

**Бюджетное профессиональное образовательное  
учреждение Вологодской области  
«Череповецкий химико-технологический  
колледж»**



**V Международная  
научно-практическая  
конференция по  
естественнонаучным  
дисциплинам**

**4 апреля 2024 года**

**г. Череповец**

УДК 501

ББК 20

М43

V Международная научно-практическая конференция по естественнонаучным дисциплинам : сборник тезисов докладов конференции. / г. Череповец : БПОУ ВО «Череповецкий химико-технологический колледж», 2024. – 101 стр.

Сборник содержит тезисы докладов студентов средних профессиональных образовательных учреждений, лицеев и общеобразовательных школ, учреждений дополнительного образования, представивших свои работы на V Международную научно-практическую конференцию по естественнонаучным дисциплинам, состоявшуюся в БПОУ ВО «Череповецкий химико-технологический колледж» 4 апреля 2024 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.

## СЕКЦИЯ «ХИМИЯ, БИОЛОГИЯ»

### ИЗУЧЕНИЕ НАСЛЕДОВАНИЯ ТИПОВ ШЕРСТИ И ИНТЕНСИВНОСТИ ОКРАСА У КРЫС ПОРОДЫ ДАМБО

Маркова А.С.

Научный руководитель: Виноградова Т.А.  
МАОУ ДО «Детский технопарк «Кванториум»,  
г. Череповец, РФ

Крысы – питомцы с уникальным интеллектом и душой. Доказано наукой, что они легко поддаются дрессировке и необычайно сообразительны. Наверно каждый заводчик мечтает получить от своего питомца каких-нибудь уникальных крысят. Но чтобы этого достичь, мало желания, нужно хотя бы немного разбираться в генетике.

Исследование актуально, так как позволяет не только проследить наследование тех или иных признаков возможных окрасов потомства, но и предположить вероятность их проявления в различных поколениях.

Цель работы: изучение наследования окраса и типов шерсти у лабораторных крыс породы Дамбо.

Задачи:

1. выявить доминантные и рецессивные типы окраски;
2. проанализировать закономерности наследования окраски у крыс;
3. выявить доминантные и рецессивные типы структуры шерсти;
4. проследить наследование гена Rex у крыс и тип его наследования.

Гипотеза исследования – темные оттенки окраса и стандартный тип шерсти крыс породы Дамбо будут доминировать над светлыми оттенками и кудрявым типом шерсти.

Объект исследования: окрасы и типы шерсти лабораторных крыс.

Предмет исследования: закономерности наследования типов шерсти и интенсивности окраса у крыс

Время проведения: наблюдения проводились с сентября 2023 года по февраль 2024 года.

Методы исследования: наблюдение, анализ, схематизация.

Новизна работы: приведены доказательства наследования структуры шерсти, которые раньше не производились, спрогнозирован редкий окрас.

Практическая значимость нашего исследования состоит в том, что его результаты могут быть использованы владельцами крыс для прогнозирования возможных окрасов потомства.

*В исследовании принимало участие три пары родительских особей крыс породы Дамбо с разными вариациями окраса. Крысы содержались в домашних условиях в лабораторных клетках.*

*В ходе работы по изучению наследования окраски у крыс использовался генеалогический метод, как наиболее доступный и подходящий в наших условиях. В процессе исследования изучалось наследование окраски, а также проявление гена кудрявой шерсти.*

*Все полученные в рамках исследования крысята были пристроены в надежные руки, с небольшим отождествлением их судьбы.*

В августе 2023 г. в результате скрещивания особи окраса Black и Seal Point Siamese, типом шерсти Standard родились 8 крысят:

- 4 самки с однотипным Сиамским окрасом и расщеплением по структуре шерсти 50% – Standard и 50% – Rex.
- 4 самца с однотипным окрасом Black и структурой шерсти Standard.

В ноябре 2023 г. при скрещивании самки окраса Seal Point Siamese из первого помета и самца окраса Black от других заводчиков со структурой шерсти Standard родились семь крысят, выжило пять: 4 самца и 1 самка однотипного окраса – Chocolate. Троє с типом шерсти Standard, двое - Rex.

В декабре 2023 г. было проведено повторное скрещивание родительской пары. В помете было 18 крысят, выжило 13. Всё выжившее потомство было окраса Chocolate. Четверо крысят были с типом шерсти Rex, остальные Standard.

В январе 2024 года при скрещивании самца и самки Chocolate из второго помёта с типом шерсти Standard родилось 13 крысят, выжило 12:

- две крысы окраса Himalayan и типом шерсти Standard;
- две крысы окраса Chocolate H-recessive и типом шерсти Standard.
- семь крысят с окрасом Chocolate Spotting и типом шерсти Standard.
- один самец с окрасом Chocolate Spotting и типом шерсти Rex.

Следующим этапом нашего исследования стало выявление генетических закономерностей наследования окраски шерсти:

1. При первом скрещивании произошло расщепление по окраске 50% (черных) и 50% (сиамских), что возможно только, если скрещивают гетерозиготную особь с рецессивной гомозиготной особью.

P Aa x aa

F Aa: aa

Потомство: 50% черных (4 крысы) : 50% сиамских (4 крысы)

2. При втором и третьем скрещивании самца (черного) и самки (сиамской) все потомство получило одинаковую окраску на тон светлее, чем отцовская особь (шоколадный окрас). В данном случае сработал закон единства первого поколения.

P AA x aa

F Aa

Потомство: 100% - шоколадный окрас (5 из 13 крыс при двух скрещиваниях)

3. При четвертом скрещивании самца и самки с шоколадным окрасом шерсти произошло расщепление 25% гималайской окраски и 75% шоколадных.

P Aa x Aa

F AA: Aa: aa

Потомство: 75% - шоколадный окрас (10 особей) : 25% - гималайский окрас (3 особи)

Таким образом, проведенное исследование позволило определить, что доминантные окрасы – черный и шоколадный, рецессивные – сиамский и гималайский.

Дальнейшее исследование предполагало выявление закономерностей наследования типа шерсти Rex:

1. При скрещивании двух гладкошерстных крыс в первом помете было восемь крысят: два с типом шерсти Rex и шесть – Standard.

P Bb x Bb

F BB: Bb: Bb: bb

Потомство: 75% - гладкошерстных : 25% - кудрявых

2. Во втором помете выжило три крысенка с типом шерсти стандарт и 2 кудрявых. От гладкошерстных родительских особей.

P Bb x Bb

F BB: Bb: Bb: bb

Потомство: 75% (72%) - гладкошерстных : 25% (28%)- кудрявых.

Следовательно, если бы в помете выжило 7 крысят, то 5 крысят имели тип шерсти Standard и 2 – Rex, то соотношение составило бы 75% - гладкошерстных : 25% - кудрявых.

3. При повторном скрещивании родительских особей родилось 18 крысят, выжило 13. Девять с типом шерсти Standard и четыре – Rex. Получилось соотношение 69% и 31%. Если бы выжило все потомство, то можно предположить, что в помете было бы 5 кудрявых и 13 гладкошерстных крысят.

P Bb x Bb

F BB: Bb: Bb: bb

Потомство: 75% - гладкошерстных (72%) : 25% - кудрявых (28%).

4. В четвертом скрещивании крыс со стандартным типом шерсти получено потомство из 13 крысят, из которых выжило 12. Десять имели тип шерсти Standard и два – Rex. Расщепление 83% и 17%. В первый день погиб один крысенок, и мы можем предположить, что у него был бы кудрявый тип шерсти.

P Bb x Bb

F BB: Bb: Bb: bb

Потомство: 75% (77%) – гладкошерстных : 25% - кудрявых (23%).

Таким образом, в ходе скрещиваний получилось выявить закономерность. Если скрещивать родительские гетерозиготные особи со стандартным типом шерсти, то соотношение типов шерсти Standard и Rex будет 75% на 25%.

Доминирующий тип шерсти – Standard.

Окрасы крыс — это не только интересный объект для научных исследований, но и позволяют каждому завладеть уникальным и особенным питомцем. Каждый окрас имеет свою уникальную красоту и часто символизирует индивидуальность и характер каждой крысы.

В анализируемых нами парах доминантными типами окраса были выявлены – Black и Chocolate, рецессивными – Himalayan и Seal Point Siamese;

1. Окрас потомства напрямую зависит от гомозиготности и гетерозиготности родительских особей.

Наследование окраса происходит в соответствии с известными законами генетики;

2. Тип шерсти Standard оказался доминантным, тип Rex – рецессивным;

3. Наследование гена Rex при скрещивании гетерозиготных родительских особей происходит согласно «Закону расщепления второго поколения».

Наша гипотеза подтвердилась.

В дальнейшем планируется исследование закономерностей наследования типов шерсти и интенсивности окрасов других пород крыс.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гаспер Г./ пер. с нем. С.Казанцева.- Декоративные крысы. – М.: Аквариум-Принт, 2007.- с 64.
2. Дубинин Н. П. Общая генетика. — М.: «Наука», 1986. — с. 560.
3. Рахманов А. И. Р27 99 советов. Декоративные крысы. Уход и содержание. — М. : «АКВА- РИУМ БУК», 2002. – с. 112.

4. Генетика декоративных крыс [Электронный ресурс]. - URL: [http://na5bal.narod.ru/load/biologija/genetika\\_dekorativnykh\\_krys/13-1-0-7365](http://na5bal.narod.ru/load/biologija/genetika_dekorativnykh_krys/13-1-0-7365) (дата обращения: 16.12.2023).
5. Крыса как модельный объект в биологии и экспериментальной медицине [Электронный ресурс] – режим доступа: КРЫСА КАК МОДЕЛЬНЫЙ ОБЪЕКТ В БИОЛОГИИ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ МЕДИЦИНЕ - Студенческий научный форум ([scienceforum.ru](http://scienceforum.ru)) (дата обращения: 16.12.2023).
6. Окрасы крыс [Электронный ресурс] – режим доступа: Окрасы | Ратмания ([ratmania.ru](http://ratmania.ru)) (дата обращения: 16.12.2023)

## ВЛИЯНИЕ ЭФИРНОГО МАСЛА ЛАВАНДЫ НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА

*Ракович В.М.*

*Научный руководитель: преподаватель Несон Е.В.*

*Витебский государственный технический колледж, г. Витебск, Республика Беларусь*

Людям, чья учебная или профессиональная деятельность характеризуется повышенным уровнем психоэмоционального стресса (студенты, педагоги), необходимо готовиться к стрессогенным ситуациям [1, 2]. Возникает актуальность введения в образовательный процесс технологий, способствующих адаптации систем организма к стрессу. Одним из самых популярных эфирных масел (ЭМ) при тревоге является лаванда (*Lavandula angustifolia* Miller или *Lavandula officinalis* Chaix).

**Теоретическая и практическая значимость работы:** учёт показателей гемодинамики может быть одним из критериев для индивидуального подбора эфирных масел для коррекции физиологического состояния человека.

**Данная работа ставила перед собой следующую цель:** определить закономерности влияния эфирного масла лаванды на уровень артериального давления у учащихся.

Для выполнения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

1. Проанализировать функциональное состояние организма учащихся.
2. Оценить воздействие аромамасла лаванды на функциональное состояние организма.

В данном исследовании приняли участие 10 учащихся Витебского государственного технического колледжа (средний возраст  $16 \pm 1$  год), среди них было 6 юноши (60%) и 4 девушки (40%).

Все учащиеся входили в основную группу здоровья и не имели сердечно-сосудистой патологии, что подтверждено результатами устного опроса.

В качестве критериев психоэмоционального стресса измеряли частоту сердечных сокращений (ЧСС), величину артериального давления (АД). Измеряли систолическое и диастолическое АД по методу Н.С. Короткова [1]. Использовали автоматический тонометр OMRON M2 Basic.

В качестве фактора воздействия на нервную систему выбрали обонятельное воздействие. Обонятельное воздействие осуществляли путем нанесения ЭМ лаванды на кожу человека и последующим вдыханием в течение 10 минут.

После получения данных учащиеся были разделены на 3 подгруппы: 1 – учащиеся, у которых наблюдалось немногое повышенное АД, 2 – у которых наблюдалось нормальное давление, и 3 – учащиеся, у которых наблюдалось немногое пониженное давление [3].

Проанализировав полученные данные, было определено, что в целом в группе студентов до обонятельного воздействия исходная ЧСС составила  $84,4 \pm 15,9$  ударов в минуту, САД –  $126,05 \pm 16,8$  мм рт.ст., ДАД –  $70,7 \pm 9,1$  мм рт.ст.

После 10 минутной экспозиции ЭМ лаванды ЧСС составила  $84,9 \pm 13,9$  ударов в минуту, САД –  $119,1 \pm 16,3$  мм рт.ст., ДАД –  $68,6 \pm 7,4$  мм рт.ст.

Было выявлено отсутствие статистически значимых различий между исходными параметрами гемодинамики и конечными параметрами после обонятельного воздействия (рисунки 1, 2).

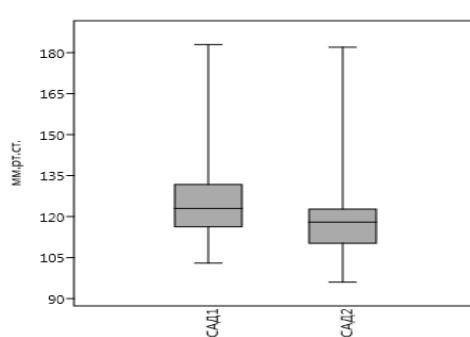


Рис. 1. Сравнение исходного и конечного САД

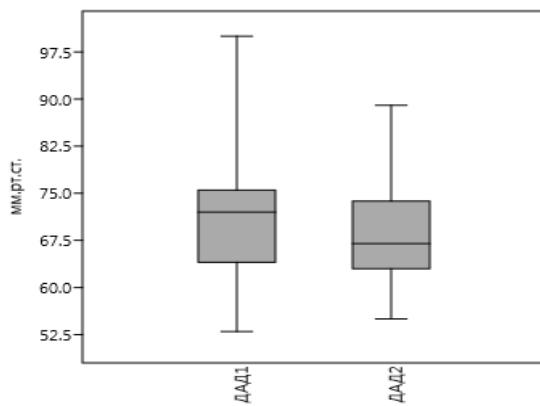


Рис. 2. Сравнение исходного и конечного ДАД

Провели сравнение исходных и конечных данных в выделенных подгруппах. Определено, что в 3 группе обонятельное воздействие сопровождалось повышением частоты сердечных сокращений; у 2 группы показатели гемодинамики достоверно не изменялись; в 1 группе обонятельное воздействие сопровождалось снижением систолического артериального давления.

Систолическое АД исходно отличалось во всех 3-х подгруппах, однако после экспозиции ЭМ лаванды статистически значимые различия сохранялись во 2 и 3 группе учащихся в сравнении с 1 группой (рисунок 3).

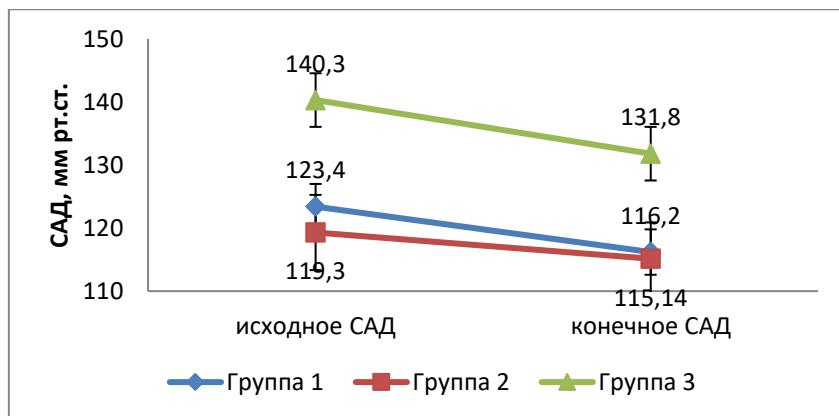


Рис. 3. Динамика систолического АД в выделенных подгруппах при обонятельном воздействии

Исходное диастолическое АД в подгруппах было сопоставимым, после экспозиции ЭМ лаванды в 1 группе ниже, по сравнению со 2 и 3. (рисунок 4).

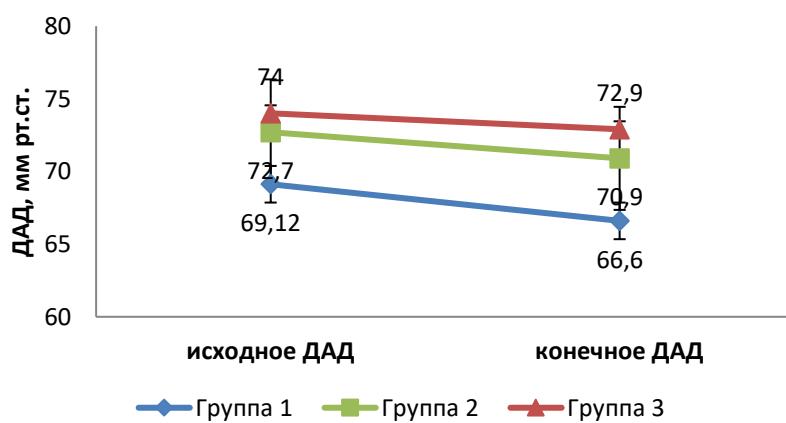


Рис. 4. Динамика диастолического АД в выделенных подгруппах при обонятельном воздействии

Сравнительный анализ показателей гемодинамики (уровень артериального давления, частота сердечных сокращений) у студентов до и после обонятельного воздействия позволил выявить следующие особенности:

1. Отсутствие статистически значимых различий между исходными параметрами гемодинамики и конечными параметрами после обонятельного воздействия в группе студентов.

2. При исходном пониженном АД обонятельное воздействие сопровождалось повышением частоты сердечных сокращений; при нормальном АД показатели гемодинамики достоверно не изменялись; при повышенном АД обонятельное воздействие сопровождалось снижением систолического артериального давления.

3. Систолическое АД исходно отличалось во всех 3-х подгруппах, однако после экспозиции ЭМ лаванды статистически значимые отличия сохранялись при исходном пониженном и нормальном АД в сравнении с повышенным АД. Исходное диастолическое АД в подгруппах было сопоставимым, после экспозиции ЭМ лаванды при повышенном АД ниже, по сравнению с нормальным и пониженным АД.

#### Список использованных источников

1. Покровский, В.М. Новые методологические и методические подходы в оценке регуляторно-адаптивного статуса организма / В.М. Покровский, В.Г. Абушкевич, С.В. Полищук, Р.В. Горбунов // Физиология адаптации: Материалы 1-й Всероссийской научно-практической конференции, г. Волгоград, 7-10 октября 2008 г. / Науч. ред. А.Б. Мулик. – Волгоград: Волгог. науч. изд-во, 2008. – 366 с.
2. Петровская, Г.С. Проблема психических состояний учащихся и студентов в учебной деятельности / Г.С. Петровская // Психологія. – 2004. – № 4. – С. 46-49.
3. Физиология человека: учебник / В.М. Покровский, Г.Ф. Коротко [и др.]; под общ. ред. В.М. Покровского, Г.Ф. Коротко. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Медицина, 2007. – 656 с.

#### ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТАБАЧНОГО ДЫМА НА ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ

Романов М.Н.

Научный руководитель: преподаватели

Ерофеева Т.Н., Афанасьева Н.В.

БПОУ ВО «Череповецкий химико-технологический колледж»

г. Череповец, РФ

Можно целиком и полностью согласиться с тем, что курение – одна из наиболее опасных привычек, которым подвержен человек. В настоящее время курение превратилось в массовую эпидемию, распространявшуюся не только среди мужчин, но и среди женщин и подростков, что наносит существенный ущерб здоровью населения.

Тема вреда курения, влияния его на организм человека очень актуальна. Особенно пагубно действует табакокурение на растущий, ещё не доконца сформированный организм подростка. По данным Роспотребнадзора в России курят более 3 миллионов подростков: 0,5 миллиона девушек и 2,5 миллиона юношей. Поэтому необходимо знакомить подростков с действием компонентов табачного дыма на организм человека, а также формировать негативное отношение к курению.

Цель работы – исследовать влияние курения сигарет на организм. Задачи:

1. Ознакомиться с теоретическими сведениями о табаке.
2. Рассмотреть процесс формирования зависимости.
3. Провести социологический опрос.
4. Доказать, что курение сигарет опасно для живых орган

В рамках работы применялись следующие методы:

- описательный метод для процедуры сбора информации, первичного анализа и изложения данных характеристик

- сравнительный метод для изучения данных, представленных производителями
- аналитический метод для формирования результатов в единую логическую структуру,
- метод визуализации для демонстрации результатов работы.

Изучив различные источники информации, мы убедились в том, что никотин это яд медленного действия, он разрушает организм изнутри, на протяжении многих лет. Болезни, вызванные курением, подкрадываются тихо, незаметно, вылечить же человека, вернуть ему здоровье очень трудно, а в ряде случаев, к сожалению, невозможно.

Мало того, ведь курильщик губит не только себя, но и людей, которые его окружают, ведь в дыме от табака содержится около 200 вредных веществ, которые отправляют человека и окружающую среду.

Результаты анкетирования показали, что большое количество людей подвержено такой вредной привычке, как курение. Большая часть хотела бы бросить курить, но не может сделать это, поскольку курение – это самая настоящая зависимость, от которой сложно избавиться.

Наглядными экспериментами мы показали, что сигареты губительны для всего живого.

Таким образом, выдвинутая гипотеза подтвердилась, курить сигареты – опасно для здоровья. Большинство курящих людей это понимают, но не могут отказаться от вредной привычки, поэтому была создана брошюра «Как бросить курить?».

#### Список использованных источников

1. Беляев И.И. Табак - враг здоровья. Издательство. Медицина. Москва. 2001
2. Воропай А. В. «Бросьте сигарету». – М., Просвещение, 2005.
3. «Курение табака. Что нового?» Журнал «Химия и жизнь» № 8, 2003.  
Электронные-ресурсы:
4. Центр лечения и реабилитации «Здравница». Никотин: влияние на организм человека код доступа - <https://narcorehab.com/articles/nikotin-vliyanie-na-organism-cheloveka/>

### НАТУРАЛЬНЫЕ КРАСИТЕЛИ ИЛИ ГОТОВИМСЯ К ПАСХЕ

Сеничева Н.Б..  
Научный руководитель: Лагунова С.Ю.  
МОУ «Средняя общеобразовательная школа № 30»  
г. Вологда, РФ

Оглянитесь вокруг, всё, что нас окружает имеет цвет, и чаще всего этот цвет был получен благодаря окрашиванию. В современном мире любую вещь можно окрасить в миллионы разных оттенков, но такая возможность была не всегда. Растительные краски были одними из первых, которые начал использовать человек ещё с доисторических времён.

Каждый год на Светлый праздник Пасхи в нашей семье красят яйца. Для покраски мы использовали луковую шелуху. Красиво, но однообразно. Конечно, в магазинах можно приобрести всевозможные пасхальные наборы, которые позволяют окрасить яйца в различные цвета, но взглянув на этикетку и прочитав состав красителей я задумалась, а нет ли других средств для окрашивания?

Люди начинают понимать опасность использования химических веществ и все чаще обращаются к природным источникам – в этом и заключается **актуальность** моей работы.

**Цель исследования**- нахождение способов безопасного окрашивания яиц к Пасхе натуральными красителями в домашних условиях. В интернете и литературных источниках я нашла полезную информацию о безопасных натуральных красителях. Они бывают животного и растительного происхождения.

Я рассмотрела красители растительного происхождения, потому что они более доступны. Красильными считаются растения, которые накапливают в различных органах (корнях, стеблях, листьях, цветках, древесине, коре) и тканях красящие вещества – пигменты (каротиноиды, антоцианы, хлорофилл и др.) Красный и темно-красный цвет дает отвар луковой шелухи; Желтый дает отвар цедры апельсина, лимона и сок свежей моркови; Золотистый – отвар куркумы; Розовый – сок клюквы, свеклы и настой чая каркадэ; Зеленый – отвары листьев молодой березы, крапивы и шпината; Сине-голубой – отвар листьев краснокочанной капусты и сок черники; Серо-синий дает сок ежевики; Бежевый и коричневый – отвар коры дуба, настой черного чая и кофе.

Чтобы точно знать, какие способы более действенны, я провела практическую работу и покрасила яйца. Из всего этого многообразия я выбрала в качестве красителей: луковую шелуху, свёклу, куркуму, чай каркадэ и кофе, листья крапивы, краснокочанную капусту, ягоды черники и калины.

Для окрашивания я выбрала яйца с белой скорлупой. Чтобы яйца при варке не лопнули, их около часа подержала при комнатной температуре, а в воду добавила столовую ложку соли. Сырье я насыпала без определенной меры, потому что знала: чем больше красящего вещества, тем окрашивание получается более яркое. Яйца варила вместе с красящим веществом, кроме куркумы. Продолжительность окрашивания составляла 30-40 минут в зависимости от достигнутого эффекта.

Я достигла поставленной цели, а сам процесс работы был для меня полезен и увлекателен. Дополнительно к празднику Пасхи, для окрашивания яиц, я попробую применить красители, которые содержатся в клюкве, шпинате, моркови и др. растениях.

#### Список источников и литературы

1. Ольгин О. Чудеса на выбор: Забавная химия для детей. – М.: Детская литература, 1997.
2. Светлена Н.А. (Н. А. Неволина). Растения-красители в народном быту. Пермь, 2009.

3. Соколов В. А. Природные красители. - М.: Просвещения, 1997.
4. <https://imgirl.ru/house/kak-pokrasit-jajca-na-pashu-2021-kurkumoj-v-domashnih-uslovijah/>
5. <https://ru.hrodna.life/articles/7-sposobov-okraski-jajc-pasha/>



## СОЗДАНИЕ ВЕБ-САЙТА НА ТЕМУ «БЕСЦЕННЫЙ ДАР ЗРЕНИЕ В МОЕЙ ПРОФЕССИИ»

Титова С.А.  
Научный руководитель: Юдичева Н.А.  
АПОУВО «Вологодский колледж связи и информационных технологий»  
г. Вологда, РФ

В современном мире тема «Бесценный дар зрения в профессии программист» является актуальной, так как она затрагивает важные аспекты работы программиста. Зрительные способности играют ключевую роль в программировании, так как они помогают разработчикам анализировать код, планировать структуру программ и визуализировать алгоритмы.

Создание веб-сайта на тему «Бесценный дар зрения в моей профессии» актуально в контексте важности зрения как основного анализатора информации, который позволяет человеку взаимодействовать с окружающим миром и выполнять свои профессиональные обязанности.

В данном проекте были использованы следующие методы: сравнение, классификация, изучение, анализ и обобщение полученной информации, конструирование продукта.

Теоретическая значимость проекта заключается в том, что большое количество людей не знают, каким образом компьютер может влиять на зрение и могут ли люди с плохим зрением стать программистами.

Практическая значимость проекта заключается в том, что в наше время интернет стал центром информации, где пользователи получают доступ к информации, новостям, услугам и многому другому. Сайты являются основным способом доступа к этим ресурсам, поэтому люди, которые захотят узнать, как зрение влияет на программирование, а также как можно уменьшить влияние компьютера на глаза.

Глаз – один из самых важных органов чувств в организме человека, поставляющий 95% информации из окружающего его мира. Потеря зрения – это практически фатальное потрясение как для психики человека, так и для его повседневной жизни.

В ходе эволюции глаз достиг сложного строения и в нем тесно взаимосвязаны структуры разного тканевого происхождения (рис. 1). Кровеносные сосуды и нервы, пигментные клетки и элементы соединительной ткани – все они обеспечивают основную функцию глаза воспринимать отраженный свет от окружающих нас предметов и обеспечивать функцию зрения [1, с.74].

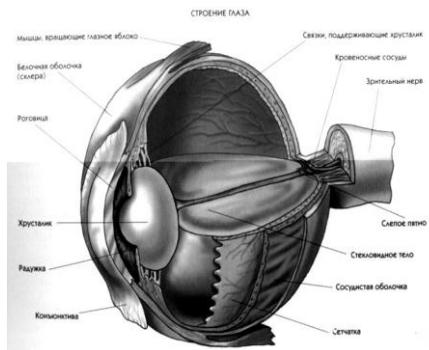


Рис.1. Схема общего строения глаза человека

Основным элементом органа зрения является глазное яблоко и окружающие его вспомогательные органы, например, мышцы глаза, верхнее и нижнее веко и другие. Глазодвигательные мышцы позволяют человеку устремлять своё внимание в разные стороны: на объекты слева, справа, сверху или снизу, не поворачивая при этом голову. Мы можем читать книги и познавать что-то новое, способны наблюдать окружающий нас мир, различать предметы и цвета. Глазное яблоко очень пластично, и, благодаря мышцам, приводящим его в движение, может изменять свою форму. Так как данные мышечные пучки, как и все другие, могут уставать, то при избыточных нагрузках одна группа работает больше другой, что может привести к заболеваниям зрительной системы.

Как и любой орган нашего тела глаз подвержен различным заболеваниям. Одной из часто возникающей патологии является миопия как у детей, так и у взрослых.

В связи с этим у человека глазодвигательные мышцы находятся в одном и том же положении и от такого статичного состояния может деформироваться глазное яблоко, что приводит к смещению фокусировки изображения с сетчатки, на которой она должна происходить в норме, и человек видит всё размыто [3, с.113].

Гиперметропия возникает в случае несоответствие силы преломляющего аппарата переднезаднему размеру глаза. Отчего происходит отставание роста глазного яблока – неизвестно. Тем не менее, большинству дальнозорких людей до 35-40 лет удается полностью компенсировать слабость рефракции постоянным напряжением цилиарной мышцы глаза, которая позволяет удерживать хрусталик в выпуклом состоянии, увеличивая тем самым его преломляющую способность [4,5].

Астигматизм — это распространенное заболевание глаз, которое обычно возникает при миопии(близорукости) или гиперметропии (дальнозоркости), и может быть легко диагностировано в ходе простого обследования глаз [2,7].

Причиной астигматизма обычно является неправильная форма роговицы. Физиологическая дальнозоркость (+2+4 диоптрий) характерна для новорожденных и объясняется небольшим продольным размером глазного яблока (длина ПЗО = 16-17 мм).

Таким образом, миопия, гиперметропия, астигматизм являются основными заболеваниями органов зрения, которые могут возникать как у детей, так и у взрослых.

Современные гаджеты, несмотря на их многогранную роль в жизни человека, могут оказывать негативное влияние на здоровье, особенно на работу органов зрения. Важно осознавать риски и регулярно делать перерывы при работе с экраном, чтобы снизить воздействие на здоровье глаз [9, 10].

Далее при работе над данным проектом был проведен опрос студентов программистов первого курса. Анкета для опроса была составлена на платформе «GoogleForms» — это бесплатный онлайн-инструмент для создания опросов и форм, который является частью набора инструментов.

Полученные данные опроса были проанализированы и сделаны соответствующие выводы.

1. У большей части людей из нашей группы (72,7%) имеются дефекты зрения, что так же подтверждает ценность зрения; 68,2% студентов прописаны очки или линзы.

2. Большое количество студентов из моей группы (50%) проверяют зрение раз в полгода, другие (31,8%) проверяют зрение раз в год. По рекомендациям врачей, лучше всего проверять зрение раз в полгода, как и делает большинство группы.

Таким образом, результаты анкетирования обращают внимание на важности здоровья глаз в профессии программист. Веб-сайт «Бесценный дар зрение в профессии программист» содержит советы и рекомендации по сохранению зрения аудитории, также будет полезен для тех, кто стремится узнать информацию о значении зрения в повседневной жизни.

Создание сайта происходило в несколько этапов:

1 этап: Определение целей и аудитории веб-сайта «Бесценный дар зрение в профессии программист» акцентирует внимание на важности здоровья глаз в профессии программист, предлагая советы и рекомендации по сохранению зрения. Он также будет полезен для тех, кто стремится узнать информацию о значении зрения в повседневной жизни. Сайт также предлагает возможность для обмена информацией и обсуждения проблем, связанных с зрением, через телеграмм-канал.

2 этап: Выбор конструктора сайтов. Были изучены различные конструкторы сайтов, чтобы определить, какой из них лучше всего подходит для создания сайта на заданную тему. Наш выбор пал на конструктора сайтов «Tilda Publishing».

3 этап: Разработка структуры сайта.

В проекте были раскрыты такие аспекты, как:

1. *Общая информация о зрительной системе и строении глаза.*
2. *Как устроена зрительная система.*
3. *Влияние компьютера на зрительную систему.*
4. *Рекомендации по сохранению зрения при работе за компьютером.*
5. *ЛФК для снятия усталости глаз.*

4 этап: Добавление контента. На этом этапе сайт был заполнен всей необходимой информацией и картинок.

5 этап: Разработка дизайна сайта, выбор шрифтов.

6 этап: Тестирование и публикация. Перед публикацией сайта мы провели тестирование на различных устройствах (компьютере и телефоне) и браузерах, чтобы убедиться, что сайт корректно отображается и функционирует. После тестирования сайт был опубликован в интернет.

Сайт можно посмотреть по ссылке: <https://giftofvision.tilda.ws> или QR-коду (рис.2).

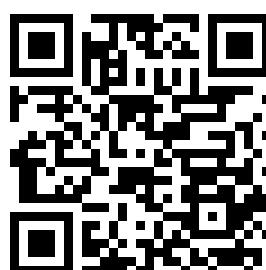


Рис.2. QR-код на веб-сайт

На основании изученного материала был создан веб-сайт на тему «Бесценный дар зрение в профессии программист». Программирование требует внимательности к деталям, особенно по отношению к синтаксису кода. Ошибка в одном символе может привести к ошибке компиляции, которая может занять много времени на поиск и исправление.

Острота зрения является важным инструментом профессионального развития, позволяющим визуализировать информацию и делать более точные и продуктивные решения, а вот недооценка зрения может привести к недостаткам в работе, ограничению возможностей и недостаточной адаптации к изменяющимся условиям труда, поэтому людям, работающим долгое время за компьютером важно соблюдать медицинские рекомендации по сохранению остроты зрения, чтобы эта работа не сказывалась на дальнейшем здоровье человека [8].

На сайте представлена только важная информация, она структурирована и удобно подобрана для восприятия большой аудиторией интересующихся людей.

#### Список использованных источников

1. Агарков Н.М. Структурные взаимоотношения в нервах глазных мышц человека / Н.М. Агарков, В.А. Иванов, В.А. Негребецкий // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2020. Т. 18. № 2. С. 74-80.
2. Астигматизм. – Текст: электронный //информационный сайт: [сайт]. – URL: <https://www.krasotaimedicina.ru/diseases/ophthalmology/astigmatism> (дата обращения: 22.12.2023).

3. Бобровский И.Н. Ценностное отношение к здоровью студентов медицинского вуза / И.Н. Бобровский, Т.В. Варфоломеева // Международный научно-исследовательский журнал. 2020. – №12-2. – С. 113-117.
4. Болезни глаз. – Текст: электронный //информационный сайт: [сайт]. – URL: <https://happylook.ru/blog/zdorove-glaz/bolezni-glaz> (дата обращения: 17.12.2023).
5. Бондаренко, А. В. Здоровый образ жизни и индивидуальное здоровье студентов / А.В. Бондаренко, Е.В. Гаврилова // Наука. – 2020. – №2. – С. 175-178.
6. Вестник науки. – 2022. – Т. 3, №8 (53). – С. 16–18. 3. Файзрахманова М.Р. Влияние смартфонов на функции зрения.
7. [Заболевания](#) глаз. – Текст: электронный // Википедия: свободная энциклопедия: [сайт]. – URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Заболевания\\_глаз](https://ru.wikipedia.org/wiki/Заболевания_глаз) (дата обращения: 17.12.2023).
8. Климов А.В. Влияние внедрений технологий в повседневную жизнь на здоровье глаз / А.В. Климов, М.А. Носова // Молодой ученый. – 2020. – № 19 (153). – С. 103–106.
9. Пресбиопия – Текст: электронный //информационный сайт: [сайт]. – URL: <https://www.allaboutvision.com/ru/glaznye-zabolevaniya/presbiopiya> (дата обращения: 23.12.2023).
10. Смольянинова М.О. Проблема формирования здорового образа жизни при миопии у студентов/ М.О. Смольянинова // Вестник науки. – 2022. – Т. 3, №8 (53). – С. 16–18.

## ДИНАМИКА РАСПРОСТРАНЕНИЯ БОРЩЕВИКА СОСНОВСКОГО (*HERACLEUM SOSNOWSKYI MANDEN.*) В ГОРОДЕ ЧЕРЕПОВЦЕ

*Лисишин А.С.*

*Научные руководители: Селезнева Н.Ч., Ляпкова Н. И.*

*МАОУДО «Дворец детского и юношеского*

*творчества им. А. А. Алексеевой»*

*г. Череповец, РФ*

На Северо-Запад России борщевик проник в 70-х годах двадцатого века, как перспективная кормовая культура [1]. На сегодняшний день для Вологодской области, как и для многих регионов России, проблемой стало распространение борщевика Сосновского на необрабатываемых территориях [6]. Сегодня борщевик представляет угрозу не только биологическому разнообразию, но и здоровью человека, поэтому актуально изучить его распространение на территории города.

Цель: изучение динамики распространения борщевика Сосновского на территории города Череповца.

Задачи. 1. Изучить распространение борщевика Сосновского на территории г. Череповца и закартировать места его произрастания. 2. Проанализировать динамику распространения борщевика Сосновского на территории города Череповца. 3. Оценить по площади распространение борщевика Сосновского на территории города к 2023 году.

Сроки проведения работы: 2017-2023 годы. Новизна работы: составлена карта распространения борщевика Сосновского в г. Череповце. Практическая значимость: данные исследовательской работы могут быть использованы для отслеживания динамики распространения борщевика на территории города.

Борщевик Сосновского многолетнее монокарпическое растение, размножающееся семенным путём. В последние годы он окружает деревни, проникает в крупные города, в парки и даже заповедники [2].

В городе Череповце применяется механизированная уборка борщевика Сосновского [5]. В 2020 году принято решение бороться с борщевиком Сосновского химическим путем [4].

Нами проводился визуальный количественный учет во всех четырех административных районах города. Оценку обилия проводили по шкале Хульта [3]. В 2023 году распространение вегетативных растений борщевика Сосновского учитывалось по занимаемой площади.

На территории Северного района с 2017 по 2022 год отмечается увеличение численности цветущих растений борщевика Сосновского. В 2023 году площадь занимаемая борщевиком Сосновского на территории района составила 22,051 га. На исследуемых участках площадь, занимаемая борщевиком, в среднем находится в пределах от 1,35 до 8,25 гектар. Все участки, отмеченные в предыдущие годы, включены в данную территорию. Борщевик на всей площади обрабатывался пестицидами. По нашим наблюдением часть борщевика погибла, однако остались и не затронутые обработкой растения. Цветущих растений практически нет.

В Зауральском районе города до 2020 года количество борщевика Сосновского было на одном уровне - 46 цветущих растений, а в 2021-2022 годах его численность начала уменьшаться. Мы предполагаем, что это связано с проведением работ по строительству и обустройству дорожного полотна. В 2023 году на территории Зауральского района площадь, занимаемая борщевиком Сосновского, составила 17,79175 га. На исследуемых точках площадь занимаемая борщевиком не превышает 3 га, исключая Макаринскую рощу (6,3 га). На территории района проводилась механическая и химическая обработка.

В Индустриальном районе до реконструкции набережной в 2022 году борщевик в основном встречался на побережье реки Шексны. В 2022 году на улице Данилова отмечается небольшой прирост численности. Так же на территории района встречаются единичные растения, такие как в 2019 году рядом с санаторием «Родник» и в 2021-2022 годах на улице Васильевской. В 2023 году площадь, занимаемая борщевиком Сосновского на

территории Индустриального района, составила 18,1498 гектар. Наибольшая площадь распространения отмечена на территории улицы Данилова.

Зашекснинский район города является самым густозаселённым борщевиком Сосновского. Растение занимает обширные территории на месте бывших деревень Матурино и Кабачино, а также на улицах Сосновская и Совхозная. Борщевик обильно раскинулся на территории прилежащей к дому-музею усадьбе Гальских. Не смотря на обработку пестицидами в 2020 году, на территории усадьбы отмечается рост численности борщевика. В 2023 году против борщевика был использован химический и механический метод борьбы. По нашим наблюдениям часть борщевика погибла, однако остались и не затронутые обработкой растения, в основном вегетативные. Площадь распространения на территории района составила 25,6478 гектар. Площадь занимаемая борщевиком Сосновского на исследуемых точках, в среднем находится в пределах от 1,5 до 5,2 гектар.

Итак, в 2017 году борщевик Сосновского был отмечен нами только в двух районах города Северном и Зашекснинском по окраинам, с 2018 года борщевик встречается даже в жилой застройке.

Всего в 2023 году площадь занимаемая борщевиком Сосновского на территории города Череповца составляет 83,64035 гектара. По результатам исследования была составлена карта (рис. 1).

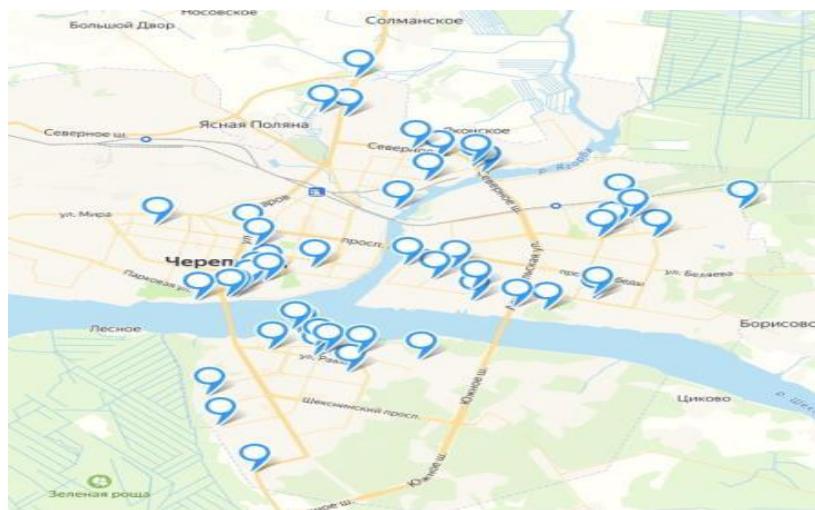


Рис. 1. Распространение борщевика Сосновского на территории г. Череповец в 2019-2023 годах

По данным Департамента ЖКХ в 2020 году от борщевика Сосновского обработана территория общей площадью в 19 га [4], в 2021 году – 40 гектаров. В 2022 году обработано 156 гектаров. В 2023 году – 156 гектаров.

Наша гипотеза о том, что борщевик будет встречаться на окраинах города, подтвердилась, однако он стал встречаться и в жилой зоне.

