповецкий химико-технологический колледж»,*

*г. Череповец, Вологодская обл., РФ*

Тема проекта не потеряет своей актуальности в ближайшем будущем, так как 3D-печать — это крайне перспективная технология.

Ценность трехмерного моделирования состоит в том, что оно позволяет смоделировать объекты любой сложности, а на 3D-принтере доступна печать уникальных и индивидуализированных изделий.

Целью работы является разработка и создание трехмерной модели персонального компьютера в виде конструктора.

Для достижения цели необходимо изучить основные понятия, определиться с элементами конструктора, рассмотреть инструменты и средства моделирования. Разработать трехмерную модель конструктора и распечатать его элементы на 3D принтере.

Конструктор – это набор стандартных деталей, из которых можно собрать множество разных моделей. В данном проекте конструктор рассматривается как некий макет системного блока, созданный из алиатического полиэфира с использованием среды для печати – Repetier Host. Программа для создания модели - Компас-3D.

Рассмотрим процесс создания элементов конструктора на примере моделирования Процессора:

1. Выбираем нужный элемент и задаем его размеры
2. Применяем элемент выдавливания с выбором нужного размера
3. Создаем второй квадрат меньшего размера, но уже с использованием функции скругления
4. Результат представлен на рисунке 1.

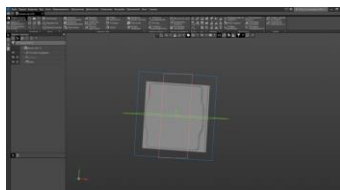


Рис.1. Модель процессора в Компас 3D

Примерно по такой же схеме с использованием других функций создаем остальные элементы и объединяем их в сборке (Рисунок 2).

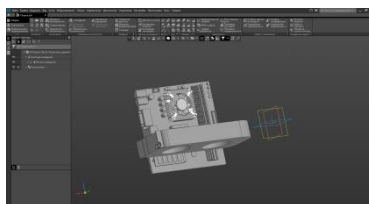


Рис.2. Элементы модели конструктора в сборке

Следующий этап процесса создания конструктора – подготовка к печати на 3D принтере:

1. Сохраняем файлы в одну папку в формате stl, для того чтобы среда печати распознала наши файлы.

2. Переносим сохраненные файлы в среду печати (можно несколько объектов).
3. Настраиваем размеры и переходим во вкладку «слайсер». Выбираем нужную плотность заполнения и нажимаем кнопку «слайсинг».
4. После слайсинга видим статистику печати. Подсоединяем 3д-принтер и нажимаем кнопку печать. Результат печати представлен на рисунках 3,4.



Рис.2. Элемент конструктора – Процессор

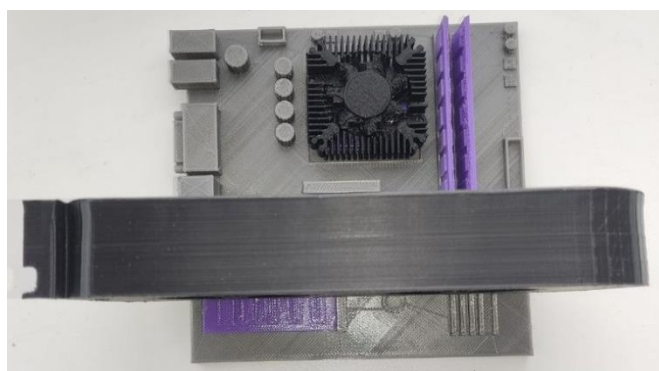


Рис.4. Элементы конструктора в сборке

Подводя итоги работы над проектом можно отметить, что трехмерное моделирование на сегодняшний день получила довольно широкий спектр применения за счёт постоянно расширяющихся инструментов и более практичного функционального подхода.

Данная работа демонстрирует возможности современного программного обеспечения для предварительной визуализации различных проектов.

В ходе работы над проектом дано определение конструктора, описаны его элементы, рассмотрены инструменты и средства разработки, печати модели, выполнено подробное описание процесса создания деталей. Материалы проекта помогут расширить познания в области трехмерного моделирования и печати.

Модель проектного продукта – конструктор «Системный блок персонального компьютера» выполнена в системе автоматизированного проектирования Компас-3D, которая располагает весьма широкими возможностями создания трехмерных моделей самых сложных конструкций, как отдельных деталей, так и сборочных единиц. Подготовка модели к печати осуществлялась в программе Repetier Host.

Использование конструктора, как наглядного пособия, поможет изучить состав и расположения элементов системного блока. Отсутствие мелких деталей позволит использовать его не только для обучения школьников на уроках информатики, но и для детей более раннего возраста. Так как он изготовлен из PLA пластика – более экологичного и безопасного материала.

#### Список использованных источников

1. Калинин И.А., Самалыкина Н.Н. Информатика. 10-11 классы. Углубленный уровень: задачник – практикум/ И.А. Калинин, Н.Н. Самалыкина. – М.: БИНОМ Лаборатория знаний, – 2019. – 248 с.
2. КОМПАС-3D для студентов и школьников. Черчение, информатика, геометрия. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010. – 304с.:ил.
3. КОМПАС-3D: создание моделей и 3D-печать. – СПб.: Питер, 2020. – 208 с.: ил. – (Серия «Учебное пособие»).
2. ABS и PLA пластик: отличия, что лучше? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vektor.us.ru/blog/abs-i-pla-plastik-otlichija.html>
3. Repetier Host настройка и инструкция [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://robot-on.ru/articles/repetier-host-nastroyka-i-instrukcia-chast-1>
4. Основные компоненты компьютера [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://serfery.ru/kompyuternaya-gramotnost/osnovnye-komponenty-kompyutera-cto-i-dlya-chego-nuzhno/>

# РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО РЕШЕНИЯ ДЛЯ ПРИВЕДЕНИЯ УЧЕБНЫХ ДОКУМЕНТОВ В СООТВЕТСТВИЕ ТРЕБОВАНИЯМ ОФОРМЛЕНИЯ

*Ветринский И.А.*  
*Научный руководитель: Голубь А.Н.*  
*филиал ФГБОУ ВО «Мурманский арктический государственный университет»*  
*в г. Кировске Мурманской обл.*  
*г. Кировск, Мурманская обл., РФ*

В современной социокультурной коммуникации практически каждый акт любой сферы деятельности подвержен документированию.

Так, при оформлении учебных документов, таких как курсовые и дипломные проекты, рефераты, доклады, отчеты по лабораторным работам, учебным и производственным практикам, обучающиеся образовательных организаций должны соблюдать единые требования.

В филиале МАГУ в г. Кировске (далее - филиал) разработаны методические указания оформления учебных документов [1], выполнение которых является обязательным и учитывается при выставлении оценки за работу.

Требования настолько обширны, что даже с учетом формирования культуры оформления документов в рамках учебного процесса, обучающимися допускаются ошибки.

Объектом исследования является форматирование учебных документов в соответствии с требованиями оформления учебных документов в филиале.

Предмет исследования – автоматизация данного процесса.

Работа посвящена разработке программного решения, позволяющего устранять ошибки оформления учебных документов, созданных в текстовом редакторе MS Word.

Задачи работы:

- изучение и анализ перечня правил оформления учебных документов;
- определение последовательности применения операций форматирования текстовых документов;
- анализ требований к программному решению;
- выбор программного обеспечения для разработки программного решения;
- реализация функционала.

Используемые методы:

- для определения алгоритма редактирования текстовых документов использовался дедуктивный метод;
- для формирования требований к программному решению использовался качественный метод исследования эмпирического уровня – экспертный опрос преподавателей, курирующих практики и проектную деятельность;
- для оптимального выбора ПО для разработки использовался метод исследования экспериментально-теоретического уровня – сравнительный анализ.

Результатом работы стало реализованное программное решение «Normoscontrol», позволяющее приводить учебные документы, созданные в текстовом редакторе MS Word, в соответствие требованиям оформления.

В перспективах развития добавление возможности контроля и форматирования документов других текстовых редакторов.

## Список использованных источников

1. Оформление учебных документов. Методические указания // Филиал ФГБОУ ВО «МАГУ» в г. Кировске. 2019. URL: <https://fk.masu.edu.ru/sveden/programmy/vsem/mu/mu-oformlenie-uchebnyh-dokumentov.pdf>

## РАЗРАБОТКА ПЕРВОГО ПРОТОТИПА ИГРЫ И ПЕРВЫЕ ШАГИ НА ПУТИ GAMEDEVELOPER

*Славинский И.А.*  
*Научный руководитель: Шатунина Г.В.*  
*Филиал БНТУ «Борисовский государственный политехнический колледж»*  
*г. Борисов, Республика Беларусь*

В современном мире такое времяпрепровождение как компьютерные игры является довольно популярным. Большинство людей сталкивалось с играми, и ни для кого не секрет, что это занятие затягивающее и интересное. Но как много людей задумывались о разработке своей игры? Сложно ли создать свою видеоигру, которая будет увлекательной для других пользователей? Легко ли разработать игру в одиночку?

Задавшись этими вопросами, у меня возникло желание окунуться из известного многим мира игроков в неизвестное мне пространство разработчиков.

Краткий сюжет и задумка моей видеоигры: Главным героем является ребёнок, которого похитили в результате конфликтов между различными волшебными и мифическими народами. Похитив нашего главного

героя, злоумышленники оставили его на острове. Нам предстоит пройти долгое и интересное путешествие по острову, попутно общаясь и налаживая отношения с местными обитателями. В итоге концовка моей видеоигры будет зависеть от действий игрока во время его путешествия.

Цель работы: разработка прототипа видеоигры средствами среды Unity и изучение информации в этой области.

Объект исследования: Технология разработки видеоигры жанра «ролевая игра».

Основные задачи, решаемые в ходе выполнения работы:

1. Проведение опроса учащихся по теме «Видеоигры в моём досуге».

В результате проведенного мной опроса одноклассников, я выяснил, что преобладающее большинство моих сверстников играют в компьютерные игры. В предложенных мной разнообразных вариантах причин, по которым, по мнению сверстников, люди играют в видеоигры, чаще всего встречался ответ «Для саморазвития». Одноклассников, отдающих досугу за компьютерными играми существенную часть времени суток, гораздо больше тех, кто не играет вообще или играет меньше часа. Среди опрошенных сверстников есть ребята, которые хотели бы заниматься созданием видеоигр, но их крайне мало, и они не знают, с чего начать.

2. Ознакомление с историей видеоигр.

В 1947 году было запатентовано «Развлекательное устройство на основе электронно-лучевой трубки» Томаса Голдсмита и Эсла Манна – оно считается первым специально предназначенным для игры устройством, выводившим изображение на экран, то есть «видеоигрой». В начале 1950-х годов создавались специализированные компьютеры наподобие Nimrod опять же для игры с ним и Bertie the Brain и ОХО для игры в крестики-нолики. Tennis for Two, разработанная физиком Уильямом Хигинботамом, имитировала игру в теннис с графическим интерфейсом, используя аналоговый компьютер и осциллограф как средство вывода в реальном времени.

3. Изучение этапов разработки видеоигр.

Первый этап называется концептирование: на данном этапе разработчик продумывает концепт игры, всё что он хочет видеть в своей игре, разрабатывает дизайн видеоигры. Второй этап называется прототипирование: на данном шаге реализуются все задумки для прототипа, всё должно быть реализовано просто и легко для того, чтобы иметь возможность избавиться от ненужных механик и задумок. Третий этап получил название вертикальный срез: видеоигра должна включать в себя полностью реализованный игровой процесс, должен быть реализован минимум для дальнейшего воплощения игрового процесса. Четвёртый этап называется производством контента, здесь игра наполняется необходимым контентом и готовится к следующему этапу. Пятый этап получил название СВТ, на данном этапе продукт, а именно видеоигра, демонстрируется широкой публике и разработчику предоставляется возможность испытать видеоигру ограниченным количеством людей. Шестой этап получил название ОВТ, на этом этапе игра продолжает тестироваться пользователями, но более широкой аудиторией. И последний, заключительный этап, называется релиз, на котором видеоигра должна быть полностью отлажена и, в большинстве случаев, должна приносить прибыль.