#### Выводы

- Борщевик Сосновского на территории г. Череповца отмечен во всех районах, наиболее массово он встречается в Зашекснинском районе на месте бывших деревень и в Северном районе на территории промзоны. По результатам исследования составлена карта распространения борщевика Сосновского на территории г. Череповца.
- С 2017 по 2023 год наблюдается увеличение численности борщевика Сосновского в Зашекснинском и Северном районах. В Зајагорбском и Индустриальном районе, наоборот, наблюдается уменьшение численности, исключая последний год. Это связано с переходом с количественного учета генеративных растений на площадной учёт, затрагивающий вегетативные особи борщевика Сосновского.
- По нашим данным к 2023 году площадь распространения борщевика Сосновского на территории города Череповца составила 83,6 га. Из которых 25,6 га находится в Зашекснинском районе, 22 га в Северном, 17,8 га в Зајагорбском и 18 га в Индустриальном районах.

#### Список использованных источников

- Готовило Никита Александрович. Изучение различных способов борьбы с борщевиком Сосновского на территории Вологодского района Вологодской области // Молодые исследователи – развитию молочнохозяйственной отрасли. Сборник научных трудов по результатам работы всероссийской научно-практической конференции, Вологда–Молочное, 2017, стр. 96-105.
- Ламан Н.А., Прохоров В.Н., Масловский О.М. Гигантские борщевики – опасные инвазивные виды для природных комплексов и населения Беларуси. Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси.: Минск, 2009. –40 с.
- Полевая геоботаника. // Корчагин А.А., Лавренко Е.М.(ред.). Том 3. М.-Л.: Наука, 1964. - 530 с.

4. В Череповце начали обрабатывать земли от борщевика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cherinfo.ru/news/108456-v-cherepovce-nacali-obrabatyvat-zemli-ot-borsevika> (Дата доступа: 31.10.2023)
5. Заросли борщевика будут давить бульдозерами. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.35media.ru/articles/2013/06/24/zarosli-borshhevika-budut-davit-buldozerami-> (Дата доступа: 31.10.2023)
6. Постановление Правительства Вологодской области № 678 от 28 июля 2016 «О государственной программе "Развитие агропромышленного комплекса и потребительского рынка Вологодской области на 2013 - 2020 годы"» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/422404072> (Дата доступа: 31.10.2023)

## Металлы

Романова А.М.  
Научный руководитель: Ломако М.М.  
МАОУ СОШ№ 26 с УИОП  
г. Череповец, РФ

Металл является опорой любой области жизнедеятельности человека. Металлы применяются практически везде, что не возьми и в состав этого объекта будет входить какой-то металл. Металлы есть даже в самом человеке. Роль металлов очень важна в жизни человека и окружающего мира. Мне стало интересно узнать об истории происхождения металлов, об их применении. Главные вопросы, на которые нужно ответить в ходе работы:

- 1) Какова история происхождения металлов?
- 2) Как люди научились применять металлы в обычной нам жизни?

Цель: изучение интернет - источников, обработка информации и формулировка ответов на интересующие вопросы, заданный мной ранее.

Задачи:

- 1) Ознакомиться с интернет - источниками
- 2) Ответить на заданные мной вопросы
- 3) Сделать выводы о проделанной работе

Объект исследования: химические элементы

Гипотеза: многие думают, что металлы и изделия из них появились недавно, но это не так, с древних времен люди учились добывать металлы, обрабатывать и использовать их, значение металлов в современной жизни очень велико.

В своей работе я подниму многие актуальные темы: как появились металлы и само название, что такое медь и его основные характеристики, железо и история его появления, как выглядели первые агрегаты для получения железа и другие.

Чтобы полноценно понять сущность металлов и их уникальные свойства, необходимо понять их структуру. Структура металлов - это комплексное образование, которое определяет их внешние и внутренние свойства.

Одним из основных применений металлов является производство металлических изделий и деталей. Металлы используются в машиностроении, автомобилестроении, судостроении, производстве бытовой техники, электроники и многих других отраслях промышленности. Благодаря своей прочности и долговечности, металлические изделия способны выдерживать значительные нагрузки и условия эксплуатации. Металлы нашли широкое применение в строительстве. Я расскажу и о других применениях металлов.

В процессе работы я ответила на поставленные мной вопросы и подтвердила гипотезу: изначально, знание о существовании металлов было очень ограниченным. В неолите люди использовали камни и дерево для создания инструментов и орудий труда. Однако с развитием цивилизации и появлением плавильных печей, начался период, который известен как бронзовый век. Но настоящая революция в использовании металлов произошла с появлением железа. Железо было гораздо более доступным материалом, чем бронза, и его особенности позволяли использовать его в самых разных областях. Вначале было сложно обрабатывать железо, так как оно имело высокую температуру плавления. Но с появлением технологии высоких печей и улучшением способов обработки, железо стало широко применяться в различных сферах деятельности. Железо изменило нашу жизнь и внесло значительные изменения во всех отраслях.

## ВЛИЯНИЕ ЗУБНОЙ ПАСТЫ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Надёжина А.В.  
Научный руководитель: Ерофеева Т.Н., Афанасьева Н.В.  
БПОУ ВО «Череповецкий химико-технологический колледж»  
г. Череповец, РФ

Зубная паста – это сложная многокомпонентная система, предназначенная для очищения, дезодорирования и оказания благоприятного профилактического и терапевтического воздействия на ткани зубов.

Выбор зубной пасты является ответственным этапом, поскольку этот выбор может повлиять не только на состояние ротовой полости, но и на организм человека. Для того, чтобы сделать правильный выбор, необходимо разбираться в описании состава зубных паст и их действии.

Цель работы: изучить влияние зубной пасты на организм человека. Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

1. Рассмотреть теоретические сведения о зубных пастах.
2. Выполнить сравнительную характеристику по составу и физико-химическим свойствам зубных паст.
3. Определить pH среду ротовой полости после применения различных видов зубных паст.

В рамках данной работы применялись следующие методы:

- описательный метод для процедуры сбора информации, первичного анализа и изложения данных и их характеристик;

- сравнительный метод для изучения данных, предоставленных производителями;
- аналитический метод для формирования результатов в единую логическую структуру;
- метод визуализации для демонстрации результатов работы.

Чистящие средства для зубов должны соответствовать ГОСТу 7983-99. Согласно данному регламенту, есть два вида паст: гигиенические и лечебно-профилактические.

В первом случае, в составе не содержится лекарственных компонентов, только абразивы и химические составляющие, которые позволяют механически удалить загрязнения, остатки пищи и зубной налет с поверхности зубов.

Вторые – для лечения и профилактики зубных заболеваний. Среди компонентов состава есть вещества, которые обладают противовоспалительным, антибактериальным и ухаживающим действием для десен, и другие в зависимости от проблемы.

Обычная зубная паста состоит из абразива, увлажнятеля, связующего вещества, очищающего средства, ароматизатора, консерванта и терапевтического препарата. Абразивы зубной пасты считаются безопасными для человека. Увлажнятели, связующие вещества, ароматизаторы, консерванты и красители регулярно используются в пищевой и фармацевтической промышленности и представляют минимальный риск для здоровья при производстве зубной пасты. Ароматизаторы, красители и консерванты могут вызвать аллергические реакции, однако такое встречается крайне редко. Очищающие средства или ароматизаторы на основе эфирных масел могут вызвать местное раздражение слизистой оболочки, что также большая редкость. Состав зубных паст представлен в таблице [2].

#### Состав зубных паст

Запрещается	Не рекомендуется	Разрешается	Рекомендуется
1. Алюминий. 2. Триклозан и прочие антибиотики 3. Хлоргексидин 4. Карбомер 5. Кокосульфат натрия более 5% 6. Лаурилсульфат натрия более 2% 7. Бензиловый спирт более 1%	1. Диоксид титана 2. Сахарин 3. Натрий карбоксиметилцеллюлоза 4. Кокоглюкозид 5. Лаурилсарказинат натрия более 5% 6. Кокамидопропилбетаин более 5% 7. Децил глюкозид более 15%	1. Ксилитол 2. Сорбитол 3. Лактат алюминия 4. Ксантановая камедь 5. Целлюлозная камедь 6. Цитрат цинка 7. Цитрат натрия 8. Бензоат натрия 9. Сорбат калия 10. Мальтодекстрин 11. Силикат натрия 12. Глицерин растительный	1. Глина. 2. Сода пищевая. 3. Карбонат кальция 4. Оксид кремния 5. Морская соль 6. Эфирные масла 7. Порошки и экстракты трав 8. Кокосовое масло

В работе представлены сравнительные характеристики зубных паст с фтором и без фтора.

В зубных пастах со фтором Lacalut и Parodontax недостатком является неэкономичный расход. Также в зубной пасте Parodontax был выявлен необычный вкус. Поначалу зубная паста кажется неприятной из-за солоноватого привкуса. Однако, после первых двух применений вкус становится привычным. В таких зубных пастах, как Blend-a-med, Colgate, Sensodyne не было выявлено недостатков по физическим свойствам. Они выступают лидерами по вышеперечисленным показателям.

Сравнительная характеристика по составу зубных паст без фтора показала, что в таких зубных пастах, как Splat, Biomed и R.O.C.S. были обнаружены запрещенные вещества, а именно ПАВ. В зубных пастах Splat и Biomed роль ПАВ играет кокосульфат натрия (SCS), а в зубной пасте R.O.C.S. – лаурилсульфат натрия (SLS). При повышенном содержании вещество может усиливать раздражение слизистой оболочки полости рта, вызывать афтозный стоматит, контактный хейлит. Если же содержание кокосульфат натрия не превышает 5%, а лаурилсульфат натрия – 2%, то вещество не оказывает негативных эффектов на здоровье полости рта и считается безопасным для ежедневного использования. Однако производители зубных паст Splat, Biomed и R.O.C.S. не стали указывать содержание ПАВ, что ставит под сомнение качество продукции. Помимо этого, в зубной пасте Biomed

был обнаружен консервант – бензиловый спирт (Е1519). Бензиловый спирт может вызвать аллергическую реакцию. В нормальных концентрациях вещество в составе зубной пасты не делает ее опасной и токсичной. Однако производитель зубной пасты Biomed не стал указывать содержание данного консерванта, что также ставит под сомнение качество продукции. В зубной пасте Parodontax не было обнаружено запрещающихся веществ, поэтому безопасным к ежедневному применению является зубная паста Parodontax. Высокая цена оправдана своим качеством [3].

Понятие кислотно-щелочного баланса описывает равновесие между тканями зуба и окружающей средой. Когда pH соответствует норме, все процессы в ротовой полости протекают хорошо. Это значит, что минералы, которые выходят из зубной эмали, естественным образом возвращаются и деминерализации не происходит. Защитные свойства слюны обеспечивает несколько эффективных буферных систем. Благодаря им у здоровых людей уровень pH восстанавливается до исходного значения в течение нескольких минут после еды.

Показатель pH в норме имеет значение от 6,0 до 7,6. Это тот самый здоровый уровень кислотности, при котором слюна эффективно выполняет свои защитные функции, восполняя потерю минералов и предупреждая развитие кариеса. Как только реакция слюны смешается в кислую сторону (менее 6,0 pH), слюна перестает справляться с реминерализующей функцией, а зубная эмаль – восстанавливаться после углеводной атаки [1].

Для того, чтобы узнать, как протекают процессы в ротовой полости, требуется провести pH замеры при помощи универсальных индикаторных бумажек, смачивая их слюной. Сначала необходимо сделать первый замер до приема пищи, а затем второй – через 5 минут после. Далее повторить замер уже с использованием зубной пасты. Замеры рекомендуется проводить утром и вечером.

Проведенный анализ pH среды ротовой полости показал, что pH слюны соответствует норме, все процессы протекают хорошо до приема пищи и после, а также с использованием зубных паст Sensodyne и Parodontax.

Таким образом, зубные пасты с фтором более эффективно справляются со своими функциями. Однако зубные пасты с фтором необходимо применять с осторожностью, так как при его переизбытке в твердых тканях нарушается минеральный обмен веществ (за счет вытеснения кальция), и костная ткань становится более мягкой, а у детей может развиться флюороза. Но и отказываться от фтора не стоит, так как при длительном дефиците возрастает риск развития остеопороза.

Также стало известно, что более безопасными к ежедневному применению являются зубные пасты Parodontax и Sensodyne. В остальных зубных пастах были обнаружены запрещенные вещества, а именно ПАВ, бензиновый спирт и карбомер. Согласно изученным теоретическим сведениям, ПАВ в повышенных концентрациях может усиливать раздражение слизистой оболочки полости рта, вызывать афтозный стоматит, а также контактный хейлит. Бензиловый спирт может вызвать аллергическую реакцию и быть токсичным для организма человека. В карбомере наблюдаются следы акриловой кислоты и бензола. Бензол, в свою очередь, является токсином и канцерогеном, который вредит полости рта.

#### Список используемых источников

1. Ильюк А. Н. Факторы риска развития кариеса // Стоматологический факультет. – М.: БГМУ, 2017. – 23 с.
2. Официальный сайт «Алба-тест» [сайт]. – URL: <https://alba-test.ru>
3. Официальный сайт «Магнит Косметик» [сайт]. – URL: <https://cosmetic.magnit.ru>

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ВИТАМИНА С В ПРОДУКТАХ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ, УПОТРЕБЛЯЕМЫХ ЧЕРЕПОВЧАНАМИ, МЕТОДОМ ЙОДОМЕТРИИ

Трофимов Ф.Д.  
Научный руководитель: Ляпкова Н. И.  
МАОУДО «Дворец детского и юношеского  
творчества им. А. А. Алексеевой» г. Череповца, 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. Тем не менее, получение витамина в организм все же желательно из натуральных источников, а синтетические добавки должны назначаться врачом [4].

Работа является актуальной, так как важно знать, употребляем ли мы необходимое для организма количество витамина С (суточная потребность 70 мг), используя доступные овощи, фрукты и ягоды. 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, насколько сильно отличается уровень витамина С в разных сортах овощей и фруктов на примере сладкого перца, груш и яблок. Выяснить, зависит ли количество витамина С в овощах от условий выращивания и спелости продукта на примере сладкого перца.
3. Сравнить количество витамина С в исследованных нами ягодах, проверить, теряется ли витамин С при сушке и заморозке ягод (на примере шиповника).
4. Выяснить, теряется ли витамин С при термической обработке продуктов (на примере моркови и перца) и закваске (на примере капусты).

Сроки выполнения работы: 2019-2024 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]. Рассчитан критерий корреляции Пирсона  $r_{xy}$  с помощью программы Excel.

Витамин С – аскорбиновая кислота. Организм человека не может синтезировать аскорбиновую кислоту, поэтому поступление ее извне должно быть непрерывным. Суточная потребность организма в нем 75-100 мг [1].

Для титрования можно использовать аптечную йодную настойку, считая, что йод не выдохся 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:

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

При проведении исследования проверялись продукты растительного происхождения на содержание витамина С. Всего взято 85 проб, каждая проверена в трехкратной повторности. Витамин С – аскорбиновая кислота, легко окисляется раствором йода согласно уравнению:  $C_6H_8O_6 + I_2 = C_6H_6O_6 + 2HI$ .

При этом аскорбиновая кислота переходит в дегидроаскорбиновую кислоту (ДАК). В организме она и образуется при окислении витамина С, причем эта реакция обратимая. Химическая реакция проводится в присутствии клейстера. Как только заканчивается аскорбиновая кислота, йод реагирует с клейстером, и раствор синеет.

Проверены овощи 15 наименований. В основном овощи содержат витамина С от 9,7 до 28,6 мг/100г. Наибольшее количество витамина С содержится в сладком перце (132 мг/100г). Интересно было узнать, насколько витамин С теряется при варке. В свежей моркови было 7,04 мг/100г витамина С. После варки в моркови осталось 5,28 мг/100г витамина С, при этом 1,76 мг перешло в отвар. Потерь не было. Варёную морковь оставили на сутки в холодильнике. 33% витамина С в моркови потерялось (сохранилось 67%), в отваре витамин С сохранился на 80%.

Проведены опыты на дачном участке, доказывающие зависимость витамина от сорта на примере сладкого перца. Можно увидеть, что количество витамина С колеблется от 81 до 260 мг/100г, то есть зависит от сорта (по литературным сведениям в сладком перце 200 мг/100г). Проведены эксперименты с перцем «Красный слон», отражающие зависимость количества витамина С от условий выращивания и спелости. Количество витамина С больше всего в спелом перце, выращенном в теплице, а меньше всего в перце технической спелости, выращенном в открытом грунте. Мы проверили в динамике количество витамина С после варки продукта на примере сладкого красного перца. 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 19,1%. Критерий корреляции Пирсона  $r_{xy} = -0,7$ , связь сильная отрицательная. В отваре содержание витамина С постепенно увеличивалось. Через 5 минут это было 31,9%, через час 52%, а через двое суток 63,8%. Критерий корреляции Пирсона  $r_{xy} = 0,53$ , связь средняя положительная.. Часть витамина С распалась. Чем дольше варили перец, тем больше были потери. Но больше всего его потерялось при хранении в холодильнике в течение двух суток (общие потери 17%). Критерий корреляции Пирсона  $r_{xy} = 0,94$ , связь сильная положительная.

Мы проверили количество витамина С в кашеной капусте и в рассоле через неделю после закваски. Наибольшее количество витамина С (61%) оказалось в рассоле, а в кашеной капусте только 39% от изначального количества. Потерь не было.

Количество витамина С в грушиах различается очень незначительно (7,04 – 8,8 мг/100г). Яблоки разных сортов отличаются по содержанию в них витамина С более значимо, разница доходит до 4 раз. При этом, количество витамина С больше в сортах, выращенных в Вологодской области на дачных участках, по сравнению с приобретенными в магазинах города.

Из проверенных цитрусовых наибольшее количество витамина С обнаружено в лимоне, а наименьшее – в кумквате. В основном цитрусовые содержат витамина С от 18,9 до 43 мг/100г продукта. Исследовано содержание витамина С в фейхоа. Этот фрукт состоит из нескольких слоев: под кожурой светлая кисловатая мякоть, в середине он темный, сладкий на вкус. В светлом слое – 49,23 мг/100г, в центре – 12,32 мг/100г, в четыре раза меньше.

Из проверенных нами ягод наибольшее количество витамина С в шиповнике. С собранным шиповником мы провели ряд опытов: высушили при разных температурах (комнатной и повышенной), а так же заморозили на месяц. В сушеном при комнатной температуре сохранилось 83% витамина С (потери 17%), в сушеном при высокой температуре потери составили более 50% (сохранилось 48,5%). В замороженном шиповнике сохранилось 63% (потери 37%).

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 1кг свежих огурцов.

Если сравнивать содержание витамина С в исследованных нами продуктах с библиографическими данными [5], то можно увидеть, что оно может быть как больше, так и меньше предполагаемого. В большинстве продуктов отличия чаще всего незначительные, но, например, в кизиле, проверенном несколько раз, витамина С оказалось значительно меньше, а в шиповнике, наоборот, в 2 раза больше. Вероятно, это зависит от условий выращивания и хранения продуктов.

## Выводы

1. Из исследованных нами продуктов наибольшее количество витамина С содержится в шиповнике, 1232 мг/100гр. Из овощей - в жёлтом сладком перце, 132 мг/100гр, из фруктов - у лимона. 2. В разных сортах груш количество витамина С примерно одинаковое, а вот в яблоках различия больше, до 4 раз. В перцах разных сортов количество витамина С сильно различается, отличие до 3 раз. Количество витамина С в перце зависит от условий выращивания: в перце, выращенном в теплице в 2,7 раза больше витамина С, чем в таком же перце, выросшем в открытом грунте. В спелом перце количество витамина С на 26% больше, чем в перце технической спелости. 3. Из проверенных нами ягод наибольшие количества витамина С содержится в шиповнике, второе место занимает облепиха. 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. 4. При термической обработке продуктов количество витамина С в них уменьшается, переходит в отвар. При хранении вареных продуктов в холодильнике до 64% витамина С переходит в отвар (критерий корреляции Пирсона  $r_{xy}=0,53$ , связь средняя положительная), до 17% распадается (критерий корреляции Пирсона  $r_{xy}=0,94$ , связь сильная положительная). Чем дольше хранятся вареные продукты, тем меньше в них остается витамина С (критерий корреляции Пирсона  $r_{xy}=-0,7$ , связь сильная отрицательная). При закваске капусты белокочанной часть витамина С переходит из капусты в рассол (потерь нет).

## Список используемых 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://yandex.ru/turbo?text=https%3A%2F%2Fedaplus.info%2Fvitamins%2Fvitamin-c.html> (06.02.2024).
5. Витамин С [Электронный ресурс]. - URL: <https://vitamini.ru/vse-o-vitaminakh/vitamin-c/> (15.02.2024).

## ИЗМЕНЕНИЕ КРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ СЛЮНЫ УТРОМ И ВЕЧЕРОМ, ДО И ПОСЛЕ УПОТРЕБЛЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Яковлева Е.П.

Научный руководитель: учитель химии и биологии Сентюрина Н.В  
«МАОУ им. И.А. Милотина» СП «Гимназия №8»  
г. Череповец, РФ

В последнее время в медицине возрастает интерес к слюне, как к материалу для биокристаллоскопического исследования. Согласно исследованиям, при микроскопии высохшей капли слюны выявлены различные типы кристаллических узоров, которые могут изменяться в зависимости от функционального состояния организма при физической нагрузке и при различных видах заболеваний.

**Цель:** исследование изменений кристаллической структуры слюны утром и вечером, до и после употребления различных продуктов питания.

**Задачи:** Осуществить сбор слюны у участников эксперимента, приготовить микропрепараты согласно методике; Оценить минерализующий потенциал слюны и виды кристаллов, без действия каких-либо продуктов питания, утром и вечером, после употребления сладкой, кислой, острой и соленой пищи.

**Гипотеза:** Утром и вечером, до и после употребления различных продуктов питания (сладкая, соленая, остшая и кислая пища), кристаллическая структура слюны будет изменяться по-разному.

В исследовании использован метод сбора и высушивания биологической жидкости на подложке, который был разработан Леусом П.А. Для оценки микрокристаллизации производили забор смешанной слюны натощак

утром и вечером со дна полости рта четырёх людей, не имеющих стоматологических заболеваний, а также после употребления различных продуктов питания (сладкая, соленая, острая и кислая пища). Слюну наносили на предметное стекло и высушивали при комнатной температуре, просмотр характера рисунков после кристаллизации слюны производился при помощи цифрового микроскопа MicroLife ML-12-1.3.

Оценка материалов осуществлялась по двум критериям: минерализующий потенциал слюны в баллах

А.Р. Поздеева и виды кристаллов по таблице И.Н. Михалевой.

Баллы по А.Р. Поздееву:

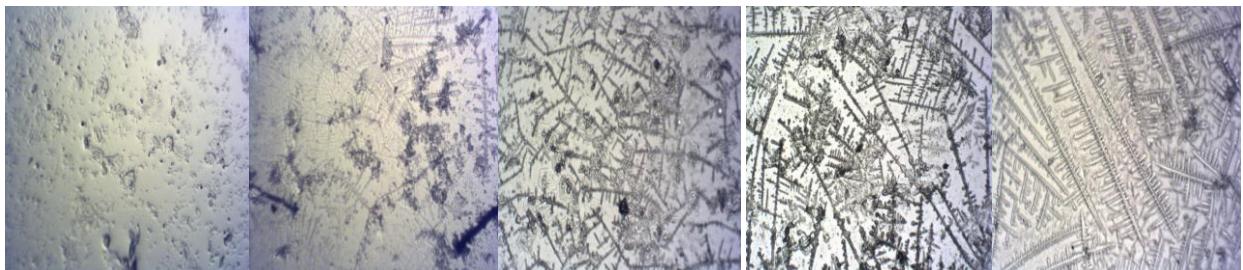


Рис.1 Оценка  
1 балл

Рис.2 Оценка  
2 балла

Рис.3 Оценка  
3 балла

Рис.4 Оценка  
4,5 балла

Рис. 5 Оценка  
5 баллов

В ходе исследования установлено, что кристаллическая структура слюны изменяется в течение суток - утром наблюдается большая кристаллизация в сравнении с вечером. Это соответствует тому, что указывают в своей работе Л. В. Бельская, О. А. Голованова [1] - физическое состояние организма оказывает влияние на кристаллическую структуру слюны. На отсутствие кристаллизации слюны вечером влияет усталость организма к концу дня.

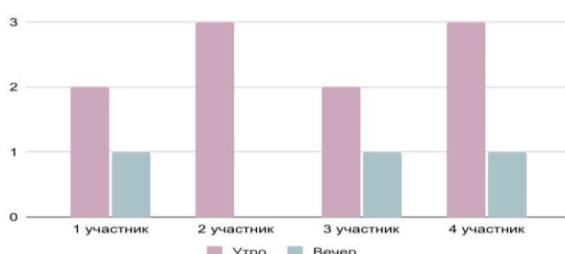


Рис.6 Обычная слюна утром и вечером  
в баллах А.Р. Поздеева

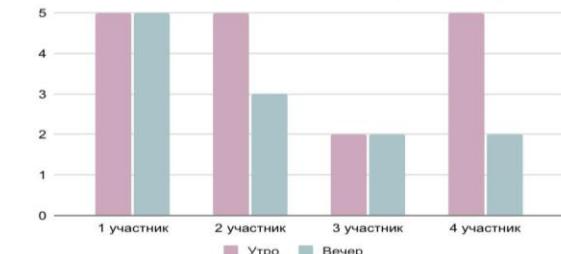


Рис.7 Слюна под действием кислой пищи  
утром и вечером в баллах А.Р. Поздеева

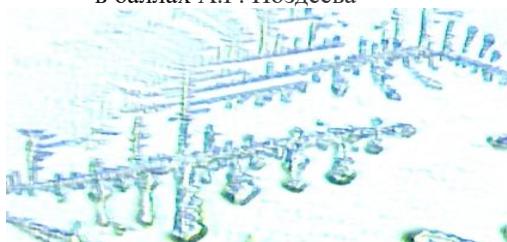


Рис.8 Слюна 1-го участника днём  
без действия каких-либо продуктов  
питания



Рис.9 Слюна 1-го участника  
вечером без действия каких-либо  
продуктов питания

Также, было установлено, что кристаллическая структура слюны изменяется после употребления различных продуктов питания, а именно под действием сладкой пищи разрушается, а под действием соленой, острой и кислой пищи минерализующий потенциал увеличивается.

Самая большая кристаллизация слюны была выявлена под воздействием соленой и кислой пищи. В сравнении с обычной слюной кристаллизация увеличилась на 1-4 балла в среднем в случае с соленой пищей и 1-3 балла в среднем в случае с кислой пищей.

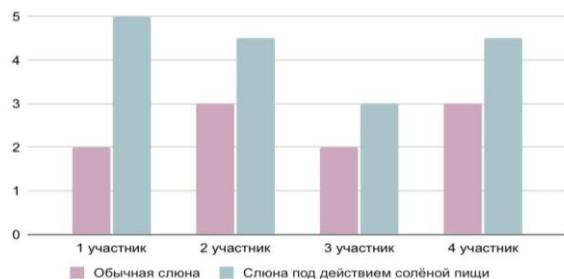


Рис.10 Обычная слюна и под действием соленой пищи утром и вечером в баллах А.Р. Поздеева

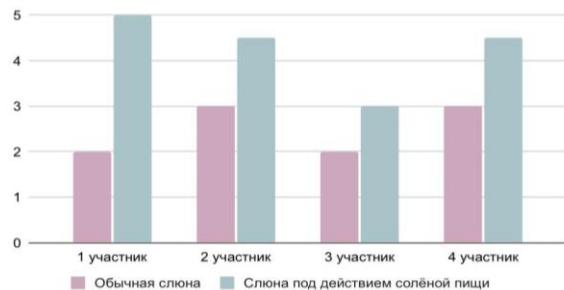


Рис.11 Обычная слюна и под действием кислой пищи утром и вечером в баллах А.Р. Поздеева

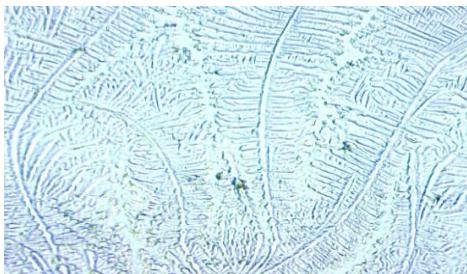


Рис.12 Слюна 1-го участника днём под действием соленой пищи



Рис.13 Слюна 1-го участника вечером под действием соленой пищи

В качестве этой пищи были взяты соль и лимонная кислота гранулами соответственно. Растворы данных продуктов будут иметь собственную кристаллизацию показанная ниже, именно это может быть причинами кристаллизации слюны, после приёма данных продуктов.

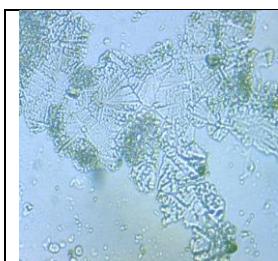


Рис.14, 15 Раствор соли

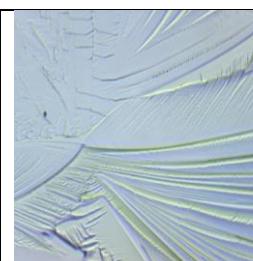
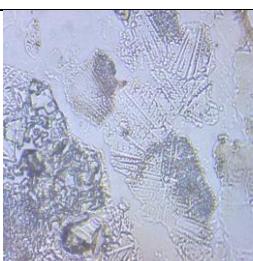
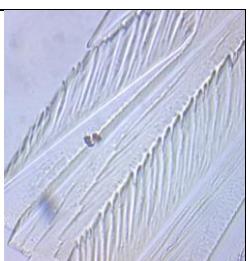


Рис.16, 17, 18 Раствор лимонной кислоты



Выдвинутая в начале исследования гипотеза подтвердилась: утром и вечером, до и после употребления различных продуктов питания (сладкая, соленая, оструяя и кислая пища), кристаллическая структура слюны изменялась по-разному. Утром наблюдается большая кристаллизация в сравнении с вечером. Сладкая пища разрушает кристаллическую структуру слюны, а после употребления соленой, острой и кислой пищи кристаллизация присутствует.

#### Список использованной литературы

- Бельская Л. В., Голованова О. А., Шукайло Е. С., Турманидзе В. Г. Экспериментальное исследование кристаллизации биологических жидкостей. - URL:<https://onznews.wdcb.ru/publications/v03/asempg11ru/2011NZ000142R.pdf> (дата обращения: 19.11.22). – Режим доступа: Электронно-библиотечная система onznews.wdcb.ru. – Текст : электронный.
- Иванов П.Н., Байгужин П.А. Возможности метода кристаллографии биологических жидкостей. - URL: [https://elar.rspvpu.ru/bitstream/123456789/37198/1/zfro\\_2007\\_081.pdf](https://elar.rspvpu.ru/bitstream/123456789/37198/1/zfro_2007_081.pdf) (дата обращения: 22.11.2022). – Режим доступа: Электронно-библиотечная система Электронный архив РГППУ: Главная страница. – Текст : электронный.
- Использование кристаллоскопии для выявления острого лейкоза у мышей линии AKR. - URL: <https://u4isna5.ru/diplom/705-ispolzovanie-kristalloskopii-dlya-viyavleniya-ostrogo-leikoza-u-mishei-liniiakr> (дата обращения: 23.11.22). – Режим доступа: Электронно-библиотечная система u4isna5.ru. – Текст : электронный.
- Катаманова Д. Л., Сатаева Т. П., Баличиева Д. В., Ибрагимова Э. Э., Османова Н.Б. Кристаллография слюны как индикатор эффективности мази «Аль-Дерм-1». - URL: <https://web.s nauka.ru/issues/2016/03/64969> (дата обращения: 23.11.22). – Режим доступа: Электронно-библиотечная система web.s nauka.ru. – Текст : электронный.

- обращения: 21.11.2022). – Режим доступа: Электронно-библиотечная система Электронный научно-практический журнал «Современные научные исследования и инновации». – Текст : электронный.
5. Мартусевич А. К., Шубина О. И., Краснова С. Ю. Комплексная оценка кристаллогенных свойств слюны человека. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kompleksnaya-otsenka-kristallogennyh-svoystv-slyuny-cheloveka/viewer> (дата обращения 23.11.22). – Режим доступа: Электронно-библиотечная система cyberleninka.ru. – Текст : электронный.

## СЕКЦИЯ «МАТЕМАТИКА»

### РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЙ С ПАРАМЕТРОМ В РАМКАХ ПОДГОТОВКИ К ЕГЭ

Колбина Е. И.

Научный руководитель: Гущина Г. И.

МАОУ «Женская гуманитарная гимназия», г. Череповец, РФ

Задачи с параметрами, давно вошедшие в практику вступительных испытаний в вузы и ЕГЭ по математике, относятся к числу задач, наиболее трудных для абитуриентов, как в логическом, так и в техническом плане. В этих задачах выбор метода, процесс решения, запись ответа предполагают определенный уровень знаний учащегося, позволяющий анализировать, сравнивать и обобщать полученные результаты.

В скором будущем меня ждет единый государственный экзамен по математике, и данная тема будет актуальна для меня и моих одноклассников. Мне стало интересно, какими способами можно решать задачи с параметрами и какой метод является наиболее рациональным.

#### Цель:

Изучение методов решения уравнений с параметром, и составление методического пособия в помощь ученикам.

#### Задачи:

1. Изучить материал по решению задач с параметром;
2. Систематизировать теоретический материал по способам решения задач с параметром;
3. Проанализировать варианты заданий с параметром из сборника ЕГЭ по профильной математике.
4. Подготовить методическое пособие, которое поможет ученикам 10-11 классов в ознакомлении с данной темой

#### Актуальность:

Задачи с параметром помогают овладеть формулами элементарной математики, методами решения уравнений, умением выстраивать цепочку рассуждений, повышают уровень логического мышления у учащихся, что необходимо для успешной сдачи ЕГЭ.

#### Практическая значимость:

Результаты проекта можно использовать на уроках математики для подготовки к Единому Государственному Экзамену, а также для самостоятельного изучения материала.

#### Методы работы:

1. Анализ;
2. Сравнение;
3. Обобщение.

В ходе работы над материалом я поняла, что могу его собрать таким образом, чтобы данный материал могли использовать другие учащиеся. Создать методическое пособие для 10-11 классов. Т.к. методов решения несколько, то я решила начать с графического способа решения уравнений с параметром.

Методическое пособие направлено на помочь учащимся и педагогам в овладении новым знаниям и навыками, а также на облегчение процесса обучения и подготовке к ЕГЭ по профильной математике. По статистике многие из выпускников не приступают к решению задач с параметрами на ЕГЭ. По данным ФИПИ только 10% выпускников приступают к решению этих задач, а процент их верного решения составляет всего 2-3%.

В методическое пособие «В помощь ученику» входит:

1. Теоретическая основа (понятие «Уравнение с параметром» и графического метода решения, а также план решения задач с параметром графическим методом)
2. Основные виды уравнений и их решение (решение уравнений с параметром из сборника ЕГЭ 2023г)
3. Уравнения для самостоятельного решения
4. Справочный материал («Базовые элементы» для решения задач с параметрами, основные функции и их графики)

Во время создания данного проекта я взялась за детальное изучение параметра на примере различных уравнений, потому как уравнения с параметром давно вошли в практику вступительных испытаний в вузы и ЕГЭ по

математике, но при этом принадлежат к числу заданий, наиболее трудных для абитуриентов и учеников, как в логическом, так и в техническом плане. В этих задачах выбор метода, процесс решения, запись ответа предполагает определенный уровень знаний учащегося, позволяющий анализировать, сравнивать и обобщать полученные результаты. Задачи с параметром помогают овладеть, методами решения уравнений, умением выстраивать цепочку рассуждений, строить все необходимые графики, а также повышают уровень логического мышления у учащихся.

В процессе создания данной проектной работы я ознакомилась с различной литературой, проанализировала сборники ЕГЭ по профильной математике, в результате чего выделила наиболее удобный метод решения уравнений с параметром, а именно, графо-аналитический метод. Он включает в себя как алгебраическое преобразование уравнения с параметром, так и наглядное его решение. При данном методе решения уравнения можно наглядно увидеть все корни и не допустить ошибки. В моей работе рассмотрены основные виды уравнений с параметром, и я надеюсь, что знания, которые я получила в процессе работы, а также использовала при выполнении данной проектной работы, помогут мне и другим учащимся 10-11 классов в подготовке и при сдаче ЕГЭ.

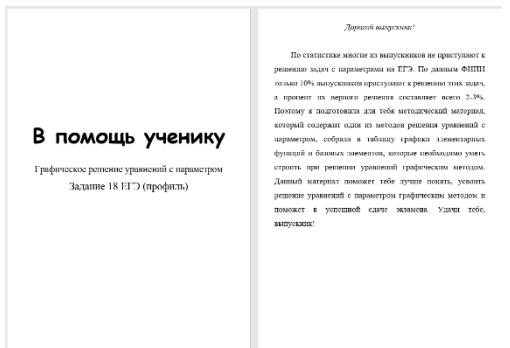


Рис.1 Титульный лист методических рекомендаций

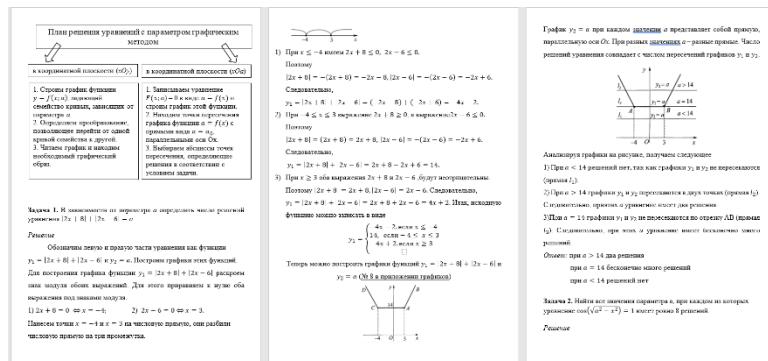


Рис.2. Алгоритм решения задач

#### Список использованных источников

1. Табачкова М.Ю., Борискина И.П. Основы решения задач с параметрами для подготовки абитуриентов к ЕГЭ по математике, 2014г.
2. Высоцкий В. С. Задачи с параметрами при подготовке к ЕГЭ. – М.: Научный мир, 2011г.
3. Ященко И. В. ЕГЭнаотлично. - М: Экзамен, 2024г.
4. Маслова Г.Ю. Статья «Функциональный метод решения задач с параметром», 2021-2022гг. <https://infourok.ru/metodicheskaya-razrabotka-dlya-1-klassa-po-matematike-funktionalnyj-metod-resheniya-zadach-s-parametrom-6177196.html>
5. Ромаданова И.В., Сербаева И.А. Учебное пособие «Уравнения и неравенства с параметрами», 2008г. [https://infourok.ru/uchebnoe\\_posobie\\_uravneniya\\_i\\_neravenstva\\_s\\_parametrami-415388.htm](https://infourok.ru/uchebnoe_posobie_uravneniya_i_neravenstva_s_parametrami-415388.htm)
6. Малкова А. Справочник по подготовке к ЕГЭ по математике, 2023г.

## ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ

Кононенко С.Д., Куимов Д.В., Никифорович Д.А., Сацук Г.С.  
Научный руководитель: Садыкова И.Г.  
Филиал БНТУ «Борисовский государственный политехнический колледж»  
г. Борисов, Республика Беларусь

Золотое сечение окружает нас повсюду: в природе, живописи, архитектуре и даже в современных логотипах мировых брендов. Везде действует это правило. В дошедшей до нас античной литературе деление отрезка в крайнем и среднем впервые встречается в «Началах» Евклида (около 300 лет до н.э.), где оно применяется для построения правильного пятиугольника.

Записать его практически невозможно, не потому что в нём много чисел, а потому, что оно состоит из бесконечного ряда чисел, не образует повторяющую группу, поэтому нам придется использовать математическую формулу (1) для записи золотого сечения:

$$\frac{1+\sqrt{5}}{2} \cong 1,6180339887 \quad (1)$$

Давайте подойдем к золотому сечению геометрически. Для этого построим прямоугольник, одна сторона у которого будет в 1,618 раз длиннее другой. Получится прямоугольник, в котором соотношение сторон представляет собой золотое сечение (точнее его приблизительное значение). Такой прямоугольник называется золотым (рис.1), подобные прямоугольники по каким-то особым причинам приятны глазу.

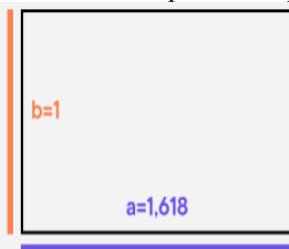


Рис.1.Золотой прямоугольник

Также об этом говорят великие архитекторы и живописцы. Не случайно в математике принято обозначить золотое сечение буквой «фи», первой буквой имени знаменитого древнегреческого архитектора Фидия. Повторим эту процедуру с прямоугольниками несколько раз. Теперь в каждом из прямоугольников отсечём квадрат. Затем в каждом из квадратов мы проведем дугу, радиус каждой дуги равен длине стороны соответствующего квадрата. Эта кривая называется логарифмической спиралью (рис.2).

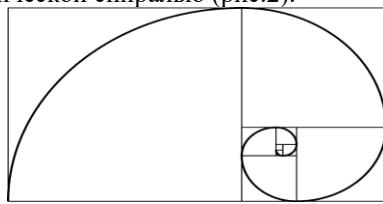


Рис.2.Логарифмическая спираль.

Если золотое сечение и вправду создает что-то особенно гармоничное во всех видах, то, возможно, мы увидим это в геометрических формах самых известных в мире сооружений, которые только могли построить люди. Золотое сечение действительно появляется во многих, захватывающих душу, архитектурных творениях на протяжении всей истории человечества, таких как Парфенон — это одно из самых известных и популярных архитектурных сооружений, построенных по принципу золотого сечения. Также Дом советов на Московской площади был построен по принципу золотого сечения в 1941 году по проекту Ноя Абрамовича. Вершина золотого равнобедренного треугольника совпадает с вершиной здания, а его стороны проходят через верхние точки главного входа. В мире есть один интересный факт об одном из известнейших архитектурных сооружений - Эйфелеву Башню (рис.3). В 1889 году её также построили по принципу золотого сечения. Многим архитекторам, не использующим этот принцип, не нравилась эта затея, и они называли башню «уродство города». Но спустя долгие годы башня стала одной из самых известных и популярных достопримечательностей в мире.