4. Изучение классификации видеоигр, ознакомление с характеристиками жанров видеоигр, обоснование выбора жанра для собственной игры.

Выделяют следующие основные жанры и виды компьютерных игр: текстовые, симуляторы, стратегические компьютерные игры, аркады, приключения, ролевые игры, фэнтези (RPG), логические, образовательные, спортивные, MMOG и MMORPG (Massively multiplayer online role-playing game). Для моей видеоигры был использован жанр «Ролевая игра», т.к. по моему мнению, этот жанр является наиболее интересным и подходящим под реализацию сюжета игры.

5. Анализ движков для создания видеоигр и обоснование выбора движка для собственной игры.

Ознакомившись с информацией и проанализировав существующие движки, я выделил несколько, которые, на мой взгляд, являются наиболее популярными движками для разработки игр: Unity, Unreal Engine, Game Maker Studio 2. Мой выбор движка Unity связан с тем, что данный движок является наиболее гибким и многофункциональным, с моей точки зрения, он хорошо подходит для реализации моих целей. Однако, я столкнулся с некоторыми трудностями – нехватка знаний. Во время разработки моей видеоигры, я часто заходил в тупик, ведь у меня не было достаточных знаний для разработки нужных мне идей и механик. При создании диалоговой системы, у меня возникали проблемы с тем, что я стремился к более удобному и простому коду, но опять же недостаток знаний мешал мне в преодолении этой трудности. Методом проб и ошибок, я достиг более-менее удовлетворяющего меня на данном этапе результата.

6. Выбор редактора для создания трёхмерной компьютерной графики.

Наиболее популярными программами для 3D моделирования являются: Autodesk 3ds Max, Autodesk Maya, Autodesk AutoCAD, DesignSpark Mechanical, Blender. Ранее я имел опыт работы только с Blender, поэтому для реализации своего проекта я использовал этот редактор. Blender — это профессиональное свободное и открытое программное обеспечение для создания трёхмерной компьютерной графики, включающее в себя средства моделирования, скульптинга, анимации, симуляции, рендеринга, постобработки и монтажа видео со звуком, компоновки с помощью «узлов», а также создания 2D-анимаций. В настоящее время пользуется большой популярностью среди бесплатных 3D-редакторов в связи с его быстрым стабильным развитием и технической поддержкой.

7. Создание тестовой видеоигры жанра «Ролевая игра» средствами среды Unity.

На данный момент я поработал над красивым освещением, возможно это звучит странно, ведь моя видеоигра пиксельная, но в ней имеется искусственное отображение света, что выглядит довольно-таки красиво и подходяще для такой игры. Я добавил собственную систему диалогов, благодаря которой я могу создавать огромные ветки для диалогов, что поспособствует развитию сюжетных линий.

#### 8. Развитие дальнейших этапов и перспективы.

На данный момент разработки видеоигра выглядит довольно-таки неплохо и стильно в своём сеттинге. В моих планах добавить новые интересные механики, доработать уже имеющиеся и довести до идеального состояния первую локацию.

В результате проделанной работы я пришел к выводу, что разработка видеоигры — это непростой и долгий процесс, требующий много времени, усидчивости, стремления узнавать новое. На пути реализации проекта я встречался со многими препятствиями и трудностями, основными из которых являются недостаток знаний. Очень сложно заниматься разработкой и параллельно получать новые знания, но поэтапно я смогу достичь своей цели и выпустить игру в релиз. Во время разработки видеоигры я понял, что разрабатывать видеоигру интересно и занимательно, но делать это в одиночку довольно-таки непросто. Не зря крупные компании, которые занимаются GameDev, нанимают не одного, а группу людей для разработки. В будущем я хотел бы собрать свою команду, разделить обязанности и продолжить разработку видеоигр.

Основываясь на опросе моих сверстников, я убедился, что многие из них тратят своё время не совсем правильно. Могу посоветовать каждому попробовать свои силы в таком интересном процессе как разработка видеоигры!

#### Список использованных источников

1. <https://en.wikipedia.org>
2. <https://unity.com/ru/our-company>
3. [https://store.steampowered.com/app/585410/GameMaker\\_Studio\\_2\\_Desktop/](https://store.steampowered.com/app/585410/GameMaker_Studio_2_Desktop/)
4. [https://skillbox.ru/media/gamedev/na\\_kakikh\\_yazykakh\\_pishut\\_igry/](https://skillbox.ru/media/gamedev/na_kakikh_yazykakh_pishut_igry/)
5. <https://lifehacker.ru/programmy-dlya-3d-modelirovaniya/>
6. <https://habr.com/ru/company/miip/blog/308286/>

#### ВЛИЯНИЕ НАУШНИКОВ РАЗНОГО ТИПА НА СЛУХ ЧЕЛОВЕКА

*Бобла Д.М.*

*Научный руководитель: Шувалова Е.Н.*

*МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 18»*

*г. Череповец, Вологодская обл., РФ*

Актуальность моего исследования вызвана тем, что мир, окружающий нас, можно назвать миром звуков. В жизни, в природе никогда не бывает тишины! Звук дает возможность человеку слушать всё: от шорохов и дуновений ветра, до раскатов грома и рёва моторов. Благодаря звуку у человека есть возможность общаться, слушать речь и самому её воспроизводить.

Большую часть информации современные подростки получают через компьютеры и мобильные устройства, которые помогают человеку постигать окружающий мир. 91% выпускников нашей школы в качестве устройства вывода звуковой информации предпочитают использовать наушники.

Проблема обусловлена наличием противоречия между увеличивающимся числом подростков, увлекающихся использованием наушников и существующем мнении, что это наносит непоправимый вред здоровью человека.

Цель исследования - изучить влияние наушников на здоровье подростков. Задачи исследования:

1. Изучить литературу о наушниках и их влиянии на слух человека;
2. Подготовить инструментарий (анкету) для проведения опроса;
3. Провести анкетирование;
4. Проанализировать полученные данные и сформулировать выводы;
5. Выработать рекомендации по использованию наушников.

Методы исследования

- анализ теоретических источников;
- синтез полученной информации;
- опрос в виде анкетирования.

Объект исследования - наушники

Предмет исследования – воздействие наушников разного типа на организм человека

Гипотеза: наушники негативно влияют на организм человека.

Практическая значимость работы:

1. Информационная часть работы может быть использована для профилактики возможных заболеваний при использовании наушников.
2. Полученные данные могут быть использованы в качестве практического руководства и составления рекомендаций.

3. Результаты могут быть использованы для разработки программ по охране здоровья учеников.

Появление первых наушников. Изобрёл самые первые в истории наушники Натаниэль Болдуин, причём дома на кухне. Собрал он их из разных частей телефона, а изобретение это датируется 1910 годом.

Существует несколько классификаций типов наушников. По типу внешней конструкции наушники могут быть накладными, вставными, мониторными или внутриканальными.

Основными техническими характеристиками являются: частотный диапазон, чувствительность, сопротивление, максимальная мощность и уровень искажений в процентном соотношении.

Постоянное прослушивание громкой музыки через наушники на улице, в спортзале, в транспорте и везде, где только можно, неизбежно ведет к снижению слуха.

Медики считают, что самыми тихими звуками, которые способно уловить здоровое ухо, это 10-15 дБ. Шепот оценивается уже в 20 дБ, обычный разговор - в 30-35 дБ. Всемирная Организация Здравоохранения бьёт тревогу! В течение последних 15 лет, с активным распространением аудиоплееров и мобильных телефонов, существенно выросла частота случаев хронической нейросенсорной тугоухости среди молодых людей.

С целью выявления знаний, как могут влиять наушники на здоровье детей, мы составили анкету. Вопросы позволили выяснить, пользуются ли респонденты наушниками, какие типы наушников предпочитают и сколько времени используют данные устройства в течение дня. Опрос позволил выявить необходимость и возможность больше сберечь свое здоровье. Исследование проводилось на базе МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 18» Вологодской области в 2021-2022 учебном году.

Мы установили, что 91,3% опрошенных учащихся 8-х классов пользуются наушниками, т. е. они стали неотъемлемой частью повседневной жизни школьников. Более половины учащихся (60,9%) используют наушники ежедневно. 39,1% участников опроса делают это 1-2 раза в неделю. Большинство учащихся (43,5%) используют внутриканальные наушники. Второе место по популярности заняли вставные наушники. Их предпочитают 39,1% опрошенных. Мониторные наушники используют 17,4% школьников. Среди респондентов вовсе не оказалось любителей накладных наушников. Школьникам было предложено определить, сколько времени, в среднем, в день они проводят в наушниках? Менее 1 часа в сутки используют наушники 26,1% опрошенных, от 1 до 1,5 часов – 34,8%, от 2 до 2,5 – 13% и более 3 часов – 26,1% восьмиклассников (6 человек). В процессе исследования мы выяснили, что 73,9% респондентов используют наушники для прослушивания музыки. Для игр, общения и просмотра видео - по 8,7% учащихся. В связи с тем, что дети часто используют наушники, нам было интересно, какие ощущения у них возникают после того, как они их снимают? Участники опроса могли выбрать несколько вариантов ответов. Анализируя ответы, мы выяснили, что 78,3 % участников испытывают удовольствие, успокоение; 8,7% жалуются на притупление слуха и глухоту; головная боль наблюдается у 8,7 % опрошенных. Кроме того, 1 человек (4,3%) пожаловался на боль и шум в ушах.

Далее мы узнали, считают ли восьмиклассники наушники устройством, приносящим вред здоровью. В большей степени (39,1%) опрошенных затрудняются в ответе на этот вопрос. 34,8% знают, что наушники могут навредить здоровью, а 28%. 26,1% респондентов считают, что наушники не приносят вреда организму человека. Это подтверждает необходимость и профилактических бесед с подростками по теме моей работы.

Следующее микроисследование было проведено с группой учащихся 8-х классов, которые используют наушники более 3 часов и не более 1,5 часов в день. Эксперимент позволил установить зависимость слуха подростков от продолжительности использования наушников. Мы оценивали остроту слуха с использованием механических часов. Для этого подносили к уху механические часы с секундной стрелкой и измеряли линейкой на каком расстоянии от уха исследуемый слышал звук секундной стрелки. Результаты исследования заносили в таблицу. Учащиеся, использующие внутриканальные наушники 1-1,5 часа в день, в среднем слышат тиканье часов на 3,34 см больше, чем ученики, использующие их длительное время. Те, кто отдают предпочтение вставным наушникам на 1-1,5 часа в день, в среднем слышат тиканье часов на расстоянии 22,17 см, что на 5,5 см. больше, чем те, кто используют вставные наушники более 3 часов в день. Восьмиклассники, не злоупотребляющие использованием мониторными наушниками, в среднем слышат тиканье часов на расстоянии на 3,81 см больше, чем их сверстники, использующие наушники данного типа более 3 часов в день. Восьмиклассники, не злоупотребляющие использованием наушников, в среднем слышат тиканье часов на расстоянии 23,37 см, что на 4,25 см больше, чем их сверстники, использующие наушники более 3 часов в день.

Человеческое ухо – единственный орган, при помощи которого мы можем услышать звук, нуждается в защите от звукового давления. Перепады звукового давления, создаваемые наушниками, наносят вред нашему организму незаметно для нас. Данная гипотеза нашла свое подтверждение и в наших микроисследованиях, в ходе которых мы установили, что наушники отрицательно влияют на здоровье человека.

Исследование позволило определить, что острота слуха выпускников, не злоупотребляющих использованием наушников, в среднем на 18,19%, лучше, чем у их сверстников, использующих наушники более 3 часов в день.

#### Список использованных источников

1. Билич Г. А., Назарбо Л.В // Популярная медицинская энциклопедия. Человек и его здоровье – Мвече, 2002.
2. Защитные наушники [Электронный ресурс]. – Режим доступа [https://ru.wikipedia.org/wiki/Защитные\\_наушники](https://ru.wikipedia.org/wiki/Защитные_наушники), свободный. - Загл. с экрана.



3. Справочник врача общей практики Н. П. Бочнов, В. А. Насанова и др// Под редакцией Н. Р. Палеева – М Издательство Эксмо 2002 – 2 тома
4. Интернет-магазин китайских планшетных компьютеров [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.chinapads.ru/c/s/naushniki\\_-\\_klassifikatsiya\\_naushnikov](http://www.chinapads.ru/c/s/naushniki_-_klassifikatsiya_naushnikov), свободный. - Загл. с экрана.

## ИНТЕРНЕТ-БЕЗОПАСНОСТЬ

*Шариутин З.С.*

*Научный руководитель: Лачкова А.С.*

*ГАПОУ СО «Поволжский колледж технологий и менеджмента»*

*г. Балаково, РФ*

На сегодняшний день каждый современный человек имеет потребность в использовании сети Интернет. Интернет создает условия для общения с друзьями, родными, близкими, где бы они не находились, даёт возможность получать образование, работать и организовывать важные конференции, искать и находить любую интересующую информацию.

Интернет несет в себе так же и немалые риски, угрозы для собственной безопасности человека. Люди, сами того не подозревая, могут подхватить вирус или стать жертвой фишинговой атаки. В связи с этим я считаю, что тема моего проекта очень актуальна.

В результате моей работы я представлю правила поведения в Интернете, которые необходимо знать и соблюдать, чтобы обеспечить себя безопасностью на высоком уровне и свести риски информационных угроз, исходящих из сети, к минимуму.

Интернет-безопасность – это безопасность действий и транзакций, совершаемых в интернете. Интернет-безопасность включает безопасность браузера и сети, а также правильное поведение в сети.

Проводя значительное время в сети, можно столкнуться со следующими угрозами интернет-безопасности:

- Взлом;
- Вирусы и вредоносные программы;
- Кража личных данных.

Чтобы сохранить конфиденциальность и безопасность в интернете, важно знать о различных типах интернет-атак:

1. Фишинг
2. Взлом и удаленный доступ
3. Вредоносные программы и вредоносная реклама
4. Программы-вымогатели
5. Ботнеты
6. Использование публичных сетей Wi-Fi

Чтобы обеспечить безопасность в интернете и защитить свои данные, необходимо следовать приведённым рекомендациям:

- Используйте многофакторную аутентификацию везде, где возможно
- Используйте сетевой экран
- Создавайте надежные пароли и используйте менеджер паролей
- Используйте на устройствах последнюю версию программы безопасности

Итак, каковы лучшие методы защиты в интернете? Ниже мною приводятся рекомендации по защите от угроз интернет-безопасности и различных типов кибератак:

1. Блокировка доступа к веб-камере для соблюдения конфиденциальности

В результате взлома киберпреступники получают доступ к камере мобильного телефона или компьютера пользователя, затем записывают его действия. Это называется “camfecting”.

Самый простой способ скрыть обзор веб-камеры – использовать всем известную клейкую ленту и антивирус, организующий полную защиту веб-камеры.

2. Программы-блокировщики, защищающие от вредоносной рекламы

Основной функцией программ-блокировщиков является визуальное удаление рекламы с веб-страниц. Они снижают количество файлов cookie, хранящихся на компьютере, повышают конфиденциальность в интернете благодаря сокращению отслеживания, экономят трафик, обеспечивают более быструю загрузку веб-страниц и увеличивают продолжительность работы батареи мобильных устройств.

3. Организация кроссплатформенной защиты с помощью программ безопасности

Защита конфиденциальности пользователя обязательно должна распространяться на все устройства, используемые для выхода в Интернет: компьютеры, ноутбуки, телефоны и планшеты. Самые популярные программы обеспечения интернет-безопасности можно установить на несколько устройств, что обеспечит кроссплатформенную защиту.

В мире, где большая часть жизни проходит с использованием Интернета, безопасность очень важна. Владение навыками по сохранению конфиденциальности личных данных, ограждению себя от угроз интернет-

безопасности, умению противостоять различным типам кибератак являются обязательными для любого человека.

В результате своей работы я узнал основные понятия интернет-безопасности, о том, какие виды кибератак существуют, как от них защититься и, конечно же, изучив проблему, озвучил советы по организации безопасного пользования интернет-ресурсами.

В процессе создания и выполнения работы мною ставилась цель приобрести знания, связанные с умением организовывать безопасное пользование сетью Интернет. Я считаю, что поставленная цель была успешно достигнута.

#### Список использованных источников

1. 20 правил безопасного пользования интернетом/ <https://msk.tele2.ru/journal/article/20-rules-for-safety-internet>
2. Интернет-безопасность: что это и как сохранить безопасность в сети?/ <https://www.kaspersky.ru/resource-center/definitions/what-is-internet-security>
3. Как обеспечить полную безопасность в интернете/ <https://freenvpnplanet.com/ru/blog/kak-obespechit-polnuyu-bezopasnost-v-internete/>
2. Список стран по числу пользователей Интернета/ [https://ru.wikipedia.org/wiki/Список\\_стран\\_по\\_числу\\_пользователей\\_Интернета](https://ru.wikipedia.org/wiki/Список_стран_по_числу_пользователей_Интернета)
3. Статья безопасности в сети интернет/ <https://nsportal.ru/shkola/informatika-i-ikt/library/2018/05/31/statya-bezopasnost-v-seti-internet>

#### УЛОВКИ МОШЕННИКОВ В СЕТИ ИНТЕРНЕТ

*Митькин А.В.*

*Научный руководитель: Дементьев В.В., Ставарат С.М.*

*ФГКОУ «Средняя общеобразовательная школа № 19»*

*г. Гюмри, Армения*

В условиях стремительного роста информационных технологий и охвата всего населения планеты возможностью выхода в глобальную сеть появился новый вид обмана — мошенничество в интернете. Сегодня он является одним из самых популярных, поскольку существует огромное количество его схем и недостаточный объем информации.

Любой человек в процессе серфинга по разным сайтам скачивает музыкальные треки, смотрит фильмы, ищет необходимую информацию и читает информационные паблики, но при этом неизбежно сталкивается с крайне заманчивыми предложениями. Обычно они имеют однотипный характер — заработать определенную сумму денежных средств за небольшой промежуток времени.

Возможность легкого заработка или покупки дешевых товаров во Всемирной паутине нравится многим, именно поэтому такое мошенничество находит свою жертву. Сегодня мошенники изобретают все новые и новые способы, которые скрываются под разными схемами обмана и привлекают многих доверчивых людей.

Цель работы – выявить наиболее популярные схемы мошенничества в сети Интернет и разработать рекомендации по безопасному использованию различных сайтов.

Задачи:

1. Изучить историю появления мошенничества в социальных сетях и различных сайтах;
2. Выявить основные способы и виды мошенничества;
3. Выяснить какое влияние оказывает мошенничество на пользователей сети Интернет;
4. Разработать способы борьбы с мошенничеством;
5. Составить рекомендации по безопасному использованию сети Интернет.

Аферисты преследуют единственную цель — обманом путем получить деньги или имущество. Они умеют располагать к себе, играть на эмоциях и чувствах, запугивать. Среди них есть психологи, специалисты по финансам, экономике, страхованию и т.д.

В 90-х годах прошлого столетия, с появлением доступа к персональным компьютерам и внедрения Интернета в широкие массы населения, появилась не только положительная сторона в быстром получении информации, но и угроза, вызванная действиями интернет-мошенников.

Для обмана пользователей часто используют онлайн-магазины. Вы просматриваете в интернете различные сайты в поисках нужного вам товара и вдруг натываетесь на крайне выгодное предложение. Мошенник просит вас внести предоплату и после получения денег исчезает в неизвестном направлении. Связаться с ним невозможно.

Существует еще один вариант обмана с помощью интернет-магазинов. Мошенники отправляют заказ, но вместо нужного товара кладут дешевую подделку или совсем другой дешевый товар.

Но не все виды мошенничества в интернете настолько откровенны. Иногда догадаться о том, что к вам залезли в карман, далеко не так просто. Неопытные пользователи часто становятся жертвой фишинга и предоставляют данные своей пластиковой карточки мошенникам.

Фишинг – вид интернет-мошенничества, целью которого является получение доступа к конфиденциальным данным пользователей — логинам и паролям, а также личной информации.

Вишинг — это один из методов мошенничества с использованием социальной инженерии, который заключается в том, что злоумышленники, используя телефонную коммуникацию и играя определенную роль (сотрудника банка, покупателя и т. д.), под разными предлогами выманивают у держателя платежной карты конфиденциальную информацию или стимулируют к совершению определенных действий со своим карточным счетом/платежной картой.

Фарминг — это процедура скрытного перенаправления жертвы на ложный IP-адрес. Для этого может использоваться навигационная структура.

Кликфрод — один из видов сетевого мошенничества, представляющий собой обманные клики на рекламную ссылку лицом, не заинтересованным в рекламном объявлении.

Мошенники в интернете очень часто стремятся получить сведения, относящиеся к информации о личных счетах и банковских картах. Для этого они рассылают на электронную почту сообщения, которые касаются информации об изменении системы безопасности финансового учреждения с просьбой зайти на сайт. Мошенники могут присылать ссылки на ресурсы, по своему внешнему оформлению похожие на настоящие. Но главной их целью является получение пин-кода и других данных для использования расчетного счета.

Сегодня очень часто злоумышленники создают порталы и группы в социальных сетях для различных благотворительных целей с просьбами об оказании посильной материальной помощи. Но обычно они являются копиями уже существующих или не имеют ничего общего с достоверной информацией. Перед отправлением благотворительной помощи желательно проверить достоверность информации.

Работа в интернете – популярный вид интернет-мошенничества, который имеет разные схемы реализации. Это может быть выполнение определенной удаленной работы на дому и другие сайты-лохотроны, которые предполагают просмотр фотографий, переход на сайты или просмотр новостей.

Другой разновидностью дистанционного мошенничества, является создание вредоносных программ, с помощью которых похищаются персональные данные пользователей. Вредоносные программы устанавливаются на электронные гаджеты с целью получения доступа к данным о банковских картах и счетах пользователей.

Возможность бесконтактной оплаты, напрямую связанная с закреплением в устройствах сведений о банковских картах и счетах, предоставляет мошенникам создавать и под различными предлогами принуждать потерпевших устанавливать данные программы на свои устройства. После установки, программа, заполучив необходимые сведения, через Интернет передает необходимые данные злоумышленнику, который получает доступ к финансам потерпевшего и распоряжается ими по своему усмотрению.

Как всем известно для каждого действия есть противодействие. И главное противодействие против мошенничества – это бдительность.

Чтобы не попасть на уловки мошенников, нужно проявлять бдительность при совершении любых денежных операций с помощью банковских карт и никогда никому не раскрывать данные карты. Сотрудники банка не требуют назвать их или CVV/CVC номер на обороте.

Обезопасить личные финансы позволит соблюдение базовых правил:

- пользоваться отдельной виртуальной картой для покупок, пополнять ее лучше разово — только при совершении оплаты;
- создавать сложные и пароли и использовать разные данные для почтовых ящиков, соцсетей, других сайтов, ведь пароль восстановить проще, чем вернуть украденные деньги;
- не кликать по неизвестным ссылкам, которые приходят по электронной почте, в мессенджерах, социальных сетях, особенно если предлагают что-то бесплатное или на выгодных условиях;
- не сообщать посторонним личные данные карты и не вводить их на незнакомых сайтах, не указывать коды безопасности из смс-сообщений;
- критически оценивать любую информацию, сообщения, объявления в интернете, а также не верить на слово внезапным обращениям от друзей и родственников, скорее всего неожиданная просьба о деньгах поступила от мошенника, который взломал аккаунт;
- использовать в незнакомых местах VPN (Virtual Private Network) анонимный (приватный) доступ в Интернет, чтобы мошенники не могли скачать с устройства личные данные.

Во всех ситуациях также необходимо обратиться в МВД России, для пресечения деятельности мошенников.