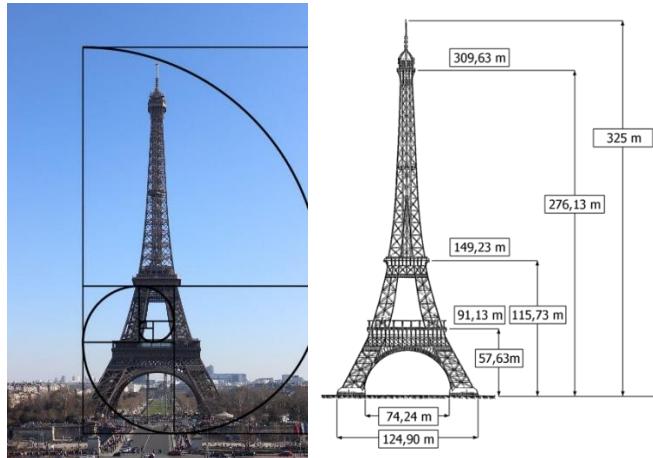


Рис.3.Эйфелевая башня в пропорциях.

Если говорить об архитектурных сооружениях нашего города, которые были построены по принципу золотого сечения, то, Свято-Воскресенский собор появился в Борисове в 1874 году. Создателями данного сооружения является петербургский архитектор Петр Меркулов при участии известного в то время архитектора Николая Бенуа (рис.4).



Рис.4. Свято-Воскресенский собор г. Борисов

Они сделали его по принципу “все вершины равнобедренных куполов совпадают с вершиной здания, а его стороны проходят через верхние точки входа”. Архитектурная идея всего собора продиктована определенным способом и последовательностью развития форм. Изучая его структуру (рис.5), пришли к выводу о преобладании в нем золотого сечения.

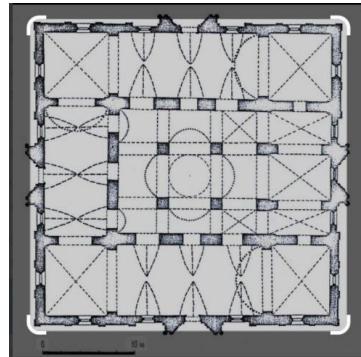


Рис.5.Вид сверху на Свято-Воскресенский собор

Если принять высоту собора за какую-либо единицу, то основные пропорции, определяющие членение целого на части, образуют золотое сечение, описываемое формулой (2)

$$\frac{a_2}{a_1} = \frac{a_3}{a_2} = \frac{a_4}{a_3} = \frac{a_5}{a_4} = \frac{a_6}{a_5} = \frac{a_7}{a_6} = 0,618 \quad (2)$$

Также к архитектуре города с принципом золотого сечения относится наш стадион «Борисов Арена» (рис.6). Разработкой проекта занималась словенская фирма Ofis arhitekti (архитекторы: Шпела Видечник, Рок Оман). За образец был взят стадион «Людски врат» в городе Мариборе (Словения), правда, со значительными изменениями в конструкции. Шпела Виденчик по договоренности с Рок Оманом решили создать это творение по принципу золотого сечения, так им казалось, что оно прославится на весь мир. Так это и оказалось. По окончании строительства данный стадион своей формой стал привлекать местных жителей, а также стал местной достопримечательностью для людей из других городов и стран.



Рис.6.Стадион «Борисов-Арена».

Формы данной арены сглажены, она идет волной, ровно и пропорционально выполнены все повороты, углы, углубленности и выпуклости здания.

Формы данного проекта, созданные с помощью золотого сечения достаточно быстро стали известны и другим молодым архитекторам, которые начали использовать этот метод как что-то великое и новое, создавая другие невероятные творения.

Построек Шухова в мире всего 11. Также у нас в городе находится знаменитая Шуховская башня (рис.7).



Рис.7.Шуховская башня г. Борисов.

Ее построили в 1927 году как водонапорное сооружение, необходимое для нужд экипировки паровозов при следовании поездов через станцию Борисов. Башня построена по принципу золотого сечения. Она представляет собой изящную металлоконструкцию в форме гиперболоида вращения. Выполнена она в необычайно редкой форме, никто так и не смог узнать, почему Шухов решил создать её именно по такому принципу. Этот секрет так и остался при нем.

Изучив тему Золотого сечения, мы выяснили, что оно встречается не только в математике, но и в повседневной жизни. Золотое сечение изменило мир, начиная с природы и живых существ, заканчивая живописью и архитектурой. Наш город Борисов – не исключение.

#### СОЗДАНИЕ СУБКУРСА «ПРОЦЕНТЫ» В СИСТЕМЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ MOODLE

Кафтанюк Д.А.

Научный руководитель: Дедюкова М.Н.

БПОУ ВО «Череповецкий химико-технологический колледж»

г. Череповец, РФ

Практически каждый день любому человеку в повседневной жизни приходится сталкиваться с математическим понятием – проценты. Так, мы часто читаем в газетах или слышим по телевизору, что, например, предпраздничные скидки в магазине составляют 50%, пенсии повышаются на 4,2%, сельское хозяйство возросло на 1,3%, молоко содержит 3,2 % жира и т. д. Поскольку обладание навыками по работе с процентами является важным аспектом в повседневной жизни. Эти знания позволяют принимать обоснованные решения при покупках, инвестировании, взятии кредитов и других финансовых операциях.

Актуальность выбранной темы состоит в том, чтобы расширить знания учащихся по процентным исчислениям, которые они будут применять не только в учебно-познавательном процессе, но и в повседневной жизни.

Цель данной работы: создание субкурса в системе дистанционного обучения Moodle «Проценты».

Задачи, поставленные для реализации проекта:

1. Подобрать и изучить специальную литературу по теме «Проценты». 2. Рассмотреть основные типы задач на проценты.

3. Показать необходимость использования процентов, исследовать сферы деятельности человека, в которых используются проценты.

4. Создать субкурс в системе дистанционного обучения Moodle на тему «Проценты».

Объект исследования: изучение широты использования процентных вычислений в повседневной жизни.

Предмет исследования: разработка и реализация образовательного субкурса по процентам в системе дистанционного обучения Moodle. Практическая значимость работы заключается в том, что данный субкурс можно использовать на уроках математики при изучении темы «Проценты». Проектный продукт – субкурс в системе дистанционного обучения Moodle «Проценты».

Одними из наиболее востребованных типов задач в рамках государственного экзамена являются задачи на проценты, в частности экономические задачи. Определение инфляции, рост стоимости акций, банковские кредиты, расчет стоимости вкладов – все это задачи, решение которых невозможно без умения производить процентные вычисления.

Существует семь типов задач на проценты:

1. Нахождение процента от чиста
  2. Нахождение числа по его проценту
  3. Нахождение процентного отношения двух чисел
  4. Увеличение числа на процент
  5. Уменьшение числа на процент
  6. Задачи на простые проценты
  7. Задачи на сложные проценты

Так же существуют способы нахождения процентов:

1. Деление числа на сто
  2. Составление пропорции
  3. Соотношение чисел

Все выше представленные типы задач и способы нахождения требуют понимания в теме «Проценты».

Как и в жизни, так и в учёбе, проценты – неотъемлемая часть. В субкурсе можно рассмотреть различные задачи с процентами для различных специальностей и профессий БПОУ ВО «Череповецкий химико-технологический колледж».

Понимание процентов и умение производить процентные расчеты в настоящее время необходимо каждому человеку, это способствует «вхождению» в современную информационно-экономическую среду. В современном мире прожить без знаний процентов невозможно.

Субкурс <https://c1147.c.3072.ru/local/crw/course.php?id=1256> является современным бесплатным, инструментом для изучения процентов. Заходя на платформу, можно изучить понятия процентов, узнать все типы задач, способы нахождения процентов, проверить свои знания в этой теме и даже порешать задачи на профнаправленность. Также, если остались недопонимания в данной теме, можно перейти по дополнительным источникам и ответить на все интересующие для себя вопросы. Возможности субкурса “Проценты” значительно облегчают работу преподавателя, помогают дать студенту тему для домашнего изучения, а также проверить понимание темы с помощью теста.

На данном этапе работы мы разберем как происходил процесс создания субкурса в системе дистанционного обучения Moodle «Проценты». Процесс создания субкурса проходил поэтапно. Сначала мы зашли в систему Moodle в качестве преподавателя, после чего создали новый курс и назвали его «Проценты», далее загрузили материалы, необходимые для обучения студентов в рамках курса «Проценты», такие как учебные материалы, видеоуроки, тесты; добавили учебные модули, такие как тесты или домашние задания, которые будут использоваться для обучения студентов в рамках курса "Проценты"; структурировали и организовали контент курса «Проценты» таким образом, чтобы студенты могли легко ориентироваться и получать необходимую информацию; наконец протестировали курс, удостоверившись, что все материалы доступны студентам и функционируют корректно.

Мы изучили теоретический материал о процентах. Рассмотрели различные типы задач на проценты, доказали необходимость использования процентов, изучили возможности платформы Moodle, а также создали субкурс на данной платформе на тему «Проценты» <https://c1147.c.3072.ru/local/crw/course.php?id=1256>. Таким образом, цель нашей работы достигнуты, а задачи решены.

## Список литературы:

6. Понятие процента в математике: определения, основные свойства, действия с процентами [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://wika.tutoronline.ru/matematika/class/5/osnovnye-svedeniya-o-ponyatiu-procента-v-matematike>, свободный.

## ДИЗАЙН-ПРОЕКТ ИНТЕРЬЕРА КАБИНЕТА МАТЕМАТИКИ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ

*Маракова Е. В.,  
Научный руководитель: Маракова Н. А.  
МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 33»  
г. Череповец, РФ*

Учебный кабинет – это творческая мастерская для совместной работы учащихся и учителя. Эффективность творческой работы в учебном кабинете зависит в том числе от внешней среды: оформления интерьера помещения, удобства и функциональности расположения технических средств обучения, учебного оборудования, средств управления учебным процессом, учебной мебели и тому подобное. Поэтому очень важна эстетика оформления интерьера помещения и эффективная организация рабочего пространства для учителя и обучающихся.

Целью данной исследовательской работы является создание образа современного кабинетного пространства для обучающихся, способствующего созданию мотивации к изучению предмета математика у обучающихся и эффективной, творческой работы учителя.

### Задачи исследования

- собрать информацию о требованиях, предъявляемых санитарными нормами и правилами к школьному кабинету;
- собрать информацию о влиянии цвета на эмоциональное состояние человека, эффективности использования математических формул и графики в интерьере кабинета на освоение предмета математика;
- собрать информацию о современных технических средствах обучения и оборудовании учебных кабинетов;
- обобщить и систематизировать собранные материалы для того, чтобы использовать при создании облика современного кабинетного пространства (дизайн – проекта).

Источники исследования: мнения учеников и учителя математики - участников образовательного процесса; данные, полученные при изучении санитарных норм и правил; материалы, полученные на Интернет – сайтах и в периодической печати; визуализация интерьера.

Ценностью данного исследования является то, что в ней удалось собрать информацию об имеющихся возможностях оформления рабочей зоны кабинета математики, в том числе, с точки зрения мотивирующих факторов, способствующих к освоению предмета.

По итогам нашей работы разработан дизайн-проект кабинета математики, который может быть использован при строительстве новых школ и модернизации уже имеющихся кабинетов. Таким образом, работа имеет практическую значимость.

## ВЕРОЯТНОСТЬ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛОЖИТЕЛЬНОЙ ОТМЕТКИ ПРИ НАПИСАНИИ ТЕСТОВОЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ ПУТЕМ УГАДЫВАНИЯ ПРАВИЛЬНОГО ОТВЕТА

*Квацук А.В.  
Научный руководитель: учитель математики Лебедева Т.В.  
МАОУ «Центр образования им.И.А. Милютина» СП «Школа №23»  
г. Череповец, РФ.*

В школьной деятельности учителя проводят проверочные или контрольные работы в формате теста. Такой тип работ помогает проверить качество усвоения знаний учащихся, давая возможность проверить уровень формирования основных навыков и понятий.

Конечно, есть ученики, которые не успевают подготовится или не понимают тему на предстоящей контрольной работе. Когда времени не остается они задаются вопросом «Можно ли списать?» или «Что, если ответить наугад? Получу ли я положительную оценку?». Меня тоже заинтересовал вопрос, возможно ли получение положительной отметки при написании тестовой контрольной работы путем угадывания правильного ответа? Достаточно ли обладать удачей или же необходимо знать тему?

Цель работы: определить вероятность получения положительной отметки при написании тестовой контрольной работы учащимися 9 классов путем угадывания ответа.

### Задачи:

1. Собрать и изучить теоретический материал по теории вероятностей, собранный из разных источников.
2. Составить тесты по разным предметам
3. Апробировать тесты среди учащихся 9 класса.
4. Проанализировать результаты тестов.

##### 5. Сделать вывод.

Методы исследования: анкетирование, сбор информации, эксперимент, анализ полученных результатов.

Гипотеза исследования: получить положительную отметку за тестовую контрольную работу путем угадывания маловероятна.

В жизни мы каждый день сталкиваемся с задачами из теории вероятностей. Теория вероятностей изучает закономерности, которые возникают в случайных экспериментах, результат которых невозможно предсказать заранее. В работе были изучены основные понятия из теории вероятностей, теоремы сложения, умножения, формулы определения классической вероятности, формула Бернулли. Познакомилась с историей возникновения теории вероятности и рассмотрела ее применение в жизни.

Всё исследование было разбито на несколько этапов:

- 1) анкетирование учащихся 9х классов и анализ результатов;
- 2) составление тестов по разным предметам;
- 3) апробация тестов, анализ результатов;
- 4) общий вывод.

На первом этапе я провела анкетирование среди учащихся 9 класса нашей школы, в котором им нужно было ответить на вопрос «Возможно ли пройти тест на «хорошо» и «отлично», выбирая вариант ответа наугад?» (рис.1). В результате анкетирования выяснилось, что 68% учащихся предложенной группы считают, что возможно получить отметку «хорошо» или «отлично» путем угадывания правильного ответа в teste.

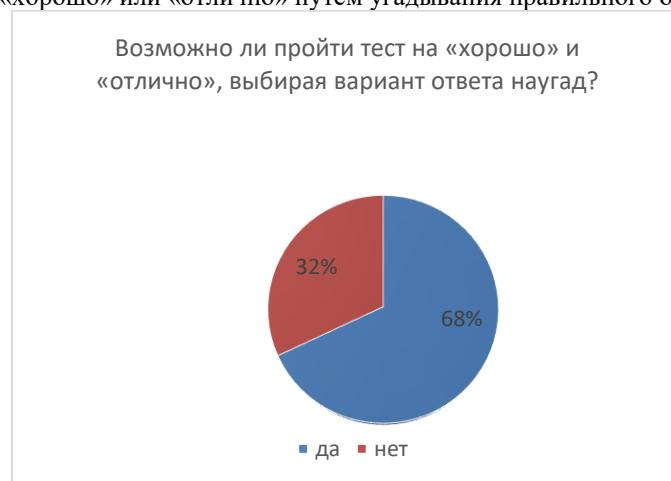


Рис. 1. Результаты опроса

На втором этапе исследования я разработала два опроса по математике и истории. Специально для теста были взяты темы, которые еще мы не проходили, чтобы выполняющие тест полагались на свою удачу, не зная правильных ответов.

На следующем этапе моего исследования было сравнить теоретические подсчеты с реальными данными.

Первый тест был по математике на тему «Графики тригонометрических функций», в котором было 10 вопросов, каждый по 1 баллу.

Критерии оценивания:

- «2» - от 0 до 4 баллов
- «3» - от 5 до 6 баллов
- «4» - от 7 до 8 баллов
- «5» - от 9 до 10 баллов.

Результаты итогов, где горизонтальная ось показывает баллы, полученные за тест, а вертикальная количества человек, приведены на рисунке 2.

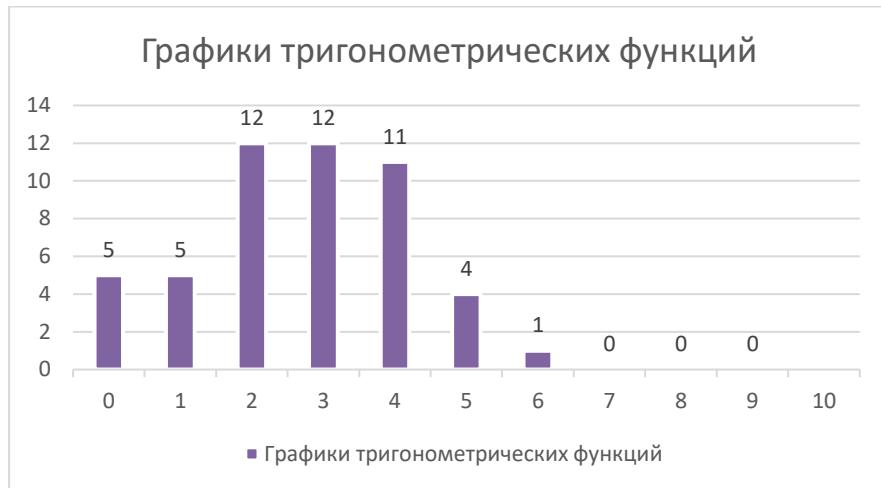


Рис. 2. Тест по математике

Можно определить вероятность написания работы на 5 баллов из 10:

1. В одном задании 4 варианта ответа, следовательно, вероятность определения верного составляет  $p(A) = \frac{m}{n} = \frac{1}{4} = 0,25$ .
2. Можно рассчитать вероятность выбора неправильного варианта ответа  $P(A) = \frac{m}{n} = \frac{3}{4} = 0,75$ .
3. По формуле Бернуlli  $P_{m,n} = \frac{10!}{5!(10-5)!} * 0,25^5 * 0,75^{10-5} = 0,58$ .
4. Получается для написания тестовой контрольной работы из 10 вопросов и на зачет нужно набрать 5 баллов, вероятность составляет 0,58.

Результаты теста:



Рис. 3. Результаты теста

Ранее, до проведения исследовательской работы я думала, что данный способ «угадывания» правильного ответа является более-менее хорошим, сравнив результаты тестов стало понятно, что этот способ совсем не надежный и может варьировать от одного значения к другому. Гораздо проще подготовится к работе заранее, ну а если не получается, можно попробовать довериться Удаче на свой страх и риск, ведь случайное событие нельзя предугадать заранее в принципе. Конечно, можно рассчитать вероятность, но абсолютно правильный вариант так определить не получится.

Практическая значимость данной работы состояла в том, чтобы помочь обучающимся осознать важность учения, так как согласно проведенному исследованию, получить положительную отметку за тестовую контрольную работу путем угадывания маловероятна.

#### Список использованных источников

1. Лоэв М. Теория вероятностей. М.: ИЛ, 2002
2. Невё Ж. Математические основы теории вероятностей. М.: Мир, 1992
3. [https://ru.wikipedia.org/wiki/История\\_теории\\_вероятностей](https://ru.wikipedia.org/wiki/История_теории_вероятностей)
4. <https://tigris-shop.ru/istoriya-voznikneniya-teorii-veroyatnosti/>
5. <https://tvims.nsu.ru/chernova/tv/lec/node4.html>
6. <https://sdamgia.ru>

# ПЛОДОВЫЙ САД ИЛИ ХИТРЫЙ РАБОТНИК (НОВЫЕ ЗАВИСИМОСТИ)

Мельников В.О.

Научный. руководитель: Мегельбей Ж.Н.

МАОУ «СОШ №26»

г. Череповец, РФ

При подготовке к олимпиаде по математике, я столкнулся с очень интересной задачей. Вот ее условие:  
«В саду росло 49 деревьев. Они были расположены в 7 рядов по 7 штук в каждом ряду. Садовник решил, что деревьев слишком много, и захотел расчистить сад от лишних деревьев, чтобы удобнее разбить цветники. Позвав работника, он дал ему такое распоряжение:

- Оставь только 5 рядов деревьев, по 4 дерева в каждом ряду. Остальные сруби и возьми себе за работу.

Когда рубка закончилась, садовник вышел посмотреть на работу. К его удивлению, сад был почти опустошен: вместо 20 деревьев работник оставил только 10, срубив 39. - Почему ты вырубил так много? ведь тебе было сказано оставить 20 деревьев! - Не было сказано "20"! было сказано оставить 5 рядов по 4 дерева в каждом. Я так и сделал.

И в самом деле, садовник с изумлением убедился, что оставшиеся 10 деревьев образуют 5 рядов, по 4 дерева в каждом. Как работник ухитрился вместо 29 деревьев срубить 39?».

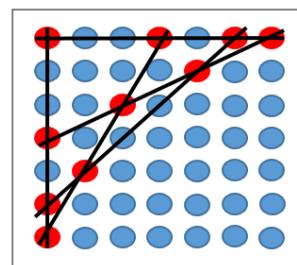
Эта задача показалась мне крайне интересной, и я захотел решить её несколькими способами, а также попытаться составить алгоритм решения для любого количества деревьев.

**Цели проекта:** решить задачу несколькими способами; найти закономерность и начать применять их на практике при решении олимпиадных заданий; изменить условие и проверить правильность закономерности. **Задачи проекта:** решить задачу несколькими способами, проанализировав каждый, найти закономерность во всех вариантах задачи; изменить условие проверить правильность найденной закономерности.

Мне стало интересно не только её решить, но и, изменив условие по количеству деревьев, найти универсальный алгоритм ее решения.

Деревья, оставшиеся не срубленными, расположены так, как показано на рисунке ниже. Как видите, они действительно образуют 5 прямых рядов, и в каждом ряду 4 дерева (рис. 1- Решение задачи с параметром 7x7).

**Доказательство:** Нам необходимо доказать, что действительно оставшиеся деревья образуют 5 прямых рядов, и в каждом ряду 4 дерева. Идея доказательства проста и сводится к нахождению уравнения прямой и доказательства, что точки принадлежат этой прямой. Введем систему координат таким образом, что самый левый ряд деревьев будет принадлежать оси OY, самый нижний ряд деревьев – оси OX, левое нижнее дерево точка пересечения осей.

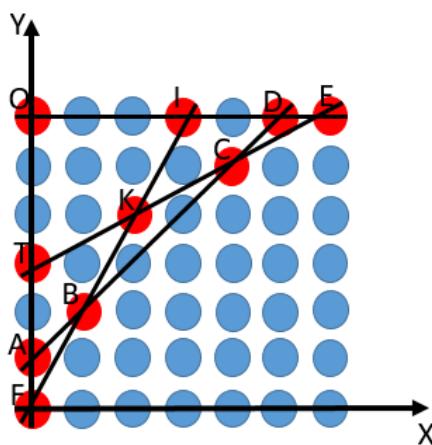


и

$$\begin{aligned} 1) \quad & A(0;1) \quad y = kx + b \\ & B(1;2) \quad \begin{cases} 1 = k \times 0 + b \\ 2 = k \times 1 + b \end{cases} \rightarrow \begin{cases} b = 1 \\ k = 1 \end{cases} \\ & C(4;5) \quad \begin{cases} 5 = k \times 4 + b \\ 2 = k \times 1 + b \end{cases} \rightarrow \begin{cases} b = 1 \\ k = 1 \end{cases} \\ & D(5;6) \quad y = x + 1 \\ & \quad C(4;5): 5 = 4 + 1 \text{ (B)} \\ & \quad D(5;6): 6 = 5 + 1 \text{ (B)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2) \quad & T(0;3) \quad y = kx + b \\ & K(2;4) \quad \begin{cases} 3 = 0k + b \\ 4 = 2k + b \end{cases} \rightarrow \begin{cases} b = 3 \\ k = 0.5 \end{cases} \\ & C(4;5) \quad \begin{cases} 5 = 4k + 3 \\ 2 = 2k + 3 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} b = 3 \\ k = 0.5 \end{cases} \\ & E(6;6) \quad y = 0.5x + 3 \\ & \quad C(4;5): 5 = 4k + 3 \text{ (B)} \\ & \quad E(6;6): 6 = 6k + 3 \text{ (B)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3) \quad & F(0;0) \quad y = kx + b \\ & B(1;2) \quad \begin{cases} 0 = 0k + b \\ 2 = 1k + b \end{cases} \rightarrow \begin{cases} b = 0 \\ k = 2 \end{cases} \\ & K(2;4) \quad \begin{cases} 0 = 0k + b \\ 4 = 2k + b \end{cases} \rightarrow \begin{cases} b = 0 \\ k = 2 \end{cases} \\ & I(3;6) \quad y = 2x \\ & \quad K(2;4): 4 = 2 \times 2 \text{ (B)} \end{aligned}$$



$$I(3;6): 6 = 3 \times 2(B)$$

Таким образом, действительно деревья образуют 5 рядов по 4 дерева. Доказательство, что деревья, лежащие на осях координат, принадлежат прямым не требуется, так как ось координат – прямая (рис.2).

Глядя на решения всех этих задач можно увидеть закономерности:

- 1) Решения всех этих задач симметричны относительно прямой  $y=-x$
- 2) А) При размерах сада  $n \times n$  (где  $n$  – нечетное число) можно оставить  $n-2$  ряда по 4 дерева. Б) При размерах сада  $n \times n$  (где  $n$  – четное число) можно оставить  $n-3$  ряда по 4 дерева.

Литература. 1. И.Ф. Шарыгин, Л.Н. Ерганжиева Наглядная геометрия: Учебное пособие для учащихся 5-6 классов. – М.: МИРОС, 1995. – 240 с.

### ПРЕДМЕТНАЯ ИГРА ПО МАТЕМАТИКЕ В POWER POINT ТАЙНА «ПИКОВОЙ ДАМЫ: ТРОЙКА, СЕМЕРКА, ТУЗ»

*Коршунова А.А., Баталова Е.А.,  
Научный руководитель: Мегельбей Ж. Н.  
МАОУ «СОШ №26»  
г. Череповец, РФ*

Нам захотелось создать предметную игру по математике «Тайна Пиковой Дамы: тройка, семерка, туз». Математические игры отличаются эмоциональностью, вызывают у учащихся положительное отношение и эмоции к занятиям по математике, а, следовательно, и к математике в целом.

Цели работы: Создание предметной игры по геометрии в Power Point «Тайна пиковой дамы: тройка, семерка, туз»; использование игровой технологии для освоения учебного предмета.

Задачи:

1) Расширение кругозора обучающихся; привитие интереса к алгебре как составной части общечеловеческой культуры; популяризация среди обучающихся алгебраических задач, развитие познавательного интереса, интеллекта.

2) Развитие вычислительной и коммуникативной культуры обучающихся.

3) Формирование у учащихся умения использовать полученные на уроках знания во внеурочной работе.

4) Способствовать побуждению каждого учащегося к творческому поиску и размышлению, раскрытию своего творческого потенциала, развитию кругозора учащихся, математической речи и грамотности, навыков хорошего поведения в обществе, навыков общения.

5) Расширить сферу алгебраических знаний.

6) Разработать задания для игры.

7) Разработать правила игры. 8) Создать игру в Power Point.

В работе представлены задачи на логику.

Герман два дня подряд ходит в гости к Чекалинскому, потом два дня подряд ходит в гости к Анне Федотовне, потом снова два дня к Чекалинскому и так далее. В воскресенье он был в гостях у Анны Федотовны. В какой из дней на следующей неделе он наверняка ходил к Чекалинскому?

(А) понедельник (Б) вторник (В) среда (Г) четверг (Д) пятница

Решение: Разберем 1-й вариант в Субботу: 1) Герман сможет сходить к Чекалинскому в Понедельник и Вторник, а затем через два дня в Пятницу и Субботу. Разберем 2-й вариант в Понедельник: 2) Герман сможет сходить к Чекалинскому во Вторник и Среду, а затем через два дня в Субботу и в Воскресенье. Выделим совпадающие дни, чтобы не запутаться.

Ответ: Б (Во Вторник и в Субботу на следующей неделе Герман наверняка ходил к Чекалинскому. Но Субботы в ответе нет. Значит остается только Вторник).

4. Герман играет в карты по вторникам, пятницам и нечетным числам. Какое наибольшее количество дней подряд он может играть?

(А) 3 (Б) 4 (В) 5 (Г) 6 (Д) 7

Решение: Понедельник 29, Вторник 30, Среда 31, Четверг 1, Пятница 2, Суббота 3..... Ответ: Г.

В работе представлены задачи на числа.

«3» выпадает в одной игре два раза, а «7» выпадает один раз в две игры. Оказалось, что за несколько игр «3» выпадала на 15 больше, чем «7». Сколько игр длился этот период? (А) 30 (Б) 25 (В) 20 (Г) 15 (Д) 10

Решение:  $x$  - количество игр у «7» за период;  $4x$  - количество игр у «3» за этот же период;  $4x - x = 15$ ;  $3x = 15$ ;  $x = 5$  - количество игр у «7» за период. У «7» выпадения 1 раз в 2 недели, значит прошло  $5 \times 2 = 10$  игр. Ответ: Д.

В работе представлены ребусы.



Ответ: Пиковая дама

#### Список использованных источников:

1. <https://mathkang.ru/>;
2. <https://infourok.ru/statya-na-temu-sovremennye-problemy-matematiki-i-matematicheskogo-obrazovaniya-1096332.html>

### УДИВИТЕЛЬНЫЕ ТОЖДЕСТВА С МОДУЛЯМИ

Толовикова С. М.

Научный руководитель: к. физ-мат.н., доц. Толовиков М. И.

МАОУ «Общеобразовательный лицей «АМТЭК»

г. Череповец, РФ

При решении уравнений с модулем иногда оказывается, что множество решений бесконечно — включает в себя промежуток числовой прямой или объединение промежутков (таких уравнений много в пособиях [1; 2; 3] и других). Например, множество решений уравнения  $|2x - 3| = 3 - 2x$  — числовой промежуток  $(-\infty; 3/2]$ , а уравнения  $|x - 1| - 2|x - 2| + 3|x - 3| = 4$  — множество  $[1; 2] \cup \{5\}$ . Но в задачниках мне никогда не встречалось такого уравнения, множеством решений которого была вся числовая прямая. Поэтому я задалась вопросом: существуют ли подобные уравнения с модулем, решение которых — любое число?

В алгебре равенство, которое выполняется при всех значениях переменной, называется тождеством. Таким образом, нашу задачу можно сформулировать так: найти какие-то неочевидные тождества с модулем от одной неизвестной. Одним из таких тождеств является, например,  $|x|^2 = x^2$ . Немного преобразовав его, можно получить такие тождества:  $(|x| - x)(|x| + x) = 0$ ,  $(|1 - 2x| - 2x + 1)(|2x - 1| + 2x - 1) = 0$  (подставили  $2x - 1$  вместо  $x$ ). Ещё пример, основанный на том, что  $x^2 - 2x + 4 > 0$  при всех  $x \in \mathbb{R}$ , и модуль произведения равен произведению модулей:

$$|x^2 - 8| = (x^2 - 2x + 4)|x - 2|.$$

Но можно ли получить какие-то более интересные тождества? Таким образом, мы определили проблему и цель исследования.

**Проблема исследования:** существуют ли неочевидные тождества от одной переменной, содержащие знак модуля?

**Цель исследования:** найти примеры таких тождеств.

Как доказывают тождества в алгебре? Первый способ — используют какие-то уже известные тождества, комбинируя их и получая из одной части равенства другую или из обеих частей одно и то же. Но для этого способа нужны какие-то исходные тождества, а для модуля есть только основные свойства, и они не дают чего-то интересного. Другой способ — приведение выражения к стандартному виду. Например, представление многочлена как суммы не подобных между собой одночленов. Я попробовала задавать все функции с модулем одним и тем же способом. Во-первых, можно перейти к кусочному заданию. Это позволяет проверять, равны ли два выражения, но не позволяет придумывать тождества. Во-вторых, можно строить графики. Но у них тот же

недостаток. Тогда я попробовала придумать стандартный способ выражать непрерывные кусочно заданные функции формулами с модулем. И это получилось! Как позже выяснилось, такие функции называются сплайнами ([4]). И мой способ позволяет задать любой сплайн, а для разных функций даёт разные формулы. Значит, этот способ можно использовать в качестве стандартного. Теперь, переходя от произвольных формул к стандартным, я нашла много неочевидных тождеств с модулями. Таким образом, была сформулирована гипотеза и определены задачи исследования.

**Гипотеза исследования:** неочевидные тождества от одной переменной, содержащие знак модуля существуют, и их примеры можно построить, если научиться задавать кусочные функции формулами с модулем в стандартном виде.

### Задачи исследования:

- 1) описать и обосновать стандартный вид формул с модулем, которыми можно задавать сплайны;
- 2) найти неочевидные тождества с модулем, используя приведение к стандартному виду.

### Актуальность исследования.

Сплайны применяются в математике и её приложениях для многих целей. Например, в аннотации к книге [5] говорится, что сплайны используются для сжатия и восстановления численной информации и применяются в ряде прикладных задач: навигация автономно движущихся аппаратов, неразрушающий контроль, реография поджелудочной железы, тепло-массообмен, конструирование гибридных зеркальных антенн, аппроксимация атмосферных характеристик и др. Представление сплайна специальной формулой с модулями полученное в нашей работе, может быть полезно как в теоретических, так и в прикладных исследованиях, связанных с применением сплайнов. Кроме того, полученные результаты имеют и методический интерес. Они могут послужить источником новых интересных задач для изучения функций и уравнений с модулем.

**Определение.** Функцию  $f$ , определённую на всей числовой прямой  $\mathbb{R}$ , будем называть сплайном, если её можно задать кусочно в следующем виде:

$$f(x) = \begin{cases} f_0(x), & x \leq x_1; \\ f_1(x), & x_1 \leq x \leq x_2; \\ \dots \\ f_{n-1}(x), & x_{n-1} \leq x \leq x_n; \\ f_n(x), & x_n \leq x; \end{cases}$$

где каждая из функций  $f_0, f_1, \dots, f_n$  – многочлен и  $f_{i-1}(x_i) = f_i(x_i)$  для всех  $i = 1, 2, \dots, n$ . Точки  $x_1, x_2, \dots, x_n$  называются узлами, и мы считаем, что  $x_1 < x_2 < \dots < x_n$ .

**Теорема.** 1) Сплайн  $f$  можно представить в виде

$$f(x) = \frac{1}{2} \left( f_0(x) + f_n(x) + \sum_{i=1}^n q_i(x) |x - x_i| \right).$$

2) Представление сплайна в виде

$$f(x) = p_0(x) + \sum_{i=1}^n p_i(x) |x - x_i|$$

единственno, то есть ненулевые многочлены  $p_0, p_1, \dots, p_n$  определяются по сплайну  $f$  однозначно.

Приведём далее ряд конкретных примеров тождеств с модулем, которые удалось построить. Рассмотрим функцию  $w(x) = |x| - 1$ . По теореме о представлении сплайна получаем  $w(x) = |x+1| - |x| + |x-1| - 1$ . Таким образом, мы получаем неочевидное тождество с модулями:  $|x| - 1 = |x+1| - |x| + |x-1| - 1$ . Далее, нетрудно проверить, используя кусочное задание или графики, что функция  $w(x)$  представима в виде произведения  $w(x) = f(x)g(x)$ , где  $f(x) = |x+1| - 1/2|x| - 1/2x$ ,  $g(x) = |x-1| - 1/2|x| + 1/2x$ .

Таким образом, имеем тождество:

$$|x| - 1 = (|x+1| - 1/2|x| - 1/2x)(|x-1| - 1/2|x| + 1/2x).$$

Идея рассмотреть произведение функций с модулем привела также к следующим тождествам: при  $x_1 < x_2 < x_3$

$$|x - x_1||x - x_2| = (x - x_1)(x - x_2) - |x - x_1|(x - x_2) + |x - x_2|(x - x_1),$$

$$|(x - x_1)(x - x_2)(x - x_3)| = |x - x_1|(x - x_2)(x - x_3) - (x - x_1)|x - x_2|(x - x_3) + (x - x_1)(x - x_2)|x - x_3|,$$

и аналогичным для любого числа множителей. Например,

$$|x^2 - 1| = (x+1)(x-1) - (x-1)|x+1| + (x+1)|x-1|,$$

$$|x^3 - x| = (x^2 - x)|x+1| - (x^2 - 1)|x| + (x^2 + x)|x-1|.$$

Тождества для произведения множителей можно использовать для раскрытия скобок и приведения к каноническому виду. Например, с помощью этих тождеств можно получить такое тождество

$$(|x| + |x-1|)(|x| + |x+1|)(|x-1| + |x+1|) = (2x+1)^2|x-1| + (2x-1)^2|x+1| + 4|x|.$$

Таким образом, в ходе исследования получены следующие результаты:

- 1) найден стандартный способ представления сплайнов формулами с модулем;
- 2) получен ряд неочевидных тождеств с модулем от одной переменной;
- 3) Найдены и обоснованы способы получения разнообразных тождеств, включающих символ абсолютной величины.

В ходе исследования высказанная гипотеза полностью подтвердилась.

На основе полученных результатов я составила небольшой задачник по теме «Функции и тождества с модулем». Мне было очень интересно открыть что-то новое, и поэтому я придумала ряд задач, которые нельзя найти ни в каких известных мне задачниках. Мне кажется, их интересно будет решить, и это поможет лучше понять, как решать задачи с модулем. Эти задачи приведены в приложении к работе.

#### Список использованных источников

1. Севрюков П.Ф., Смоляков А.Н. Уравнения и неравенства с модулями и методика их решения: учебно-методическое пособие. --- М.: Илекса, Народное образование; Ставрополь : Сервисшкола, 2005. --- 112 с.
2. Элементарная математика. Уравнения и неравенства с модулем: учеб. пособие / А.В. Фирер, Е.Н. Яковleva, А.П. Елисова, Т.В. Захарова; отв. ред. Н.К. Игнатьева. -- Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2020. -- 113 с.
3. Яковлев И. В. Уравнения с модулем. URL: <https://mathus.ru/math/modulur.pdf>
4. Сплайн, статья из Википедии. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Сплайн>
5. Бердышев В.И., Петрак Л.В. Аппроксимация функций, сжатие численной информации, приложения. Екатеринбург: УрО РАН, 1999.

### СЕКЦИЯ «ПРОФИЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРЕДМЕТ»

#### ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ В ЗОНЕ РЕЗАНИЯ МЕТАЛЛОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ

Галицкий А.Т.  
Научный руководитель: Никитина Л.В.  
Филиал БНТУ «Борисовский государственный  
политехнический колледж»,  
г. Борисов, Республика Беларусь

В период прохождения учебной практики в механических мастерских Филиала БНТУ «БГПК» меня заинтересовали разные цвета стружки в процессе резания. Было понятно, что это связано с большими температурами при резании. Я решил изучить этот вопрос более глубоко и понять, как цвет стружки зависит от разных факторов, и какое практическое применение может иметь знание соотношений определенных факторов и цветов побежалости.

Таким образом, целью данной работы является исследование тепловыделений в процессе обработки металлов резанием. Очевидно, что температурные деформации заготовки и инструмента снижают точность обработки. Поэтому важно знать, какие возникают температуры при разных условиях резания. Актуальность данной работы заключается в том, что будут проверены предположения ученых о влиянии некоторых факторов на температуру в зоне резания в процессе обработки по визуальному анализу цветов побежалости стружки в условиях учебных механических мастерских.

Проведем анализ темы «Тепловыделения в процессе резания металлов». Несомненно, существует много исследований, связанных с изучением тепловыделений в процессе резания металлов - Н. Н. Савин, Я. Г. Усачев, С. С. Можаев, М. П. Левицкий и др. Ученый, мастер-механик Петербургского политехнического института Я. Г. Усачев первый произвел глубокое исследование процесса образования теплоты при резании. Есть также множество современных исследований в данной научной области.

Сначала я ознакомился с процессами теплового баланса по учебному пособию автора Завистовского С.Э. [2]. Процесс резания металлов сопровождается значительным тепловыделением, так как механическая работа резания переходит в тепловую энергию. Основные источники образования тепла в зоне резания металла являются: внутреннее трение между частицами срезаемого слоя в результате его пластической деформации при образовании стружки ( $Q_1$ ); трение стружки о переднюю поверхность инструмента ( $Q_2$ ); трение поверхности резания и обработанной поверхности по задним поверхностям инструмента ( $Q_3$ ).

Самое интенсивное тепловыделение происходит в области стружкообразования, примыкающей к плоскости скальвания. В этой области теплота выделяется в результате двух одновременно протекающих процессов: в результате пластической деформации сдвига элементов образующейся стружки по плоскости скальвания; в результате пластической деформации сжатия и частично пластической деформации смятия тонкого слоя металла примыкающего к плоскости скальвания со стороны срезаемого слоя припуска.

Существует много методов измерения температуры в зоне резания: калориметрический метод, метод термопары, метод двух резцов, метод искусственной термопары и др. Сущность этих методов подробно рассматривает А.Н. Резников [3]. Автор также анализирует процессы термической деформации инструмента и детали как элементы общей технологической погрешности, возникающей в процессе обработки. [3]. Автором Река Н.Г. предложен метод автоматического определения температуры в зоне резания по расходу электроэнергии привода главного движения [4]. Также мы можем определить примерную температуру в зоне резания визуально по цвету образовавшейся стружки, т.е. по цветам побежалости, которые появляются в результате образования тончайших пленок оксидов на нагретой стружке. Точность определения температуры в зоне резания данным методом

невысока, но, тем не менее, визуальное определение температуры в зоне резания может иметь также практическое значение.

Проведем учебное исследование температуры в зоне резания по цветам побежалости стружки в рамках учебной механической мастерской. При этом, будем проверять предположения исследователей, изучивших влияние различных факторов, влияющих на изменение температуры в зоне резания путем точных измерений различными методами. Рассмотрим основные факторы, увеличивающие силу резания и ухудшающие теплоотвод из зоны обработки.

*Влияние скорости резания.* Как известно, температура резания растет менее интенсивно, чем скорость. По мере нагрева резца разность температур стружки и резца падает, а поэтому интенсивность передачи теплоты от стружки резцу уменьшается. Это объясняется тем, что при увеличении скорости резания большая часть тепла уносится стружкой. По мнению авторов В.Ф.Безъязычного и М.Счерека расчетом может быть определена скорость резания при лезвийной обработке и оптимальная скорость резания, соответствующая оптимальной температуре резания, при которой наблюдается минимум износа режущего инструмента [1]. Исследуем экспериментально влияние скорости (частоты вращения шпинделя) на температуру в зоне резания при более низких значениях скоростей (таблица 1).

Таблица 1

Влияние скорости резания на температуру в зоне резания

Частота вращения $n$ , мин <sup>-1</sup>	800	1000	1250	1600
Цвет стружки	Пурпурно-фиол.	Глубокий фиол.	Темно-синий	Темно-синий
Температура в зоне резания, °C	255	270	300	300

**ВЫВОДЫ:** цвета стружки при увеличении частоты вращения изменяются незначительно в данном диапазоне скоростей, следовательно, при увеличении скорости в данном диапазоне температура в зоне резания увеличивается, но незначительно. Допускаем, что экспериментально, зная примерную температуру в зоне резания, можно определить оптимальную частоту вращения, а значит и скорость резания для конкретных условий обработки.

*Влияние инструментального материала на температуру в зоне резания* проявляется через его фрикционные и теплофизические свойства. Так увеличение коэффициента теплопроводности инструментального материала лим увеличивает теплоотвод в тело инструмента, и температура резания снижается. Проведем эксперимент с использованием резцов из быстрорежущей стали и с пластиной твердого сплава (таблица 2)

Таблица 2

Влияние инструментального материала на температуру в зоне резания

Глубина резания, мм	2	
Подача, мм/об	0,6	
Инструментальный материал	Твердый сплав Т15К6	Быстрорежущая сталь Р6М5
Цвет стружки	Коричневый	Пурпурно-фиолетовый
Температура в зоне резания, °C	247	260

**ВЫВОДЫ:** температура в зоне резания при работе резцами из твердого сплава получается меньше по сравнению с резцами из быстрорежущей стали, так как для марки Т15К6 коэффициент теплопроводности  $\lambda = 27,2 \text{ Вт}/\text{м}\cdot^\circ\text{C}$ , а для быстрорежущей стали  $\lambda = 20,2 \text{ Вт}/\text{м}\cdot^\circ\text{C}$ .

*Влияние глубины резания и подачи.* Ученые предполагают зависимость между глубиной резания  $t$ , подачей  $s$  и температурой исходя из соображений прироста и отвода теплоты на резце с изменением  $t$  и  $s$ . С увеличением подачи возрастает давление стружки на резец, а также и работа деформации. Но при этом усадка стружки уменьшается и работа деформации, приходящаяся на 1  $\text{мм}^3$  стружки, также уменьшается. Так же трение на задней поверхности инструмента с увеличением подачи мало изменяется. Поэтому количество теплоты, образующейся в стружке, будет увеличиваться в меньшей степени сравнительно с увеличением подачи. В то же время с утолщением стружки отвод теплоты улучшается, т.к. площадь контакта стружки с резцом расширяется. В результате температура резания повышается с увеличением подачи, но в меньшей степени, чем при повышении скорости.

Проверяем данное предположение экспериментом (таблица 3).

Таблица 3

Влияние подачи на температуру в зоне резания

Глубина резания, мм	3		
Подача, мм/об	0,6	0,8	1,2
Цвет стружки	Коричневый	Пурпурно-фиол.	Глубокий фиол.
Температура в зоне резания, °C	248	260	290

**ВЫВОДЫ:** при увеличении подачи температура в зоне резания увеличивается.

Меньше влияет на температуру резания глубина резания, т.к. нагрузка на единицу длины режущей кромки не изменяется: с увеличением глубины резания при постоянном угле в плане  $\phi$  пропорционально увеличивается длина работающей и режущей кромки, почти в такой же степени усиливается теплоотвод от нее и, следовательно, на единицу длины режущей кромки увеличение притока теплоты будет весьма незначительным; в результате температура мало изменится с увеличением глубины резания. Проверяем это предположение (таблица 4).

Таблица 4

Влияние глубины резания на температуру в зоне резания ( $n=1000\text{мин}^{-1}$ )				
Подача, мм/об	0,4			
Глубина резания, мм	1	2	3	4
Цвет стружки	Пурпурно.-фиол.	Пурпурно.-фиол.	Пурпурно.-фиол.	Пурпурно.-фиол.
Температура в зоне резания, $^{\circ}\text{C}$	260	260	260	260

**ВЫВОДЫ:** цвета стружки при разной глубине резания почти не меняются. Следовательно, изменение глубины резания практически не влияет на температуру в зоне резания.

*Влияние геометрии резца.* Как известно, с увеличением угла резания  $\delta$  увеличивается сила резания, следовательно, должны повышаться количество образующейся теплоты и температура резания. Отвод тепла в данном случае также будет усиливаться с увеличением угла клина  $\beta$  (угла заострения), но в меньшей степени, чем теплообразование, и в результате температура будет расти.

Таблица 5

Влияние угла заострения $\beta$ на температуру в зоне резания		
Глубина резания, мм	1	
Подача, мм/об	0,4	
Инструментальный материал	Твердый сплав	
Угол заострения $\beta$ , град	80	85
Цвет стружки	Глубокий фиолет.	Глубокий фиолет.
Температура в зоне резания, $^{\circ}\text{C}$	280	280

**ВЫВОДЫ:** при увеличении угла заострения  $\beta$  в малом диапазоне цвет стружки не меняется. В этом случае необходимы более точные методы измерения температуры в зоне резания в данном диапазоне изменения угла  $\beta$ . Большее увеличение этого угла может привести к увеличению силы резания и ухудшению качества обработки, а уменьшение угла может привести к поломке лезвия резца.

*Влияние угла в плане  $\phi$ .* С уменьшением угла  $\phi$  несколько увеличивается нагрузка на резец и, казалось бы, нагрев его должен усиливаться. Однако, на самом деле получается обратное: с уменьшением угла  $\phi$  удлиняется режущая кромка, увеличивается угол при вершине  $\epsilon$  и как следствие значительно улучшается теплоотвод. Проверим это предположение (таблица 6).

Таблица 6

Влияние главного угла в плане $\phi$ на температуру в зоне резания				
Глубина резания, мм	$t = 1 \text{ мм}$			
Подача, мм/об	$S = 0,4 \text{ мм/об}$			
Инструментальный материал	Твердый сплав			
Главный угол в плане $\phi$ , град	30	45	60	90
Цвет стружки	Пурпно.-фиол.	Пурпно.-фиол.	Глубокий фиол.	Глубокий фиол.
Температура в зоне резания, $^{\circ}\text{C}$	263	263	285	285

**ВЫВОДЫ:** при увеличении главного угла в плане  $\phi$  имеется тенденция повышения температуры в зоне резания.

*Влияние смазочно-охлаждающих жидкостей.* При этом падение температуры вызвано как охлаждающим эффектом, так и уменьшением трения в процессе резания. Убедимся в данном предположении (таблица 7).

Таблица 7

Влияние СОЖ на температуру в зоне резания		
Глубина резания, мм	1	
Подача, мм/об	0,4	
Инструментальный материал	Твердый сплав	
Наличие охлаждения	В сухую	Охлаждение эмульсией
Цвет стружки	Темно-синий	Коричневый
Температура в зоне резания, $^{\circ}\text{C}$	300	248

**ВЫВОДЫ:** при применении СОЖ температура в зоне резания уменьшается.

В процессе проведения эксперимента мною были сделаны следующие выводы:

1. *Предположения ученых о влиянии режимов резания, инструментального материала, геометрических параметров резца подтвердились в полной мере.*
2. *Температура резания в процессе работы является в известной мере критерием качества режущего инструмента, а также элементом общей технологической системы;*
3. *Знание температуры в зоне резания по цвету стружки может быть сигналом для станочника о затуплении резца и необходимости его переточки, о необходимости корректировки режимов резания.*

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Безъязычный, В.Ф. Развитие исследований тепловых процессов в технологии машиностроения / В.Ф.Безъязычный, М.Счерек //Записки Горного института. 2018. Т. 232. С. 395-400. DOI: 10.31897/PMI.2018.4.395.
2. Завистовский, С.Э. Обработка материалов и инструмент: учеб. пособие/ С.Э. Завистовский. – Минск: РИПО, 2014 – 448с.
3. Резников, А.Н. Теплофизика процессов механической обработки материалов/ А.Н. Резников -. М.: Машиностроение, 1981. - 279 с.
4. Река, Н. Г. К вопросу определения энергоэффективности токарной обработки по модели процесса резания как объекта управления / Н. Г. Река //Мавлютовские чтения: Материалы Всероссийской молодежной научной конференции: в 3 т. Т. 1 / Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т - Уфа: Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т, 2015. - С. 805 - 810.

## СДЕЛАЙ СВОЙ АВТОМОБИЛЬ ЭКОЛОГИЧНЫМ

Самцов А.В.

Научный руководитель: Жданович Е.П.,  
Филиал БНТУ «Борисовский государственный политехнический колледж»,  
г. Борисов, Республика Беларусь

В современном мире все большую популярность набирает eco-friendly движение. Eco-friendly — это философия, в рамках которой предлагается свести объемы производимых ежедневно отходов и загрязнения окружающей среды к минимуму, а в перспективе начать и вовсе вести безотходную жизнь.

Всем известно, что автомобиль - один из лидеров в загрязнении воздуха в крупных городах. В связи с развитием транспортного рынка, число автомобилей на Земле неуклонно растёт. Статистика зафиксировала, что уже в 2019 году количество автомобилей во всём мире составило 980 миллионов. Так что сегодня на планете насчитывается более миллиарда автомобилей, работающих на бензине. По средним подсчётам, на обеспечение каждого из них уходит 440 000 литров бензинового топлива в год [1].

Изучив современную литературу разных стран, опыт владельцев, знания и опыт людей, обслуживающих автомобили, можно сделать выводы:

1. Можно и нужно уменьшать вредное воздействие автомобилей на окружающую природу.
2. Основное решение – это использование экологически чистых топлив и экологически чистых способов получения энергии для двигателей автомобилей.
3. Чтобы не загрязнять нашу планету сегодня и сейчас автовладельцам необходимо следовать нескольким несложным правилам при эксплуатации своих автомобилей.

1 правило. Меняйте масло согласно рекомендациям автопроизводителя. Производитель в Европе рекомендует менять моторное масло через 30 тысяч км или каждые 2 года, производитель в Беларуси – 15 - 20 тысяч км или каждый год. А вот на самом деле – через 8000 - 10000 км или каждый год.

По словам автомехаников, сегодняшние интервалы замены моторного масла, установленные автопроизводителями, слишком длинные. Но во многих автомобилях сегодня компьютер решает, когда пришло время технического обслуживания (ТО). В итоге автомобиль отправляет автовладельца на замену масла, как правило, намного быстрее. Но все равно в среднем где-то примерно на 12000 - 13000 км. Обычно компьютер анализирует это на основе определенных алгоритмов, основанных на количестве запуска, оборотов двигателя и т.д. Но нельзя верить рекомендациям компьютера, поскольку он не учитывает многие другие факторы, влияющие на свойства моторного масла в процессе эксплуатации. В итоге только в более простых по конструкции моторах масло может меняться при городских условиях эксплуатации каждые 12000 - 15000 км. В более сложных двигателях масло должно меняться каждые 10000 км или каждый год. В идеале, конечно, лучше еще чаще.

Если же вы меняете масло не в мастерской, а самостоятельно, то что делать с отработанным маслом? Разумеется, выбрасывать его в мусорный контейнер или сливать в канализацию категорически нельзя. Специалисты брендов моторных масел советуют отвозить его на ближайшую станцию техобслуживания либо позвонить в компанию, занимающуюся сбором отработанного масла - как правило, они могут подъехать и забрать отработку. Многие станции, особенно сетевые, имеют договоренности с котельными, в которых отработанное моторное масло может использоваться в качестве топлива.

Изучив опыт механиков, получаем результат по использованию отработанного моторного масла («отработки»):

Когда в наличии небольшое количество отработанного смазочного материала, то можно применить его для смазки инструментария. К примеру, бензиновых пил (так делать можно, только если у устройства отсутствует запрет изготовителя на осуществление подобного действия).

Отработанное машинное масло также применимо:

- для обработки трущихся деталей и механизмов;
- как смазка деталей легкого транспорта, например, велосипедов;
- с целью пропитки железнодорожных шпал. Стоит отметить, что отработанный нефтепродукт прекрасно подойдет для грунтовки деревянных элементов.
- в незначительных количествах использованная масляная жидкость может потребоваться при сооружении костра. Она применима как средство для разжигания и в качестве поддержки горения пламени.

– использованное моторное масло надежно оберегает от неблагоприятного воздействия окружающей среды. На практике, например, «отработка» нашла применение в строительном секторе. Рабочие покрывают этой смазкой битумные поверхности.

– в эпоху энергетического коллапса использованное моторное масло применялось как топливо для печей, которое отапливало жилые помещения. Именно поэтому для хозяйственных сооружений такой вид обогрева является наилучшим и не требующим больших денежных затрат.

**2 правило.** Заставьте колеса вашего автомобиля экономить бензин. Правильная балансировка и давление в шинах могут сэкономить топливо, особенно при дальних дорогах. Регулярно необходимо проверять развал-схождение и подкачивать колеса. Специалисты рекомендуют делать это не реже одного раза в две недели [2].

Наиболее важное значение имеет размер шины. Чем больше ширина, тем более высокий расход топлива. Но нельзя не брать в расчет и скорость движения, условия движения и, конечно стиль вождения – чем быстрее едет автомобиль, тем больше разница в расходе.

Оптимальный расход топлива обеспечивается оптимальным давлением в шинах. При низком давление пятно контакта делится на две составляющих, средняя часть не контактирует с поверхностью. Это ведёт к перерасходу топлива. Слабо накачанные шины способны увеличить расход топлива на 3%. Высокое давление также является негативным фактором, ведущим к росту расхода. Также оно снижает продолжительность службы шин, ухудшает динамику движения. На шинах указано оптимальное давление, на него или на рекомендуемое производителем автомобиля давление шин, и следует ориентироваться.

А при приобретении нового комплекта шин лучше использовать специально разработанные для экономии топлива (такие существуют). Прогресс не стоит на месте, и производители автозапчастей давно установили, что экономить топливо автомобилю помогают низкое сопротивление шин качению и хорошее сцепление с мокрой дорогой. Улучшить оба показателя помогает добавление в традиционную резиновую смесь кремния вместо карбона. В долгосрочной перспективе применение таких покрышек даст вам 5% экономию топлива, а также лучшее сцепление с дорогой и меньший тормозной путь.

**3 правило.** Замените воздушный фильтр в срок. Изучив мировой опыт механиков, имеем: производитель в Европе рекомендует заменять воздушный фильтр через 30 - 90 тысяч км или один раз в 4 года, производитель в Беларуси – через 15 - 45 тысяч км или каждые 2 года. Но на самом деле желательно через 10 - 30 тысяч км или каждый год.

Загрязнение воздушного фильтра, безусловно, зависит от условий движения автомобиля. На Западе многие улицы в городах намного чище чем в Беларуси, поэтому неудивительно, что производители рекомендуют на многих автомобилях, эксплуатирующихся в Европе, менять воздушный фильтр каждые 90000 км или через 4 года. Причем часто в Евросоюзе при ТО проверяют состояние воздушного фильтра и промывают его. Все же следует менять фильтр даже чаще, чем рекомендуют автопроизводители. Особенно если вы чаще всего ездите по пыльным дорогам. Так вы будете уверены, что двигатель вашей машины нормально «дышит».

**4 правило.** Не забывайте про замену и проверку свечей зажигания. В автомобиле может быть 4, 6 или 8 свечей зажигания, которые зажигаются приблизительно три миллиона раз в течении каждого 1000 километров [3]. Это приводит к сильному нагреванию, а также электрической или химической эрозии. Дело в том, что электроды свечей изнашиваются, когда служат долго. Износ электродов приводит к пропускам зажигания, далее к «троению», повышенному расходу, машина не развивает нужную и заявленную мощность, едет с трудом. Чтобы машина прослужила долго, не подводила и работала как часики, нужно вовремя производить замену свеч.

Когда же есть необходимость менять свечи – существуют рекомендации завода-изготовителя. Эксперты советуют не верить слепо регламенту — в этом вопросе все индивидуально. Вообще в идеале заменять старые свечи на новые каждые 30000 км. Но если свечи работают исправно, не принося машине проблем, то нет в этом необходимости. Некоторые свечи могут прослужить и 60000, и 120000 км, и даже больше. Ели машина стала работать неровно, то необходимо проверять свечи каждые 30000 км.

**5 правило.** Не забывайте о проверке топливной системы. Производитель в Европе рекомендует через 60 тысяч км или один раз в 4 года менять топливный фильтр, производитель в Беларуси – через 30 - 40 тысяч км или каждые 2 - 3 года. Но специалисты рекомендуют – через 15000 - 20000 км или каждый год.

Дросселирование двигателя, трудный запуск, отсутствие мощности – эти симптомы часто сопровождают дизельные машины как зимой, так и летом. Это может быть причиной засоренного топливного фильтра. Поэтому

не только для охраны окружающей среды, но и для обеспечения беспроблемного запуска, для защиты форсунок от повреждений стоит менять фильтр – желательно до зимы.

**6 правило.** Проверяйте работу выпускной системы. Система выпуска контролирует выбросы, выхлопы и загрязнения, с помощью различных датчиков и компьютеризированных систем управления [1]. От качества функционирования системы выхлопа автомобиля зависит и мощность ДВС, и расход топлива, и выбросы вредных веществ в атмосферу.

Современному и качественному выводу выхлопных газов отводится большая роль. Если отработанные газы не будут удаляться вовремя, то они будут оставаться в камерах сгорания цилиндров и заполнять некоторый объем, а это приведет к потере мощности двигателя и нестабильной работе.

**7 правило.** Пользуйтесь экологичной автомойкой. Во время мытья автомобиля используется большое количество моющих средств, из которых только очень малый процент является экологичным (eco-friendly) [1]. Отсутствие каких-либо сбросов в водоём является полной гарантией защиты его от загрязнений.

Но даже использование механизированной мойки автомобилей с очистными сооружениями на предприятиях автомобильного транспорта имеет ряд проблем с точки зрения охраны окружающей среды.

Отработанные масла являются основными органическими загрязнителями, задерживаемыми на очистных сооружениях, часть их всплывает на поверхность отстойников, часть собирается на минеральных частицах шлама и осаждается на дно отстойников. Применение при туалетной мойке автомобилей синтетических моющих средств (СМС) ведет к эмульгированию нефтепродуктов и требует специального способа очистки, для этих целей можно использовать электроагуляцию и электрофлотокоагуляцию.

Максимальная допустимая концентрация нефтепродуктов в стоках, поступающих на биологическую очистку, не должна превышать 2,5 мг/л. Практически в условиях автотранспортных предприятий (АТП) снизить концентрацию удается по взвешенным веществам до 5-10 мг/л, по нефтепродуктам до 5,0 мг/л. Поэтому наиболее правильным решением является вторичное использование в системах оборотного водоснабжения моечных стоков с ежедневным пополнением в количестве 10% от общего объема, при условии обмыва из водопровода для легковых автомобилей. Оборотная система при этом пополняется водой от рамки домыва автомобилей, частично свежей водой и водой после промывки фильтров.

Анализ этих данных показывает, что для уменьшения вредного воздействия на окружающую среду механизированных моечных установок на АТП, необходима проработка следующих проблем:

- внедрение технологических процессов, требующих наименьшего расхода воды, а также систем оборотного водоснабжения;
- применение оборотных систем растворов для мойки;
- повторное использование в производстве отработанных растворов после очистки, что уменьшит потребление не только воды, но и материалов для приготовления растворов;
- отказ от применения биологически жестких поверхностно-активных веществ (ПАВ) и других соединений, плохо поддающихся очистке.

А для автовладельцев очень важно развить в себе культуру мойки своего автомобиля, которая позволит наносить природе минимальный вред:

- если вы привыкли летом мыть машину в водоемах - откажитесь от этой пагубной практики;
- если вы предпочитаете пользоваться мойкой с самообслуживанием, выбирайте те, которые находятся в специально подготовленном для этого месте, имеют водосборники, которые подключены к станции очистки;
- не сливайте грязную воду в ливнестоки и не заезжайте на мойки, вода из которых стекает в городскую ливневую канализацию - из нее она попадает не на очистные сооружения, а в почву и водоемы;
- для минимизации производимого мусора при сушке машины используйте специальные салфетки и тканевые материалы вместо быстро промокающих и рвущихся бумажных полотенец.

В среднем на помывку автомобиля уходит 15 минут. Но не все это время автомобилист работает минимойкой: намочить автомобиль, нанести пену, смыть. Каждый моет по-разному, кто-то расходует много воды, а кто-то моет экономично. Как правило, для машины средних размеров с небольшими загрязнениями (например, брызги после дождя) при экономной мойке расход воды на мытье автомобиля составит примерно 40-50 литров. Отталкиваясь от этих цифр, можно рассчитать, сколько нужно воды для помывки джипа или автомобиля с более сильными загрязнениями. В этом случае обычно уходит не менее 80-120 литров воды. Причем если автовладелец моет автомобиль не в специально оборудованном месте, то вода попадает в водостоки, где не будет очищена необходимым образом.

Для ориентировочных расчетов нормы расходов воды на мойку автомобилей при механизированной мойке рекомендуется принимать 200 л на один автомобиль, в том числе:

- 180 л оборотной воды на мойку кузова и низа автомобиля;
- 20 л свежей воды из системы хозяйствственно-питьевого водопровода на ополаскивание кузова автомобилей.

Даже сравнивая эти данные можно сделать вывод, что механизированная мойка более экономичная и экологичная.

**8 правило.** Избегайте работы на холостых оборотах. Холостой ход может привести к большему количеству выбрасываемого загрязнения. Если двигатель находится в режиме ожидания в течение 10 секунд и более, то лучше его заглушить [4].

9 правило. Попробуйте воспользоваться общественным транспортом, велосипедом или пройтись пешком в случае, если предстоит поездка на не очень большие расстояния.

Выполняя эти несложные правила, вы сохраните свой автомобиль в технически исправном состоянии и уменьшите его вредное влияние на окружающую среду.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Как сделать автомобиль экологически чистым и экономным [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://infuture.ru/article/11237>
2. Как сделать обычный автомобиль более экологичным [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://econet.ru/articles/168627-kak-sdelat-obychnyy-avtomobil-bolee-ekologichnym>
3. Автомобиль и экология [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://avtonov.info/avtomobil-i-ekologija>
4. Делаем свой автомобиль экологически чистым [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://avtoblog.ua/useful/delaem-svoj-avtomobil-ekologicheski-chistym>
5. Перевозки. Столица. РУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://perevozki-stolitsa.ru/sledovat-rekomendaciyam-avtoproizvoditelya-ili-net/>
6. Стоит ли соблюдать рекомендации автопроизводителей по замене комплектующих и технических жидкостей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://lgai.ru/baza-znaniy/521889-zamenit-ranshe-chem-rekomendovano-avtoproizvoditelem-menyat-ili-net.html>
7. Автотюнинг эксперт. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://autotuning.expert/news/kak-shiny-vliyayut-na-rashod-topliva>
8. Сколько нужно воды, чтобы помыть машину Кёрхером? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://karex.ru/about/information\\_obyem\\_vody\\_dlya\\_moiky/?code\\_city=arhangelsk&action\\_set\\_code\\_city=y](https://karex.ru/about/information_obyem_vody_dlya_moiky/?code_city=arhangelsk&action_set_code_city=y)
9. Расчет водопотребления мойки автомобиля. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://wheelnews.ru/raschet-vodopotrebleniya-moyki-avtomobiley/>

## ОРГАНИЗАЦИЯ УЧАСТКА ПО ПРИЕМУ И ПЕРЕРАБОТКЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ШИН

Колмыков В. А., Щипов Н. И.

Научный руководитель: Свиридова Ю. С.  
ГАПОУ СО «Поволжский колледж технологий и менеджмента»  
г. Балаково, РФ

Актуальность темы исследовательской работы заключается в очевидности стремительного роста парка автомобилей, и непродолжительного срока службы автошин на сегодняшний день породили серьезную антропогенную нагрузку на окружающую среду. Всем известно, что шины являются отходом. Отходом IV класса опасности. На свалочных полигонах отходы не сортируются, следовательно, создают еще дополнительную опасность при возгорании.

Новизна исследовательской работы заключается в организации участка по приему и измельчению отработанных автомобильных шин в резиновую крошку.

Цель проекта – реализация организационных, управленческих и экономических решений запуска технологической линии на базе действующего промышленного предприятия АО «БалаковоРезинотехника». Производственная инфраструктура предприятия АО «БалаковоРезинотехника» располагается в территориальной близости от города, и имеет необходимые производственные фонды для запуска участка. Удачное расположение обеспечит эффективную логистику.

Проект предполагается реализовать с привлечением социальных партнеров и государственных учреждений.

Целесообразность проекта заключается:

Во-первых: отсутствие в городских агломерациях пунктов приема отработанных шин;

Во-вторых- нехватка перерабатывающих предприятий в регионах;

В-третьих – слабая государственная поддержка этих предприятий.

Всеобъемлющие цели зеленой химии, а именно, более ресурсоэффективный и, по сути, более безопасный дизайн молекул, материалов, продуктов и процессов, могут быть достигнуты в широком диапазоне контекстов.

Когда-нибудь в будущем вся химия станет зеленой. До этого момента необходимы усилия общества и специалистов, направленные на то, чтобы сделать наш мир более зеленым местом.

Зеленные шины - это шины с разумными размерами, низким весом, уменьшенным сопротивлением качению, высоким эксплуатационным ресурсом, пригодные к восстановлению и изготавливаемые с использованием сырья из возобновляемых источников и производственных методов, не требующих большого количества энергии и уменьшающих загрязнение окружающей среды.

Решение возникших проблем может быть найдено в использовании так называемых "зеленых" шин. Производство "зеленой" шины предусматривает улучшение экологических показателей производства и сокращение потерь энергии на качение при эксплуатации. Это, в свою очередь, уменьшает расход топлива автомобиля и выброс им выхлопных газов в окружающую атмосферу.

В ходе исследования было выяснено, что в Саратовской области таких предприятий нет. Они требуют серьезного притока инвестиций. Поэтому для решения проблемы было принято решение на идеи приема и переработке автопокрышек.

Наш регион находится в рейтинге экологически неблагоприятных территорий, поэтому вопрос с переработкой шин конечно не решит полностью проблемы, но сформирует экологическое поведение и потребление у населения, и более ответственное отношение к окружающей среде.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ARDUINO ДЛЯ СОЗДАНИЯ УПРАВЛЯЕМОГО КОНТРОЛЛЕРА ТЕПЛИЦЫ «УМНАЯ ТЕПЛИЦА»

*Кудряшов Д.С.*

*Научный руководитель: Кротова О.А.  
ГБПОУ «Донецкий политехнический колледж»  
г. Донецк, РФ*

**Умная теплица** - это современное решение для выращивания растений, которое использует новейшие технологии для обеспечения оптимальных условий для роста и развития растений. Изготавливается с использованием множества датчиков и программируемого контроллера.

**Целью работы является** изучение возможности использования аппаратно-программных средств Arduino для создания управляемого контроллера теплицы.

**Задачи:** 1. Рассмотреть имеющиеся литературные источники по использованию аппаратно-программных средств Arduino. 2. Изучить функциональное описание и технические характеристики на примере платы Arduino.

GyverControl – универсальный контроллер на Arduino для теплицы и других мест, где нужна автоматизация по таймеру или показателям микроклимата/другим датчикам, имеет 10 отдельно настраиваемых каналов управления, собран из недорогих китайских компонентов и заменяет несколько “магазинных” контроллеров разного назначения: управление поливом, освещением, открытием дверей, поддержанием температуры по расписанию и многое другое. Может использоваться как для теплиц/грядок, так и для аквариумов, террариумов, инкубаторов и прочих автоматических систем.

Популярность Умных теплиц обусловлена несколькими факторами:

- Надёжностью в эксплуатации,
- Экономичностью,
- Длительным сроком службы,
- Высокой энергоэффективностью.

Появление первых микроконтроллеров ознаменовало начало новой эры в развитии микропроцессорной техники. Наличие в одном корпусе большинства системных устройств сделало микроконтроллер подобным обычному компьютеру. Однако, чтобы собрать устройство на микроконтроллере, необходимо знать основы схемотехники, устройство и работу конкретного процессора, уметь программировать на ассемблере и изготавливать электронную технику. Потребуются также программаторы, отладчики и другие вспомогательные устройства. Для этого нужен большой объем знаний и дорогостоящее оборудование. Современные устройства дают возможность работать с микроконтроллерами без наличия серьёзной материальной базы и знания многих предметов. Примером такого устройства может служить проект Arduino итальянских разработчиков.

**Arduino** — это электронный конструктор и удобная платформа быстрой разработки электронных устройств, как для новичков, так и для профессионалов. Платформа стала популярной во всем мире благодаря удобству языка программирования, а также открытой архитектуре и программному коду. Программируется через USB без использования программаторов [1].

Фактически электронный блок Arduino является аналогом материнской платы современного компьютера. На нем имеются разъёмы для подключения внешних устройств, а также разъем для связи с компьютером, по которому и осуществляется программирование микроконтроллера [2].

Разработка собственных приложений на базе плат, совместимых с архитектурой Arduino, осуществляется в официальной бесплатной среде программирования Arduino IDE. Среда предназначена для написания, компиляции и загрузки собственных программ в память микроконтроллера, установленного на плате Arduino-совместимого устройства [3].

В интернете существует много готовых схем для сборки теплицы. Данный проект «Умная теплица» собран на базе микроконтроллера Arduino Nano. Также использованы датчики температуры, влажности, углекислого газа.

Датчики - это устройства, предназначенные для измерения и получения информации о физических параметрах окружающей среды или об объектах, на которые они установлены. Датчики широко применяются в различных областях, включая промышленность, науку, медицину, сельское хозяйство и бытовые устройства.

Управление настройками температуры, влажности, полива для каждого датчика осуществляется посредством нажатий кнопки.

Для реализации проекта использованы следующие комплектующие:

1. Arduino Nano (1 шт.)
2. Каналы управления (10 шт.)
3. Каналы с логическим выходом (9 шт.)
4. Каналы сервопривода (2 шт.)
5. Канал ШИМ с высокой частотой (2 шт.)
6. Канал ШИМ с низкой частотой (2 шт.)
7. Канал управления электроприводом (1 шт.)
8. Датчик температуры (1 шт.)
9. Датчик влажности воздуха (1 шт.)
10. Аналоговые датчики (4 шт.)
11. Модуль реального времени (1 шт.)
12. LCD дисплей (1 шт.)
13. Энкодер
14. Провода для соединения, припой.

Внешний вид «Контроллера теплицы» представлен на рисунке 1.

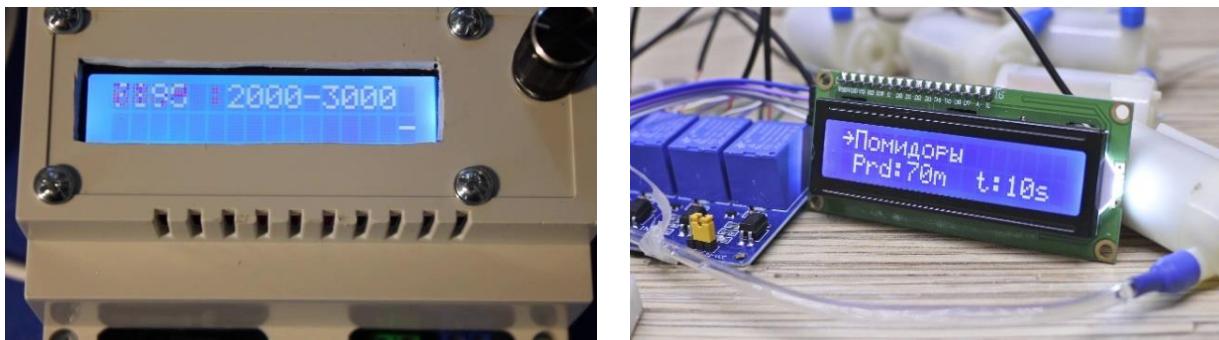


Рис. 1. Внешний вид «Контроллера теплицы».

Для программирования контроллера использована библиотека iarduino\_DHT. Библиотека DallasTemperature.h применяется для управления датчиками и является популярной. Комбинируя изменение различных параметров можно добиться высоких результатов. [4].

Электронная схема контроллера представлена на рисунке 2.

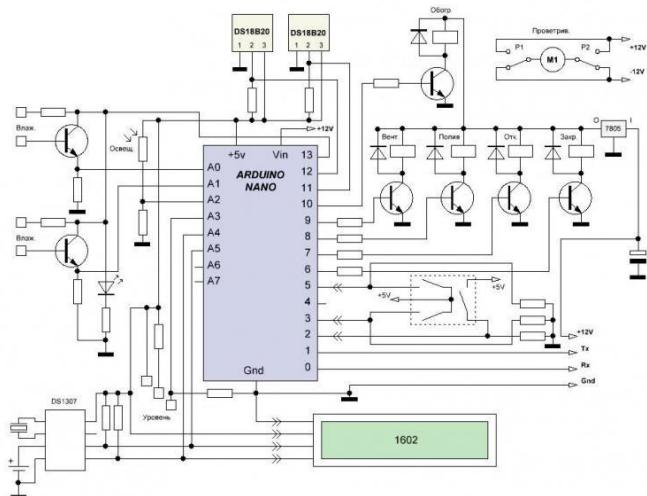


Рис. 2. Схема контроллера

В контроллере предусмотрены следующие режимы:

- Таймер
- Таймер RTC

- Неделька
- Сенсор
- ПИД-регулирование
- Рассвет

На примере данной работы можно расширить область применения платформы Arduino для решения различного круга задач, таких как:

- применение как контроллер теплицы/бокса,
- применение как контроллер аквариума,
- применение как контроллер инкубатора,
- применение как контроллер террариума

Разработка, описанная в статье, позволяет легко создать управляемый контроллер теплицы для упрощения её использования.

Эта разработка может быть встроена в другие, более масштабные проекты для реализации широкого спектра задач.

#### Список использованных источников:

1. Петин В. А., Биняковский А. А. Практическая энциклопедия Arduino. - М.: ДМК Пресс, 2017. - 152 с.
2. Блум Джереми Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства: Пер. с англ. — СПб.: БХВ-Петербург, 2015. — 336 с.: ил.
3. Петин В. А. Проекты с использованием контроллера Arduino. — СПб.: БХВ-Петербург, 2014. — 400 с.: ил. — (Электроника)
4. <https://роботехника18.рф/> — Сайт про Ардуино на русском.

## ЭЛЕКТРОМОНТАЖНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПО ПРОЕКТУ ПРОФОРИЕНТАЦИИ ШКОЛЬНИКОВ

Дементьев К. О., Вороничев Д. А., Карпихин И. Ю.  
Научный руководитель: Ставарат С. М., Дементьев В. В.  
БПОУ ВО «Череповецкий химико-технологический колледж»  
г.. Череповец, РФ

Перед учащимися старших классов стоит один жизненно важный вопрос: «Кем быть?» Именно в наше время данная проблема приобретает очень важный смысл, так как жесткая конкуренция на рынке труда заставляет задуматься школьников и их родителей над этим вопросом. Верный ответ на него влияет на всю дальнейшую судьбу человека. Не растеряться, правильно сориентироваться, найти свое место в огромном мире профессий сложно, особенно молодому человеку, окончившему школу. Он должен остановить свой выбор на профессии, важной для него, нужной обществу и соответствующей запросам и интересам рынка труда. Помочь юноше или девушки найти свое место в жизни и призвана профориентация.

Цель работы: создание стенда «Пуск и реверсирование асинхронного электродвигателя со световой индикацией».

Задачи:

1. Собрать основу для стенда.
2. Установить необходимое оборудование.
3. Собрать электрическую схему.

Объект исследования: электротехника. Предмет исследования: электрические схемы. Методы: проектирование, изучение литературы.

Проектный продукт: стенд «Пуск и реверсирование асинхронного электродвигателя со световой индикацией».

Практическая значимость заключается в том, что результаты проекта могут быть использованы, как в самом колледже (для студентов на практических занятиях, на профориентационных мероприятиях для школьников), так и на волонтерских мероприятиях за его пределами.

В результате анализа информационных источников мы выяснили, что схема электрической цепи — это графическое изображение, содержащее условные обозначения элементов электрической цепи и показывающее соединения между ними.

Теоретическая часть работы содержит материалы по описанию принципиальных электрических схем, какие они бывают, а так же действия некоторых из них. Выделяют десять видов схем:

- Электрическая (обозначают буквой «Э»)
- Гидравлическая («Г»)
- Пневматическая («П»)
- Газовые («Х»)

- Кинематическая («К»)
- Вакуумная («В»)
- Оптическая («Л»)
- Энергетическая («Р»)
- Деления («Е»)
- Комбинированная («С»)

В работе так же описаны принцип действия двух схем «схема пуска асинхронного электродвигателя» и «схема реверсивного пуска асинхронного электродвигателя», оборудование, которое было использовано, и какие виды подключения электродвигателей существуют.

В практической части работы мы спроектировали чертеж основы для стенда, собрали электрическую схему, детально описав основные этапы по ее созданию.

В целом по созданию проекта мы получили массу удовольствия, множество эмоций, хороших знаний, было интересно выполнять столярные, а также электромонтажные работы, формируя правильную работу электрической схемы.

В перспективе мы планируем создать еще один учебный стенд, но уже с присутствием в схеме микроконтроллера, чтобы получать первоначальные навыки решения логических и алгоритмических задач по программированию различного оборудования.

Таким образом, в результате работы мы проанализировали информационные и технические материалы по теме проекта, рассмотрели виды схем и описали виды некоторых из них, спроектировали и изготовили стенд «Пуск и реверсирование асинхронного электродвигателя со световой индикацией». Цель проекта достигнута, поставленные задачи решены.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дедюкова М.Н. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов над проектом – Чертоповец: Череповецкий химико-технологический колледж. – 2018. – 20с.
2. Система запуска асинхронного двигателя: устройство и принцип работы, схема. Россия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://electric-220.ru/sistema-zapuska-asinhronnogo-dvigatelya-ustrojstvo-i-printsip-raboty-shema>
3. Схема управления пуском асинхронного двигателя. Россия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studfile.net/preview/4410447/page:30/>
4. Руководство по эксплуатации ПУЛЬСАР Пила торцовочная. Россия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.arrows.ru/site\\_media/files/0000001332.pdf](https://www.arrows.ru/site_media/files/0000001332.pdf)
5. Инструкция по охране труда (ТИ-021-2002) - [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200068287>
6. Инструкция по охране труда (ТИ-128-2002) - [Электронный ресурс]. <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=205394>

## МИРОВЫЕ ТRENДЫ УПАКОВКИ В ЦИКЛЕ ПЕРЕРАБОТКИ МУСОРА

*Немирская А.П.  
Научный руководитель: Мацкевич А.Н.  
УО «Новополоцкий государственный  
политехнический колледж»  
г. Новополоцк, Республика Беларусь*

Проблема мусора с каждым годом становится очевиднее, а количество производимой продукции и упаковки только увеличивается. Часть отходов перерабатывается, но с переработкой много проблем. Во-первых, до сих пор в Республике Беларусь так и не стал нормой раздельный сбор отходов. Во-вторых, даже раздельный сбор усложняется тем, что упаковка чаще всего произведена из материалов, которые перерабатываются разными способами – к примеру, только у пластика семь кодов переработки.

Упаковка – тот вид отходов, переработку которого можно упростить силами самого бизнеса еще на этапе производства и упаковки продукции.

В мире и в Республике Беларусь давно популярен тренд еды «на ходу» - это и кофе, и различная еда на вынос. Люди все чаще предпочитают перекусы по дороге, завтраки и обеды на рабочем месте, а готовку ужина зачастую заменяют доставкой готовых блюд на дом.

Среднегодовой темп роста мирового рынка упаковки для таких товаров оценивается в 5,6% в течение прогнозируемого периода с 2018 по 2028 год. [1]

Важную роль в росте зависимости от одноразовой упаковки сейчас сыграла ситуация с пандемией. Она еще сильнее повлияла на изменение привычек людей и привела к увеличению спроса на еду навынос и доставку готовой еды. Многие кофейни продолжают не наливать кофе в личные и многоразовые стаканы посетителям, чтобы предотвратить распространение заболевания. Всего по прогнозам экспертов рост мирового рынка упаковки может составить от 2,2% до 9,2% в период пандемии и постпандемии. [1]

Раньше упаковка для еды была пластиковой, однако со временем появилась бумажная упаковка, которая внешне гораздо привлекательнее пластика и выглядит экологичнее. Однако за ее красотой – сложности переработки. Зачастую в «картонной» упаковке бумага только снаружи, а внутри все тот же пластик. Самый яркий пример – стаканчики для кофе, боксы для сэндвичей и многое другое. Подобные материалы вызывают еще больше проблем с переработкой, чем обычный пластик, потому что каждая его составляющая требует разделения и разной переработки.

Другой популярный материал, пришедший на смену чистому пластику – биопластик. Самый популярный – полилактид. Он изготовлен из сырья растительного происхождения (кукуруза, крахмал, целлюлоза). Чаще всего используется для производства одноразовой посуды, боксов для еды, внутреннего слоя для бумажных стаканчиков. В начале 2020 года ВТБ объявил о производстве банковских карт из полилактида, заявляя о нем, как об «экологичном биоматериале, который легко перерабатывается и не загрязняет окружающую среду».

Для более быстрого разложения в обычный пластик может добавляться специальная добавка (сейчас она часто встречается в пластиковых пакетах в супермаркетах). Она ускоряет окисление пластика и, следовательно, его разложение. Однако такой пластик не разлагается, а разрушается на более мелкие частицы – микропластик, что по факту еще хуже, ведь микропластик есть в дожде и питьевой воде по всему миру.

По данным Greenpeace, более 90% произведенного пластика не перерабатывается. В Европе, где показатели переработки в целом высокие (особенно в Германии), всего 31% отходов, собранных в 2016 году, были помечены как переработанные. А большая часть этого объема экспортируется в страны с низким уровнем дохода, где его судьба неизвестна. Если жители Европы уже несколько десятков лет сортируют свои отходы, то в Республике Беларусь такая практика появилась совсем недавно. Например, в крупных городах поставили контейнеры для мусора различного типа.

Производители маркируют упаковку, чтобы потребитель мог понять, что с ней делать. Однако пластик чаще всего попадает в общий контейнер.

При этом раздельный сбор мусора проблему не решает полностью – помимо того, что только одного пластика существует семь типов, и каждый подлежит различной обработке, сейчас распространены композитные материалы, части которых перерабатываются также по-разному.

Если говорить про упаковку из бумаги и картона, в Европе уровень переработки. Для сравнения уровень переработки пластика составляет всего 30%. [3]

В Республике Беларусь также есть предприятия-переработчики макулатуры – это производители бумаги и картона из вторсырья, а также потребители, которые привыкли сдавать бумагу на переработку. У нас есть скорее обратная проблема: макулатура – дефицитное сырье, и сейчас, в период кризиса, её стало ещё меньше. Одной из причин дефицита является небольшое потребление населением целлюлозно-бумажной продукции.

В соответствии с Программой развития целлюлозно-бумажной отрасли концерна «БЕЛЛЕСБУМПРОМ» на 2021-2025 годы темп роста товарного выпуска бумаги и картона составит 212%. [2]



Рис. Показатели развития целлюлозно-бумажной отрасли

Чем больше бумажной/картонной продукции мы будем использовать, тем легче будет перерабатывать мусор. По факту, если одноразовой упаковки из картона будет больше, чем из пластика это для всех будет лучше. Картон в отличие от пластика разлагается в естественных условиях, упаковка из него начнет разлагаться уже через 3–4 месяца. Пластиковая упаковка, оставленная в лесу, так и будет лежать. При этом картон и бумага еще и возобновляемый материал, и это очень важно. Пластик — нет.