Мы уже плохо представляем свою жизнь без Интернета. Мы общаемся в социальных сетях, смотрим фильмы, читаем новости, покупаем все начиная от одежды и заканчивая бытовыми приборами, оплачиваем счета, скачиваем игры программы книги и журналы, берем займы через интернет. Не говоря уже, что для некоторых Интернет стал возможностью открыть свой бизнес.

Для безопасного пользования глобальной сетью Интернет необходимо следовать простым, но важным правилам, чтобы не попадаться в руки мошенникам.

#### Список использованных источников

1. Баранов, И.Р. Виды телекоммуникационного мошенничества / И.Р. Баранов // Вестник Владимирского юридического института. – 2015. – № – С. 218-243.
2. Безопасность в Интернете: защита от внешних угроз. Прикладная информатика. Часть 2. Д.В. Денисов, 2013.
3. История развития мошенничества, современные виды мошенничества и способы борьбы с ними - Алпатов, А.С. Мошенничество и причинение имущественного ущерба путем обмана или злоупотребления доверием / А.С. Алпатов // Трибуна молодого ученого. – 2016. – № 2. – С. 16-37.
4. Колескин Д. В. История развития мошенничества, современные виды мошенничества и способы борьбы с ними // Социально-гуманитарные проблемы современности: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции 24 апреля 2020г. : Белгород : ООО Агентство перспективных научных исследований (АПНИ), 2020. С. 37-42.
5. Мошенничество в Интернете. Методы удаленного выманивания денег, и как не стать жертвой злоумышленников. Алексей Гладкий, 2012.
6. Энциклопедия для детей. Т. 22. Информатика/ Глав.ред. Е. Хлебалина; вед. науч. ред. А. Леонов. – М.: Аванта+, 2005 г.

### СЕКЦИЯ «ПЕРВЫЕ ШАГИ В НАУКЕ»

#### ДРЕВНИЕ МЕРЫ ДЛИНЫ

*Кренделев Т.А.*

*Научный руководитель: Алтунина Н.С.*

*МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 14»*

*г. Череповец, Вологодская обл., РФ*

Цель работы: изучение старинных мер длины.

Задачи:

1. Изучить литературу с целью ознакомления по данной теме.
2. Показать использование старинных мер измерения в литературе и математике.
3. Изучить смысл пословиц и поговорок, содержащих названия старинных мер длины.
4. Сравнить современные меры длины с древними, на основе практических опытов.
5. Создать презентацию – информационный ресурс, для изучения школьниками древних меры длины.
6. Сделать откидной календарь на 2023 год (под каждым месяцем своя мера длины).
7. Показать значение применения древних мер длины в современном мире.
8. Подвести итоги, сделать выводы

Объект изучения: меры длины.

Предмет исследования: старинные русские меры длины

Гипотеза: если мы будем знать значение слов, обозначающие единицы измерения длины, то будем правильно понимать смысл прочитанного в школьных учебниках и литературных произведениях, где часто встречаются слова, обозначающие единицы измерения длины.

Новизна: связь пословиц и поговорок со старинными мерами длины, создание календаря, связанного с историей математики; сравнение современных мер длины с древними, на основе практических опытов.

Целевая аудитория: школьники от 7 лет и взрослые.

Методы исследования: поиск информации в различных источниках, анализ информации, беседы с людьми, наблюдения, эксперименты.

Этапы реализации работы

1. Знакомство с сюжетами, содержащими информацию о старинных мерах длины.
2. Подбор пословиц и поговорок с древними мерами длины.
3. План создания презентации.
4. Сравнение современных мер длины с древними. Практические опыты.
5. Создание презентации- информационного ресурса.
6. Подбор рисунков на каждый месяц для внесения в календарь.
7. Изготовление откидного календаря на 2023 год (под каждым месяцем своя мера длины).

Практическая значимость: презентация может быть полезна на внеклассных занятиях для школьников.

Откидной календарь на 2023 год сможет ненавязчиво «рассказать» о древних мерах длины не только школьникам, но и взрослым. А это очень важно, так как человечество должно знать историю математики.

Актуальность данной темы состоит в том, что, не зная о старинных мерах длины, мы не всегда можем понять измерения, встречающиеся в жизни не совсем в той форме, к которой мы привыкли.

В авторских произведениях старинные меры длины встречаются довольно часто.

1. «Свободного места, где можно было плавать, оставалось не больше пятнадцати сажень» - читаю в сказке «Серая шейка».[3]

А позже у моего любимого поэта А.С. Пушкина:

*«Ни огня, ни чѣрной хаты,  
Глушь и снег... навстречу мне  
Только вѣрсты полосаты  
Попадаютъ одни...»*

Ф.И. Тютчев:

*«Умом Россию не понять,  
Аршином - не измерить»*

Н. А. Некрасов «Дед Мазай и зайцы»:

*«С каждой минутой вода подбиралась  
К бедным зверькам;  
Уж под ними осталось меньше аршина земли в ширину...»*

Сказки, литературные произведения классиков наполнены устаревшими словами, которые обозначают единицы измерения - аршин, верста, сажень.

Много их и в народном творчестве. Вот только несколько примеров пословиц.[1]

- Человека узнаешь, когда с ним пуд соли съешь.
- Семь пядей во лбу.
- Не уступить ни пяди.
- От слова до дела - целая верста.
- Верстой ближе - пятаком дешевле.

В учебнике по математике 5 класса, автора Н.Я. Виленкина, также встречаются задачи со старинными мерами длины.

Сравнение современных мер длины с древними

1. Рост моей семьи в современной и старинной мерах измерения.

Цель: измерить рост папы, мамы, сестры и мой рост в аршинах, вершках, дюймах.

Таблица 1

Рост моей семьи в современной и старинной мерах измерения

	Рост, см	Аршин	Вершок	Дюйм	
Папа	176	2 (142см)	7 (31,5 см)	1 (2,5см)	2 аршина 7 вершков 1дюйм
Мама	160	2 (142см)	4 (18см)		2аршина 4 вершка
Сестра	165	2 (142см)	4 (18см)	2 (5см)	2 дюйма
Я	145	2 (142см)		1 (2,5см)	2 аршина 1 дюйм

Аршин приблизительно равен 71 см [6]

Вершок равен 4,5 см

Дюйм равен 2,5 см

Выводы: сопоставив измерения, я выяснил, что в современной системе меры измерения более точны и занимают меньше времени для вычисления (Таблица 1).

2. Сравнение саженей и пядей у моих друзей

Цель: сопоставить размер пяди и сажени у разных людей

Таблица 2

Сравнение саженей и пядей у моих друзей

Имена друзей	Размер пяди, см	Размер простой сажени, см
Матвей	16	138
Анна	15	130
Милена	18	162
Семен	17	138
Алина	16	140

Илья	18	155
Среднее значение у моих друзей	17	144
Принятое значение в Древней Руси	18	155

Выводы: данный эксперимент показал, что размер «Пядь» и «Сажень» у разных людей имеют разную длину, а значит не могут быть точными единицами измерения.

В работе доказана актуальность и значимость, в современном мире, древних мер длины. Подтверждена гипотеза: если мы будем знать значение слов, обозначающие единицы измерения длины, то будем правильно понимать смысл прочитанного в школьных учебниках и литературных произведениях, где часто встречаются слова, обозначающие единицы измерения длины.

#### Список использованных источников

1. Русские пословицы и поговорки. Сборник. М.: Художественная литература, 1988г.
2. Математика. 5 класс: учеб. для учащихся общеобразовательных учреждений/ Н.Я. Виленкин, В.И. Жохов- 31 изд., \_М.: Мнемозина,2016. \_280с.
3. «Сборник сказок для детей - Александр Пушкин» Электронная библиотека RoyalLib.Com, 2010-202310.12.22., 11.12.22.
4. <https://rbth.ru/read/1089-ruskiye-meri-dliny/> дата обращения 23.01.23., 25.01.23.
5. <https://kzref.org/starinnie-russkie-meri-dlini-v-nashej-jizni.html> дата обращения 10.12.22., 11.12.22.
6. Старинные русские меры длины, веса, объёма \_<http://mer.kakras.ru/> дата обращения 10.02.23., 15.02.23.

#### СПОСОБЫ РЕШЕНИЯ ЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

*Авдюнина А.С., Подрядчиков Е.Д.  
Научный руководитель: Павлова О.В.  
МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 14»  
г. Череповец, Вологодская обл., РФ*

В наше время очень часто успех человека зависит от его способности четко мыслить, логически рассуждать и ясно излагать свои мысли. Логическим мышлением обладает каждый человек, однако у одних оно развито хорошо, а у других не слишком. Существует множество методик для развития логического мышления. Сюда относятся всевозможные задачи, в которых даются определенные логические связи, и человек, анализируя их, должен найти решение.

Логические задачи стоят особняком в огромном царстве задач, которые решаются в школе. Они не требуют специальных знаний, их решение нельзя свести к одной-двум стандартным схемам.

Решение логических задач можно сравнить с решением научной проблемы. Вначале имеются некоторые данные, на первый взгляд никак не связанные между собой. Далее, на основе имеющейся информации, выдвигаются и сопоставляются с фактами новые и новые гипотезы. Обоснованно отвергая гипотезу за гипотезой, исследователь наконец-то находит ту, которая совпадает с результатами экспериментов и наблюдений. Становится ясно, что найденное объяснение фактов является единственно возможным. Задача решена. Очень часто похожим методом ищут ответы на логические задачи. Как не запутаться с поиском решения в огромном мире логических задач?

Гипотеза работы: существуют разные типы логических задач и различные способы решения, которые можно классифицировать.

Задачи:

- познакомиться с историей возникновения логических задач;
- рассмотреть основные способы решения логических задач;
- классифицировать способы решения логических задач;
- подобрать и решить задачи для составленной классификации;
- решить логические задачи, которые встречаются на олимпиадах по математике.

В данной работе рассмотрены способы решения логических задач – с помощью последовательных рассуждений; с помощью таблиц; с помощью блок-схем; с помощью кругов Эйлера; с помощью математического бильярда, с помощью графов. Для каждого способа подобраны и решены задачи. Также приведены решения задач, встречаемых на различных математических олимпиадах.

По результатам исследования можно сделать вывод, что существуют разные типы логических задач и различные способы решения, которые можно классифицировать. Каждый из этих способов обладает своим достоинством при решении задач определенного типа. Знание способов решения задач позволяет находить подходы к решению.

Каждая отдельная логическая задача – объект для размышлений. Логические задачи развивают полезные человеку умения анализировать и обобщать данные, искать возможные пути решения, формировать стратегию,

проверять данные на достоверность. Логика поможет не только на уроках математики, но и в жизни справиться с любыми трудностями, так как все, что мы делаем, должно быть логически осмысленно и построено.

#### Список использованных источников

1. Горев П. М., Утёмов В. В. Уроки развивающей математики. 5–6 классы: Задачи математического кружка: Учебное пособие. – Киров: Изд-во МЦИТО, 2014. – 207
2. Кострикин. Н.П. Задачи повышенной трудности. –М., «Просвещение», 1986г.
3. [http://elenanaprushkina.blogspot.ru/p/blog-page\\_28.html](http://elenanaprushkina.blogspot.ru/p/blog-page_28.html)
2. <http://newgoal.ru/zadacha-ejnshtejna-pro-5-domov/>

### РЕШЕНИЕ ЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ С ПОМОЩЬЮ ГРАФОВ

Зебарев Р.Е.

Научный руководитель: Карышева Е.А.

МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 14»

г. Череповец, Вологодская обл., РФ

При решении логических, олимпиадных и конкурсных задач по математике, информатике часто приходится сталкиваться с заданиями, которые вызывает затруднение при решении. Если же построить граф, то задача существенно упрощается.

Актуальность работы по теме «Решение логических задач с помощью графов» обусловлена большим интересом к использованию графов при решении различных задач. Теория графов все больше внедряется в олимпиадное движение, а с этого года ее изучение предусматривается школьной программой седьмого класса.

Поэтому целью работы стало рассмотреть применение теории графов при решении логических задач.