Основным трендом в мире сейчас становится унификация кода для переработки пластика, то есть единый код упаковки.

Ярким примером унификации служит замена пластикового слоя в упаковке на натуральный. Это касается в первую очередь сегментов товаров, где требуется защитный слой от промокания и протекания: готовая еда, кофе навынос. За счет уникальных технологий внутреннего покрытия упаковка сохраняет простой код переработки PAP-21. Так появились салфетки, покрытые воском. Они используются для упаковки еды вместо пластиковых контейнеров, а перерабатываются как бумага.

Также распространены упаковки для мюслий или хлопьев — бумажные боксы с пластиковыми вставками. Не так давно появилась технология, благодаря которой пластик в них имеет код переработки PAP-21, то есть может перерабатываться вместе с бумагой. Это достигается за счет того, что полиэтилен производится из целлюлозы. Один из первых заводов по производству прозрачной пленки с кодом переработки PAP 21 был запущен в Великобритании, и их продукцию уже можно встретить в упаковке в Европе, — а технология сложная и дорогая — стоимость упаковки может увеличиться в четыре раза.

Как можно решить проблему утилизации упаковки? В Европе государство разными способами стимулирует предприятия и горожан на разделение отходов. Чем проще отходы для переработки бизнес производит, тем меньше платит налогов. Кроме того, во многих странах существует налог на использование пластика.

Еще один путь — минимизировать использование композитных материалов в упаковке и биопластика, который требует промышленного компостирования (в Республике Беларусь нет заводов для этого).

Также производство упаковки с единым кодом переработки в значительной степени решит проблему утилизации отходов.

#### Список использованных источников

1. Информационно-консалтинговое агентство Компания INFOLine [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://infoline.spb.ru/>. Дата доступа : 08.02.2023.
2. Кабин, П. Как выбор упаковки товаров влияет на систему переработки отходов / П. Кабин // РБК – тренды [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://trends.rbc.ru/trends/green/>. Дата доступа : 19.03.2023.
3. Программа развития целлюлозно-бумажной отрасли концерна «БЕЛЛЕСБУМПРОМ» на 2021-2025 годы. Минск, 2020.

## НАНОТЕХНОЛОГИИ

Сакович Н.А., Терентьев В.В.

Научный руководитель: Васькович А.Э.

УО «Новополоцкий государственный политехнический колледж»  
г. Новополоцк, Республика Беларусь

Нанотехнологии – основа новой научно-технологической революции – будут иметь глубокое влияние на наш мир и повлияют на каждый аспект нашей жизни. В отличие от информационных технологий, нанотехнологии работают с материалами. Они являются приоритетом для всех отраслей, их развитие также повлияет на информационные технологии. Таким образом, создается связь между этими двумя системами. Нанотехнологии предлагают уникальные возможности в различных областях, таких как медицина, энергетика, электроника и многие другие. Они позволяют создавать материалы и устройства на микроскопическом уровне, что открывает новые перспективы для инноваций и развития. [3]

**Цель исследования** – выяснить: что такое нанотехнологии? Выяснить применение этой науки в различных отраслях. Узнать, могут ли нанотехнологии быть опасны для человека.

**Объект исследования** – нанотехнологии.

**Предмет исследования** – сферы применения, возможности и перспективы нанотехнологий.

**Гипотеза исследования:** изучая нанотехнологии, мы всё больше расширяем область их применений.

**Задачи исследования:**

1. Проанализировать применение нанотехнологий в различных сферах.
2. Подтвердить гипотезу о том, что нанотехнологии улучшают жизнь общества.

Нанотехнологии – это область науки и технологий, которая занимается изучением и манипулированием материалами и устройствами на наномасштабе. В последние десятилетия нанотехнологии стали одной из самых активно развивающихся областей, обещающих революционные изменения в различных отраслях, таких как медицина, энергетика, электроника и многие другие. [1]

Появившись совсем недавно, нанотехнологии все активней входят в область научных исследований, а из нее – в нашу повседневную жизнь. Разработки ученых все чаще имеют дела с объектами микромира, атомами, молекулами, молекулярными цепочками. Создаваемые искусственно нанообъекты постоянно удивляют исследователей своими свойствами и обещают самые неожиданные перспективы своего применения.

Основной единицей измерения в нанотехнологических исследованиях является нанометр – миллиардная доля метра. В таких единицах измеряются молекулы и вирусы, а теперь и элементы компьютерных чипов нового поколения. Именно в наномасштабе протекают все базовые физические процессы, определяющие макровзаимодействия.

Создание сканирующего туннельного микроскопа в 1980 году позволило ученым не только различать отдельные атомы, но и двигать их и собирать из них конструкции, в частности, компоненты будущих наномашин – двигатели, манипуляторы, источники питания, элементы управления. Создаются нанокапсулы для прямой доставки лекарств в организме, нанотрубки в 60 раз прочнее стали, гибкие солнечные элементы и множество других удивительных устройств. [6]

Одним из основных видов нанообъектов являются наночастицы. При разделении вещества на частицы размером в десятки нанометров общая суммарная поверхность частиц в веществе увеличивается в сотни раз, а вследствие этого усиливается взаимодействие атомов материала с внешней средой, ведь теперь они почти все на поверхности. Это явление используется в современной технике. Например, в медицине применяется нанопорошок серебра, которое обладает антисептическими свойствами. Наночастицы диоксида титана отталкивают грязь и позволяют создать самоочищающиеся поверхности. Нанопорошок алюминия ускоряет сгорание твердого ракетного топлива. Новые литиево-ионные аккумуляторы, содержащие наночастицы заряжаются буквально за пару минут. Подобных примеров много уже сейчас. Еще одним элементом, открытый в восьмидесятых годах, стали фуллерены. Эти конструкции напоминают мячи, состоящие из атомов углерода.

Другим хорошо известным наноэлементом является углеродная нанотрубка. Это одноатомный слой углерода, свернутый в цилиндр диаметром в несколько нанометров. Впервые эти объекты были получены в 1952 году, но лишь в 1991 году они привлекли внимание ученых. Прочность этих трубок превышает прочность стали в десятки раз, они выдерживают нагрев до 2500 градусов и давление в тысячи атмосфер. Эта прочность свойственна и изготовленным на их основе материалам. В электронике нанотрубки могут применяться как хорошие проводники, а также и полупроводники.

Еще одним наноматериалом является графен – двумерный углеродный слой, плоскость, состоящая из атомов углерода. Этот материал был впервые получен русскими физиками, работающими в Англии. Многие ученые полагают, что этот материал, обладающий уникальными свойствами, в будущем станет основой микропроцессоров, вытеснив современные полупроводники. Кроме того, этот материал также невероятно прочен.

Все эти наноэлементы все чаще находят применение в различных областях технологий – от медицины до космических исследований. [4]

Одной из наиболее перспективных областей применения нанотехнологий остается, безусловно, медицина. Ученые не первый год работают над проблемой доставки лекарственных препаратов непосредственно к клеткам, пораженным инфекцией или болезнью. Основная конструкция транспорта такова: капсула из биоматериала размером 50-200 нанометров, в которой находятся молекулы лекарства. Снаружи капсула покрыта полимерными цепочками, с помощью которых определяется, когда капсула достигнет целевых тканей, после чего произойдет вбррасывание лекарства и распадение оболочки. Последние стадии можно откладывать и контролировать их наступление дистанционно, например, нагревом или ультразвуком. [3]

Все эти и многие другие идеи находятся сейчас не только на стадии разработок, но и на этапе практического применения. Результаты некоторых тестов потрясают воображение, некоторые заканчиваются провалом. Вместе с тем растет энтузиазм ученых по поводу приближения эры воплощения самых фантастических идей, например, полного контроля над всеми природными процессами или нанофабрик, собирающих любые предметы непосредственно из атомов. Создано множество сценариев развития будущего нанотехнологий, включая и те, которые не сулят человечеству ничего хорошего. Однако можно сказать, что интерес к нанотехнологиям сейчас настолько велик, что именно он подчас и определяет направление, которое они принимают. [5]

При всех преимуществах нанотехнологий, они могут представлять и угрозу здоровью человека. Восторженно предвкушая те положительные изменения, которые принесет с собой промышленная революция, не стоит быть столь наивными, чтобы не задуматься о возможных опасностях и проблемах. Многие крупные ученые современности не зря пытаются привлечь внимание не только к позитивным перспективам будущего, но и к возможным негативным последствиям. Некоторые учёные, например, Билл Джой, призывают к тому, чтобы исследования в области нанотехнологий и других областях должны быть остановлены до того, как это навредит человечеству. Страхи перед нанотехнологиями начали появляться с 1986 года, после выхода в свет произведения Дrexслера «Машины созидания», где он не только нарисовал утопическую картину нанотехнологического будущего, но и затронул «обратную», нелицеприятную сторону этой медали.

Например, известно, что крошечные частички углерода могут попасть в мозг человека через дыхательные пути и оказать на организм разрушительное воздействие. Речь идет о C60 – одной из трёх основных форм чистого углерода. Чтобы определить токсичность молекул, американский ученый-биолог Ева Обердёрстер для начала испытала C60 на водяных блоках – добавила эти молекулы в 10-литровые резервуары с этими маленькими ракообразными. По прошествии 48 часов биолог заглянула к дафниям и увидела в аквариуме повышающуюся смертность. Выявленный эффект делает наноматериал "умеренным ядом": он немного более ядовит, чем никель, но всё же не так опасен, как химикалии, который содержатся в сигаретном дыме и автомобильных выхлопах. Следующий опыт Обердёрстер проводила с участием окуней. C60 загрузили в аквариум с рыбами. По истечении тех же двух суток ни одна из рыб не умерла и не продемонстрировала изменений в поведении, но у окуней обнаружилось серьёзное повреждение мембран мозговых клеток. Ущерб был выше в 17 раз по сравнению с рыбами, плавающими в обычной воде. Конечно же, не все наноматериалы обладают такими же вредными для живых существ свойствами. [2]

Нанотехнологии представляют собой область науки и технологий, которая занимается изучением и управлением материалами и устройствами на наномасштабном уровне. Они имеют огромный потенциал для применения в различных отраслях, таких как медицина, энергетика, электроника и многие другие.

Однако, вместе с преимуществами нанотехнологий существуют и некоторые недостатки, такие как высокая стоимость и сложность производства, а также потенциальные риски для здоровья и окружающей среды.

Несмотря на вызовы и ограничения, нанотехнологии имеют огромный потенциал для революционного влияния на нашу жизнь и будущее развитие технологий.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рыбалкина М. «Нанотехнологии для всех». М.: УРСС. 2005 - 444с.
2. Кобаяси Н. Введение в нанотехнологию/Н. Кобаяси. – М.:Бином, 2005 - 134с.
3. Вольф Е. А. Перспективы развития нанотехнологии и наноматериалов // Актуальные исследования. 2023. №27 (157). С. 7-10. URL: <https://apni.ru/article/6684-perspektivi-razvitiya-nanotekhnologii-i-nanom>.
4. Жоаким К., Плевер Л. «Нанонауки. Невидимая революция». КоЛибри, 2009 – 240с.
5. Третьякова Ю.Д. Нанотехнологии. Азбука для всех. 2-е изд. М.:Физматлит. 2010 - 368с.
6. <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-ispolzovaniya-nanotehnologiy-i-nanomaterialov/viewer>

## НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ – РЕВОЛЮЦИЯ В МАРКШЕЙДЕРСКОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ ВЕДЕНИЯ ГОРНЫХ РАБОТ

*Максимова О.О., Суханова И.Д.*

*Научный руководитель: Ширинская С.В., Сергеева Е.С.*

*ФГАОУ ВО «Мурманский арктический университет» филиал «МАУ» в г. Кировске  
г. Кировск, РФ*

Работа посвящена исследованию новых технологий, применяемых в маркшейдерском деле и их влиянию на обеспечение ведения горных работ.

Маркшейдерское дело зародилось еще в глубокой древности, как только люди начали интересоваться добычей полезных ископаемых. Активное развитие горной отрасли в России началось при Петре I, организовавшем поиски новых месторождений полезных ископаемых и их разработку. А само название профессии произошло от немецких слов mark — «граница» и scheider — «отделитель».

Пётр Первый, стремившийся упорядочить жизнь российских служилых людей, создал табель о рангах, в котором отдельно шли горные чины. В этом перечне впервые и появляется слово маркшейдер — этот чин в Горном департаменте соответствовал армейскому капитану. Само слово, явно звучащее на немецкий лад, выдаёт петровскую эпоху. Обязанности тогдашнего маркшейдера сильно отличались от дня сегодняшнего, но профессия эта существует много лет.

Актуальность выбранной темы состоит в том, что отечественная горнодобывающая промышленность не стоит на месте, а маркшейдеры — самые загадочные и незаменимые специалисты в ней. Они отвечают не только за непосредственную разработку месторождений, но и за научную часть, а также за вопросы безопасности и экологии.

Маркшейдеры высчитывают точные координаты, где нужно заложить бурение для геологической разведки и куда двигаться к запасам, причем, безопасным путем. Без их вычислений не начинаются никакие горнодобывающие работы. Можно сказать, что они — глаза шахтеров: показывают, в каком направлении нужно двигаться, под каким углом. Они осуществляют учет объемов выполненных горных работ, ведут контроль за рациональным использованием запасов полезных ископаемых.

В последние годы значительно поменялись не должностные обязанности этих специалистов, а их возможности благодаря внедрению новых технологий при маркшейдерском обеспечении ведения горных работ.

Горнодобывающая промышленность совершенствуется каждый день, в ней проводится серьезная модернизация, направленная в том числе и на автоматизацию маркшейдерских работ. Для горных инженеров создаются достойные условия труда, с соответствующей рискам заработной платой. Поэтому все больше молодых специалистов, желающих работать в прибыльной сфере, иметь возможность развиваться и расти по карьерной лестнице, выбирают маркшейдерию.

В Мурманской области филиал МАУ единственное образовательное учреждение, которое готовит техников-маркшейдеров для горных предприятий Кольского полуострова.

Цель работы – рассмотреть новые технологии в маркшейдерском деле и их влияние на обеспечение ведения горных работ.

Задача, поставленная в работе – собрать информацию о новых технологиях, применяемых сегодня в маркшейдерском деле. Методы исследования, принятые в работе: анализ и обобщение сведений о новых технологиях, используемых в работе маркшейдерской службы горных предприятий. Объектом

исследования является новое маркшейдерское оборудование, применяемое в настоящее время в работе маркшейдерской службы.

В работе рассмотрены вопросы эволюции развития маркшейдерско-геодезических приборов, рассмотрены изменения, которые в них произошли. Даны сравнительные технические характеристики приборов.

За последние 15 лет многое изменилось, и сегодня в распоряжении маркшейдеров есть множество приборов, заметно облегчающих их рабочие будни. В работе даны краткие характеристики и области применения такого современного оборудования как электронные тахеометры, координатно-измерительные лазерные системы, беспилотные летательные аппараты, лазерные сканеры. Точные координаты местности сейчас определяются по GPS-приемникам, а съемку поверхности значительно упрощают квадрокоптеры. С их помощью маркшейдеры могут запечатлеть масштабные территории, построить множество маршрутов и «облететь» большую площадь, а после соединить всю собранную информацию в одну 3D-модель

Красной нитью в работе проходит безопасность маркшейдерского обслуживания горных работ, которая с применением новых технологий повысилась в разы: с внедрением нового оборудования часто перемещаться по карьеру больше не нужно, а значит, работы стали безопаснее, ведь дальность съемки цифрового прибора на предприятии — до 6 км; с применением систем сканирования в подземных рудниках повышается безопасность выполнения съемок горных выработок, а сканирование производится в недоступных опасных участках шахт.

В работе также рассмотрены новые технологии в маркшейдерском обслуживании, которые применяются конкретно на рудниках КФ АО «Апатит». Приведены примеры результатов работы, выполненные старыми и новыми маркшейдерско-геодезическими приборами.

Авторами отмечены достоинства применения новых технологий в маркшейдерском деле. Уменьшается объем бумажной работы, вместо писаницы специалисты будут заниматься своим главным делом, у них будет больше времени на выполнение съемок. Расчеты занимали достаточно большое количество времени и как бы ни был хорош специалист, он может ошибаться, когда производит большое количество вычислений, а программное обеспечение сводит количество ошибок к минимуму и автоматизирует процесс вычислений. Кроме обычных погрешностей приборов, всегда имел место человеческий фактор, а современное маркшейдерское оборудование и компьютерная обработка помогают добиться быстрых и качественных результатов измерения.

Совершенствуется всё: безопасность, точность, вес, габариты, защищённое исполнение, математика алгоритмов и вычислений. Появились технологии, которые дали старт новым видам устройств: сканирующим системам — мобильное лазерное сканирование. Этот метод не требует GPS и позволяет делать съемку в шахтах одному человеку без дополнительной помощи.

В работе сделаны интересные заключения: технологии ради технологий никому не нужны. Есть совершенно понятные технические ограничения. Например, погодные условия запросто могут заставить маркшейдера вернуться из XXI века обратно в XX — к «классике». К тому же, у каждого инструмента — свой фронт работ. Квадрокоптеры ориентированы на работу с большими объемами, тахеометр или GPS — на объемы поменьше. А если мы спускаемся под землю, то тут нужны только тахеометры и теодолиты.

По результатам исследования сделан вывод, что электронные тахеометры, квадрокоптеры, лазерные сканеры и GPS-технологии произвели революцию в маркшейдерском деле. С их помощью теперь можно получать не отдельные съемочные точки, а огромные объемы информации. Использование технологии лазерного сканирования и спутниковой навигации позволяет увеличить безопасность и производительность маркшейдерских работ в несколько раз.

Используя в качестве методов исследования анализ и обобщение материалов, была выполнена задача: собрана информация о новых технологиях, применяемых сегодня в маркшейдерском деле и в частности в КФ АО «Апатит» и достигнута цель работы: рассмотрены новые технологии в маркшейдерском деле и их влияние на обеспечение ведения горных работ и безопасность в обслуживании горных работ

#### Список литературы

1. Бурдаков С.Ф., Марков А.О. Управление квадрокоптером при полетах с малыми и средними перегрузками. СПб.: СПбГПУ; 2016. 250 с.
2. Курбатова В.В. Верификация аэрофотосъемки и GNSS-съемки рудных складов. Маркшейдерский вестник. 2021;(3):33–37.
3. Маркшейдерское дело : учебник / В. Н. Гусев, А. Г. Алексенко, Е. М. Волохов [и др.]. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский горный университет, 2016. — 448 с. — ISBN 978-5-94211-774-0
4. Макаров Ю.В. Летательные аппараты МАИ. М.: МАИ; 2015. 256 с.
5. Митрофанова Н.С. Дроны: история возникновения, сферы применения, и перспективы развития. В кн.: ИТ: вчера, сегодня, завтра: материалы 4-й науч.-исслед. конф. студентов и аспирантов Института водного транспорта, г. Санкт-Петербург, 11 декабря 2015 г. СПб.: Государственный университет морского и речного флота им. адмирала С.О. Макарова; 2016. С. 173–184.
6. Сечин, А. Ю. Беспилотный летательный аппарат: применение в целях аэрофотосъемки для картографирования (часть 2) / А. Ю. Сечин, М. А. Дракин, А. С. Киселёва. - Москва: «Ракурс», 2011. - 98 с.

## Электронные ресурсы

1. Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROF образование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/78145>
2. X100 [Электронный ресурс] / Авторский сайт Андрея Миронова про беспилотную технику, 2012. - Режим доступа: <http://bespilotie.ru/getewing-x100>
3. БПЛА Оаіеціт X100 практическое применение в геодезии и маркшейдерии [Электронный ресурс] / NovaNet (официальный импортер и дистрибутор компании Gatewing в России), 2012. - Режим доступа: <http://www.nova-net.ru/about/news/126-bpla-gatewing-x100-prakticheskoe-primenenie-v-geodezii-i-markshejderii.html>.

## СЕКЦИЯ «ФИЗИКА»

### ИЗГОТОВЛЕНИЕ СВЕТИЛЬНИКА

Александров И.А

Научный руководитель: Парамонова О.В

МОУ Белозерская СШ № 1

г. Белозерск, РФ

Актуальность работы я вижу в том, что для выполнения уроков в вечернее время мне требуется дополнительное освещение. При изготовлении светильника своими руками я могу подобрать качественные материалы, выбрать дизайн его оформления.

Цель работы: создание светильника из подручных материалов.

Задачи:

- 1) изучить источники информации по теме;
- 2) узнать какие виды светильников существуют;
- 3) изучить особенности дизайна светильников;
- 4) подобрать материалы для изготовления светильника;
- 5) создать светильник и проверить его в действии.

Методы исследования: поиск информации - работа с источниками, работа с приборами и материалами, эксперимент - проверка светильника в работе, сравнение - какой дизайн лучше.

Практическая значимость: Материалы по теме можно использовать при подготовке к урокам и проведению внеклассных мероприятий по физике по теме «Электричество», где на наглядном примере можно изучить устройство электрической лампочки, тепловое действие тока, сборка электрической цепи.

Источники искусственного освещения берут начало еще с глубокой древности, когда появились различные факела, лучины, свечи. Намного позже масляные светильники. В конце XIX века появляются первые источники электрического освещения, которые стали более безопасны в обращении. Формы и конструкции светильников были разнообразны. В XXI веке все чаще стали задумываться об экономии электроэнергии и в нашу жизнь стали активно входить светодиодные светильники. Срок службы, которых в 50 раз больше лампы накаливания.

Различают следующие виды светильников: люстры, подвесные, накладные потолочные, накладные точечные, встраиваемые точечные, бра, торшеры, настольные лампы, декоративное освещение - светодиодные ленты. По способу крепления в зависимости от назначения светильники делятся на: настенные, потолочные, подвесные, встраиваемые, консольные.

Светильник должен быть современным и оригинальным. Существует множество стилей, которые подбираются в зависимости от характеристик помещения и особенностей его планировки, а также личных предпочтений владельца. Самые интересные стили:

- Классический стиль – это сочетание различных течений, возникших в 18-19 веках.
- Барокко. В основе стиля лежит роскошь и обилие мелких деталей. Росписи.
- Ампир. Светильники ампир могут обладать ножками в виде лап, иметь богатую имитацию лепнины, кованые детали.
- Конструктивизм. Отсутствие лепного декора.
- Кантри. Он отличается теплотой, непринужденностью, отсутствием пафоса.
- Лофт. Светильник в стиле лофт может сочетать металл, камень, пластик, стекло и кожу, при этом быть максимально удобным и прочным.
- Хай-тек. Светильники должны быть правильной геометрической формы. Это стиль аксессуаров.

Основная задача современности – создать практическое, функциональное, экономное и стильное решение для каждого. При этом важно, чтобы лампу можно было установить в любой комнате, независимо от параметров.

Моя цель - это создание светильника из подручных материалов. Для ее достижения мне было нужно приобрести необходимый материал и подобрать инструменты для работы. Перед началом работы ознакомился с правилами техники безопасности. Продумал дизайн и стиль, остановился на классическом.

Получил следующую конструкцию - настольный светильник.



Рис. 1 Настольный светильник

Преимущества и недостатки самодельных светильников:

- Экономия средств. В большинстве случаев затраты на материалы будут минимальными.
- Простота изготовления.
- Долгий срок эксплуатации. Если проявить аккуратность в сборке, изделие прослужит не один год.
- Отсутствие границ для фантазии. Индивидуальный дизайн.
- Важно придерживаться выбранной техники исполнения и следовать правилам сборки электрических приборов, чтобы избежать возгоранию самодельного электроприбора.
- Знать свойства используемых материалов.

У меня возникли трудности в подборе необходимого материала.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. История светильника [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://pandia.org/text/77/456/15928.php>
2. Классификация светильников [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://bclight.ru/blog/stati/kakie-bivayut-svetilniki>
3. Правила техники безопасности [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://electrotorg.ru/instrumenty/stolyarno-slesarnyy-instrument/questions/pravila-bezopasnosti-pri-obrabotke-dereva/>
4. Светильник [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B2%D0%BB%D0%B8%D1%8C%D0%BA%D0%BE%D1%82%D0%BC%D0%BE%D0%BD%D0%BA%D0%BE%D0%BC>
5. Светильники своими руками [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://m-strana.ru/blog/post/svoimirukami/56092/svetilnik-svoimi-rukami-118327/>
6. Стили светильников [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://eglo.ru/blog/o-productii/kharakteristiki-i-osobennosti-svetilnikov-v-raznykh-stilyakh/>

#### АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА: ИСТОЧНИКИ ТОКА НА ПЬЕЗОЭЛЕМЕНТЕ

Тетерина А. Е.

Научный руководитель: Пантина Г. В.

БПОУ ВО «Вологодский строительный колледж»

г.Вологда, РФ

Увеличение населения Земли требует большого количества энергии. Применение традиционных источников негативно влияет на экологию и приводит к исчерпанию земных недр. Альтернативная энергетика – система новых способов и методов получения, передачи и применения энергии, которые используются слабо, однако являются выигрышными для окружающей среды. Она нужна не только для промышленных целей, но и в простых домах для отопления, горячей воды, освещения, работы электроники.

Цель проекта: исследование основных принципов использования возобновляемых источников энергии.

Задачи, через которые достигается цель:

1. Познакомиться с основными видами альтернативной энергетики, механизмами и работой перспективных источников энергии.

2. Изучить свойства и принцип действия пьезоэлементов.

3. Разработать и создать источник тока на основе пьезоэлемента.

Методы исследования: анализ и сбор информации, реферирование, моделирование.

Понятие альтернативная энергетика представляет специальные методики получения энергии. Эта технология использует возобновляемые и экологически чистые ресурсы. Процесс их преобразования дает возможность человечеству получать тепловую, электрическую и ядерную энергию. В дальнейшем полученное электричество и тепло используется в разных областях человеческой деятельности. При этом значительно сокращается

потребление традиционных энергетических ресурсов из-за выгодности их использования при, как правило, низком риске причинения вреда окружающей среде.

Пьезоэлементы — кристаллы, обладающие свойством при сжатии продуцировать электрический заряд и обратным свойством под действием электрического напряжения изменять форму: сжиматься/расширяться, скручиваться, сгибаться.

Многим знакомы пьезоэлементы, называемые иногда «пищалками». Они не предназначены для генерации электричества, но подходят в учебных целях для демонстрации эффекта. Например, если к пьезоэлементу припаять светодиод и тихонько постучать, то получается яркое свечение. А если поставить диодный мостик, то отбор электричества можно удвоить. Только ток у них мизерный, подходящий для светодиодов. Если поставить параллельно конденсатор с выключателем, электроэнергию можно накапливать и использовать в нужный момент. Получается генератор тока (рис.1, 2).

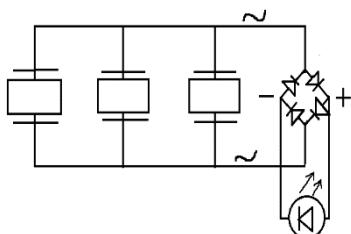


Рисунок 1. Схема генератора тока на пьезоэлементе



Рисунок 2. Генератор тока

Отдельные и соединенные друг с другом пьезоэлементы можно встретить в виде готовых радиотехнических устройств — пьезоэлектрических преобразователей с нанесенными на них электродами. Такие устройства, изготовленные из кварца, пьезокерамики или ионных пьезоэлектриков, служат для генерации, трансформации и фильтрации электрических сигналов. Плоско - параллельную пластинку вырезают из кристалла кварца, прикрепляют электроды — получают резонатор.

Низкочастотные пьезоэлектрические преобразователи изготавливают на базе дипольных сегнетоэлектриков: миниатюрные микрофоны, динамики, звукосниматели, датчики давления, деформации, вибрации, ускорения, ультразвуковые излучатели.

Практическая значимость работы заключается в том, что в мире уже наметился существенный прогресс в использовании альтернативных, возобновляемых источников энергии. Однако далеко не все еще понимают важность и актуальность этой проблемы. И требуются значительные усилия по пропаганде альтернативной энергетики, пояснению ее преимуществ и развеиванию сложившихся предрассудков.

При невозможности применения солнечных батарей, пьезоэлектрические генераторы мощности, используя энергию мускул или ветра, могут их заменить, например, для зарядки аккумуляторов ноутбуков или планшетов. Хотя актуальность направления очевидна, для его развития требуется достаточная финансовая поддержка.

#### Список источников:

1. Альтернативная энергетика [Электронный ресурс]. Форма доступа: <https://www.tadviser.ru/index.php/>
2. Пьезоэлемент [Электронный ресурс]. Форма доступа: <https://engineering-solutions.ru/ultrasound/piezomaterials/>
3. Пьезоэлемент: применение и принцип работы [Электронный ресурс]. Форма доступа: <https://electric-220.ru/news/pezoehlement/2018-01-06-1425>
4. Пьезоэффект [Электронный ресурс]. Форма доступа: <https://studfile.net/preview/5639784/page:9/>
5. Пьезоэлектрические материалы и элементы [Электронный ресурс]. Форма доступа: <https://mykonspekts.ru/2-8192.html>

#### АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА: ИСТОЧНИКИ ТОКА НА ПЬЕЗОЭЛЕМЕНТЕ

Тетерина А. Е.

Научный руководитель: Пантина Г. В.  
БПОУ ВО «Вологодский строительный колледж»

Увеличение населения Земли требует большого количества энергии. Применение традиционных источников негативно влияет на экологию и приводит к исчерпанию земных недр. Альтернативная энергетика – система новых способов и методов получения, передачи и применения энергии, которые используются слабо, однако являются выигрышными для окружающей среды. Она нужна не только для промышленных целей, но и в простых домах для отопления, горячей воды, освещения, работы электроники.

Цель проекта: исследование основных принципов использования возобновляемых источников энергии.

Задачи, через которые достигается цель:

1. Познакомиться с основными видами альтернативной энергетики, механизмами и работой перспективных источников энергии.

2. Изучить свойства и принцип действия пьезоэлементов.

3. Разработать и создать источник тока на основе пьезоэлемента.

Методы исследования: анализ и сбор информации, реферирование, моделирование.

Понятие альтернативная энергетика представляет специальные методики получения энергии. Эта технология использует возобновляемые и экологически чистые ресурсы. Процесс их преобразования дает возможность человечеству получать тепловую, электрическую и ядерную энергию. В дальнейшем полученное электричество и тепло используется в разных областях человеческой деятельности. При этом значительно сокращается потребление традиционных энергетических ресурсов из-за выгодности их использования при, как правило, низком риске причинения вреда окружающей среде.

Пьезоэлементы — кристаллы, обладающие свойством при сжатии продуцировать электрический заряд и обратным свойством под действием электрического напряжения изменять форму: сжиматься/расширяться, скручиваться, сгибаться.

Многим знакомы пьезоэлементы, называемые иногда «пищалками». Они не предназначены для генерации электричества, но подходят в учебных целях для демонстрации эффекта. Например, если к пьезоэлементу припасть светодиод и тихонько постучать, то получается яркое свечение. А если поставить диодный мостик, то отбор электричества можно удвоить. Только ток у них мизерный, подходящий для светодиодов. Если поставить параллельно конденсатор с выключателем, электроэнергию можно накапливать и использовать в нужный момент. Получается генератор тока (рис.1, 2).

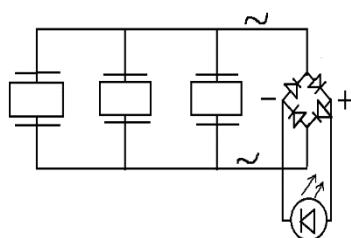


Рисунок 3. Схема генератора тока на пьезоэлементе



Рисунок 4. Генератор тока

Отдельные и соединенные друг с другом пьезоэлементы можно встретить в виде готовых радиотехнических устройств — пьезоэлектрических преобразователей с нанесенными на них электродами. Такие устройства, изготовленные из кварца, пьезокерамики или ионных пьезоэлектриков, служат для генерации, трансформации и фильтрации электрических сигналов. Плоско - параллельную пластинку вырезают из кристалла кварца, прикрепляют электроды — получают резонатор.

Низкочастотные пьезоэлектрические преобразователи изготавливают на базе дипольных сегнетоэлектриков: миниатюрные микрофоны, динамики, звукосниматели, датчики давления, деформации, вибрации, ускорения, ультразвуковые излучатели.

Практическая значимость работы заключается в том, что в мире уже наметился существенный прогресс в использовании альтернативных, возобновляемых источников энергии. Однако далеко не все еще понимают важность и актуальность этой проблемы. И требуются значительные усилия по пропаганде альтернативной энергетики, пояснению ее преимуществ и развеиванию сложившихся предрассудков.

При невозможности применения солнечных батарей, пьезоэлектрические генераторы мощности, используя энергию мускул или ветра, могут их заменить, например, для зарядки аккумуляторов ноутбуков или планшетов. Хотя актуальность направления очевидна, для его развития требуется достаточная финансовая поддержка.

#### Список использованных источников:

6. Альтернативная энергетика [Электронный ресурс]. Форма доступа: <https://www.tadviser.ru/index.php/>
7. Пьезоэлемент [Электронный ресурс]. Форма доступа: <https://engineering-solutions.ru/ultrasound/piezomaterials/>
8. Пьезоэлемент: применение и принцип работы [Электронный ресурс]. Форма доступа: <https://electric-220.ru/news/pezoehlement/2018-01-06-1425>
9. Пьезоэффект [Электронный ресурс]. Форма доступа: <https://studfile.net/preview/5639784/page:9/>
10. Пьезоэлектрические материалы и элементы [Электронный ресурс]. Форма доступа: <https://mykonsppekts.ru/2-8192.html>

## САМЫЙ ДЛИННЫЙ ДЕНЬ: ЛЕТНЕЕ СОЛНЦЕСТОЯНИЕ

Сергеев Е. Д.  
Научный руководитель: Павлушина Д.А.  
ГАПОУ «СЭК им. П. Мачнева»  
г. Самара, РФ

Древнеславянское название явления – солнцеворот, латинское – solstitium, что означает остановку солнца. Солнцестояние - это астрономическое явление называли из-за того, что на несколько часов звезда как бы замирает на небосводе, останавливается на месте. Можно наблюдать, как в полдень Солнце «зависнет» высоко в небе и долго не будет снижаться. За 24 часа оно будет медленно двигаться по круговой траектории — такой большой, что нам, жителям Земли, будет казаться, что Солнце стоит в одной точке. Поэтому день будет длиться так долго — чуть больше 17 с половиной часов, а ночь станет самой короткой в году.

Солнце «останавливается» два раза в году: 20 или 21 июня и 21 или 22 декабря (рис. 1). Но зимой все наоборот: ночь длится дольше, а световой день совсем короткий. Декабрьское Солнце будет двигаться по эклиптике и в день Х достигнет самой дальней южной точки небесного экватора, тогда в Северном полушарии наступит астрономическая зима. На Руси солнцестояние называли «солнцеворот»: от слова «вортиться».

В июне Солнце достигает наивысшей точки небесной сферы, и на Северном полушарии Земли наступает астрономическое лето. Для Южного полушария это время будет означать наступление зимы. После 21 июня Солнце постепенно начнет снижаться, а день — сокращаться. К концу августа вечерние сумерки будут наступать быстрее, а ночное небо станет насыщенно-темным, таким, что можно рассматривать звезды.

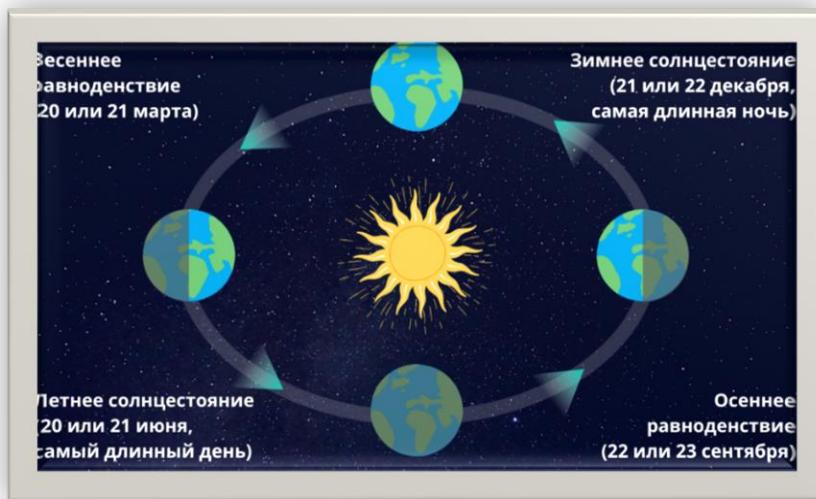


Рис.1. Солнцестояние и равноденствие

Солнце в этот день как бы замирает в верхней точке максимального склонения (23,5 градуса), поэтому и называют этот день стоянием Солнца, а затем оно начинает опускаться к югу. С этого дня оно ежедневно в полдень будет опускаться ниже и ниже к горизонту, уменьшая продолжительность светового дня», — отмечают в Московском планетарии.

### Факты о солнцестоянии.

В день летнего солнцестояния Солнце поднимается на наибольшую высоту над горизонтом и достигает самого удаленного положения от небесного экватора в сторону Северного полюса.

В день летнего солнцестояния рассвет происходит максимально рано за год, а закат начинается максимально поздно. Так, в Москве световой день 21 июня продлится 17 часов 33 минуты (от восхода солнца до его захода). А в день зимнего солнцестояния, 22 декабря 2023 года, продолжительность светового дня в Москве составит только 7 часов.

Самая короткая ночь приходится на 21 июня и ее продолжительность составит 6 часов 37 минут, а день – 17 часов 23 минуты. Такая долгота дня с 20 по 22 июня, так как разница между ними в 3-7 секунд.

### Иванов день.

Летнее солнцестояние считалось одним из самых важных праздников в древних религиях и культурах, в народе его называют праздником вершины лета.

Этот день особо отмечался древними славянами, северными и прибалтийскими народами.

До принятия христианства на Руси праздновался славянский праздник Ивана Купалы или Иванов день. По традиции люди собирали цветы и травы, плели венки, гадали и обливались водой, прыгали через костры и

сжигали чучело в виде колеса, символизировавшего Солнце (Ярило). Согласно народному поверью, раз в год, в ночь на Ивана Купалу, цветет папоротник, цветок которого дарует нашедшему его счастье и исполнение желаний.

Сегодня в прибалтийских республиках продолжают отмечать аналог Ивана Купалы: Йонинес — в Литве, Лиго — в Латвии, Янов день — в Эстонии. В Финляндии он носит название Юханнус, в Дании — праздник святого Ханса. В этот день люди выходят в парки и на морское побережье, жгут костры и распевают традиционные песни. Согласно старинному поверью, костры помогают изгонять злых духов. В Великобритании в этот день последователи древних кельтов также проводят ритуальные празднования.

К летнему солнцестоянию приурочено празднование национального Нового года российскими народностями: якутами (Ысыах) и эвенами (Нургэнэк).

В Якутии зима длится девять месяцев, поэтому там с радостью отмечают приход тепла. Центральным местом праздника является ритуальный столб "сэргэ", который является символом счастья и благополучия. Люди водят хороводы, устанавливают спортивные состязания.

#### Список использованных источников:

1. Алиев, А.С. /Солнцестояние, суточное движение Земли, сферы созвездий/ научная статья/, ООО «Руичи», г. Москва, 2021-10 с.
2. Дагаев, М.М. Астрономия. Учебное пособие / М.М. Дагаев и др. - М.: Просвещение, 2018. - 384 с.
3. Витинский, Ю. И. Солнечная активность. — 2-е изд., доп. и перераб. — М.: Наука, 1983. — 192 с.
4. Астрономический календарь для школьников на 2023/2024 учебный год / М. Ю. Шевченко, О. С. Угольников. — Москва: Издательство АСТ, 2023. — 224с.

### ПРИНЦИП РАБОТЫ СОЛЕНОИДА И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ

*Сивачев Н.А.*

*Научный руководитель: Павлушина Д.А.*

*ГАПОУ «СЭК им. П. Мачнева»*

*г. Самара, РФ*

Актуальность данной темы: место курса физики в образовании определяется значением физической науки в жизни современного общества, в решающем ее влиянии на темпы развития научно-технического прогресса.

Обучение физике в СПО служит целям образования и воспитания личности: сформировать у обучающихся мнение об общих принципах физики и основных задачах, которые она решает; научить применять основные законы и их следствия на практике через выполнение практических и лабораторных работ; выработать научный подход к анализу вновь открываемых явлений и другие.

Решение задач образования и развития студентов возможно лишь при условии усвоении ими основ физической науки. На это направлена реализация принципа генерализации учебного материала, такого его отбора и такой методики преподавания, при которых главное внимание удалено изучению основных фактов, понятий, законов, теорий и методов физической науки, обобщению широкого круга физических явлений на основе теории. Отсюда вытекает повышение требований к умению обучающихся применять основные положения науки для самостоятельного объяснения физических явлений, результатов эксперимента, действия приборов и установок.

Теория электромагнитного поля составляет фундамент научной дисциплины, называемой электродинамикой. Исследования свойств электрических и магнитных полей показали, что эти поля едины и не существуют друг без друга, их совокупность образует электромагнитное поле, которое распространяется в пространстве по-средством электромагнитных волн, предсказанных ещё в 1832 г. английским физиком Майклом Маквеллом [1].

Проблема данной темы в настоящее время объясняется тем, что студенты испытывают наибольшее количество трудностей при изучении разделов курса физики, связанных с электродинамикой и, в частности, с понятием "Электромагнитное поле".

Цель: узнать, что такое электромагнит, из чего он состоит, каков принцип его действия, показать с помощью самодельного демонстрационного макета принцип работы соленоида.

В 1820 году Эрстед обнаружил, что электрический ток создаёт магнитное поле. А затем, в 1824 году, Уильям Стёржден, создал первый электромагнит.

Он представлял из себя кусок железа, который был согнут в форме подковы и на котором было намотано 18 витков медного провода. При подключении к источнику тока, эта конструкция начинала притягивать железные предметы. Причем было замечено, что хотя весил этот электромагнит около 200 гр., он мог притянуть предметы до 4 кг.

Соленоидом называется цилиндрическая обмотка, длина которой значительно превышает её диаметр. Само слово соленоид образовано сочетанием двух слов — *solen* и *eidos*, первое из которых переводится как труба, второе — подобный. То есть соленоид — это катушка, по форме напоминающая трубу.

Как правило, в качестве втягиваемой части выступает ферромагнитный сердечник, а сам соленоид оснащен снаружи магнитопроводом, так называемым ферромагнитным ярмом.

Соленоид, внутри которого находится стальной (железный) сердечник, называется электромагнитом (рис.1). Магнитное поле у электромагнита сильнее, чем у соленоида, так как кусок стали, вложенный в соленоид, намагничивается и результирующее магнитное поле усиливается.

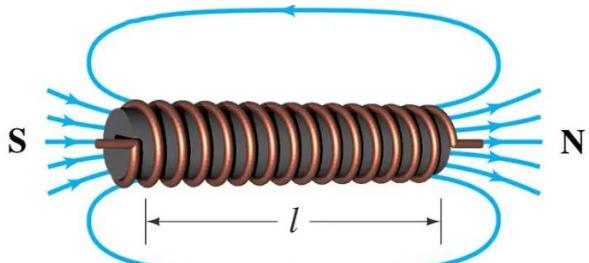


Рис.1. Электромагнит

Полясы у электромагнита можно определить, так же, как и у соленоида, по "правилу буравчика", силовые линии магнитного поля соленоида изображены на рисунке 1. Направление этих линий определяют с помощью правила правой руки: если обхватить соленоид ладонью правой руки, направив четыре пальца по току в витках, то отставленный большой палец укажет направление магнитных линий внутри соленоида.

Соленоиды применяются во многих отраслях промышленности и во многих областях гражданской сферы деятельности. Часто поступательные электроприводы — это как раз пример работы соленоидов на постоянном токе.

Ножницы отрезания чеков в кассовых аппаратах, клапаны двигателей, тяговое реле стартера, клапаны гидравлических систем и т.д. На переменном токе соленоиды работают в качестве индукторов тигельных печей [4].

Обмотки соленоидов, как правило, изготавливают из медного, реже — из алюминиевого провода. В высокотехнологичных отраслях применяют обмотки из сверхпроводников. Сердечники могут быть железными, чугунными, ферритовыми или из иных сплавов, часто в форме пакета листов, а могут и вовсе отсутствовать.

В зависимости от назначения электрической машины, сердечник делается из того или иного материала. Устройства типа подъемных электромагнитов, сортирующие семена, очистители угля и т.д.

Рассмотрим несколько примеров применения соленоидов:

- соленоидный двигатель: в однокатушечных соленоидных двигателях включение и выключение рабочей катушки приводят к механическому движению кривошипно-шатунного механизма, причем возврат осуществляется опять же пружиной, подобно тому, как это происходит в электромагнитном клапане и в соленоидном замке;
- в многокатушечных соленоидных двигателях попеременное включение катушек осуществляется при помощи вентиляй. К каждой катушке ток от источника питания подается в один из полупериодов синусоидального напряжения. Сердечник поочередно втягивается то одной, то другой катушкой, совершая возвратно-поступательное движение, приводя во вращение коленчатый вал или колесо.

Соленоиды на экспериментальных установках [2].

Экспериментальные установки типа детектора ATLAS, работающие на большом адронном коллайдере в ЦЕРН, используют мощные электромагниты, которые тоже включают в себя соленоиды. Эксперименты в физике элементарных частиц проводятся с целью обнаружения строительных блоков материи и изучения фундаментальных сил природы, на которых держится наша Вселенная.

Изготовление самодельного демонстрационного макета «Соленоид»: соленоид состоит из металлической трубы от антенны, на нём намотано медная проволока диаметром 0,35 мм, в количестве около 2000 витков, их количество выбиралось опытным путём из расчёта нагрузки на блок питания (12 вольт), слои: 12 ( $4 \times 3$ ) по 200 витков, потребляемый ток катушки 850 мА, сердечник — обыкновенный гвоздь, коленчатый вал — это главный элемент двигателя, являющийся частью кривошипно-шатунного механизма, который преобразует возвратно-поступательные движения поршней двигателя в крутящий момент, который передаётся на маховики, изготовленный из медного провода [3].

Электрическая часть: блок питания 12 В, ток 1000 мА, 12 вольт подается через разъем, систему контактов: 1 контакт постоянный, (прилегает к коленчатому валу), другой, разрывной (нужен для включения соленоида в нужный момент). Сопротивление подбирается также опытным путём через переменное сопротивление (переменные резисторы, их также называют реостатами, предназначены для постепенного регулирования силы тока и напряжения). При включении блока питания на 12 В, сопротивление установим от 0 до 16 кОм, в этом случае светодиод не горит, необходимо уменьшить сопротивление пока светодиод не засветится. Гасящее сопротивление 150 Ом.

Оно нужно для того, чтобы светодиод не сгорел, т.к. на все подается напряжение 12 В, а на светодиоде только 1,5 В, соответственно на сопротивление идет напряжение 10,5 В.

С помощью данного прибора (рис.2) студенты наглядно знакомятся с электромагнитом и принципом его работы.

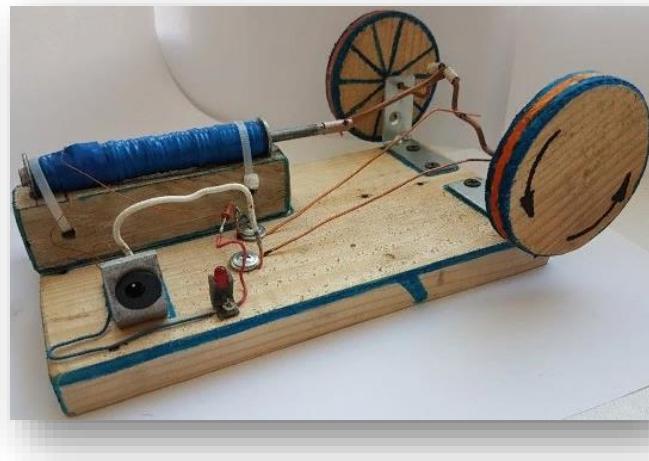


Рис.2. Прибор «Соленоид»

Соленоидные двигатели отличаются высокой надежностью, простотой управления и компактными размерами. Они также обладают высокой энергоэффективностью, малыми нагревом и шумом. Благодаря своим характеристикам, они являются незаменимым компонентом в множестве устройств и систем, улучшающих нашу жизнь и повышающих эффективность работы механизмов и устройств.

#### Список использованных источников

1. Монтгомери, Д. Получение сильных магнитных полей с помощью соленоидов. – М.: Мир, 1971. – 359 с.
2. Повзнер, А. А. Физика. Базовый курс: учебное пособие / А. А. Повзнер, А. Г. Андреева, К. А. Шумихина. Екатеринбург: УрФУ, 2016. – Ч. 1. –168 с.
3. Тамм, И. Е. Основы теории электричества. – М.: Наука, Глав. ред. ФМЛ, 1976. – 616 с. – Глава IV, § 49.
4. Физика для колледжей: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Н. Родионов. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 202 с.

#### ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОВОДИМОСТИ ЭЛЕКТРОЛИТОВ

Борисов К.А.

Научный руководитель: Смирнов Н.А.  
МАОУ "Общеобразовательный лицей "АМТЭК"  
г. Череповец, РФ

#### ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Проверить зависимость проводимости электролитов от различных факторов (концентрация, температура, напряжение в электрической цепи)

#### АКТУАЛЬНОСТЬ

Проводимости электролитов уделяется очень малое место в школьной программе, несмотря на то, что электролиты занимают огромное место в нашей жизни. Даже сам человек, воздух вокруг него, вода, являются электролитами. В связи с этим, мы решили проверить возможность использования исследования проводимости электролитов в рамках учебных занятий.

#### ЗАДАЧИ

1. Исследовать выполнение закона Ома для электролитов
2. Исследовать проводимость электролитов от температуры
3. Исследовать проводимость электролитов от концентрации

#### ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1. Найдена вольт-амперная характеристика для раствора щелочного электролита.
2. Определена температурная зависимость проводимости раствора солевого электролита.
3. Получена зависимость проводимости слабого кислого электролита от температуры

## СБОРКА ДЕТЕКТОРА УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА

Ворошилов Д.И.

Научный руководитель: Балдычева О.А.

БПОУ ВО «Череповецкий химико-технологический колледж»

г. Череповец, РФ

В настоящее время в связи с увеличением количества фабрик и производств, также увеличиваются и выбросы с них. Большую часть выбросов составляет углекислый газ ( $\text{CO}_2$ ), а он, в свою очередь, при большой концентрации в помещении отрицательно оказывается на самочувствии человека и снижается его работоспособность. Соответственно, отслеживать концентрацию углекислого газа в помещении в нынешних реалиях актуально. Благодаря развитию технологий отслеживать концентрацию углекислого газа в помещении стало не так сложно. Для этого используются различные детекторы и анализаторы углекислого газа, но, так как стоимость этих устройств довольно высока, мы решили сделать детектор своими руками на платформе Arduino.

Цель работы: создание детектора  $\text{CO}_2$  на платформе Arduino. Задачи, для реализации проекта: рассмотреть понятие «детектор  $\text{CO}_2$ » и его виды; описать принцип действия и устройство детекторов  $\text{CO}_2$ ; создать детектор  $\text{CO}_2$  на Arduino.

Практическая значимость проекта заключается в том, что детектор  $\text{CO}_2$  может быть использован в учебных заведениях и дома, для отслеживания концентрации углекислого газа. Проектный продукт – детектор  $\text{CO}_2$  на платформе Arduino.

Теоретическая часть работы содержит материалы по описанию устройства, принципа действия и виды детекторов  $\text{CO}_2$ , а также мы подсчитали себестоимость данного детектора.

Детектор  $\text{CO}_2$  – прибор, способный определять концентрацию углекислого газа в помещении, конструктивно это оптический сенсор, способный постоянно или периодически фиксировать инфракрасное излучение и отслеживать изменения световой волны под влиянием уровня концентрации углекислого газа. Лучи инфракрасного светодиода работают в диапазоне 1–15 мкм, поэтому безопасны для человеческих глаз и абсолютно безвредны для живых организмов.

Выделяют 2 вида детекторов:

1. Канальные – устанавливаются в воздуховоды. В зависимости от концентрации углекислого газа, способны управлять вентиляционной системой, то есть, контролировать и регулировать расход приточного воздуха, а также производить калибровку на открытом пространстве

2. Бытовые – используются в качестве информационных приборов и не могут управляться автоматикой и самостоятельно проветривать помещение. В случае повышенной концентрации  $\text{CO}_2$  устройство подаст звуковой сигнал владельцу, человек сам должен принять решение, открывать окна или нет

У большинства детекторов  $\text{CO}_2$  имеются общие черты. Основа любого детектора  $\text{CO}_2$  имеет следующие компоненты:

1. Датчик углекислого газа;
2. Микроконтроллер – обрабатывает данные с датчика и выводит их на экран;
3. Экран;
4. Блок питания.

Датчик  $\text{CO}_2$  для бытового использования выглядит, как портативное устройство с дисплеем. В зависимости от модели его дизайн может быть похож на сотовый телефон или цифровую фотокамеру.

В практической части работы мы подобрали компоненты для создания детектора  $\text{CO}_2$ , детально описав основные этапы по его созданию.

Для сборки детектора  $\text{CO}_2$  нам понадобились следующие компоненты:

1. Плата Arduino Nano V 3.0 (совместимая) – 1шт.
2. Светодиодный дисплей TM 1637 для Arduino STM32 NodeMCU Raspberry – 1шт.
3. Модуль датчика газа MQ-7 – 1шт.
4. Набор жестких перемычек – 1шт.
5. Адаптер на 5V – 1шт.

Выбор пал на MQ-7 потому, что его стоимость намного ниже других датчиков  $\text{CO}_2$ , это обусловлено тем, что принцип его действия также отличается от большинства других датчиков  $\text{CO}_2$ .

Принцип работы датчика основан на изменении сопротивления тонкопленочного слоя диоксида олова  $\text{SnO}_2$  при контакте с молекулами определяемого газа. Чувствительный элемент датчика состоит из керамической трубы с покрытием  $\text{Al}_2\text{O}_3$  и нанесенного на неё чувствительного слоя диоксида олова. Внутри трубы проходит нагревательный элемент, который нагревает чувствительный слой до температуры, при которой он начинает реагировать на определяемый газ. Чувствительность к разным газам достигается варьированием состава примесей в чувствительном слое.

После выбора компонентов мы подобрали схему детектора CO<sub>2</sub> (см. рис. 1), с помощью интернет-ресурсов и собрали ее (см. рис. 2).

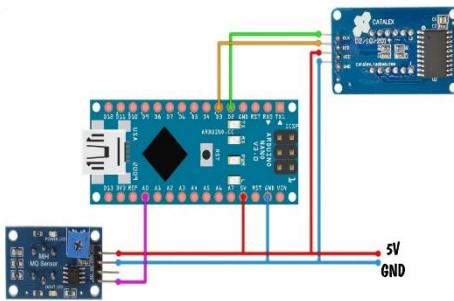


Рис.1 Схема детектора CO<sub>2</sub>

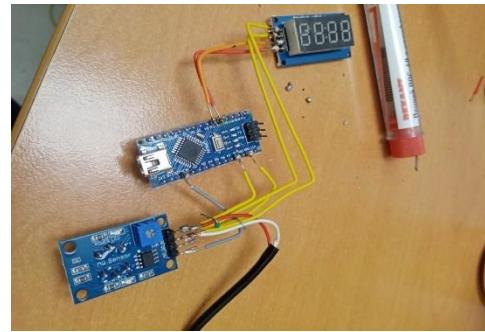


Рис.2 Конечный вид схемы детектора CO<sub>2</sub>

Установив программы Arduino IDE и необходимые драйвера, мы запрограммировали контроллер для исправной работы детектора CO<sub>2</sub> (см. рис. 3), а также мы собрали корпус детектора углекислого газа (см. рис. 4).

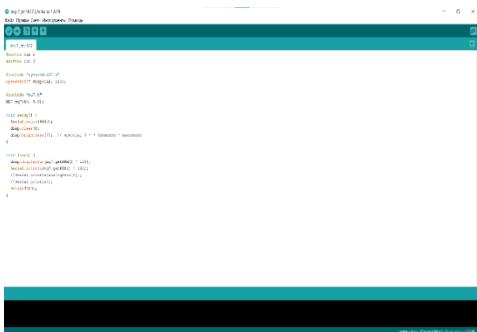


Рис.3 Программа для детектора CO<sub>2</sub>



Рис.4 Готовый корпус детектора CO<sub>2</sub>

В ходе проекта были проанализированы информационные и технические материалы по теме проекта, рассмотрены виды детекторов CO<sub>2</sub>, описан принцип действия и устройство детекторов CO<sub>2</sub>, собран и запрограммирован детектор CO<sub>2</sub> на платформе Arduino.

В перспективе работы планируется совершенствовать детектор: добавить звуковое оповещение и сделать автоматическую систему проветривания помещения.

Таким образом, цель проекта достигнута, поставленные задачи решены.

#### Список использованных источников

1. Arduino [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Arduino>
2. Газовый детектор [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Газовый\\_детектор](https://ru.wikipedia.org/wiki/Газовый_детектор)
3. Гайд Для Новичков Arduino [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://alexgyver.ru/arduino-first/#Установка\\_библиотек](https://alexgyver.ru/arduino-first/#Установка_библиотек)
4. ПИТАНИЕ СХЕМЫ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://alexgyver.ru/lessons/arduino-power/>
5. Петин В.А. Проекты с использованием контроллера Arduino. 3-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2019. – 496 с.

#### ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ЗВУКА НА СТАРИННЫХ ЛАМПАХ

Дидковский М.С.

Научные руководители: Балдычева О.А., Дедюкова М.Н.  
БПОУ ВО «Череповецкий химико-технологический колледж»  
г. Череповец, РФ

Одним из направлений современного радиолюбительского движения является конструирование ламповых звукотехнических устройств. Особой популярностью пользуются электронные лампы, которые применяются как в любительской, так и профессиональной звукотехнике. Одной из лучших по техническим характеристикам и недорогой является радиолампа 6Е1П, которую мы использовали в качестве индикатора для визуализации звуковой волны.

Электронная лампа, радиолампа – вакуумный электронный прибор, работающий за счёт управления интенсивностью потока электронов, движущихся в вакууме или разрежённом газе между электродами. Лампы

предназначаются для преобразования, усиления или генерации электрических колебаний и применяются в радиоприёмниках, телевизорах, усилителях, выпрямителях и других радиотехнических устройствах.

Цель работы – визуализация звука на старинных лампах.

Задачи:

1. Рассмотреть устройство радиолампы 6Е1П;
2. Изучить схемотехнику лампы и её управление;
3. Создать прибор для визуализации звука.

Объект исследования: визуализации звука с помощью радиоламп;

Предмет исследования: радиолампа 6Е1П;

Проектный продукт: прибор для визуализации звука.

Теоретическая часть работы содержит материалы по описанию устройства и принципа действия радиолампы 6Е1П. Мы изучили ее технические характеристики и выбрали схему управления, которая преобразует скачки звуковой амплитуды в импульсы отрицательного напряжения (рис. 1).

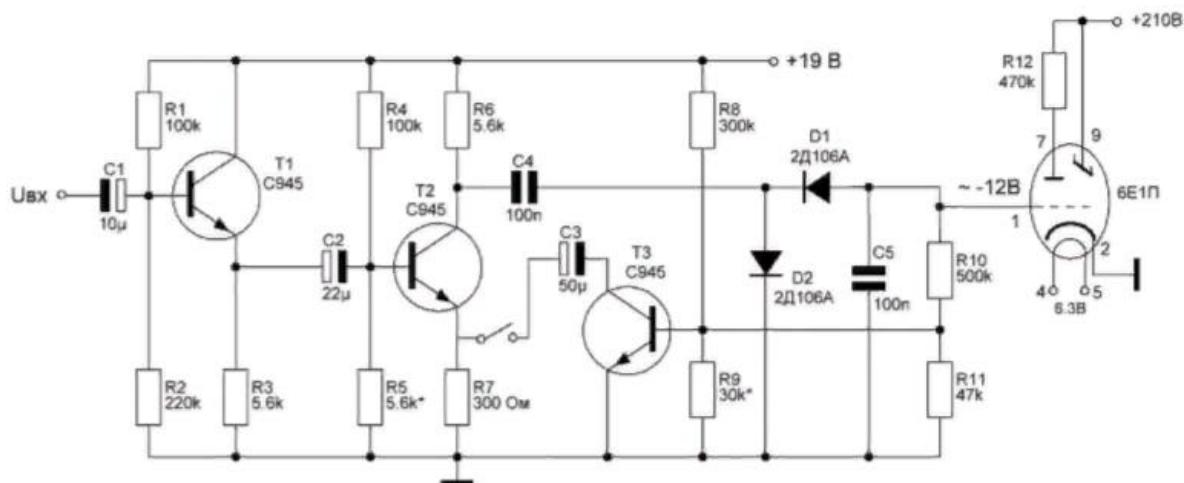


Рис. 1 Схема управления лампой

В практической части работы мы подобрали необходимые компоненты для монтажа и собрали прибор для визуализации звука, детально описав основные этапы по его созданию. Логика управления реализована посредством платы и модуля питания DC-DC преобразователя (Рис. 2,3). Он позволяет регулировать стабильное выходное напряжение для питания платы управления.

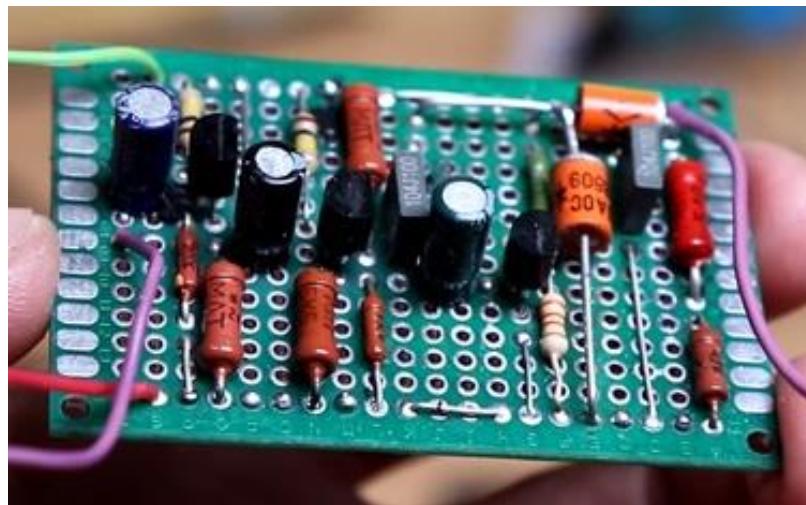


Рис. 2. Плата управления лампой

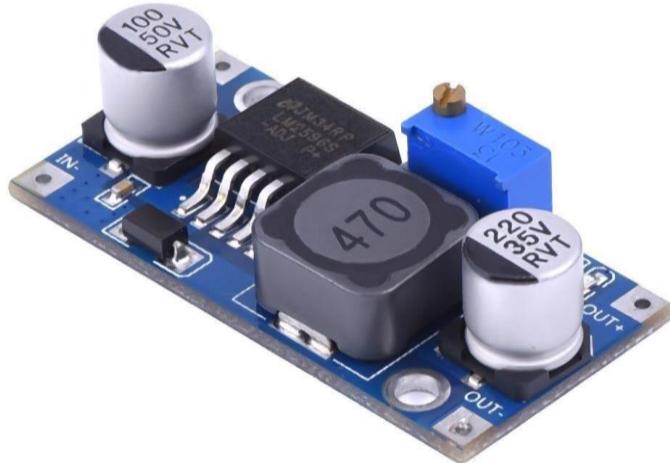


Рис. 3. Модуль DC-DC преобразователя для питания платы управления

Для удобной компоновки деталей был приобретён пластиковый корпус, который придал изделию аккуратный и законченный вид. Корпус для трансформатора был распечатан на 3D-принтере, и покрашен в чёрный цвет.

На последнем этапе работы мы приняли решение дополнить прибор звуковой колонкой, которую собрали из двух динамиков от небольшого телевизора, аккумулятора и платы усилителя звука.

Окончательные результаты работы представлены на рисунке 4.



Рис. 4. Конечный проектный продукт

Таким образом, в ходе работы мы изучили устройство и схемотехнику радиолампы 6Е1П, спроектировали и собрали прибор для визуализации звука.

Данная установка может быть использована на уроках физики при изучении тем: «Звуковые волны» и «Электрический ток в вакууме», а также различных аудиовизуальных проектах для создания уникальных световых эффектов, реагирующих на звуковые волны. Прибор может не только радовать вас каждый раз при прослушивании любимых музыкальных композиций, но использоваться в производственных процессах, например для контроля за работой оборудования на расстоянии.

Цель проекта достигнута, поставленные задачи решены.

#### Список использованных источников

1. Визуализация звука на старинных лампах [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://pikabu.ru/story/vizualizatsiya\\_zvuka\\_na\\_starinnyikh\\_lampakh\\_6872626](https://pikabu.ru/story/vizualizatsiya_zvuka_na_starinnyikh_lampakh_6872626), свободный.
2. Касьянов В.А. Физика. 10 класс. Базовый уровень. Учебник - Касьянов В.А. – Москва: Дрофа, 2023. - 297 с.
3. Москатов, Е. А., Электронная техника: учебное пособие / Е. А. Москатов. — Москва: КноРус, 2023. — 199 с.

4. 6Е1П - Электронно-световой индикатор [Электронный источник]. Режим доступа: <https://www.radiolamps.ru/spravochnik/6elp.htm>, свободный.

## ПОЛУЧЕНИЕ МАГНИТНОЙ ЖИДКОСТИ И ИЗУЧЕНИЕ ЕЕ СВОЙСТВ.

Евстратов М. А.  
Научный руководитель: Мальцева Е.В.

МАОУ «СОШ № 25»  
г. Череповец, РФ

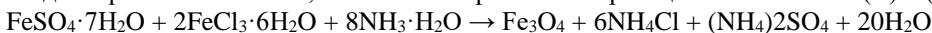
Нанохимия магнитных материалов – одно из наиболее активно развивающихся направлений современной науки, привлекающее внимание исследователей из различных областей химии, физики, биологии и медицины. В ряду магнитных наноматериалов большую популярность имеют магнитные (ферромагнитные) жидкости. По мере изучения физических, химических свойств магнитных жидкостей при изменении внешних факторов, спектр их практического применения в различных областях науки и техники растёт, следовательно, данная тема является актуальной.

Объект исследования: магнитная жидкость. Предмет исследования: способы получения магнитной жидкости и её свойства. Цель работы: получение магнитной жидкости в домашних условиях и экспериментальное изучение её свойств. Задачи: рассмотреть подходы к проблеме исследования в научной литературе; подобрать методы и методики исследования; провести собственное исследование (получение магнитной жидкости и изучение ее свойств); проанализировать и обобщить результаты исследования. Методы исследования: анализ литературы и других источников, наблюдение, эксперимент, качественный и количественный анализ результатов исследования. Исследовательская работа включает в себя 2 главы: теоретическую и практическую.

Ферромагнитные жидкости представляют собой коллоидные системы, состоящие из ферромагнитных или ферримагнитных частиц нанометровых размеров, находящихся во взвешенном состоянии в несущей жидкости, в качестве которой обычно выступает органический растворитель или вода; для обеспечения устойчивости такой жидкости ферромагнитные частицы связываются с ПАВ, образующим защитную оболочку вокруг частиц и препятствующем их слипанию из-за Ван-дер-Ваальсовых или магнитных сил. Несмотря на название, ферромагнитные жидкости не проявляют ферромагнитных свойств, поскольку не сохраняют остаточной намагниченности после исчезновения внешнего магнитного поля, на самом деле являются парамагнетиками.

Ферромагнитные жидкости обладают свойствами более чем одного состояния материи, а именно свойствами твёрдого металла и жидкости, в которой он содержится. Эта способность изменять состояние под воздействием магнитного поля позволяет использовать ферромагнитные жидкости в качестве уплотнителей, смазки, а также может открыть другие применения в будущихnanoэлектромеханических системах. Есть печатающие и чертежные устройства, работающие на магнитной жидкости. В последние годы огромный интерес для исследователей представляет возможность очистки сточных вод от нефтепродуктов с помощью магнитных жидкостей. Магнитные жидкости могут использоваться в хирургии, рентгеноскопии и при лечении рака, а также для адресной доставки лекарственного препарата.

Для получения магнитной жидкости в домашних условиях мы применили метод химической конденсации высокодисперсного магнетита, в основе которого лежит реакция солей железа (II) и (III) в щелочной среде:



Методика проведенного нами эксперимента по получению магнитных жидкостей подробно описана в нашей работе.

С полученной в ходе эксперимента магнитной жидкостью мы провели ряд опытов: в первом опыте мы наблюдали взаимодействие магнитной жидкости с магнитными полями различных магнитов, например, при поднесении магнита сбоку удавалось поднять магнитную жидкость на значительную высоту, а при поднесении магнита к чашке Петри с магнитной жидкостью, она заметно вспучивалась, но шипов не наблюдалось. Во втором опыте мы изготовили магнитную бумагу. Наночастицы магнитной фазы, заполнив поры бумаги, придали ей слабые магнитные свойства – бумага непосредственно притягивается к магниту и удерживается на нем. В третьем опыте мы исследовали эффект Тиндаля; основа появления конуса Тиндаля – рассеяние света коллоидными частицами, в данном случае частицами магнетита. Если размер частицы меньше длины полуволны падающего света, то наблюдается дифракционное рассеяние света. Далее мы отпустили в ферромагнитную жидкость постоянный магнит и убедились, что он не утонет, а будет находиться в состоянии равновесия на одинаковом расстоянии от стенок сосуда. В следующем опыте мы рассмотрели распространение магнитной жидкости по резьбе для обеспечения её износостойкости. Нами был сделан вывод, что магнитная жидкость способна эффективно выполнять свою функцию, как смазка подверженных износу поверхностей, в условиях вакуума. Надежность резьбовых соединений обеспечивается за счет принудительного удерживания смазочного материала на контактных поверхностях трения витков резьбового соединения, в качестве которой выбрана магнитная жидкость. Распространение магнитной жидкости по резьбе шурупа представлена в работе.

Таким образом, можно сделать вывод: многолетний повышенный интерес к магнитной жидкости со стороны теоретиков и экспериментаторов, перспектива их использования привели к тому, что к настоящему времени наука о магнитных жидкостях стала самостоятельной, чрезвычайно интересной и практически полезной

областью исследований, находящейся на стыке физической химии коллоидов, физики магнитных явлений и магнитной гидродинамики.

Проведя опыты с магнитной жидкостью, мы подтвердили её высокую магнитную отзывчивость. Ферромагнитные жидкости уникальны тем, что высокая текучесть сочетается в них с высокой намагниченностью – в десятки тысяч раз большей, чем у обычных жидкостей. При действии на магнитную жидкость магнитного поля она способна менять свою форму: в строгом порядке выстраиваться в виде иголок, «звезды», «ежа». Эти свойства, могут быть использованы в различных направлениях науки и техники. Это уникальный технологический искусственно синтезированный материал с широкими перспективами применения. Таким образом, цели и задачи, поставленные перед нами, были достигнуты. В своей работе мы выяснили, что ферромагнитная жидкость представляет собой вещество, которому можно найти применение в различных отраслях. Начиная от сувенирной продукции (магниты с некоторым рисунком, которые можно прикрепить на ферромагнитную поверхность), заканчивая космическим кораблестроением (из-за низкого коэффициента трения скольжения.). Также магнитную жидкость возможно синтезировать в домашних условиях, с последующим применением в быту, предварительно приобретя некоторые доступные химикаты.

## КРОССЕНС В ФИЗИКЕ

Ермилов А.Е.

Научный руководитель: преподаватель Малолетова О.А.  
БПОУ ВО «Череповецкий лесомеханический техникум им. В.П. Чкалова»,  
г. Череповец, РФ

Целью данной работы является использование приемов креативного мышления -ассоциативной головки - для изучения учебного материала по физике.

Одним из видов ассоциативной головоломки является кроссенс, который представляет стандартное поле из девяти квадратов, в которых помещены изображения, каждое связано с предыдущим и последующим по общему смыслу. В изображениях – картинках - зашифрована связь; центральная картинка объединяет по общему смыслу все изображения, кроме центрального [1]. Ставится задача - разгадать (объяснить) кроссенс, составив рассказ по взаимосвязанным изображениям и, тем самым, ответить на зашифрованный в изображениях физический смысл итогового ответа.

Например, в центральном квадрате зашифрован ответ «сила трения». Для того, чтобы отгадать кроссенс, начинаем составлять рассказ по картинкам, соблюдая установленные правила:

«Наша обувь имеет протектор, аналогичный протектору шины автомобиля или любого другого транспортного средства. Протектор обеспечивает лучшее сцепление с поверхностью. Медведь, ползущий по дереву, цепляясь когтями, также обеспечивает себе лучшее сцепление со стволом дерева. Во всех приведенных примерах сцепление с поверхностью помогает быстрее двигаться, достигая поставленной цели. Трудно сдвинуть шкаф? Конечно, если его масса велика, и он устойчиво стоит на поверхности, необходимо приложить определенное усилие, чтобы победить эту силу. Лыжник, скользящий по лыжне, стремится к финишу. Лыжи смазываются специальными составами, чтобы увеличить скорость и уменьшить влияние этой силы, а, следовательно, улучшить результат. А как умело ребята качаются на качели или катят бочку – все благодаря этой силе. Не забываем, чтобы уменьшить действие этой силы необходимо дополнительно смазывать поверхности или улучшать качество обработки».

Ответ: сила трения.

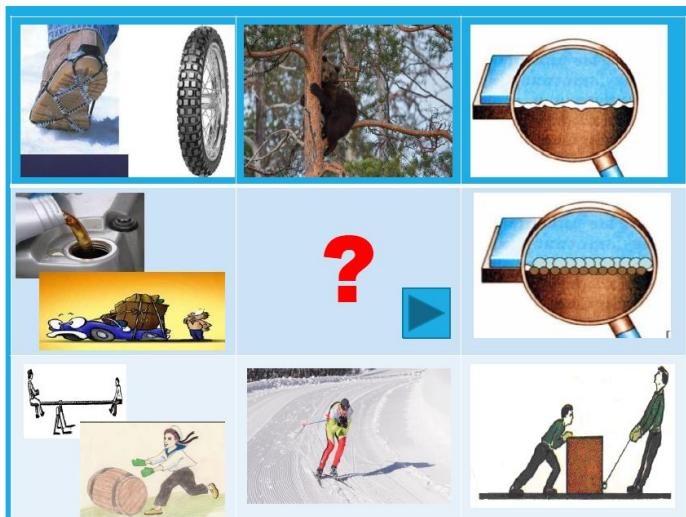


Рис. Кроссенс по теме «Силы в природе»

Таким образом, составляя рассказ по каждой ассоциативной головоломке – кроссенсу – лучше запоминается материал по физике по изучаемой теме, развиваются креативное мышление и навыки работать с дополнительными источниками информации.

Чем мне помогает кроссенс в изучении физики:

- понять устанавливаемую связь между изображениями и тем самым лучше изучить учебный материал;
- расширить общий технический уровень знаний, подбирая материал для составления кроссенса;
- подготовить грамотный ответ на занятиях с элементами креатива;
- получить дополнительную оценку;
- улучшить навыки в решении задач;
- задать вопрос студентам группы в интерактивной интересной форме.

#### Список используемых источников

[1] Педагогическая мастерская «Кроссенс». Сборник итоговых работ. Из опыта работы педагогов города Лысьвы (Пермский край): / сост. Скотынянская В.Э. Технический корректор – Котова Е.И. – Лысьва: МАУ ДПО «Центр научно – методического обеспечения», 2020. – с.

### ВИЛЬГЕЛЬМ РЕНТГЕН. ПРИМЕНЕНИЕ РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ.

*Киселева С. И.*

*Научный руководитель: Трубина И. Г.  
МАОУ «СОШ №1 им. Максима Горького»  
г. Череповец, РФ.*

Сегодня нашу жизнь тяжело представить без рентгеновского излучения. Оно используется повсеместно, в различных аспектах. И по сей день появляются все новые сферы применения рентгена. Можно сказать, что жизнь многих людей была спасена, благодаря исследованиям В.К. Рентгена.

Рентгеновское излучение – это электромагнитное излучение с энергией фотонов от ~100 эВ до 250 кэВ, которое лежит на шкале электромагнитных волн между ультрафиолетовым излучением и гамма-излучением.

Цель работы: познакомиться с таким явлением как рентгеновское излучение и его применением в настящее время.

Для реализации цели были поставлены следующие задачи:

1.      Ознакомиться с биографией известного немецкого физика Вильгельма Рентгена и историей открытия рентгеновских лучей;
2.      Рассмотреть основные виды и свойства рентгена, их влияние на организм человека;
3.      Узнать сферы использования рентгеновских лучей в современном мире.

История рентгеновских излучений: вечером 8 ноября 1895 г., когда ассистенты уже ушли домой, Рентген, как обычно, продолжал работать. Он включил ток в катодной трубке, закрытой со всех сторон плотным черным картоном. Лежавший неподалеку бумажный экран, покрытый слоем кристаллов платиноцианистого бария, начал светиться зеленоватым светом.

Несколько раз, включая и отключая катодную трубку, Рентген установил однозначную закономерность и посвятил свои дальнейшие исследования обнаружению природы неизвестного явления. Ученый пришел к выводу, что из трубки исходит ранее неизвестное излучение, названное им X-лучами. Опыты показали, что X-лучи возникают в месте соприкосновения катодных лучей с преградой внутри трубки и способны проникать через непрозрачные материалы, не отражаясь и не преломляясь. Благодаря этой трубке (она впоследствии будет названа рентгеновской) в течение нескольких недель им были исследованы и описаны основные свойства ранее неизвестного излучения, которое позже называли рентгеновским.

Рентгеновское излучение сегодня применяется в самых различных сферах, но наиболее часто его используют именно в медицинских целях, таких как:

1. Флюороскопия- это исследование, при котором изображение снимается на флуоресцентном экране в режиме реального времени. Помимо классической визуализации участка тела, сегодня существуют рентгенотелевизионные трансиллюминационные технологии – изображение переносится с флуоресцентного экрана на телевизионный монитор, расположенный в другой комнате.

2. Рентгенография- это исследование внутренней структуры объектов, которые проецируются при помощи рентгеновских лучей на специальную пленку или бумагу. При наличии выбора среди современных рентгеновских аппаратов предпочтение следует отдавать малодозовым аппаратам с прямой плоскостью, а не цифровым, которые могут иметь более высокий поток рентгеновского излучения.

3. Флюорография- наиболее дешевый метод исследования органов грудной полости, который заключается в фотографировании видимого изображения на флуоресцентном экране. Несмотря на возможность ошибки, это единственный способ проведения ежегодного массового обследования населения. Данный метод не является опасным и не требует выведения полученной дозы облучения из организма.

4. Компьютерная рентгеновская томография - это медицинское рентгенологическое исследование, позволяющее получить рентгеновское изображение внутренних органов в разрезе.

5. Радиовизиография - усовершенствованный рентгенологический метод диагностики патологии зубов. Позволяет сделать прицельный цифровой снимок нужного зуба.

Рентгеновское излучение широко используется и в промышленности.

С помощью рентгеновского излучения обеспечивается безопасность в аэропортах и на таможне – грузы и багаж просвечиваются для определения их содержимого.

Способность рентгеновских лучей просвечивать и создавать эффект флуоресценции применяется и для изучения картин. То, что скрывается под верхним слоем краски, может рассказать очень многое об истории создания полотна.

Вывод: В результате проведенной работы мне удалось систематизировать теоретические знания о рентгеновском излучении, ознакомиться с биографией известного немецкого физика Вильгельма Рентгена и историей открытия рентгеновских лучей, рассмотреть основные сферы применения использования рентгеновских лучей в современном мире.

Таким образом, было выяснено, что в настоящее время рентген применяется в самых разнообразных сферах: от медицины до искусства. Рентгеновские лучи значительно упростили существование человека, без них не представлялось бы возможным все то, без чего сейчас мы не можем представить свою жизнь.

## ИСТОЧНИКИ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ, ИХ ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ

Кочмина В.В

Научный руководитель: Куликова Е.Л., Маракова Н.А

МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 33»

г. Череповец, РФ

Современный мир сталкивается с проблемой изменения климата, вызванной использованием ископаемых топлив и выбросами парниковых газов. Это приводит к увеличению интереса к альтернативным источникам энергии, которые смогут снизить негативное воздействие на окружающую среду. Также сокращение запасов ископаемых топлив и увеличению их цены стимулируют поиск более устойчивых и экономически эффективных источников энергии.

Цель: целью данного исследования является проведение анализа источников альтернативной энергетики, выявление достоинств и недостатков.

Задачи:

1. Изучить различные источники альтернативной энергетики
2. Проанализировать экологические преимущества и недостатки различных источников, включая воздействие на окружающую среду и климат
3. Сравнить эффективность различных источников альтернативной энергетики их потенциала для обеспечения устойчивого источника энергии
4. Данные анализа о преимуществах и недостатках источников, их сравнительные характеристики представить в виде таблицы
5. Сделать вывод о наиболее эффективном источнике альтернативной энергетики

Источники исследования: виды альтернативной энергетики; материалы, полученные на Интернет-сайтах.

В данной исследовательской работе мне удалось проанализировать преимущества и недостатки со стороны воздействия на окружающую среду и климат, и потенциал для обеспечения устойчивого источника энергии.

Написав работу, я пришла к выводу, что наиболее выгодные и эффективные источники альтернативной энергии включают в себя солнечную энергию, ветроэнергетику и управляемый термоядерный синтез.

## ГОЛОГРАММА И ЕЁ ПРИМЕНЕНИЕ

Матвеева М. Н.

Научный руководитель: Трубина И. Г.

МАОУ «СОШ №1» имени Максима Горького

г. Череповец, РФ

Голограмма - уникальный метод визуализации, использующий интерференцию света для создания трехмерного изображения. Её потенциал применения огромен и находит широкое применение в различных областях.

Голография базируется на записи интерференционных узоров, формируемых взаимодействием световых волн. Основные компоненты голографической системы включают источник света, лазер, пленку и метод записи воспроизведения.

Актуальность: в современном, быстро развивающемся мире все чаще человеку нужно отобразить объект в трех измерениях для более легкого понимания информации, объем которой постоянно растет.

Цель работы: выяснение, что такое голограммы и понимание, как они работают.

Задачи:

1. Изучить историю развития голограмм.
2. Создать собственную голограмму в домашних условиях.
3. Сделать выводы на исследуемую тему.

История голографии.

Основоположником голографии является профессор государственного колледжа в Лондоне Деннис Гabor, получивший в 1947 г. первую голограмму. Голография начала бурно развиваться и приобрела большое практическое значение после того, как в результате фундаментальных исследований по квантовой электронике, выполненных советскими физиками – академиками Н.Г. Басовым и А.М. Прохоровым – и американским ученым Чарльзом Таунсом, в 1960 г. был создан первый лазер. Начало изобразительной голографии было положено работами Эмметта Лейта и Юриса Упатниекса из Мичиганского Технологического Института (США), получившими в 1962 г. первую объемную пропускающую голограмму, восстанавливаемую в лазерном свете.

Применения:

1. Образование и обучение.

Голограммы могут использоваться в образовательных целях, предоставляя студентам трехмерные визуализации сложных объектов и процессов.

2. Медицина.

В медицине голограммы применяются для создания трехмерных моделей органов, что облегчает планирование хирургических вмешательств и обучение молодых специалистов.

3. Развлечения и искусство.

Голографические технологии широко используются в индустрии развлечений, включая концерты, театры и музеи, создавая уникальные визуальные эффекты.

4. Безопасность и защита от подделок.

Голограммы также находят применение в области безопасности и борьбы с подделками. Они используются на банкнотах, документах, упаковке товаров и других ценных объектах для обеспечения аутентичности.

5. Телекоммуникации и Виртуальная Реальность.

В сфере телекоммуникаций голограммы могут предоставлять более реалистичные и вовлекающие видеоконференции. Также, они используются для создания виртуальной реальности, обогащая визуальный опыт пользователей.

Создание голограммы в домашних условиях.

Изготовить конструкцию, которая будет показывать объёмное изображение, очень просто даже в домашних условиях.

Что нужно для изготовления голограммы:

- Смартфон или планшет, который будет служить источником изображения.
  - Коробка от диска или стекло.
  - Бумага.
  - Ручка или карандаш.
  - Ножницы.
  - Скотч, клей.
  - Нож, скальпель или стеклорез.
- 1) Начертите на бумаге трапецию со сторонами 1 см вверху, 4 см по бокам и 6 см внизу. Если вы используете планшет, можно увеличить габариты в несколько раз.
  - 2) Возьмите прозрачную пластиковую коробку от диска или стекло, обведите четыре трапеции одинаковой формы по созданной ранее выкройке и вырежьте их ножом и скальпелем. В случае со стеклом нужно использовать стеклорез и быть предельно осторожным, чтобы не порезать пальцы. По желанию зашкуряйте края, чтобы они не были острыми и плотно прилегали друг к другу.
  - 3) Составьте из вырезанных трапеций пирамиду и скрепите грани kleem, скотчем или изолентой. Для большей эстетики лучше использовать прозрачный крепёж, но для эксперимента подойдёт любой.
  - 4) Установите специальное приложение, предназначенное для воспроизведения голограмм. Запустите приложение и положите пирамиду на экран. Для лучшего эффекта голограммы следует просматривать в темноте, так они выглядят просто потрясающе. Если увеличить размер пирамиды и использовать устройство с экраном большего размера (например, планшет, ноутбук, монитор или даже телевизор), голограмма будет ещё больше и красивее.