Задачи:

- познакомиться с историей возникновения графов;
- познакомиться с основными понятиями графа, видами, элементами;
- рассмотреть решение логических задач с помощью графов.

Рассмотрим решение простейших логических задач с помощью графов.

**Задача 1.** На пришкольном участке растут 8 деревьев: яблоня, тополь, береза, рябина, дуб, клен, лиственница и сосна. Рябина выше лиственницы, яблоня выше клена, дуб ниже березы, но выше сосны, сосна выше рябины, береза ниже тополя, а лиственница выше яблони. Расположите деревья от самого низкого к самому высокому.

**Решение**

В данной задаче есть два типа отношений «выше» и «ниже», поэтому для её решения будем применять ориентированный граф. Направление рёбер выберем следующим образом: стрелки будут иметь направление от более высокого дерева к более низкому.

Нарисуем ориентированный граф по условию задачи (Рис.1):

Там, где степень вершины равна 1, это либо самое наименьшее, либо самое наибольшее среди деревьев. Так как рёбра ориентированного графа имеют направление от более высокого дерева к более низкому, то тополь это самое высокое дерево, а клён самое низкое.

**Задача 2.** У Наташи есть 2 конверта: обычный и авиа, и 3 марки: прямоугольная, квадратная и треугольная. Сколькими способами Наташа может выбрать конверт и марку, чтобы отправить письмо?

**Решение**

Составим граф в виде дерева, который будет отражать все возможные варианты исхода данного события.

Первой вершиной у нас будет само письмо, от которого мы проводим два ребра вниз к ещё двум вершинам, это будут конверты: авиа и обычный. От них ещё по три ребра и три вершины, это будут марки (Рис.2).

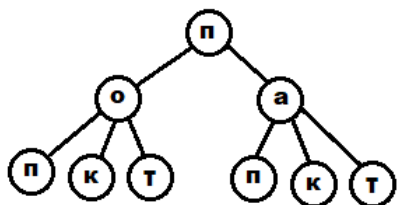


Рис.2.

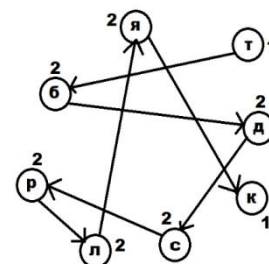


Рис.1.

На последнем этапе мы видим, получается 6 возможных разнообразных писем.

**Задача 3.** В первенстве класса по шашкам было 6 участников: Андрей, Борис, Виктор, Галина, Дмитрий и Елена. Каждый участник должен сыграть по одной партии друг с другом. К настоящему моменту некоторые партии уже сыграны: Андрей сыграл с Борисом, Галиной и Еленой; Борис с Андреем, Галиной; Виктор - с Галиной, Дмитрием и Елена – с Андреем и Виктором. Сколько игр проведено и сколько осталось провести.



### Решение

Нарисуем 6 вершин, на каждой подпишем первую букву имени. Проведём 7 рёбер, по условию задачи, они покажут игры. То есть на первый вопрос задачи мы уже ответили – 7 (Рис.3). Рисуем новый (Рис.4) или доделываем этот граф. Проводим уже 11 рёбер и 4 дуги. Получается этот граф, который мы сейчас сделали показывает, что каждый игрок сыграл с каждым игроком. А дальше мы из всех партий (15) вычитаем столько, сколько было сыграно (7). И мы ответили на второй вопрос задачи – 8.

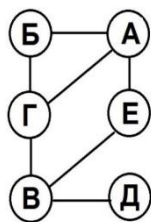


Рис.3.

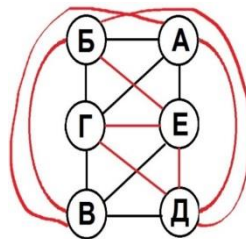


Рис.4.

**Задача 4.** Пятеро учёных, участвовавших в научной конференции, и обменялись рукопожатиями, каждый пожал руку каждому один раз, сколько всего было сделано рукопожатий?

### Решение

По условию задачи было пять учёных, значит, у нас есть пять вершин. А дальше рисуем рёбра (рукопожатия) по условию (Рис.5).

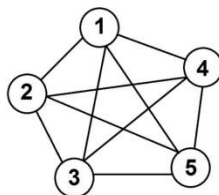


Рис.5.

Нетрудно посчитать, что ребер (рукопожатий) 10.

В ходе решения данных логических задач мы видим, что графы обеспечивают наглядность, и этим значительно облегчают решение самой задач. Но для решения задач с помощью графов требуется знания основных понятий из теории графов.

Графы обеспечивают наглядность, и этим значительно облегчают решение самой задач. Но для решения задач с помощью графов требуется знания основных понятий из теории графов.

Приёмы решения логических задач с использованием графов подкупают своей естественностью и простотой, избавляют от лишних рассуждений, во многих случаях, сокращающих нагрузку на память. Графы помогают проследить все логические исходы изучаемой ситуации, помогают их классифицировать, отбрасывать неподходящие случаи, не доводя до полного перебора всех случаев.

Теория графов находит применение в различных областях современной математики и ее многочисленных приложениях, в особенности это относится к экономике, технике, к управлению.

## СОЗДАНИЕ РАБОЧЕЙ ТЕТРАДИ ПО ФИНАНСОВОЙ ГРАМОТЕ НА ОСНОВЕ МАТЕМАТИКИ ДЛЯ УЧЕНИКОВ 6-Х КЛАССОВ

*Краев Т.А.*

*Научный руководитель: Кочегуро Е.Н.*

*МАОУ «Общеобразовательный лицей «АМТЭК»*

*г. Череповец, Вологодская обл., РФ*

Очень часто я и мои друзья сталкиваемся с нерациональным использованием денег. Это происходит из-за отсутствия финансовой грамотности. Предмет экономика начинается с 7 класса, а в некоторых школах только с 10го, и я считаю, что это уже поздно. Деньги появляются в кармане у школьника уже в 1м классе вместе с банковскими картами, а с 14 лет у школьника появляется паспорт, а вместе с тем и возможность открыть самостоятельно счет в банке. Чтобы выявить и оценить проблему финансовой грамотности среди школьников, я провел анкетирование внутри своего класса еще в рамках исследования и обозначил актуальность данного вопроса сделав вывод на основании результатов.

Гипотеза: могу предположить, что формат рабочей тетради, поможет повысить уровень финансовой грамотности за счет доступности изложения информации и возможности прорешивания финансовых задач.

Цели проекта:

- Повысить финансовую грамотность среди учеников 6х классов, издав рабочую тетрадь по решению финансовых задач с помощью математики.
- Подготовить школьника к решению аналогичных задач на ОГЭ.

Задачи проекта:

- Разработать и создать рабочую тетрадь по финансовой грамотности на основе изученных тем по математике.
- Издать рабочую тетрадь
- Применить на уроках математики и прорешать задачи.
- Отработать навыки решения задач по ОГЭ.
- Оценить и проанализировать результат.

В ходе своей работы я:

1. Изучил темы: Инвестирование, математика, финансовая грамотность.

*Инвестирование: выделил формы инвестирования, составил памятку по выбору инструментов.*

*Вывод:* необходимо учиться управлять деньгами: рассчитывать возможные варианты вложений с целью получения дохода и не хранить деньги, потому что их может «съесть» инфляция. Выбор формы инвестирования зависит от ваших целей, готовности к рискам, желанию изучать новые виды инвестирования, а возможности есть даже для школьников.

*Математика и финансовая грамотность: дроби, проценты, натуральные числа. Я раскрыл понятия: экономии и планирования, виды расходов и доходов, понятие семейный бюджет и составил задачи применяя на практике знания математики.*

*Вывод:* Математика создает у школьников математический аппарат, необходимый для решения основных финансовых задач. Это достигается через решение практико-ориентированных финансовых задач, позволяющих соотнести теоретические основы школьного курса математики с жизненными ситуациями, с которыми приходится реально сталкиваться школьникам.

*Разбор задач по ОГЭ.*

*Вывод:* Разобрав структуру ОГЭ, можно выделить задачи, которые уже сейчас можно прорешивать ученикам 6-го класса для отработки математических навыков. А именно: задачи № 6 (числа и вычисления с обыкновенными дробями, десятичными дробями), задачи № 21 (текстовые задачи на проценты). А поскольку условия задач требуют знаний расчетов финансовых показателей, подобные задачи могут помочь решить проблему недостаточной финансовой грамотности среди школьников и средних классов. Именно поэтому я решил включить блок задач по ОГЭ в свою рабочую тетрадь.

2. Разработал и создал рабочую тетрадь по финансовой грамотности на основе математики для учеников 6-х классов, а именно:

- Составил задачи для рабочей тетради.
- Создал макет рабочей тетради.
- Внедрил рабочие тетради в учебный процесс.

Благодаря поддержке моего научного руководителя, я смог внедрить свою рабочую тетрадь на уроки математики. Ребятам 6 «А» класса, где я сам учусь, было отведено время на уроках для решения задач из данной рабочей тетради: по 5-7 задач на каждом из уроков из разных разделов тетради. После каждого такого урока, я проверял и анализировал полученные результаты (см. Диаграмма 1., Диаграмма 2). А по итогу ряда проведенных уроков, я провел финальное тестирование и предложил ребятам ответить на вопросы и прорешать задачи.

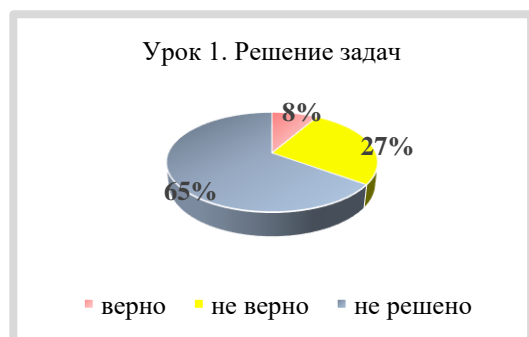


Диаграмма 1



Диаграмма 2

*Вывод:* согласно полученным данным, я могу сказать, что задачи по финансовой грамотности вызвали затруднения в их решении. После первого урока всего 8%, верно, решенных задач из 120 и 25% правильно

решенных задач из 126 на втором уроке. При этом не один ученик не решил все предложенные ему задачи правильно. Наибольшие затруднения возникли с решением задач по ОГЭ. В первом уроке 4 задачи из 6 были задачи по ОГЭ. После второго урока, прошу заметить, общее количество правильно решенных задач увеличилось на 17%. При этом средний уровень данного класса по математике оценивается в 7,7 баллов из 10. Значит вопрос стоит в знаниях по финансовой грамотности и их усвоению.

Если посмотреть результаты финального тестирования, где я использовал открытые и закрытые вопросы по финансовой грамотности, можно сделать вывод, что эффективность систематического решения задач по финансовой грамотности на основе математики, очевидна. 73% правильных ответов из 100 и всего 12% не решено (Диаграмма 3).



Диаграмма 3

По результатам выводов в ходе работы, я подтвердил гипотезу о том, что рабочие тетради по финансовой грамотности на основе математики могут повысить уровень финансовой грамотности школьника. На своем опыте и опыте моих одноклассников, я могу утверждать, что некоторые задачи по ОГЭ, может решить даже ученик бго класса, тем самым развивая навык решения подобных задач. Значит цель подготовить к школьника к решению аналогичных задач на ОГЭ достижима. Проведя исследование по инвестициям, реализовав свой финансовый портфель и издав рабочую тетрадь по повышению финансовой грамотности, я прежде всего повысил свой уровень финансовой грамотности, подтянул знания моих одноклассников и наметил перспективы развития проекта. В ходе работы я наметил перспективы развития проекта.