Вывод: голограмма – очень интересный предмет, который используется как в науке, так и в технике, но использовать его в повседневной жизни достаточно сложно, т.к. настоящую голограмму сделать не так-то просто, как минимум, потребуются лазерные лучи.

- 1) Голография – это объемное изображение, создаваемое с помощью лазера, воспроизводящего изображение трехмерного объекта.
- 2) Голография была изобретена русским физиком Ю. Денисюком в 1968 году. Она является одной из интереснейших областей использования излучения лазеров.
- 3) Чудо оптики, голография, основано на физических явлениях – дифракции и интерференции световых волн.
- 4) Голограмму можно создать с помощью линз и источника света даже в домашних условиях.

Выполнив данную работу, мы узнали много нового о голографии, разобрались в физических основах этого явления. Убедились, что голография предоставляет уникальные возможности в различных областях, от образования до развлечений и безопасности. Её дальнейшее развитие может привести к созданию ещё более передовых технологий и применений, открывая новые горизонты для инноваций.

## АКУСТИЧЕСКИЙ ШУМ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Осипенко М.С.  
Научный руководитель: Карапанова Ю.М.  
МАОУ «Средняя общеобразовательная школа №26»  
г. Череповец, РФ

**Актуальность темы исследования.** Современный мир пестрит разнообразными звуками, и шум является неотъемлемой частью нашей жизни. Однако в последние десятилетия стало ясно, что акустический шум может оказывать негативное влияние на организм человека. Это вызвано рядом последствий, таких как стресс, нарушение сна, психологические и физиологические проблемы. Тема "Акустический шум и его влияние на организм человека" является актуальной и представляет интерес для исследования.

Целью работы является изучение влияния акустического шума на организм человека и выявление его негативных последствий.

Задачи:

1. Изучить теоретические основы акустического шума и его формирование.
2. Рассмотреть последствия воздействия шума на организм человека, как физиологические, так и психологические.
3. Исследовать возможности снижения акустического шума и разработать рекомендации для предотвращения его негативного влияния на здоровье людей.
4. Узнать основные источники шума.

Объект исследования: акустический шум в различных сферах жизни, включая бытовую среду, образовательные и рабочие помещения, а также общественные пространства.

Гипотеза: Я предполагаю, что акустический шум оказывает негативное влияние на организм человека, что может приводить к различным нежелательным последствиям для здоровья и благополучия людей. Через изучение факторов, связанных с формированием и воздействием шума, и поиск эффективных способов его снижения, мы сможем разработать рекомендации по защите от негативных эффектов акустического шума на организм человека.

Методы исследования: Теоретический анализ научной литературы.

1. Виды и источники акустического шума

1.1. Определение понятия "шум"

Определение понятия "шум" является важным элементом для понимания и изучения акустического феномена. Шум - это звуковые колебания, которые обладают хаотичными характеристиками.

1.2 Классификация видов шума

Классификация шума основывается на различных аспектах его характеристик. Существует несколько основных классификаций, которые помогают систематизировать и понять разнообразие шумовых явлений.

Первая классификация шума основывается на его источнике: естественные или искусственные.

Вторая классификация шума основывается на его спектре - распределении энергии шума по частотам. Шумы могут быть широкополосными или узкополосными.

Третья классификация шума основывается на его временных характеристиках. В этом случае шумы могут быть постоянными или изменяющимися во времени.

1.3 Основные источники шума в современной жизни

2. Влияние акустического шума на организм человека

2.1 Физиологические эффекты шума на организм

2.2 Психологические и нейрологические последствия шумового воздействия

Выводы

1. Акустический шум оказывает значительное влияние на организм человека.

2. Акустический шум может вызывать различные негативные последствия для здоровья, включая проблемы со сном, повышенный стресс, раздражительность и даже потерю слуха.

3. Длительный высокий шум может повлечь за собой более серьезные проблемы, такие как сердечно-сосудистые заболевания и психические расстройства.
4. Помимо физического воздействия, акустический шум также может оказывать отрицательное влияние на когнитивные функции человека, такие как концентрация, память и способность принимать решения.
5. Отсутствие адекватного контроля за уровнем шума в общественных местах, на производстве и в жилых зонах является серьезной проблемой, требующей внимания со стороны социальных и правительственные инстанций.
6. В целях бережного отношения к здоровью человека необходимо принимать меры по снижению шумовой нагрузки, включая локализацию и изоляцию источников шума, применение защитных наушников и создание зеленых зон, где люди могут отдохнуть от перенапряжения, связанного с шумом.

## ВОЗМОЖНОСТЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО СОЗДАНИЯ АКУСТИЧЕСКОЙ ЛЕВИТАЦИИ ЗА СЧЕТ ИНТЕРФЕРЕНЦИИ КОГЕРЕНТНЫХ ЗВУКОВЫХ ВОЛН

Петров В. П.

Научный руководитель: Мальцева Е.В.  
МАОУ «Средняя Общеобразовательная Школа № 25»  
г. Череповец, РФ

Звуковая левитация – это одно из открытий человечества, которая дает возможность сделать научно-технический прорыв, где люди могут не рисковать своей жизнью при переносе опасных веществ, получать и перемещать сверхчистые вещества. Акустическая левитация- устойчивое положение весомого объекта в области узлов стоячей акустической волны. Эта тема интересна своей новизной, отсутствием большого количества информации, в том числе по практической части исследования. В этом проекте мною было собрано устройство, внутри которого небольшие объекты могут левитировать для того, чтобы использовать это как некую декорацию у себя дома.

Объект исследования: акустическая левитация. Предмет исследования: возможность самостоятельного создания акустической левитации за счет интерференции когерентных звуковых волн. Цель: самостоятельно создать модель для демонстрации акустической левитации на основе интерференции когерентных звуковых волн. Задачи: изучение научной литературы на тему акустической левитации звуковых волн. Сбор информации по теме проекта; проведение собственных исследований и опытов; изготовление модели акустического левитатора; анализ и обобщение результатов. Гипотеза исследования: явление акустической левитации может быть продемонстрировано с помощью самостоятельно собранной модели. Методы исследования: наблюдение, эксперимент, сравнение, количественный и качественный анализ результатов исследования.

Акустическая левитация (или акустофорез) - это метод взвешивания вещества в среде с помощью давления излучения интенсивной звуковой волны. Эта низкочастотная волна создает изменение давления воздуха, которое противодействует силе тяжести. Это явление возможно из-за эффекта нелинейности интенсивных когерентных звуковых волн.

Сотрудникам Токийского университета и Технологического института Нагои удалось привести в движение мелкие объекты с помощью сложной системы акустической левитации: звуковые волны перемещали частицы полистирена диаметром от 0,6 до 2 мм в трёхмерном пространстве. Ранее предметы с помощью этой же системы удавалось двигать только в двух измерениях. Чтобы двигать по воздуху капли воды, полистиреновые частицы, маленькие кусочки дерева и даже шурупы, понадобились четыре ряда звуковых колонок. Эти объекты перемещали во всех направлениях в пределах, допускаемых условиями эксперимента. Движение в данном случае вызывает стоячие ультразвуковые волны.

Для сборки устройства мне понадобились: два 16 мм 40 КГц ультразвуковых зондов; две материнские платы для **Arduino**; три микросхемы U3 U2 U1; разъем для питания; лампочка; конденсатор; диодный мост две штуки; резистор. В основном этот набор используется студентами, чтобы узнать об ультразвуковой стоячей волновой левитации, поэтому мой выбор был за ним. Процесс сборки состоял из припаивания маленьких микросхем к плате.

Для наблюдения акустической левитации я помещал один или несколько кусочков пенопласта между включенными ультразвуковыми зондами. Они были размещены друг над другом на расстоянии, кратном половине длины волны. В ходе экспериментов были зафиксированы следующие результаты: тела (кусочки пенопласта) действительно левитируют, то есть находятся в воздухе в устойчивом положении между звуковыми генераторами; когда между генераторами подвешены несколько кусочков пенопласта, между соседними приблизительно равное расстояние, которое примерно равно вычисленной половине длины волны.

Применение ультразвуковой левитации расширяет технологические возможности как науки, так и техники, существует большое количество методов ее применения. В современном мире все чаще и чаще ученым приходится прибегать к изучению опасных или потенциально опасных веществ, контакт с которыми может быть губителен для человека. Или наоборот - контакт с материалом приведет к разрушению исследуемого материала. Чтобы подобного возможно было избежать и применяется ультразвуковая акустическая левитация, которая позволяет удерживать подобные соединения, или даже синтезировать их непосредственно в воздухе. Однако на

данный момент акустическая левитация редко применяется из-за того, что поднять тяжелые объекты установки не способны.

В ходе исследования мною была самостоятельно создана модель для демонстрации акустической левитации на основе интерференции когерентных звуковых волн, изучена литература по теме исследования.

## ЭХОЛОТ

Попов С. А.

Научный руководитель: учитель физики Одинцова С. В.

МАОУ «Средняя Общеобразовательная Школа №21»,

г. Череповец, РФ

Понятие эхолота: эхолот – навигационный прибор, определяющий глубину воды с помощью акустического эхо-сигнала.

Актуальность: в современном мире ни один выход судна на водоём не обходится без эхолота. Типичное использование этого прибора включает в себя поиск затонувших объектов, создание картографии, проведение морских археологических работ, подводное строительство. Наибольшее распространение эхолоты получили в рыбной ловле.

Теоретическая значимость работы состоит в том, что фактический материал её, выводы и обобщения углубляют наши представления об устройствах ультразвукового сканирования.

Практическая ценность. Работа может быть использованной в качестве дополнительного материала на уроках физики. В ходе исследования формируются важные навыки отбора материала, работы с литературой, в том числе с Интернет-источниками. Продукт проекта можно использовать для определения расстояний в воздухе и глубины водоёма.

Объектом исследования являются эхолоты.

Предметом исследования являются звуковые волны и их свойства.

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

Цель: создание прибора, способного измерять и отображать глубину водоёма.

Задачи:

- изучить материал по данной теме;
- собрать и систематизировать знания об эхолотах;
- создать рабочий вариант данного прибора;
- апробировать изделие.

История эхолота теснейшим образом связана с развитием гидроакустики. 500 лет назад Леонардо да Винчи обратил внимание на то, что звук распространяется в воде, при этом это происходит с определённой скоростью.

В 1919 г. французский гидрограф Марти впервые создал примитивный эхолот.

В конце 50-х годов К. Лоуранс задался целью сделать эхолот, который можно было бы использовать на любом катере и даже на моторной лодке. Для разработки прибора он использовал новые радиотехнические элементы на полупроводниках.

Устройство: эхолот состоит из четырех базовых компонентов: мощного передатчика, эффективного преобразователя, чувствительного приёмника, устройства вывода.

Принцип действия: в основу принципа действия эхолота заложен закон отражения звуковых волн от границы раздела между двумя средами. Эхолот (или сонар) излучает звуковой импульс и измеряет время, прошедшее между испусканием и возвратом отраженного от препятствия сигнала. Зная скорость звука в среде с и время между излучением и приемом звукового импульса  $t$ , можно определить расстояние до объекта.

Этапы работы:

В моём случае эхолот будет изготавливаться для работы в пресной воде на глубине до 10 метров, для определения фактической глубины водоёма без возможности определения местоположения рыбы и точного рельефа дна.

Приборы и материалы: микроконтроллер ArduinoNano, ультразвуковой датчик расстояния JSN-SR04T, дисплей, провода и разъемы, паяльник и припой, макетная плата, батарейный блок, корпус для эхолота.

1. Выбор датчика;

Для работы в данных условиях отлично подходит маломощный излучатель низкой частоты с углом обзора 50°. Одним из наиболее популярных вариантов является ультразвуковой дальномер JSN-SR04T.

2. Создание схемы подключения;
3. Сборка схемы;

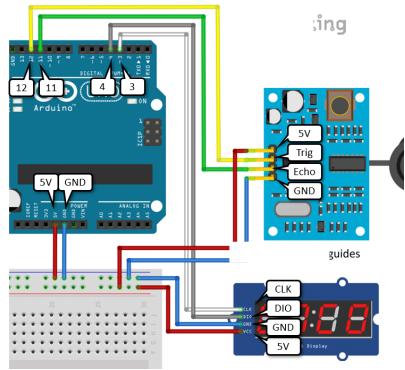


Рис.1. Схема подключения компонентов

4. Написание и загрузка программы;

5.

```
#include "NewPing.h"
#include "TM1637Display.h"

// Display
const int clkPin = 3;
const int dioPin = 4;

// Sonar
const int trigPin = 12;
const int echoPin = 11;
const int maxDist = 450;

NewPing sonar(trigPin, echoPin, maxDist);
TM1637Display display = TM1637Display(clkPin, dioPin);

void setup() {
    Serial.begin(115200);
    display.setBrightness(5);
}

void loop() {
    long distance = sonar.ping_cm();
    Serial.print("Distance:");
    Serial.println(distance);
    display.showNumberDec(distance);
    delay(200);
}
```

Рис.2. Программа

6. Подключение электроники.

#### Заключение:

В ходе данной работы мною была достигнута цель и выполнены все задачи. Эхолот отлично выполняет свои функции.

#### Список использованных источников

1. [https://translated.turbopages.org/proxy\\_u/en-ru.ru](https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru) (дата последнего обращения 15.12.2023)
2. <http://www.randewy.ru/nav/histor6.html> (дата последнего обращения 15.12.2023)
3. [https://ivan-susanin.ru/reviews/ustroystvo\\_i\\_osnovnye\\_printsy\\_raboty\\_ekholota](https://ivan-susanin.ru/reviews/ustroystvo_i_osnovnye_printsy_raboty_ekholota) (дата последнего обращения 15.12.2023)
4. <https://sea-man.org/ustrojstvo-eholota.html> (дата последнего обращения 15.12.2023)
5. <https://buydeeper.ru/kak-rabotajut-jeholoti> (дата последнего обращения 15.12.2023)
6. <https://dzen.ru/a/YmoiklFLnzCNZ6w0> (дата последнего обращения 15.12.2023)

#### ФОНАРИК НА ЭЛЕМЕНТЕ ПЕЛЬТЬЕ

Попов К. А.

Научный руководитель: Одинцова С.В.

МАОУ «СОШ №21 с углубленным изучением отдельных предметов»  
г. Череповец, РФ

**Актуальность:** В современном мире всё более актуальным становится вопрос о поиске альтернативных источников энергии и их применения. Энергия – это то, без чего невозможно существование не только человека, но и всего живого на земле, поэтому вопросы, связанные с использованием различных источников энергии и их воздействия на окружающую среду будут стоять перед человечеством всегда. На смену традиционным источникам энергии, как природный газ, нефть и другое топливо, приходят прогрессивные методы: солнечные батареи и

ветряные электростанции. Элемент Пельтье - это один из нестандартных способов получения электрического тока, его применение довольно ограничено, но от того он не перестаёт быть менее интересным для изучения.

Проблема: отсутствие электрического тока в определенной местности.

Цель: создание фонарика.

Достижение поставленной цели предполагает решение следующих задач:

- изучить литературу по данному вопросу;
- собрать и систематизировать весь материал об элементе Пельтье, предназначенного для получения тока;
- познакомиться с устройством и принципом действия элемента Пельтье;
- создать модель устройства - источника света.

Объект: Фонарик на элементе Пельтье.

Предмет: получение электрического тока.

Методы: теоретический (изучение литературы), измерение, аналитический

Элемент Пельтье — это термоэлектрический преобразователь, принцип действия которого базируется на эффекте Пельтье — возникновении разности температур при протекании электрического тока.

Открыт эффект был случайно, Жан Шарль Атаназ Пельтье соединил контакты из висмута и сурьмы от источника тока. Капля воды, находящаяся в точке соприкосновения, превратилась в лед, что и вызвало интерес исследователя. В 1836 году он опубликовал свою работу, а в 1838 году его выводы были подтверждены [Эмилем Ленцем](#).

Томас Зебек, немецкий физик, в 1821 году провел следующий опыт. Он соединил пластину висмута и меди, а рядом с ними расположил магнитную стрелку. В этом случае, никакого тока не возникало. Но стоило ученому поднести пламя горелки к одному из контактов двух металлов, как магнитная стрелка начала поворачиваться. Если быть точным, то он обнаружил при нагреве появление магнитного поля в замкнутой цепи, но это поле как раз и говорит о том, что в электрической цепи появился ток.

Но наука шла вперед, и, в скором времени, появилась теория, описывающая термоэлектрические эффекты. В начале 19 века немецкий инженер Альтенкирх развел теорию и ввел понятия холодильного коэффициента и Z-эффективности, показав, что эффект Пельтье на металлических спаях, ввиду достижимой разницы температур всего в несколько градусов, не пригоден для практического применения. И только спустя несколько десятков лет, прежде всего усилиями академика А. Иоффе и разработанной им теории твердых растворов, были теоретически и практически получены результаты, давшие импульс широкому практическому применению эффекта Пельтье. Вспомнили о нем уже позднее, в век развития микроэлектроники, компонентам которой нужно было миниатюрное охлаждение, желательно без жидкостей и подвижных частей.

Достоинством элемента Пельтье являются небольшие размеры, отсутствие каких-либо движущихся частей, а также газов и жидкостей. При обращении направления тока возможно как охлаждение, так и нагревание — это даёт возможность терmostатирования при температуре окружающей среды как выше, так и ниже температуры терmostатирования. Так же достоинством является отсутствие шума.

Недостатком элемента Пельтье является более низкий коэффициент полезного действия, чем у компрессорных холодильных установок на фреоне, что ведёт к большой потребляемой мощности для достижения заметной разности температур. Несмотря на это, ведутся разработки по повышению теплового КПД, а элементы Пельтье нашли широкое применение в технике, так как без каких-либо дополнительных устройств можно реализовать температуры ниже 0 °C.

На сегодняшний день элемент Пельтье состоит из одной или более пар небольших полупроводниковых параллелепипедов.

Важнейшим пунктом в данной работе является выбор элемента Пельтье.

Мой выбор остановился на элементе TEC1-12706, так как:

- Он является классической версией элемента Пельтье;
- Напряжение создаваемое элементом достаточно для питания фонарика;
- размеры удовлетворяют требованиям работы;

Материалы и оборудование:

*Элемент Пельтье, повышающий преобразователь напряжения, USB фонарик, паяльник, припой, паяльная кислота, радиатор, доступ в Интернет.*

Ход работы:

- Приспособить элемент Пельтье к повышающие преобразователь напряжения;
- Подготовить каркас из радиаторов;
- Вставить фонарик в USB разъем;
- Испытать устройство.

Практическая значимость: Результаты работы могут быть использованы для получения электрического тока в экстремальных условиях.

Выводы.

Я справился с поставленной целью и сделал фонарик, работающий на элементе Пельтье. Я постарался, чтобы фонарик мог работать при разных внешних факторах. Придал фонарику необходимую для устройств такого типа защиту. Результат полностью соответствует поставленным задачам.

## ОПЫТ ГЕНРИХА ГЕРЦА. ОТКРЫТИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН.

Евдокимова Н. И.

Научный руководитель: Манаев И. А.

МАОУ «Центр образования имени И. А. Милютина» СП «Школа 23»

При изучении электромагнитных волн, используется только стандартное оборудование кабинета физики. Также в учебнике физики базового уровня за 9 класс И. М. Перышкина, Е. М. Гутника, А. И. Иванова и М. А. Петрова такая тема, как опыты Генриха Герца (получение электромагнитных волн экспериментальным путем и изучение их свойств) описаны не столь подробно. Школьное оборудование не во многих школах подходит для демонстрации опытов Герца. Таким образом, изучив информацию на эту тему в учебнике, был создан данный проект для изучения темы электромагнитных волн и демонстрации опыта, который можно считать аналогом исторических экспериментов Генриха Герца по обнаружению этих волн и исследованию их свойств.

Цель работы - создание установки для демонстрации исторических опытов Герца и определения условий для демонстрации установки в школьных условиях, изучение теории электромагнитных колебаний и волн.

Источником радиоволн в данном опыте служит аналог вибратора Герца, состоящий из пьезоэлемента и антены. В качестве приемного устройства используется приемная антенна на подставке и светодиод. При возникновении электромагнитного импульса, который возникает путем механического воздействия на пьезоэлемент, вибратор излучает электромагнитную волну, которую принимает приемная антенна. Светодиод отображает возникновение ЭДС в приемном устройстве.

Была собрана описанная выше установка. Представленное устройство подходит для безопасной демонстрации опыта Генриха Герца в школьных условиях и подтверждает распространение радиоволн в пространстве, а собранная теоретическая часть проекта содержит в себе важную информацию и подходит для изучения темы электромагнитных колебаний и волн.

## СЕКЦИЯ «ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИНФОРМАТИКА»

### ТЕОРЕМА В.А. КОТЕЛЬНИКОВА И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ

Зайцев А.А

Научный руководитель: Пантиюх О.П.

ГБПОУ МО «Воскресенский колледж»

г. Воскресенск, РФ

Целью данной работы является увековечивание памяти великого русского ученого Владимира Александровича Котельникова

В.А. Котельников - выдающийся ученый, инженер, педагог и организатор, один из основоположников радиофизики, радиотехники, информатики, радиоастрономии и отечественной криптографии. Его пионерские работы положили начало развитию новых направлений науки и техники: информатики и цифрового метода передачи сигналов, статистической радиофизики, планетной радиолокации, отечественной криптографии и широкомасштабным исследованиям космического пространства.

*Имя В.А Котельникова носят: Судно размагничивания «Владимир Котельников» Проект 17994. Северный флот*

*Институт радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН*

Характериограф – прибор для измерения вольтамперных характеристик, (ВАХ) полупроводниковых диодов, биполярных и полевых транзисторов в логарифмическом (лог) или линейном (лин) масштабах.

Первая в нашей стране многоканальная буквопечатающая установка для работы по радио, которая значительно превосходила по своим параметрам зарубежные аналоги и впоследствии широко использовалась в нашей стране. (1935, НИИС НКС)

*Дискретизация звука*

Исходный физический сигнал является непрерывной функцией времени. Такие сигналы, определенные во все моменты времени, называются *аналоговыми*. Последовательность чисел, представляющая сигнал при цифровой обработке, является *дискретным рядом* и не может полностью соответствовать аналоговому сигналу. Числа, составляющие последовательность, являются значениями сигнала в отдельные (дискретные) моменты времени и называются *отсчетами сигнала*. Как правило, отсчеты берутся через равные промежутки времени  $T$ , называемые *периодом дискретизации*. Величина, обратная периоду дискретизации, называется *частотой дискретизации*

Процесс преобразования аналогового сигнала в последовательность отсчетов называется *дискретизацией*, а результат такого преобразования – *дискретным сигналом*.

Сигнал, дискретный во времени, но не квантованный по уровню, называется *дискретным сигналом*. Сигнал, дискретный во времени и квантованный по уровню, называют *цифровым сигналом*.

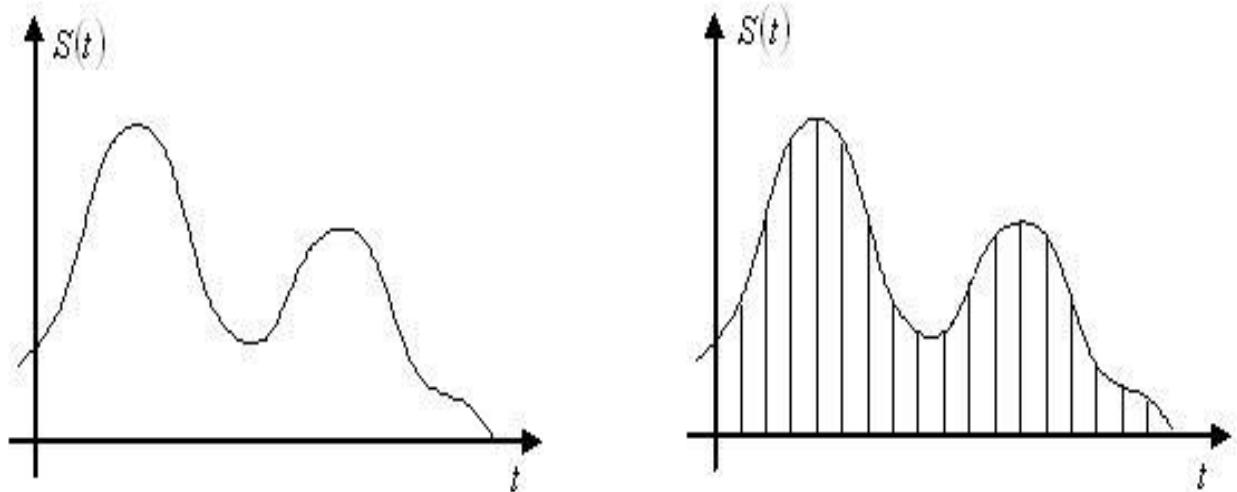


Рис.1. Аналоговый и дискретный сигнал

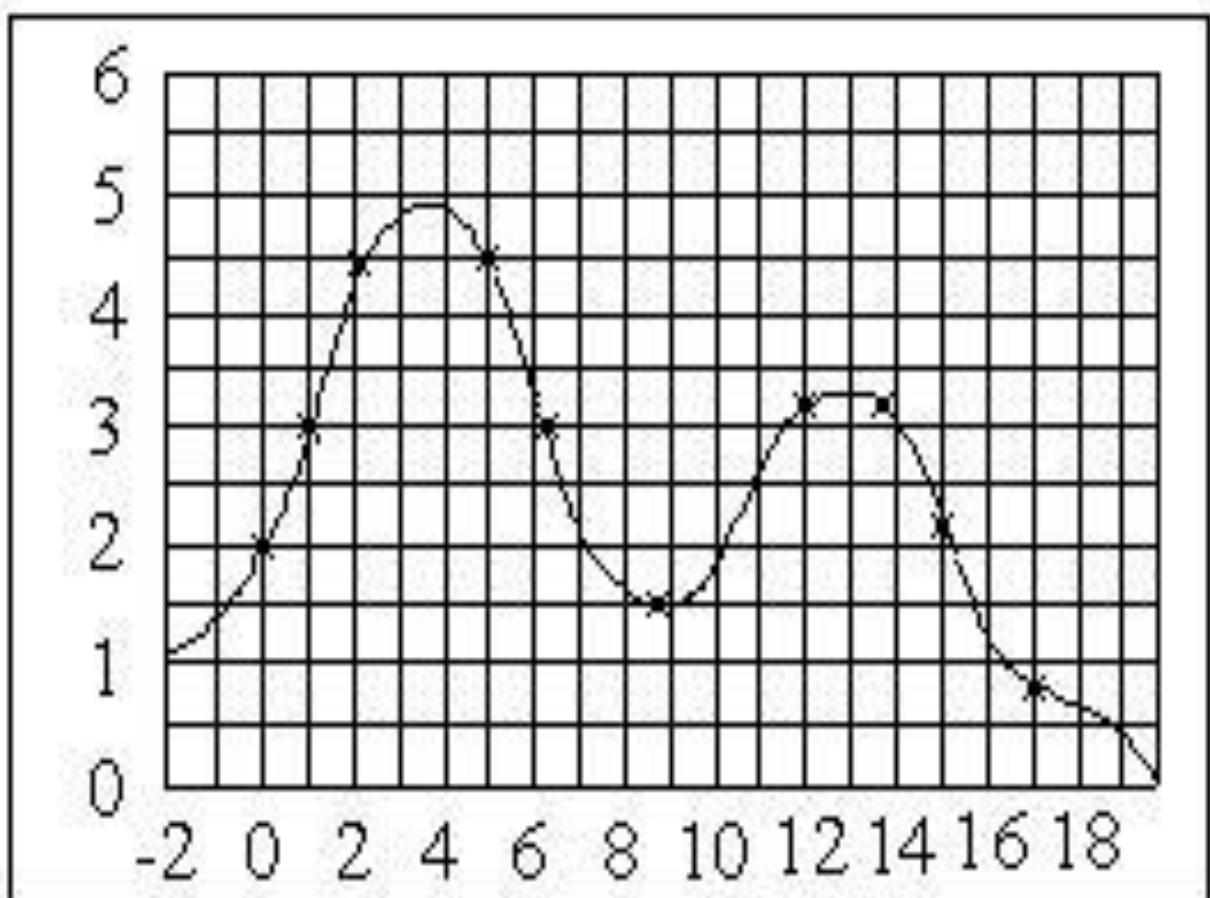


Рис.2. Дискретизация звука

В 1933 году В.А. Котельников доказал теорему, которая является одним из фундаментальных положений теоретической радиотехники. Эта теорема устанавливает возможность сколь угодно точного восстановления мгновенных значений сигнала с ограниченным спектром исходя из отсчетных значений, взятых через равные промежутки времени.

### Теорема Котельникова.

Правило выбора предельного шага при равномерной дискретизации с использованием модели сигнала с ограниченным спектром сформулировано академиком В. А. Котельниковым: «**Любая непрерывная функция  $s(t)$ , спектр которой ограничен частотой  $F_{max}$  полностью определяется последовательностью своих значений в моменты времени, отстоящие друг от друга на интервал**

$$\Delta t = \frac{1}{2F_{max}} = \frac{\pi}{\omega_{max}}$$

Кроме того, теорема Котельникова дает и способ точного восстановления сигнала по его отсчетам.

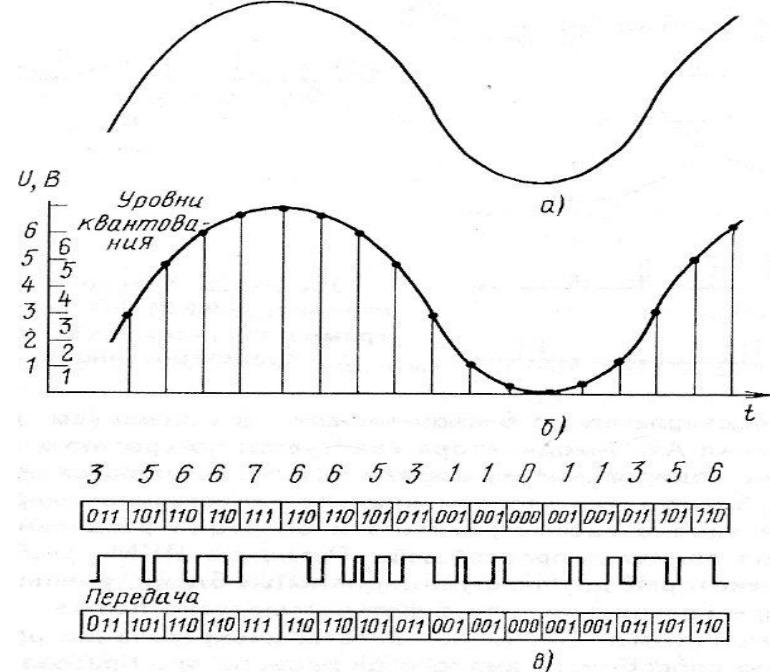


Рис.3. Теорема Котельникова

**Пример :** Сигнал звукового сопровождения в телевизионном канале ограничен верхней частотой  $f_{(max)} = 12$  кГц. Определить интервал  $\Delta t$  между отсчетами этого сигнала, необходимый для неискаженного воспроизведения сигнала при передаче его дискретным способом.

$$\Delta t = \frac{\pi}{\omega_{max}} = \frac{1}{2f_{max}} = \frac{1}{2 \cdot 12 \cdot 10^3} = 41,67 \cdot 10^{-6} \text{ с.}$$

## МОЙ БЕЗОПАСНЫЙ ИНТЕРНЕТ

Зеленин А.В., Коптев И.В.  
Научный руководитель: Скорюкова Т.М.  
БПОУ ВО «Вологодский строительный колледж»  
г. Вологда, РФ

В современном мире для большинства людей ни дня не проходит без выхода в интернет, поэтому вопрос безопасности при его использовании актуален, как никогда. В этой связи целью нашей работы является изучение основ безопасности использования интернета и трансляция их через интерактивный плакат.

Освоение теоретических основ по теме проекта позволило обобщить и систематизировать материал по таким вопросам, как не стать жертвой мошенников при использовании с сети интернет данных банковской карты, как обезопасить свой аккаунт надёжным паролем, какие дополнительные меры можно использовать для сохранения безопасности личных данных, какие сайты являются защищенными, как обезопасить свой компьютер от вредоносного программного обеспечения.

Поиск ответов на обозначенные вопросы привел к разработке интерактивного плаката по заданной теме.

Создание интерактивного плаката реализовано посредством применения программы PowerPoint, изучения источников по теме проекта, а также использования сети интернет для подбора необходимых иллюстраций.

Структура плаката включает в себя три части: основной интерактивный слайд-плакат, слайды, поясняющие тезисы плаката и информация об авторах.

На основном первом слайде представлены составляющие безопасного использования сети интернет, с которыми можно ознакомиться, воспользовавшись гиперссылками:

- сохранность банковских карт;
- честная работа;
- надежные пароли;
- двухфакторная аутентификация;
- лицензионное программное обеспечение;
- защищенные сайты;
- антивирус.

Фон основного слайда интерактивного плаката вынесен на задний план, на переднем плане размещены 7 блоков-гиперссылок, являющихся составляющими безопасного использования интернета.

Для создания слайдов, поясняющих информацию, представленную на основном слайде, и имеющих единый стиль, необходимо воспользоваться макетом слайдов. Слайд содержит заголовок и информацию, раскрывающую тему, фоновое изображение, иллюстрации и объекты навигации. Навигация выполнена с при помощи гиперссылок, применённых к изображениям: действие по щелчку, переход на следующий, предыдущий, первый слайд.

Таким образом, каждый может сам создать подобный плакат на интересующую его тему.

Данный проект будет полезен всем, кто пользуется в своей повседневной жизни интернетом и хочет при этом уберечь себя от угроз, скрывающихся в мировой паутине.

#### Список использованных источников

1. Какой антивирус выбрать – URL: <https://www.kaspersky.ru/resource-center/preemptive-safety/antivirus-choices> (дата обращения: 02.02.2024).
2. Можно ли давать номер банковской карты – URL: <https://www.vtb.ru/articles/mozhno-li-davat-dannye-bankovskoy-karty/> (дата обращения: 30.01.2024).
3. Что делать, если данные карты скомпрометированы – URL: <https://www.tinkoff.ru/finance/blog/card-protection/> (дата обращения: 02.02.2024).
4. Как создать надёжный пароль – URL: [https://www.gosuslugi.ru/life/details/how\\_to\\_create\\_strong\\_passwords](https://www.gosuslugi.ru/life/details/how_to_create_strong_passwords) (дата обращения: 02.02.2024).
5. Двухфакторная аутентификация – URL: <https://trends.rbc.ru/trends/industry/602181439a7947258ea6b8ae> (дата обращения: 02.02.2024).
6. Стоит ли переходить по ссылке, если браузер пишет, что ваше подключение не защищено? – URL: <https://lifehacker.ru/zashhishchennoe-soedinenie/> (дата обращения: 30.01.2024).
7. Что грозит за использование нелицензионного ПО? – URL: <https://ric-1c.ru/press/news/bus/cto-grozit-za-ispolzovanie-nelitsenzionnogo-po-/> (дата обращения: 30.01.2024).

#### СОЗДАНИЕ 3D-МОДЕЛИ «ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА»

Никифоров И.А.

Научный руководитель: Секерина С.В.

МАОУ «Средняя Общеобразовательная Школа № 27»

г. Череповец, РФ

Актуальность: одним из перспективных направлений компьютерных технологий является 3D-моделирование. Оно получило широкое применение в инженерии, промышленности, дизайне, медицине и других областях.

Объект исследования: 3D-моделирование

Предмет исследования: создание 3D-модели в Blender

Гипотеза: возможно ли самостоятельно обучиться 3D-моделированию и создать собственную 3D-модель.

Цель исследования: обучиться 3D-моделированию и создать 3D-модель «персонального компьютера».

Задачи:

1. Изучить историю 3D-моделирования
2. Рассмотреть программы для 3D-моделирования
3. Научиться работать с 3D-моделями
4. Создать 3D-модель компьютера

Методы исследования: теоретический анализ литературы, изучение и обобщение обучающих видеороликов и информации в интернете, конструирование модели.

Практическая значимость: полученные в ходе исследования знания могут быть в последствии использованы в геометрии и информатике, а также при выборе будущей специальности. 3D- модель компьютера может быть использована при изучении строения компьютера на уроках информатики.

1 этап. Изучение истории возникновения и применения 3D-моделирования. Основателем 3D-моделирования можно считать американского учёного Ивана Сазерленда, в 1963 году он разработал первую программу для 3D-моделирования — Sketchpad. Программа позволяла создавать простые 3D-объекты с помощью полигональной сетки — совокупности вершин, рёбер и граней. Изначально 3D-графика использовалась преимущественно на телевидении и в рекламе.

2 этап. Поиск и выбор программного обеспечения для создания 3D-модели таких как Blender, Autodesk Maya, Zbrush. Я остановился на программе Blender это связано это с тем, что программа является очень универсальной, а самое главное — бесплатной. У программы широкий функционал, в ней можно не только создавать 3D-модели, но и 2D-модели, анимации, видео и т.д. У программы открытый исходный код, что позволяет использовать Blender в самых различных областях, связанных с 3D- моделированием.

3 этап. Изучение интерфейса программы, горячих клавиш, основных способов и приемов для создания 3D-моделирования. Знакомство с основными, самыми распространёнными способами моделирования: полигональное, скульптинг, CAD – моделирование, воксельное моделирование.

4 этап. Создание 3D модели «персонального компьютера». Изучив информации о 3D-моделирование, я приступил к созданию своей 3D-модели. Создавать проект я решил способом полигонального моделирования, так как составляющие ПК в основном имеют достаточно простые формы и их можно составить, используя простые фигуры. Свою работу я разбил на шаги для большего понимания, как я создавал проект.

1. Создаём новый проект.
2. Добавляем на сцену куб.
3. Придаём кубу нужный размер с помощью вкладки Properties; так как я создаю модель своего ПК, я использую пропорции Midi-Tower корпуса.
4. С помощью Ctrl+C и Ctrl+V копируем данную фигуру.
5. Придаём скопированной фигуре нужный размер, и с помощью модификатора Boolean делаем отверстие в корпусе, добавляем детали таким же способом. Лишние объекты удаляем.
6. Далее, по той же методике, создаем комплектующие ПК.
7. Отдельно создаем вентиляторы: добавляем на сцену цилиндр и куб.
8. Придаём кубу форму прямоугольника, и в режиме Modelling добавляем ему грани, делаем форму лепестка.
9. Копируем лепесток 8 раз, с помощью модификатора Boolean прикрепляем их к цилиндру.
10. Копируем нужное количество вентиляторов и добавляем их к основной модели.
11. Создаём провода: добавляем на сцену кривую Bezier.
12. В Properties переходим во вкладку Data, затем Geometry и в поле Depth вводим толщину провода.
13. Выбираем грань прямой Bezier, и как бы „проводим“ её через специальные отверстия в корпусе к блоку питания.
14. Копируем и вставляем нужное количество проводов, „подгоняем“ их под отверстия в корпусе.
15. Добавляем текстуры всем объектам на сцене: таким объектам, как материнская плата, добавляем в текстуру картинку.
16. Сохраняем проект.
17. Экспортируем модель в нужный формат.

Заключение. В ходе исследования была создана модель «персонального компьютера». Я изучил основные приемы 3D-моделирования, познакомился с историей создания моделей. Научился создавать простые модели, тем самым подтвердив гипотезу о том, возможно самостоятельно обучиться 3D-моделированию. 3D-модель в последствии будет передана для использования на уроках информатики.



Рис.1 Мой ПК, выступающий в качестве модели

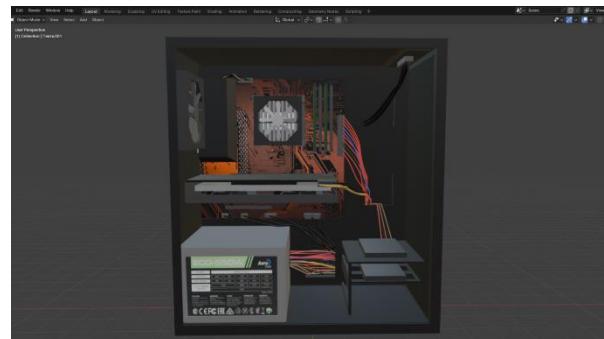


Рис.2 3-D модель моего ПК

## Список использованных источников

1. <https://skillbox.ru/media/gamedev/luchshie-programmy-dlya-3dmodelirovaniya/>
2. [https://docs.blender.org/manual/ru/2.79/interface/common\\_shortcuts.html](https://docs.blender.org/manual/ru/2.79/interface/common_shortcuts.html)
3. <https://j-design.pro/sposoby-3d-modelirovaniya-chto-vybrat/>
4. <https://store.steampowered.com/app/365670/Blender/>
5. [https://vk.com/wall-23975708\\_5128](https://vk.com/wall-23975708_5128)
6. <https://render.ru/ru/Acer/post/23799>
7. <https://media.contented.ru/glossary/blender-3d/>
8. <https://docs.blender.org/manual/ru/dev/interface/index.html>

## 3D МОДЕЛЬ КАБИНЕТА

Митъкин А. В., 9 класс

Научный руководитель: Ломакина Наталья Николаевна  
ФГКОУ «Средняя общеобразовательная школа 19»  
г. Гюмри, Республика Армения

На данной конференции я представляю свою работу: «3D модель кабинета». Я сделал ее, используя компьютерную трёхмерную графику, которая в наши дни набирает все большую популярность. Трёхмерное изображение на плоскости отличается от двухмерного тем, что включает построение геометрической проекции трёхмерной модели сцены на плоскость с помощью специализированных программ. Я, например, использовал свободно распространяемый редактор 3D графики Blender.

Цель: привлечение внимания к возможностям компьютерной графики для повышения собственного мастерства.

Задачи:

1. Изучить информацию по теме «3D моделирование»;
2. Выяснить почему 3D моделирование актуальная тема на сегодня;
3. Проанализировать результаты и сделать выводы;
4. Создание трёхмерной модели объекта.

### Практическая значимость

Работа «3D модель кабинета» создавалась с целью привлечения внимания к возможностям компьютерной графики и для повышения собственного мастерства.

Мало кто из нас задумывается, как создаются современные компьютерные игры и спецэффекты в кино. Я решил заняться этим вопросом и научиться основам этого дела. Компьютерная графика – это очень интересное занятие, потому что когда ты имеешь знания в этой области, то она перестает казаться сложной, и перед тобой открывается совершенно новое представление о компьютере и его возможностях. Это дает огромный толчок для приобретения новых знаний в этой области.

Если говорить о практическом использовании моих работ, то их можно использовать во многих компьютерных проектах, включить в игру, фильм, использовать как тестовые сцены (для обучения людей основам компьютерного 3D моделирования).