#### Список использованных источников

1. Режим доступа: <https://skysmart.ru/articles/mathematic/kak-khorosho-sdat-oge-po-matematike>
2. Режим доступа: [https://oge.sdangia.ru/test?filter=all&category\\_id=110](https://oge.sdangia.ru/test?filter=all&category_id=110)
3. Режим доступа: <https://vpr-ege.ru/oge/matematika/1427-trenirovochnye-varianty-oge-2022-po-matematike-s-otvetami>
4. Режим доступа: <https://www.time4math.ru/oge>
5. Математика: 6 класс: учебник/ А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С.Якир; под ред. В.Е. Подольского. - 4-е изд., доп. - М.: Вентана-Граф, 2019. - 334с.
6. Математика: 6 класс: рабочая тетрадь №3 для учащихся общеобразовательных организаций/ А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С.Якир. - 2-е изд., стереотип. - М.: Вентана-Граф, 2019. - 80 с.

#### ОСОБЕННОСТИ ВНЕГНЕЗДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РЫЖИХ ЛЕСНЫХ МУРАВЬЕВ НА ТЕРРИТОРИИ ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ «КАМЕННАЯ ГОРА» Г. БАБАЕВО

Закарян А.А.

Научный руководитель: Андреева С.Н.

МБОУ «Бабаевская Средняя общеобразовательная школа № 1»  
г. Бабаево, Вологодская обл., РФ

Лес играет огромную роль в жизни человека. Одной из главных задач современности является защита леса. Чем больше видов в экосистеме, тем она более устойчива. Рыжие лесные муравьи являются неотъемлемым звеном в экосистемах. В результате прямого воздействия муравьев на лес сохраняется древостой и обеспечивается продуктивность леса. Рыжий лесной муравей - один из наиболее характерных муравьев лесной зоны России.

Цель: изучение некоторых особенностей жизнедеятельности рыжих лесных муравьев одного из муравейников на территории памятника природы «Каменная гора» в г. Бабаево.

Задачи: 1. Составить схему площадки 10 x 10 метров, в пределах которой обнаружен муравейник, и сделать описание растительности. 2. Сделать описание местоположения, формы, высоты и площади основания, объема обнаруженного муравейника. 3. Сделать описание состава строительного материала с поверхности купола муравейника; 4. Составить схему муравьиных дорог, посчитать количество перемещающихся муравьев в единицу времени; 5. Выявить пищевые предпочтения муравьев.

Объект исследования: муравейник на территории памятника природы «Каменная гора» в г. Бабаево. Предмет исследования: гнездовая деятельность рыжих лесных муравьев на территории памятника «Каменная гора» г. Бабаево.

Гипотеза: на территории памятника природы «Каменная гора» условия среды благоприятны для проживания рыжих лесных муравьев.

«Каменная гора» - памятник природы регионального значения, расположенный в пойме рек Колпь и Бурновка на западной окраине г. Бабаево; большую часть его территории занимают сосняки зеленомошной группы [2].

Для изучения гнездовой жизни муравьев на выбранном участке леса была заложена площадка 10 x 10 м. Здесь была описана растительность, указан состав древостоя, диаметр и высота основных лесообразующих пород, виды растений по ярусам (древесный, кустарниковый (подлесок), травяно-кустарничковый, мохово-лишайниковый), состав подроста, характер сомкнутости крон. Составлена схема площадки. Условными обозначениями на нее нанесены расположение стволов деревьев, зарослей кустарников, валуна, указано место расположения муравейника.

Было описано местоположение и форма выбранного для наблюдения муравейника. Измерена его высота и диаметр муравейника. Определен его объем и рассчитана площадь основания купола.

Отмечено, из чего построен изучаемый муравейник. Для этого спичечным коробком зачерпывался строительный материал с поверхности купола так, чтобы коробок был заполнен целиком, а затем был проведен подсчет количества элементов каждого типа стройматериалов.

Составлялась схема муравьиных дорог (в масштабе). Дороги пронумеровывались. Установлено наличие у муравейника разных видов троп.

За каждой из муравьиных троп проводились наблюдения. Определялось, с какой активностью передвигаются муравьи по тропе. Для этого поперек тропы клалась палочка, и определялось, сколько муравьев преодолевает ее по пути к муравейнику и обратно в единицу времени (за 1 минуту) в разную погоду в одно и то же время суток (днем).

Было установлено назначение троп изучаемого муравейника. Для этого мы наблюдали за муравьями на тропках. Также были выявлены пищевые предпочтения муравьев. Для этого на одной из троп на расстоянии 0,5 метра от муравейника раскладывались кусочки различных видов пищи. На одни из них муравьи не обращали внимания, на другие моментально набрасывались и уносили в муравейник [1,3].

Было сделано описание растительного покрова на площади 100 м<sup>2</sup>. Формация: сосняк. Формула древостоя: 8С1Е1Б. Ассоциация: сосняк брусничный. Степень сомкнутости крон: 0,3. В структуре фитоценоза определено 4 яруса. Высота древесного яруса: 20-25 метров, виды – сосна обыкновенная, береза повислая, ель обыкновенная. 2-й ярус: Представлен видами: рябина обыкновенная, ива козья, можжевельник обыкновенный, крушина обыкновенная, малина обыкновенная.

3-й ярус: травяно-кустарничковый. Представлен брусникой, черникой, клевером луговым, подмаренником бореальным, прозанныком крапчатым, пыреем ползучим, черноголовкой обыкновенной, короставником обыкновенным, бедренцем камнеломкой, нивяником обыкновенным, смолевкой поникшей, марьянником лесным, кошачьей лапкой обыкновенной, чиной луговой, подорожником ланцетолистным, костяником обыкновенной, колокольчиком круглолистным, ландышем майским, мышинным горошком обыкновенным, звербоем продырявленным.

4-й ярус: мохово-лишайниковый. Проективное покрытие 10%. Плеврозиум Шребера, дикранум метловидный, гилокомиум блестящий.

Проективное покрытие почвы в целом по площадке составляет менее 70%.

По территории, где расположен муравейник, проходят тропы. По словам местных жителей, муравейник систематически повреждают люди, но муравьи упорно его отстраивают. Муравейник располагается на вершине холма под деревьями, его географические координаты: 59.40778 с.ш., 35.90602 в.д. Высота над уровнем моря 177 метров. Поблизости расположены еще 3 крупных муравейника, еще один муравейник на вершине холма нежилой.

Для определения формы и площади основания купола надземной части муравейника были сделаны следующие измерения: длина (с севера на юг) и ширина (с востока на запад) 140 см, высота – 30 см. Надземная часть муравейника (по Захарову и др., 1981) имеет площадь 1,54 м<sup>2</sup>, объем гнезда – 0,25 м<sup>3</sup>. Его форма – сегмент шара. Вероятно, такая форма связана с тем, что люди постоянно разрушают муравейник, ворошат его, а муравьи восстанавливают.

Было сделано описание состава строительного материала с поверхности купола муравейника. В объеме, величиной со спичечный коробок (объем 26,25 куб. см), количество сосновых хвоинок: 42 (33% от общего количества материалов), сосновых палочек – 36 (29%), кусочки коры - 17 (13,6%), чешуйки почек сосны – 29 (23,2%), семена сосны – 1 (0,8%).

Была составлена схема муравьиных дорог (рис.) и посчитано количество перемещающихся муравьев в единицу времени.

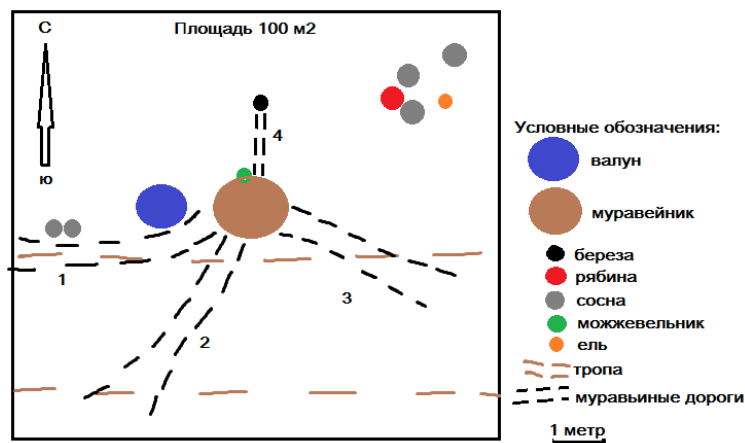


Рис. Схема муравьиных дорог

От муравейника в стороны ведут 4 муравьиные дороги. Дорога № 2 ведет на юго-запад, № 3 – на юго-восток. Они, скорее всего, являются обменными, так как ведут в направлении обнаруженных нами муравейников. Перемещение по ним муравьев не очень активное. Дорога № 1 ведет на запад, это, скорее всего, строительная тропа. Тропа № 4, скорее всего, является кормовой, так как на ней наблюдается самое интенсивное движение. Она ведет на березу, расположенную в 2-х метрах к северу от муравейника. В течение лета были проведены наблюдения перемещения муравьев по дорогам, посчитано количество перемещающихся особей за минуту при разной температуре воздуха и облачности.

Таблица

Перемещения муравьев по тропам в зависимости от температуры воздуха (°C) и облачности

№ тропы	1		2		3		4	
Количество муравьев (в мин)	Ясно, +26	Пас-но, +18	Ясно, +26	Пас-но, +18	Ясно, +26	Пас-но, +18	Ясно, +26	Пас-но, +18
Из муравейника	24	10	15	7	10	10	34	15
В муравейник	19	6	8	5	7	5	28	8

Анализируя таблицу, можно сделать вывод о том, что активность муравьев зависит от температуры воздуха и облачности. Наиболее активно муравьи ведут себя в теплую солнечную погоду.

Неоднократно проводились сравнения температуры воздуха и температуры внутри муравейника на глубине около 5 см. Например, 21 августа в 14.00 при температуре воздуха 27°C градусов на солнце и 26°C в тени температура на поверхности муравейника была 25°C, внутри 24°C. Можно сделать вывод о том, что температура на поверхности муравейника днем 21-29 августа примерно на 1°C ниже, чем температура воздуха в тени, а внутри муравейника ниже на 1-3°C.

В течение 10 минут на дорожке № 1 изучалась добыча муравьев, которые перемещались в сторону муравейника. Чаще всего муравьи несли в муравейник строительный материал (хвоинки сосны, палочки, чешуйки почек), и скорее всего, эта тропа является строительной.

Для выявления пищевых предпочтений муравьев 21 августа 2022 года был проведен эксперимент. Муравьям предлагались кусочки разных белковых и углеводных видов пищи, которые располагались на расстоянии 0,5 метра от муравейника. Был сделан вывод о том, что пищевые предпочтения муравьев – белковая пища (живые насекомые), это корм для личинок. Взрослые муравьи питаются преимущественно падью, которую собирают на рядом стоящей березе, к которой ведет тропа № 4.

В результате исследования летом 2022 года проведено наблюдение за вне гнездовой деятельности рыжих лесных муравьев на территории памятника «Каменная гора» г. Бабаево. Составлена схема площадки 10 x 10 метров, в пределах которой обнаружен муравейник, и сделано описание растительности, описание местоположения, формы, высоты и площади основания, объема обнаруженного муравейника. Сделано описание состава строительного материала с поверхности купола муравейника; составлена схема муравьиных дорог, подсчитано количество перемещающихся муравьев в единицу времени. Выявлены пищевые предпочтения муравьев.

Гипотеза подтвердилась: условия среды в пределах памятника природы «Каменная гора» благоприятны для проживания рыжих лесных муравьев.

Результаты исследования могут использоваться на уроках биологии и классных часах в школе при изучении темы «Тип Членистоногие». В дальнейшем мы продолжим наблюдение за поведением деятельности рыжих лесных муравьев на территории памятника природы «Каменная гора».

#### Список использованных источников

1. Дунаев Е. А., Муравьи Подмосковья: методы экологических исследований. - М.: МосгорСЮН, 1999. 2-е изд., 96 с., 1999. 30 илл. + 10 прил.
2. Природа Вологодской области / Ю.Н. Белова, Н.Л. Болотова, М.Я. Борисов и др.; гл. ред. Г.А. Воробьев; Правительство Вологод. обл., Департамент природ. ресурсов, Вологод. гос. пед. ун-т. - Науч. изд. - Вологда: Вологжанин – 2007. – 434 с.
3. Школьный атлас-определитель // ЕДУ.Зеленогорск URL: <http://edu.zelenogorsk.ru/projs/eko/bespozv/nas35.html> (дата обращения: 25.11.2022)

#### ВЛИЯНИЕ ШОКОЛАДА НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

*Карпова А.С.*

*Научный руководитель: Никифорова Е.В.  
ФГКОУ «Средняя общеобразовательная школа № 19»*

*г. Гюмри, Армения*

В современном мире самым востребованным десертом всех возрастов является шоколад. История шоколада берет свое начало из Латинской Америки, родины дерева какао. Данное лакомство используется в кондитерской кулинарии: входит в состав конфет, тортов, мороженого и т.д., а также продается отдельно в виде плиток.

В настоящее время шоколад является одним из самых популярных продуктов питания. На полках магазинов представлен огромный ассортимент различных видов и вкусов от местных и зарубежных производителей. Несмотря на все его разнообразие, вопросу о качестве данного продукта уделяется мало внимания. Шоколад очень любят маленькие дети, школьники и студенты, часто угощаются им взрослые, но что входит в его состав? Почему он так популярен? Как он влияет на организм человека? Вреден или полезен?

Цель работы: исследовать качество шоколада различных производителей, выявить наиболее полезный шоколад для здоровья человека.

Задачи:

1. Изучить историю возникновения шоколада.
2. Провести анкетирование среди обучающихся школы для выявления популярного сорта шоколада;
3. Проанализировать состав шоколада разных сортов и производителей;
4. Провести экспериментальные исследования состава и свойств шоколада;
5. Выяснить какое влияние оказывает шоколад на организм человека;

Причин побаловать себя кусочком шоколада предостаточно: он дарит ощущение счастья и оказывает на организм плодотворное влияние. Но всегда ли мы употребляем полезный шоколад, а не его аналог с различными добавками и соединениями? Следовательно, мы должны уметь выбирать шоколад, обращать внимание на его состав и знать, чем руководствоваться при его выборе.

Гипотеза: я предполагаю, что этот продукт не только вкусен, но и полезен.

Объект исследования – шоколад.

Предмет исследования – сведения о шоколаде.

В ходе данной работы использовались следующие *методы исследования*: анкетирование, наблюдение, опрос, фотографирование, сравнение.

Шоколад не только радует своим замечательным вкусом, но и оказывает целебное воздействие на организм человека. Стоит отметить, что он также может нанести значительный вред здоровью.

История возникновения шоколада берет свое начало с давних времен. Замечательный напиток и само слово «какао» подарила нам цивилизация индейцев – ольмеков, жившая на территории Мексики во втором тысячелетии до н.э.

А когда появился первый твердый шоколад, и кому мир обязан этим изобретением? Что касается истории создания такого шоколада, то она берет свое начало в 1828 году, когда голландский химик Конрада ван Хаутена придумал добавлять в порошок какао какао-масло. А через двадцать лет в Германии составили классическую рецептуру твердого шоколада, используемую до настоящего времени.

Существует несколько классификаций шоколада. Первая и самая важная классификация – по его составу.

*Горький шоколад* - состоит из сахара и какао-продуктов. Производитель на упаковке указывает содержание какао продуктов: 74%, 80% или 99%. Естественно, чем больше %, тем полезнее и диетичнее шоколад. Из-за низкого содержания сахара, он обладает горьким вкусом. В среднем энергоемкость темного шоколада составляет 400-500 ккал. Горький шоколад считается более полезным, он содержит максимальное количество антиоксидантов и фитонутриентов.

*Молочный шоколад* с добавлениями изготавливают из какао тёртого, масла какао, сахарной пудры и сухого молока, чаще всего используют плёночное сухое молоко жирностью 25 % или сухие сливки. Аромат молочному шоколаду придаёт какао, вкус складывается из сахарной пудры и сухого молока.

*Белый шоколад* готовят из масла какао, сахара, плёночного сухого молока и ванилина без добавления какао-порошка, поэтому он имеет кремовый цвет (белый) и не содержит теобромину. Неповторимый вкус белый шоколад приобретает благодаря особому сухому молоку, имеющему карамельный привкус. Этот десерт нельзя считать шоколадом из-за того, что в составе нет тёртого какао. Продукт лишен привычного вкуса, обладает сливочно-молочным вкусом. Считается менее полезным.

*Темный шоколад* более сладкий, чем горький содержит меньше какао –продуктов. Этот десерт обладает мягким вкусом и быстро тает во рту.

*По структуре:* жидкий и твердый;

*По вкусовым качествам:* горький и молочный,

*По цветовой гамме:* темный (черный), коричневый, белый.

*По составу:* с добавлением различных ингредиентов: изюма, орехов, печенья и др.

Шоколад очень питателен, его калорийность, в зависимости от вида, варьируется от 544 до 554 ККалл на 100 г продукта. Сухофрукты и орешки увеличивают калорийность шоколада. [1]

*Пищевая ценность шоколада:*

- Белки – 5-6 г на 100 г.
- Жиры – 34-35 г на 100 г.
- Углеводы – 52-56 г на 100 г.

В шоколаде и любых других продуктах из какао-бобов содержится огромное количество катехинов – это природные антиоксиданты, которые уменьшают возможность развития сердечно-сосудистых заболеваний, имеют противоопухолевый эффект, защищают клетки человека от свободных радикалов. [4, с. 576]

*Кроме того, в составе какао-бобов присутствуют:*

- Кофеин – оказывает бодрящее действие.
- Ненасыщенные жирные кислоты – полезны при заболеваниях сердечно-сосудистой системы.
- Флавоноиды – источник «хорошего» холестерина.
- Калий, магний, натрий, железо, кальций.
- Витамины: A, D, C, B6, B12.
- Теобрамин.

Теобрамин — это один из алкалоидов, содержащихся в шоколадных изделиях, он не приносит вреда человеку, поскольку быстро метаболизируется в организме. Однако теобрамин смертельно опасен для домашних животных и птиц. Смертельной дозой для кошки, собаки, лошади или канарейки может стать всего 200-400 мг этого вещества на килограмм массы тела.

Все полезные свойства шоколада появляются тогда, когда лакомство присутствует в рационе в умеренных количествах: 25-40 г в день.

*Польза шоколада:*

- Для сердечно-сосудистой системы - флавоноиды, входящие в состав шоколада, защищают нас от атеросклероза, инфаркта и инсульта. Их действие заключается в том, что они не дают слипаться тромбоцитам, тем самым предотвращая появление тромбоза и бляшек внутри сосудов. Фенолы благотворно влияют на кровеносную систему, эти вещества замедляют окисление «плохого» холестерина. Шоколад повышает чувствительность к инсулину и снижает риск возникновения сахарного диабета.
- Для мозга и нервной системы – шоколад помогает сохранить ясность мышления и замедлить наступление старческой деменции. Такое воздействие происходит, благодаря высокому содержанию в какао-бобах магния и калия, которые благотворно влияют на мозг и нервную систему. Не менее важен и стимулирующий эффект кофеина и теобрамина.
- Шоколад как антидепрессант - несколько кусочков шоколада или чашечка горячего шоколада повышает уровень эндорфинов, тем самым помогая избавиться от симптомов депрессии, взбодриться и настроиться на позитивный лад.

*Вред шоколада:*

- Шоколад – высококалорийный продукт. В одной плитке шоколада (100 г.) содержится более 500 ккал, это примерно 1/5 часть дневного рациона. Чрезмерное употребление этого лакомства ведет к тому, что начинает откладываться жир между мышцами, в соединительной ткани и под кожей.
- В этом лакомстве содержится кофеин, который может спровоцировать изжогу, заболевания ЖКТ, тошноту.
- Мелкие производители часто заменяют дорогое какао-масло пальмовым и кокосовым маслом. Такая шоколадная продукция будет содержать транс-жиры, которые могут спровоцировать гормональный дисбаланс, лишний вес, атеросклероз, злокачественные опухоли и другие тяжелые патологии. [5, с. 352]



Влияние шоколада на организм человека определяется содержанием таких веществ, как углеводы, жиры, белки, кофеин. От вида шоколада зависит содержание этих веществ. Наиболее полезен для здоровья горький шоколад. Но вкус молочного шоколада более сладок и мягче, чем горький. Можно сделать вывод, что молочный шоколад больше рекомендуется детям и подросткам, а вот горький – взрослым.

#### Список использованных источников

1. А. Медведева «Производство конфет и шоколада. Технологии, оборудование, рецептуры».
2. А. Коркунов, Е. Сучкова «Шоколад. Наслаждение вкусом». Москва, 2009, Изд. ЭКСМО;
3. Журнал Мурзилка, «Полезное лакомство», № 4 автор А. Семенов, 2001г;
4. Власова З.А. Биология. Справочник школьника. – М.: Филологическое общество «Слово», - 1995. – 576 с.
5. Мазнев Н.И. Условия сохранения здоровья. – М.: АО «Столетие», 1998. – 352 с.
6. Челембиенко В.А. Сладкоежка. – М.: «Издательство АСТ», 2000 – 447 с.
7. Ужegov Г.Н. Официальная и народная медицина. – М.: Эксмо, 2013. – 976 с.
8. <https://chocosite.ru/sostav-shokolada/> - Из чего сделан шоколад?
9. <http://www.novostioede.ru> – Состав шоколада

#### ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА СОКОВ РАЗЛИЧНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

*Ренишер Е.Д.*

*Научный руководитель: Никифорова Е.В.*

*ФГКОУ «Средняя общеобразовательная школа №19»*

*Г. Гюмри, Армения*

Издавна пищей богов считались различные плоды фруктов и ягод. Ни для кого не секрет, что в них содержится огромное количество различных витаминов. Они необходимы для укрепления нашего иммунитета.

Живые плоды оказывают благоприятное влияние на организм человека – укрепление здоровья, продление молодости. Поэтому перед людьми всегда стояла задача сохранить эти продукты, защитить их от порчи. И человек придумал отличный способ – получение из ягод, овощей и фруктов натуральных соков.

Потребление населением соков и сокосодержащих продуктов привело к увеличению числа производителей соков, а увеличение числа производителей привело к падению качества. По данным экспертиз, в продаже имеется большое количество продукции, имеющей отклонения от показателей качества.

Заходя в магазин, мы не можем пройти мимо прилавков, на которых стоят разноцветные коробки с соками различных производителей. В ходе проведения опроса среди учеников школы выяснилось, что почти каждый ученик покупает сок на перемене, но мало кто задумывается о его качестве и обращает внимание на состав.

Цель работы: исследовать качество употребляемых соков, реализуемых в торговых точках города Гюмри.

Задачи:

1. Провести социологический опрос среди учащихся 6 «Б» класса для выявления востребованности;
2. Проанализировать состав сока;
3. Опытным путем выявить содержание красителей, подсластителей и искусственных ароматизаторов в выбранных образцах соков;
4. Выяснить какой сок наиболее качественный, а какой не стоит покупать;
5. Сравнить и проанализировать полученные данные.

Гипотеза: предполагаю, что сок мультифрукт наиболее вкусный и качественный. Он не содержит искусственных красителей и ароматизаторов, его можно рекомендовать для употребления.

Объект исследования – сок мультифрукт различных производителей.

Предмет исследования – витамин С, ароматизаторы, красители, подсластители.

В ходе данной работы использовались следующие *методы исследования*: анкетирование, наблюдение, опрос, фотографирование, сравнение и опыт.

Из рекламных роликов по телевизору мы часто слышим, что все соки – это «кладовая витаминов», а взрослые говорят, что ничего полезного в купленном соке нет, более того, многие утверждают, что в них есть вредные вещества – красители и консерванты. В ходе проведенных опытов мы должны выяснить правда это или нет.

Сок – это жидкий пищевой продукт, полученный из фруктов или овощей путем механического воздействия и консервированный физическими способами.

Соки прямого отжима. Соки прямого отжима предназначены для употребления, а также для дальнейшей промышленной переработки. Соки прямого отжима, поставляемые в охлажденном виде, имеют ограниченный срок хранения, который обычно не превышает 1 месяца. Эти соки содержат большое число витаминов.

Нектар. Из некоторых плодов и ягод практически невозможно получить 100% сок. После их отжима получается пюре или сок с чрезмерно терпким, сладким или кислым вкусом. Полученные из плодов сок или пюре разводят водой, добавляют соль, сахар. Нектар состоит из определенной доли натурального сока, воды и сахара. В нектары, как и в соки, нельзя добавлять ни консерванты, ни ароматизаторы, ни красители.

Восстановленные соки. Восстановленные соки — это соки, получаемые методом восстановления из концентрата. Для этого сок прямого отжима концентрируется выпариванием воды. Натуральный сок нагревается на специальных противнях, но не доводится до температуры кипения, так как кипение просто уничтожит все полезные вещества. Получается вещество, очень похожее на тягучее варенье. Потом в концентрат вливают ровно столько чистой воды, сколько раньше выпарили. Такой сок содержит в себе меньше витаминов и различных полезных веществ. Часть полезных свойств теряется в процессе концентрации.

Сокодержательный напиток содержит 10% - 25% сока, к тому же обычно восстановленного. Остальные ингредиенты — это вода, сахар, ароматизаторы, красители и консерванты. Не стоит покупать этот сок, пользы в нём практически нет.

Сок обязательно подвергают термической обработке – пастеризации или стерилизации, а затем разливают в упаковки.

Для выяснения состава фруктовых соков мы купили несколько образцов сока разных марок вкуса мультифрукт.

Таблица 1

Изучение упаковки сока разных производителей

№	Название	Вид	Классификация	Возраст
1.	Образец № 1	Сок	Восстановленный	С 11 месяцев
2.	Образец № 2	Нектар	Концентрированный	С 3-х лет
3.	Образец № 3	Нектар	Концентрированный	С 3-х лет
4.	Образец № 4	Сокодержательный напиток	Концентрированный	С 3-х лет
5.	Образец № 5	Нектар	Концентрированный	-----

Внимательно изучив информацию на упаковке, мы выяснили, что только «Образец № 1» является соком и допускается употребление с 11 месяцев. Сок под названием «Образец № 4» является сокодержательным напитком, а все остальные – нектар.

Таблица 2

Изучение состава соков разных производителей

№	Название	Состав
1.	Образец № 1	Яблочный сок, банановое пюре, апельсиновый сок, ананасовый сок, витаминный комплекс «Active kid»: В2 – 0,05 мг, В3 – 0,91 мг, В5 – 0,32 мг, В12 – 0,00006 мг.
2.	Образец № 2	Яблочный сок, яблочное пюре, апельсиновый сок, ананасовый сок, пюре абрикоса, витамины: С – 44 мг, РР – 0,17 мг, В1 – 0,05 мг, В2 – 0,01 мг, сахар, лимонная кислота, вода.
3.	Образец № 3	Яблочное пюре, банановое пюре, апельсиновый сок, мандариновый сок, ананасовый сок, сок маракуйя, пюре киви, пюре гуавы, лимонный сок, сахар (S), лимонная кислота, вода, глюкозно-фруктозный сироп.
4.	Образец № 4	Банановый сок, апельсиновый сок, мандариновый сок, ананасовый сок, абрикосовое пюре, пюре маракуйи, пюре киви, пюре гуавы, пюре манго, сахар, лимонная кислота, вода, глюкозно-фруктозный сироп.
5.	Образец № 5	Сахар, лимонная кислота, вода

Проанализировав состав сока различных производителей можно сделать вывод, что наиболее качественным является сок «Образец № 1». Стоит отметить, что производитель сока «Образец №5» не указывает в составе никаких фруктов, что заставляет задуматься, т.к. у многих бывает аллергия на некоторые компоненты. Наиболее богатый состав у сока «Образец № 4».

Для выявления в соке искусственных ароматизаторов необходимо нанести немного сока на тыльную сторону ладони и растереть пальцем. Если сок содержит ароматизаторы, то кожа станет немного маслянистой, даже после ополаскивания холодной водой. Если такого эффекта не наблюдается, значит, производители предлагают нам сок без ароматизаторов.

Таблица 3

Искусственные ароматизаторы

№	Название	Результат
1.	Образец № 1	Не ощущается
2.	Образец № 2	Ощущается
3.	Образец № 3	Ощущается

4.	Образец № 4	Ощущается
5.	Образец № 5	Ощущается

В результате проведения данного опыта можно сделать вывод, что из всех выбранных производителей только в соке «Образец № 1» нет искусственных ароматизаторов.

Для выявления искусственных красителей в выбранных образцах сока необходимо добавить в сок раствор соды и довести до кипения. Если сок такого же яркого оранжевого цвета, как и был, значит, в нем есть красители. Натуральный сок после кипячения должен стать прозрачным или поменять цвет.

Таблица 4

#### Искусственные красители

№	Название	Результат
1.	Образец № 1	Цвет стал темнее
2.	Образец № 2	Цвет не изменился
3.	Образец № 3	Цвет стал темнее
4.	Образец № 4	-
5.	Образец № 5	Цвет остался ярко-оранжевого цвета

В ходе проведения данного эксперимента не удалось узнать есть ли в соке «Образец № 4» искусственные красители, т.к. изначально цвет сока прозрачный, что очень странно, исходя из перечисленного состава производителем. Выяснилось, что в соки «Образец № 5» и «Образец № 2» производитель добавляет искусственные красители.

В ходе проведения данного исследования мы выяснили, что наиболее качественным по всем характеристикам является сок «Образец №1». Более того, производитель указывает, что его можно употреблять детям с 11 месяцев, в то время как все остальные только с 3-х лет.

Настоятельно не рекомендуется употреблять сок «Образец №5», т.к. не известен его состав и сок «Образец № 4», т.к. заявленные производителем характеристики данного напитка не соответствуют действительности.

#### Список использованных источников

1. Амосов И.М., Бендет Я.А. «Здоровье человека». М., 1984;
2. Доценко В.А. «Овощи и плоды в питании и лечении». М., 1980;
3. Кедрова М.И. «Фруктовые и ягодные соки: лечение, очищение, омоложение». М., 2002»;
2. Смирнов М.И. «Витамины». М., 1974;
3. Железняков, Ю.В., Назаренко, В.М. Учебно-исследовательские экологические проекты в обучении химии. - Издательство Москва, 2014;
4. <https://edaplus.info/food> - антоцианы;
5. <http://yun.moluch.ru> – содержание витамина С;
6. <http://ecology.md> – сок, нектар и сокосодержащий напиток.

#### ИЗУЧЕНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ПРОИЗРАСТАНИЯ ДЕРЕВА ПО ЕГО СРЕЗУ

Степаков М.Е.

МБОУ «Вожегодская средняя школа»

Научный руководитель: Кувалдина Л.В.

руководитель школьного лесничества,

п. Вожега, Вологодская обл., РФ

Цель исследования — по срезам деревьев, растущих в одной местности, определить климатические и экологические условия их произрастания.

Задачи:

- изучить информацию по данной теме в литературных источниках и Интернете.
- познакомиться с методикой выполнения работы;
- подсчитать количество и измерить ширину годичных колец;
- сравнить изменения погодных условий местности, выявленных по каждому образцу, выявить общие закономерности их развития;
- проанализировать полученные результаты и сделать выводы.

Гипотеза: По спилам деревьев можно узнать условия, при которых росло дерево. Спилов деревьев, выросших в одной местности и в одно время, должны показать одинаковые результаты.

Объект исследования: спилов деревьев (сосна обыкновенная, ель европейская)

Методы: теоретические – сбор и анализ информации;

практические - наблюдения, измерения.

Актуальность исследования: Деревья – это молчаливые свидетели прошлого. Возраст деревьев необходимо знать архитекторам, историкам, экологам, лесникам. А как определить возраст дерева, если нигде в источниках не зафиксирована дата посадки? Есть множество методик определения возраста дерева, но самым дешевым и простым способом является метод определения возраста по годичным кольцам древесины. Прирост годичных колец зависит от разнообразных факторов среды и относится к признакам, по которым можно определить солнечную активность, влажность почвы, ее плодородие, засоление, температуру, влажность воздуха и др. По толщине колец можно проследить все серьезные экологические изменения в течение жизни дерева. Поэтому прирост годичных колец — четкий индикационный признак состояния среды в предыдущие годы.

Природа сделала деревья своими летописцами. Каждый год своей жизни дерево сохраняет в себе, оставляя «отметины» - годовые кольца. Каждое такое кольцо — это память дерева, в ней хранятся данные о климатических условиях прошлого - температуре, осадках, влажности и составе почвы, солнечной активности и даже химическом составе земной атмосферы.

Одно годичное кольцо, соответствующее одному периоду роста (году), а общее число годичных колец дерева соответствует числу лет его жизни.

По количеству годичных колец на спиле дерева в нижней части ствола можно приблизительно судить о возрасте дерева. Точный возраст определить сложно, так как иногда образуются ложные годичные кольца, что связано с приостановлением деления клеток камбия в случае отмирания листьев в весенние заморозки либо при объединении листьев вредителями.

В своей работе я использовал методическое пособие «Изучение динамики роста дерева по годичным кольцам». Авторы: А.С. Боголюбов, Н.С. Лазарева («Экосистема», 2001).

Для своего исследования я использовал спилы деревьев хвойных пород: сосна и ель. Эти спилы взяты во время заготовки древесины на лесосеке Вожегодского лесхоза - Квартал 21 выдел 2 делянка 1.

Производя подсчеты, я понял, что точно установить возраст и ширину колец очень сложно, поэтому все результаты приблизительные.

Анализируя полученные данные, я отметил годы с максимальными и минимальными приростами, выделил периоды замедленного и ускоренного роста деревьев. Затем я попытался связать эти спады и подъемы с какими-либо внешними факторами. К таким факторам относятся климат, экологическая обстановка в районе произрастания деревьев. В сети Интернет я нашел сведения о климатических условиях в Вологодской области за годы, по которым проводился анализ роста деревьев. Мне удалось выяснить, чем объясняется спад роста после 2010 года. Летом 2010 года в Вологодской области и в Вожегодском районе тоже был зафиксирован самый продолжительный период аномально жаркой погоды за всю историю метеонаблюдений. Жара сопровождалась лесными пожарами. По таблице хорошо видно, что в 2009-10 годах был зафиксирован максимальный прирост древесины, сменившийся затем спадом, который продолжался достаточно долгое время.

Также по таблице видно, что увеличение и спад прироста преимущественно совпадают на срезах обоих деревьев, выросших в одной делянке.

Следует обратить внимание на погрешность, связанную с тем, что за один год могут образоваться два слоя или, образования слоев не происходит, если дерево испытывало недостаток питания.

Моё исследование показало, что анализируя годовой прирост, можно «прочитать» историю жизни дерева; структура годичных колец и величина годового прироста зависят от множества факторов, основными из которых являются климатический и экологический факторы; наблюдая за динамикой изменения годового прироста можно определить, каким был климат и экологическая обстановка в районе произрастания дерева в прошлом.

Работая над темой исследования я выполнил все поставленные задачи:

- изучил информацию по данной теме в литературных источниках и Интернете;
- познакомился с методикой выполнения работы «Изучение динамики роста дерева по годичным кольцам»;
- подсчитал количество и измерил ширину годичных колец образцов спилов;
- составил таблицу прироста деревьев по годам;
- проанализировал динамику роста деревьев с изменением внешних факторов.

В ходе выполнения работы я установил:

- точно определить возраст дерева по годовым кольцам невозможно;
- по спилам деревьев можно узнать условия, при которых росло дерево;
- спилы деревьев, выросших в одной местности и в одно время, преимущественно показывают одинаковые результаты исследования.

сборник тезисов докладов конференции

**IV Международная научно-практическая  
конференция по естественнонаучным  
дисциплинам**

Печать на принтере. Бумага офисная.  
Формат 60x84/8. Усл. печ. л. 13,6  
БПОУ ВО «Череповецкий химико-технологический колледж»  
г. Череповец, ул. П. Окинина, д. 5