### 3d моделирование

3D-моделирование и визуализация необходимы при производстве продуктов или их упаковки, а также при создании прототипов изделий и создании объемной анимации.

Таким образом, услуги по 3D-моделированию и визуализации предоставляются тогда, когда:

- Нужна оценка физических и технических особенностей изделия еще до его создания в оригинальном размере, материале и комплектации;
- Необходимо создать 3D-модель будущего интерьера.

В таких случаях вам точно придется прибегнуть к услугам специалистов в области 3д-моделирования и визуализации.

3D-модели – неотъемлемая составляющая качественных презентаций и технической документации, а также – основа для создания прототипа изделия. Особенность нашей компании – в возможности проведения полного цикла работ по созданию реалистичного 3D-объекта: от моделирования и до прототипирования. Поскольку все работы можно провести в комплексе, это существенно сокращает время и затраты на поиск исполнителей и постановку новых технических задачий.

Если речь идет о продукте, мы поможем вам выпустить его пробную серию и наладить дальнейшее производство, мелкосерийное или же промышленных масштабов.

С помощью трехмерной графики можно и создать точную копию конкретного предмета, и разработать новое, даже нереальное представление до сего момента не существовавшего объекта.

Это дает нам огромную возможность создавать то, чего нет на самом деле. Этим и пользуются разработчики компьютерных игр и фильмов. Компьютерная графика используется и для создания наглядных образов будущих реальных объектов. Например, зданий, мостов и техники.

Развитие этой технологии дало толчок не только на создание спецэффектов для киноиндустрии, но и на разработку целых компьютерных миров. Дело дошло до того, что были созданы полноценные модели некоторых крупных городов.

### Основная тема исследования

Работа «3D модель кабинета» представляет собой 3D модель помещения, включая парты, стулья, оборудование.

Для создания модели кабинета я использовал полигональное моделирование. То есть все, что я делаю, состоит из точек в пространстве, соединенных между собой ребрами и гранями.

Все трехмерные модели начинаются с примитивов – самых простых объектов, которые уже заложены в программу.

После добавления примитива пользователь может его трансформировать, чтобы получить желаемый объект.

Для создания фотoreалистичного объекта необходимо использовать материалы (настройки прозрачности, отражения, цвета, освещенности, гладкости-шершавости модели). В умелых руках они могут создать фотoreалистичные поверхности, например, металл, стекло, воду, лаву, пластмассу, хромированные поверхности, зеркала и другие. В моих работах я настраивал материалы стен, окон столов и т. д.

Можно воспользоваться также и текстурами (изображениями, которые накладываются на грани объекта, имитируя, например, кирпичную кладку на плоскости, ржавчину и т. д.). Для достижения эффекта фотoreалистичности я воспользовался текстурами, которые изготавливали самостоятельно методом фотографирования. На компьютере фотографии проходят специальную обработку, где убираются все ненужные детали. Также изображения делаются бесшовными, то есть при многократном наложении границ между повторяющимися элементами не видно. Это было нелегко, потому что каждый объект в моей работе имеет уникальное наложенное изображение.

На готовом изображении не будет ничего видно, если не использовать источники освещения. В программе Blender есть несколько типов источников света, которые имитируют солнце, точечный источник, прожектор, лампу и многие другие. Для достижения оптимального результата их надо настроить. Основные настройки – это яркость света, рассеянность, цвет, настройка теней (их качество и наличие). В работе «3D модель кабинета» я использовал естественное солнечное освещение с учетом сторон горизонта и несколько слабых источников, которые имитируют отражение лучей солнца от других поверхностей (которых нет на сцене).

Для получения готового изображения используется рендеринг – проецирование 3D объектов на 2D плоскость с учетом материалов, освещения и т. д. Это очень важная часть работы, которая отвечает за результат всего труда. Этот процесс сильно нагружает компьютер, поэтому рендеринг занимает много времени. Чем сложнее и качественнее модель, тем больше времени потребуется. Перед рендерингом модель обычно проходит оптимизацию, то есть упрощение, которое не ухудшает ее качество. Я удалил только ненужные элементы. А за время создания работы их накопилось очень много.

### Выводы

В ходе проектной работы мы изучили информацию по теме «3D моделирование». Компьютерное трёхмерное моделирование, анимация и графика в целом не уничтожают в человеке истинного творца, а позволяют ему освободить творческую мысль от физических усилий, максимально настроившись на плод своего творения. Конечно, пока невозможно заниматься графикой без определённых навыков, но технология не стоит на месте и, возможно, в недалёком будущем творение человека будет зависеть только от его мысли.

## ВОЗМОЖНОСТИ ИТ ПРОДУКТОВ И ОНЛАЙН-СЕРВИСОВ ДЛЯ УДАЛЕННОЙ РАБОТЫ В УЗБЕКИСТАНЕ

Устименко Д. Е.,  
Научный руководитель Бердиев А. Т.  
Государственная образовательная школа № 1,  
г. Навои, Республика Узбекистан

В современном мире информационные технологии (IT) и онлайн-сервисы приобрели особую важность, который активно используется людьми, работающими удаленно. В контексте Узбекистана, где удаленная работа становится все более популярной из-за развития технологий и изменений в мировых трендах, изучение IT

продуктов и онлайн-сервисов для удаленной работы представляет особый интерес. Данный проект направлен на изучение возможностей, преимуществ и ограничений таких продуктов и сервисов в контексте удаленной работы в Узбекистане.

Целью данного проекта является изучение возможностей и преимуществ использования ИТ продуктов и онлайн-сервисов для удаленной работы в контексте Узбекистана, а также оценка их применимости и эффективности для работников и работодателей в данной стране.

Задачи проекта включают:

1. Определение основных ИТ продуктов и онлайн-сервисов, используемых для удаленной работы.
2. Анализ возможностей и преимуществ каждого из рассматриваемых продуктов и сервисов в контексте работы в Узбекистане.
3. Оценка того, насколько эффективны и удобны эти продукты и сервисы для использования в условиях Узбекистана.
4. Изучение аспектов безопасности и конфиденциальности при использовании ИТ продуктов и онлайн-сервисов для удаленной работы в Узбекистане.

Осуществление этих задач позволит получить более полное представление о том, какие ИТ продукты и сервисы могут быть наиболее эффективными и удобными для удаленной работы в Узбекистане. В Узбекистане, как и во многих других странах, для удаленной работы широко используются различные ИТ-продукты и онлайн-сервисы. Некоторые из наиболее популярных включают в себя:

1. Платформы для видеоконференций: такие как Zoom, Microsoft Teams, Skype, Google Meet. Они позволяют организовывать онлайн-встречи, проводить обучающие семинары и взаимодействовать в режиме реального времени.

2. Дистанционные инструменты управления проектами: к примеру, Trello, Asana, Microsoft Planner. Эти платформы помогают организовать рабочий процесс, координировать задачи и взаимодействие между членами команды.

3. Облачные хранилища и совместная работа над документами: такие как Google Диск, Dropbox, Microsoft OneDrive. Они обеспечивают удобный доступ к файлам и документам с любого устройства и совместную работу над ними.

4. Виртуальные чаты и коммуникационные платформы: такие как Slack, Telegram, Microsoft Teams, которые облегчают коммуникацию и координацию работ между участниками команды.

Эти ИТ-продукты и сервисы предоставляют возможности для эффективной организации удаленной работы в Узбекистане и помогают улучшить коммуникацию и управление проектами в онлайн-среде.

Эффективность и удобство использования указанных ИТ-продуктов и онлайн-сервисов для удаленной работы в Узбекистане зависят от ряда факторов, таких как стабильность интернет-соединения, технологический уровень доступных устройств, а также специфические потребности компаний и работников. Например, платформы для видеоконференций могут быть эффективны в условиях Узбекистана, если имеется стабильное интернет-соединение и возможность широкого использования мобильной связи для участия в видеоконференциях. Однако, проблемы с качеством интернет-соединения могут снизить эффективность и удобство использования данных платформ. Дистанционные инструменты управления проектами и облачные хранилища могут быть эффективны, предоставляя гибкость и доступность для работы из любой точки, но возможно потребуется дополнительное обучение сотрудников и уверенность в безопасности этих сервисов. Виртуальные чаты и коммуникационные платформы обеспечивают удобный способ связи, но могут столкнуться с ограничениями в связи с блокировкой некоторых мессенджеров и социальных сетей. Таким образом, хотя эти ИТ-продукты и онлайн-сервисы представляют значительные возможности для удаленной работы, их эффективность и удобство в условиях Узбекистана могут быть ограничены инфраструктурными, технологическими и регулятивными особенностями.

#### Список использованных источников

1. 14 самых удобных сервисов для работы онлайн в Узбекистане. Режим доступа: <https://www.savol-javob.com/tu/14-samykh-udobnykh-servisov-dlya-raboty-onlajn-v-Uzbekistane/>
2. Дистанционная работа в Узбекистане. Режим доступа: [https://www.norma.uz/nashi\\_obzori/7\\_voprosov\\_o\\_distancionnoy\\_rabote](https://www.norma.uz/nashi_obzori/7_voprosov_o_distancionnoy_rabote)
3. Узбекистан внедряет «облачные» технологии. Режим доступа: <https://review.uz/post/uzbekistan-vnedryaet-oblachne-tehnologii>
4. Фриланс-платформы Республики Узбекистан. Режим доступа: <https://it-park.uz/ru/itpark/news/frilans-platformy-respublikii-uzbekistan>

## СОЗДАНИЕ МОДЕЛИ КАБИНЕТА ИНФОРМАТИКИ

Абрамов А.А., Борисов М.К.  
Научный руководитель: Каишанова О.Г.  
БПОУ ВО «Череповецкий химико-технологический колледж»  
г.Череповец, РФ

В настоящее время сфера информационных технологий стремительно развивается, привнося обновления и инновации в образование и производство. Создание трехмерных моделей, такие как трехмерная модель кабинета информатики, играет важную роль в современных ИТ-технологиях и образовании.

При разработке 3D-модели кабинета информатики в программной среде Blender, мы сталкиваемся с перспективным направлением использования компьютерной графики и 3D-моделирования. Это открывает новые возможности для визуализации и подробного изучения структуры, проектирования и организации технических помещений, способствуя обучению, пониманию и практическому применению знаний в области информатики.

Создание трехмерной модели кабинета информатики в Blender предлагает огромный потенциал в рамках образовательных проектов. Такая модель может быть использована для виртуальных туров, презентаций, проектов по виртуальному обучению и симуляции проведения практических занятий. Это поможет студентам углубить свои знания о распределении компьютерного оборудования в помещении, а также повысить их интерес к изучению информатики через участие в творческих и инновационных проектах.

Таким образом, наш проект имеет значительную практическую пользу и может принести конкретные результаты в форме образовательных материалов, симуляций реальных рабочих сред, а также виртуальных инструментов для учебных целей.

В связи с этим главная цель проекта: разработка трехмерной модели класса с детальным описанием процесса.

Задачи:

1. Изучить понятие «3D визуализация», определить основные этапы создания модели помещения.
2. Рассмотреть возможности программы Blender и вспомогательных программ трехмерной визуализации для дизайна помещения.
3. Создать трехмерную модель кабинета информатики.

Прежде чем погружаться в детали процесса создания модели, необходимо остановиться на понятии визуализации и ее важности в контексте создания трехмерных моделей технических помещений. 3D визуализация представляет собой процесс создания зрительной формы любого предмета или помещения с помощью трехмерного моделирования в специальных программах. В процессе работы над нашим проектом мы столкнулись с необходимостью использования нескольких программ помимо Blender, таких как Maya для исправлений недочетов, Substance Painter для создания текстур и Marmoset Toolbag 4 для настройки освещения, что предоставило нам дополнительные возможности и гибкость в реализации наших идей.

В рамках процесса создания модели кабинета информатики в программе Blender нами были пройдены следующие важные этапы:

1. Создание плана кабинета информатики, создание нового проекта в Blender и основы площадки (см. рисунок 1).
2. Добавление стен, окон и дверей, размещение мебели, системы освещения и объектов декора с использованием инструментов моделирования (включая исправления недочетов в программе Maya и создание текстур в Substance Painter) (см. рисунки 2,3,4).
3. Сохранение пропорций и правильное вписывание предметов в модель, добавление материалов и настройка освещения в программе Marmoset Toolbag.
4. Создание искусственных теней для достижения реализма, глубины и прозрачности стеклянных объектов, а также настройка камер для выставления перспективы (см. рисунок 5).

Результаты нашей работы демонстрируют процесс создания трехмерной модели кабинета информатики в программе Blender и отображают нашу способность использовать различные инструменты для достижения высокого уровня детализации и визуального качества модели. Примеры иллюстраций нашей работы доступны по ссылке: <https://disk.yandex.ru/d/8h8CH35po5Ja3w>.

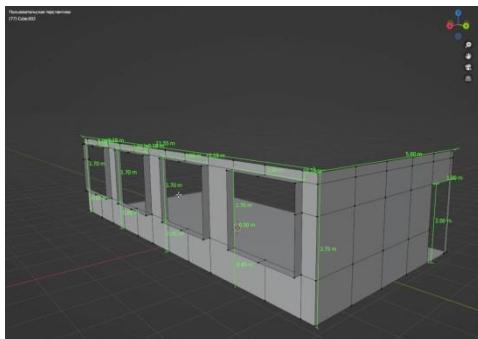


Рис.1. Создание основы в Blender

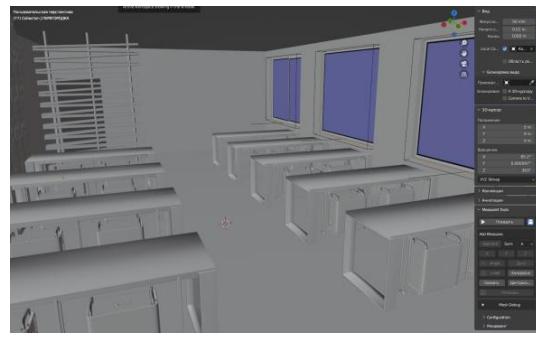


Рис.2. Расстановка мебели в Blender

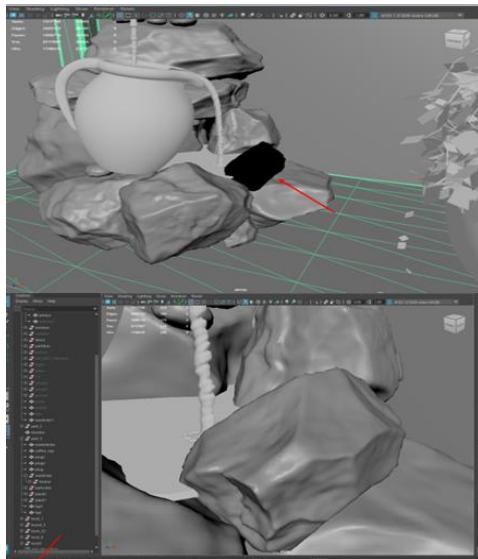


Рис.3. Устранение недочетов в Maya

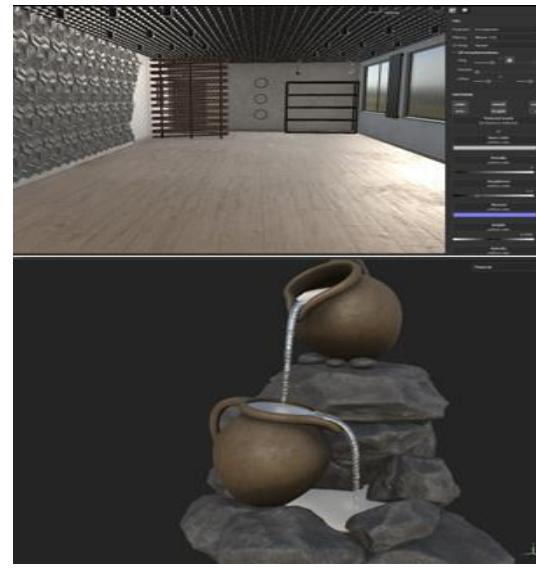


Рис.4. Создание текстур в Substance Painter



Рис.5. Настройка освещения и создание теней в Marmoset toolbag 4

Итак, в заключении мы хотели бы подчеркнуть значимость нашего проекта в контексте современных информационных технологий и образования. Создание трехмерной модели кабинета информатики не только представляет собой важный и перспективный шаг в развитии 3D-моделирования и компьютерной графики, но также имеет значительный потенциал в образовательных проектах. Мы убеждены, что наша работа может стать полезным инструментом для виртуальных туров, презентаций и симуляций, обогащая образовательную среду и создавая возможности для практического применения в процессе обучения.

В процессе работы над проектом мы использовали не только Blender, но и другие программы, такие как Maya, Substance Painter и Marmoset Toolbag 4, что расширило наш набор инструментов и внесло больше гибкости в реализацию наших идей. Это также подчеркивает важность интеграции различных программных инструментов в создании трехмерных моделей и демонстрирует наше стремление к использованию передовых технологий для достижения оптимальных результатов.

Наш опыт в создании модели кабинета информатики в Blender даёт ясное представление о важности каждого этапа разработки, начиная от создания плана помещения до добавления декора и освещения. Результаты нашей

работы продемонстрировали высокий уровень визуальной детализации и качества моделирования, отражая тщательное и комплексное подход к данной задаче.

В целом, наш проект открывает новые горизонты в области 3D-моделирования и компьютерной графики, а также предоставляет полезный опыт для образовательных проектов. Наша работа может послужить источником вдохновения и учебным материалом для студентов и специалистов, а также стать частью виртуальной образовательной среды в области информатики и компьютерных технологий.

#### Список использованных источников

1. 3d-моделирование в программе blender3» [Электронный ресурс]. – Режим доступа:  
<https://elar.rsvpu.ru/bitstream/123456789/29009/1>
2. Blender 2.79 Manual [Электронный ресурс]. – Режим доступа:  
[https://docs.blender.org/manual/tu/2.79/render/blender\\_render/materials/assigning\\_a\\_material.html](https://docs.blender.org/manual/tu/2.79/render/blender_render/materials/assigning_a_material.html)
3. Основы Blender 2.7+ [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://blender3d.com.ua/blender-basics/>
4. Практическое пособие. Blender 3.0 для любителей и профессионалов», Фелиция Хесс [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [https://vk.com/doc114954319\\_652798937?hash=DmGD5VeBaG5LCP8q8yR975k0Dz1vFcfTrZzIcAWQ8sP&dl=WVmZW6DEhhfb43jzTvFpVHSzEDnYEWZ1hZzXvBgyIJ8](https://vk.com/doc114954319_652798937?hash=DmGD5VeBaG5LCP8q8yR975k0Dz1vFcfTrZzIcAWQ8sP&dl=WVmZW6DEhhfb43jzTvFpVHSzEDnYEWZ1hZzXvBgyIJ8)

#### СОЗДАНИЕ ВИДЕОРОЛИКА «ЭКСКУРСИЯ ПО КОЛЛЕДЖУ»

Вашкеба К. В., Храброва А. В.  
Научный руководитель: Чеченин К.А.  
БПОУ ВО «Череповецкий химико-технологический колледж»  
г. Череповец, РФ

По словам вице-премьера Татьяны Голиковой, популярность системы среднего профессионального обучения (СПО) постоянно растет. Так в 2023 году число студентов, поступивших на программы СПО, достигло 1,2 миллионов, а более 60% учеников 9-х классов желают продолжить обучение в колледжах [4].

Чтобы помочь абитуриенту выбрать место учебы, которое соответствует их амбициям и целям, образовательными организациями среднего профессионального образования проводится Профориентационная работа, организуются экскурсии и создаются информационные материалы о учебных заведениях.

Создание видеоролика «Экскурсия по колледжу» является актуальным проектом, поскольку он позволяет потенциальным студентам и их родителям получить представление о колледже, его учебных программах, помещениях, студенческой жизни и других важных аспектах. Такой видеоролик может помочь укрепить привлекательность колледжа и привлечь больше студентов.

Цель: создание информативного и привлекательного видеоматериала, который представит учебное заведение с выгодной стороны и привлечет внимание потенциальных студентов.

Задачи:

1. Изучить понятие видео-экскурсии, требования и правила подбора материала. Рассмотреть возможности приложения CapCut для монтажа видео.
2. Провести исследование интереса к визуальному знакомству с учебным заведением. На основе полученных данных составить сценарий для видеоролика, осуществить съемку.
3. Выполнить монтаж видеоролика «Экскурсия по Череповецкому химико-технологическому колледжу».

Видео-экскурсия является формой виртуальной экскурсии, основанной на видеоролике. Она предоставляет возможность планировать виртуальное путешествие по колледжу, демонстрируя его атмосферу и особенности. При создании видео-экскурсии необходимо учитывать интересы целевой аудитории, использовать достоверные и разнообразные материалы, соблюдать авторские права и получать согласие отображаемых лиц. На основе опроса студентов удалось определить приоритетные области для видеоролика, такие как учебный процесс, практика и общественная жизнь колледжа.

Следующим этапом работы над проектом стало написание сценария. Писать сценарий для видеоролика важно по нескольким причинам. Во-первых, сценарий позволит структурировать материал и организовать информацию о колледже таким образом, чтобы она была легко воспринимаема для зрителей. Во-вторых, сценарий поможет определить ключевые моменты, которые необходимо подчеркнуть в видеоролике, чтобы наилучшим образом передать атмосферу учебного заведения и его особенности. Кроме того, сценарий способствует более эффективной организации съемок и монтажа, что упрощает процесс производства и повышает качество окончательного продукта.

Сцена 1:

- Первый кадр открывается видом на вход в колледж.

-Презенторы встречают зрителей и рассказывают, что сегодня они отправляются в увлекательное путешествие по своему колледжу.

Сцена 2:

- В первой части экскурсии по учебному корпусу попадаем в просторное фойе на 1 этаже, с множеством разнообразных информационных стенов.

- Посещение библиотеки колледжа.

- Мини-интервью с одним из библиотекарей, который рассказывает о ресурсах и сервисах, доступных студентам. Подчеркивает значимость библиотеки как источника знаний и ресурса для успешного обучения.

Сцена3:

- Зрители попадают в лаборатории химического анализа, где им рассказывают, что из себя представляют лаборатории и какие там проводятся химические опыты и анализы.

Сцена4:

- Зрители попадают в одну из аудиторий, где проходят лекции.

- Мини-интервью с преподавателем, который рассказывает о преимуществах обучения в этом колледже и подчеркивает индивидуальный подход к каждому студенту.

Сцена5:

- Группа экскурсантов посещает студенческую столовую, где видят разнообразное меню и комфортные условия для отдыха и питания.

Сцена6:

- Во второй части экскурсии зрители перемещаются в учебно-мастерские корпуса, где им рассказывают: чем там занимаются студенты и какие навыки осваиваются в процессе работы в мастерских.

Сцена7:

- После посещения учебных мастерских, группа экскурсантов моментально оказываются в актовом зале, в котором рассказывается о проведении различных мероприятий.

Сцена8:

- Далее экскурсанты посещают спортивные сооружения колледжа: спортзал, бассейн, спортивные площадки.

- Интервью с тренером, который рассказывает о возможностях для занятий спортом и развития физической активности.

Сцена9:

- Интервью с первокурсниками, которые рассказывают о своих ожиданиях от колледжа и почему выбрали именно это учебное заведение.

Сцена10:

- Завершающие слова от презенторов, которые благодарят зрителей за участие и приглашают всех присоединиться к команде этого увлекательного колледжа.

Монтаж видео-экскурсии осуществлялся в мобильном приложении CapCut, известном своей удобной работой, мощными функциями и разнообразными инструментами редактирования видео. Более подробные этапы работы в данном приложении описаны в технологической карте проекта, на рисунке 1 представлены некоторые эскизы операций из этой карты.

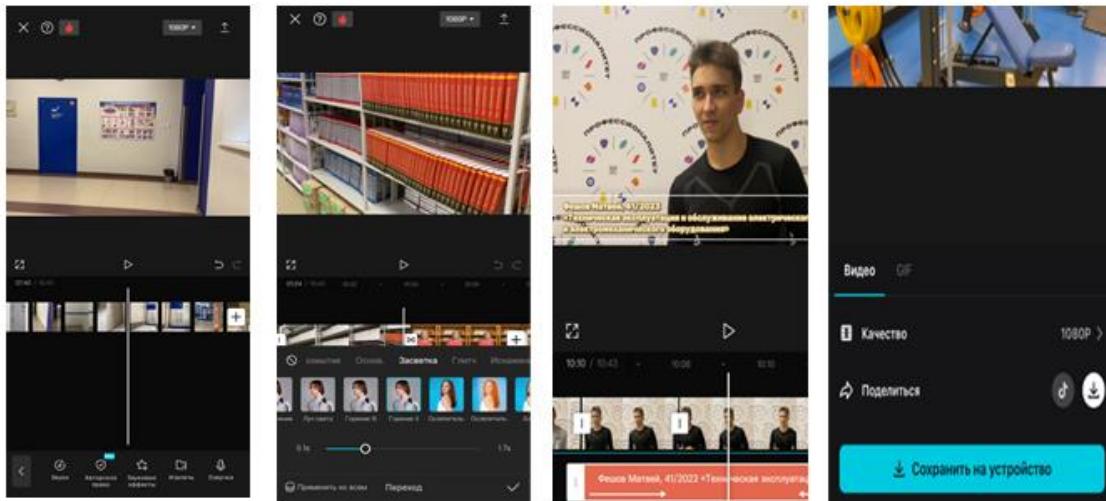


Рис.1. Монтаж видео в CapCut

Подводя итоги работы над проектом можно сказать, что была достигнута главная цель – познакомить широкую аудиторию с жизнью и образовательной средой нашего колледжа. В процессе создания видео-экскурсии была продемонстрирована привлекательная и современная обстановка, способствующая успешному обучению и развитию студентов.

Данный проект будет полезен для поступающих, будущих студентов, чтобы можно было ознакомиться с колледжем заранее. При поступлении, возникало много вопросов о жизни, будучи студентом. «Какого это?», «На сколько большой колледж?», «Как ориентироваться и не заблудиться в коридорах?» и подобное. Ощущив это на собственном опыте, пришла мысль создать проект, который поможет таким же будущим первокурсникам не заблудиться. Видеоролик позволит протянуть руку еще совсем не опытным ребятам, которые могут нуждаться в помощи. Его можно поместить на официальный сайт колледжа, благодаря чему каждый может узнать об учебном заведении, даже не выходя из дома.

Видео-экскурсия по колледжу оказалась успешной и качественно выполненной работой, способствующей укреплению престижа учебного заведения и привлечению новых учащихся.

#### Список использованных источников

1. Видеоредактор CapCut [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.aiseesoft.com/resource/capcut.html>
2. Видео-экскурсия как средство социокультурного развития обучающегося в условиях поликультурной среды [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elib.bspu.by/bitstream/doc/52319>
3. Доступ к анкете [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://forms.yandex.ru/u/65ba370190fa7b03cd102074/>
4. РИА Новости Год педагога и наставника [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ria.ru/20231002>

#### СОЗДАНИЕ ИНТЕРАКТИВНОГО ПЛАКАТА ТОКАРНОГО СТАНКА С СИСТЕМОЙ ACTIVE VISION

Лебедев Д. С.  
Научный руководитель: Давыдова М. А.  
БПОУ ВО "Череповецкий технологический колледж"  
г. Череповец, РФ

Стремительно ворвавшаяся в образовательную сферу мультимедийность и интерактивность способствует созданию наглядно-дидактического материала нового поколения – мультимедийных обучающих плакатов. По сравнению с обычными полиграфическими плакатами, интерактивные электронные плакаты являются современным многофункциональным средством обучения и предоставляют более широкие возможности для организации учебного процесса.

Цель создания интерактивного плаката — способность информационно-коммуникационной системы, активно и разнообразно реагировать на действия пользователя. Интерактивность обеспечивается за счет использования различных интерактивных элементов: ссылок, кнопок перехода, областей текстового или цифрового ввода и т. д.

В процессе обучения интерактивный плакат позволяет достичь двух очень важных результатов: за счет использования интерактивных элементов создать условия для систематизации и обобщения учебного материала; за счет использования различных мультимедиа добиться максимальной наглядности информации.

Интерактивные электронные плакаты являются современным многофункциональным средством обучения и предоставляют более широкие возможности для организации учебного процесса.

Интерактивный плакат – электронное образовательное средство нового типа, которое обеспечивает высокий уровень задействования информационных каналов восприятия наглядности учебного процесса. В цифровых образовательных ресурсах этого типа информация предъявляется не сразу, она «разворачивается» в зависимости от управляющих воздействий пользователя. Интерактивный плакат, как никакое другое средство позволяет варьировать уровень погружения в тему.

Новизна опыта использования интерактивного плаката заключается в комплексном подходе к применению мультимедийных технологий при изучении некоторой относительно замкнутой темы программы.

**Цель исследования:** всестороннее исследование интерактивных плакатов и создание плаката «токарного станка с системой active vision t».

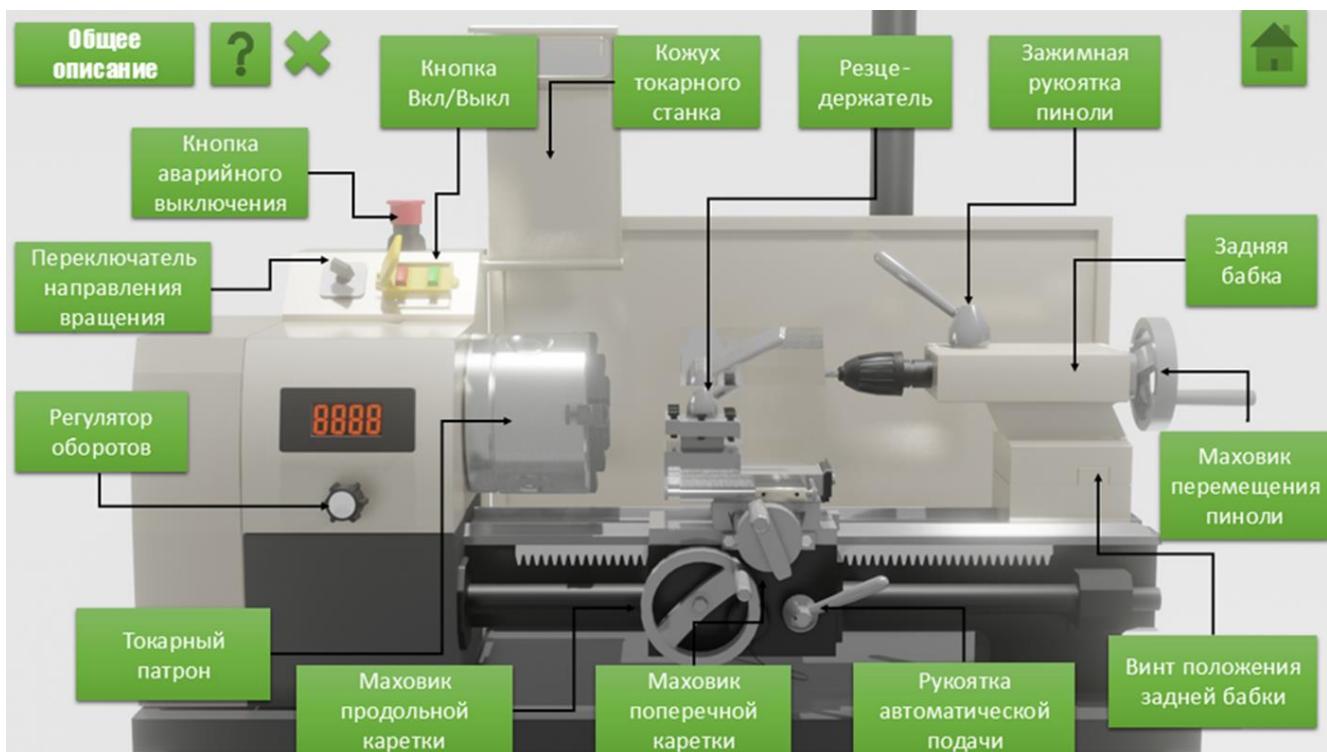
**Практическая значимость** работы состоит в том, что данный интерактивный плакат может выступать в качестве средства для развития интереса к изучаемым дисциплинам: «Технологические процессы изготовления детали», «Технология оборудования» и позволяет формировать общие и профессиональные компетенции студентов. Использование интерактивных плакатов может помочь решить проблему снижения качества обучения, являющуюся одной из основных проблем современного образования и связанную со снижением эффективности традиционных форм, методов и средств обучения.

Мультимедийные технологии уже прочно вошли в нашу жизнь. Каждый день появляются все новые и новые способы их использования. Поискав в интернете, можно найти множество вариантов исполнения

интерактивных плакатов, причем каждый разработчик подразумевает под этим понятием что-то свое: кто-то презентацию, кто-то целый учебный курс с блоком контроля и т.д.

Нами был создан интерактивный плакат «токарного станка с системой Active vision t» в программе PowerPoint, используя программу Blender.

Данный плакат можно изменять и пополнять информацией в зависимости от того, при изучении какой дисциплины он будет применяться



Мы презентуем данный плакат преподавателям спец дисциплин кластера Машиностроение.

#### РАЗРАБОТКА СТРИМИНГОВОГО СЕРВИСА «HOUYUN»

Меньшиков А. Д., Квашонкин Н. Р.  
Научный руководитель: Тагизаде С. Б.  
филиал БПОУ ВО «Череповецкий химико-технологический колледж»  
в г. Череповец Вологодская обл.  
г. Череповец, Вологодская обл., РФ

В современном мире стриминговые сервисы становятся все более популярными, предоставляя широкий доступ к разнообразным видеоконтентам. В рамках развития цифровой инфраструктуры образовательных учреждений, филиал БПОУ ВО «Череповецкий химико-технологический колледж», осознавая важность использования современных технологий в образовательном процессе, принял решение о создании собственного стримингового сервиса видеостриминга под названием "HouYun".

В контексте стремительного развития цифровой образовательной среды подчеркивается важность создания собственного стримингового сервиса для удовлетворения потребностей обучающихся и преподавателей в доступе к образовательным материалам.

Для обеспечения качественного контента на платформе "HouYun" и поддержания безопасной и соответствующей образовательным стандартам среды, необходимо обеспечить контроль за загружаемым контентом.

Объектом исследования является процесс обработки видеоматериалов, а предметом – автоматизация этого процесса для улучшения качества и эффективности контента на платформе "HouYun".

Работа обеспечивает качественный контент на платформе "HouYun" и повышение удобства использования сервиса, было проведено исследование по процессу обработки видеоматериалов.

Задачи работы:

- анализ требований к качеству видеоматериалов;

- выбор программных решений для автоматизации процесса обработки;
- реализация функционала.

Используемые методы:

- анализ алгоритмов обработки видео;
- экспертные оценки качества контента;
- сравнительный анализ программного обеспечения.

В результате исследования было разработано программное решение, которое позволяет обрабатывать видеоматериал для стримингового сервиса "HouYun". Это обеспечит высокое качество контента и повысить эффективность использования платформы.

В долгосрочной перспективе планируется расширение функционала программного решения для улучшения пользовательского опыта, внедрение новых технологий обработки видео и расширение возможностей платформы "HouYun" для образовательных целей.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММЫ POWER POINT ДЛЯ СОЗДАНИЯ БУКТРЕЙЛЕРА

*Попова Д.Е.*

*Научный руководитель: Чеченин К.А.*

*БПОУ ВО «Череповецкий химико-технологический колледж»*

*г. Череповец, РФ*

Использование программы PowerPoint для создания буктрейлера по роману "Повелитель мух" Уильяма Голдинга представляет собой современный и эффективный подход к продвижению литературного произведения в цифровой эпохе. В наше время потребление видеоконтента становится все более популярным среди широкой аудитории, привлекая внимание и облегчая восприятие информации. Применение PowerPoint для создания буктрейлера обусловлено потребностью привлечь и удержать внимание аудитории, выделить ключевые моменты сюжета и стимулировать интерес к прочтению книги в эпоху переизбытка информации.

Целью проекта было создание буктрейлера по роману "Повелитель мух" с использованием программы PowerPoint с последующим исследованием эффективности данного инструмента для привлечения читателей и стимулирования интереса к литературному произведению.

Для достижения поставленной цели проекта были выделены следующие задачи:

1. Провести исследование о буктрейлерах, их разновидностях и методах визуализации информации в программе Power Point.
2. Подготовить необходимые иллюстрации и разработать сценарий.
3. Создать буктрейлер с использованием программы Power Point.
4. Проанализировать отзывы по результатам презентации буктрейлера.

Успешная реализация проекта включала в себя серьезный теоретический этап, а именно изучение сущности буктрейлеров, анализ методов и средств визуализации информации с использованием программы PowerPoint. Это требовало тщательной подготовки и аккуратной компоновки разнообразных материалов, воздействующих на визуальное восприятие и эмоциональный фон аудитории.

Особое внимание в процессе создания буктрейлера было уделено разработке основных слайдов, подбору лаконичных и информативных иллюстраций, вставке цитат из произведения, а также добавлению музыкального сопровождения, соответствующего теме и настроению романа. Таким образом, презентация буктрейлера стала не просто иллюстрацией к книге, а источником сильной эмоциональной связи с аудиторией.

Оценка результатов проекта была осуществлена через изучение отзывов аудитории и проведение опроса среди подростков после просмотра буктрейлера. Это позволило выявить интерес и положительное восприятие большинства участников, а также выявить иных тенденций и нюансов восприятия, связанных с отдельными аспектами романа и его стиля. Результаты опроса показали оправдание выбранного подхода и существенное влияние созданного буктрейлера на целевую аудиторию.

Таким образом, использование программы PowerPoint для создания буктрейлера по роману "Повелитель мух" Уильяма Голдинга оказалось эффективным методом, способствующим привлечению внимания к книге, вызову интереса к ее прочтению, а также созданию эмоциональной связи с аудиторией. Полученные результаты подтверждают положительное воздействие созданного буктрейлера, что делает его важным инструментом в современном мире продвижения и популяризации литературных произведений.

### Список использованных источников

1. Буктрейлер своими руками: методические рекомендации[сайт]. – URL:  
<http://www.mbuksbs.ru/kollegam/metod-kopilka/item/buktrejler-svoimi-rukami-metodicheskie-rekomendacii>
2. Повелитель мух Lord of the Flies Philippe Sarde [сайт]. – URL:<https://www.ostmusic.org/album/id/1040>
3. Повелитель мух. У. Голдинг- Москва:Издательство ACT,2018.-ISBN978-5-17-080086-5

4. Фонарева, М.С. Как влияют боктрейлеры на мотивацию к чтению среди учеников начальной школы / М.С. Фонарева, Ю.А. Саева. - Текст: непосредственный // Юный ученый. - 2017. - № 2.2 (11.2). - С. 97-99. URL: <http://moluch.ru/young/archive/11/842/>
5. Что такое боктрейлер? [сайт]. – URL <https://blog.selfpub.ru/booktrailer>

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ КАФЕ: НОВЫЙ ПОДХОД К ОБСЛУЖИВАНИЮ ИНТРОВЕРТОВ

Шушкова Е.В., Гусева С.П.  
Научный руководитель: Ватагина А.Н.  
БПОУ ВО «ЧЛМТ»  
г. Череповец, РФ

**Гипотеза:** В современном мире существует множество людей-интровертов, которые избегают похода в кафе из-за необходимости вступать в контакт с другими посетителями и персоналом. Кроме того, долгое ожидание обслуживания также является проблемой. Мы решили предложить новый подход к улучшению обслуживания в кафе.

**Цель** - найти оптимальное решение для повышения эффективности обслуживания и создания комфортной атмосферы для всех посетителей.

**Задачи** – оценить современные проблемы кафе, найти плюсы и минусы, предложить варианты модификации для ускорения работы и более комфортного обслуживания. Методом для поиска решений будет анализ имеющихся систем (нашего города), подбор оптимального варианта.

Оценивая возможности, которые предлагают современные цифровые технологии, мы пришли к решению усовершенствовать кассовые операции, дополнить стандартные кассы планшетами-меню, размещенными на каждом столике. Это позволит автоматизировать процесс заказа и обслуживания.

В нашем городе (Череповце и других городах) уже имеются подобные системы, применяются в кафе быстрого питания. Реализуются с помощью киосков самообслуживания с POS-терминалом, однако проблема с обслуживанием остается актуальной из-за недостаточного количества автоматизированных меню во всём заведение.

Можно пойти дальше, усовершенствовать систему, внедрив автоматизированную систему планшетов-меню в кафе. Наш подход направлен на создание комфортной и эффективной системы обслуживания для всех посетителей.

Взяв типовое кафе, можно предложить интегрировать туда инновационную автоматизированную систему в виде планшетов-меню для каждого столика. Теперь заказы поступают на сервер, где они обрабатываются, чек отправляется на кухню, и начинается приготовление блюд. Официанты выносят заказы без лишнего контакта с посетителями, обеспечивая безопасность и комфорт. Меню хранится в базе данных, к которой имеют доступ бухгалтерия и директор, обеспечивая эффективное управление и контроль.

**Плюсы автоматизации планшетов – меню:**

**Повышение производительности:** Автоматизация планшетов позволяет снизить нагрузку на персонал и повысить общую производительность.

**Улучшение качества обслуживания:** Автоматизированное меню позволяет предоставлять более быстрые и точные ответы на запросы клиентов, что улучшает качество обслуживания.

**Экономия времени и ресурсов:** При автоматизации планшетов не требуется ручной ввод данных, что экономит время и ресурсы.

**Безопасность данных:** Автоматическое управление данными обеспечивает более высокий уровень безопасности, так как исключается возможность ошибок и утери данных.

**Гибкость и масштабируемость:** Автоматизированные планшеты легко настраиваются и могут быть адаптированы к изменяющимся требованиям бизнеса.

**Снижение ошибок:** Человеческий фактор, который может привести к ошибкам, исключается при использовании автоматизированных систем.

**Улучшенная отчетность:** Автоматизация позволяет собирать и анализировать данные для улучшения работы системы и предоставления лучшего сервиса.

**Устойчивость:** Автоматические системы могут работать непрерывно, обеспечивая постоянное обслуживание клиентов.

**Улучшенное управление:** Автоматизация упрощает процесс управления планшетами и позволяет быстро реагировать на изменения в бизнес-процессах.

**Комфорт ожидания посетителей:** ожидание за столиком, не требуется ходить на выдачу чтобы забрать заказ (как например в заведениях с использованием POS-терминалов).

Для создания планшетов-меню в кафе, потребуется выполнить следующие задачи:

1. Выбор технической базы
2. Определить формат и дизайн меню
3. Создание содержания
4. Разработка интерфейса

5. Программирование приложения
6. Тестирование и запуск
7. Обучение персонала
8. Реклама и продвижение.

Опасные ситуации, которые могут возникнуть в работе системы:

1. Потеря или повреждение планшета
2. Сбой в работе программного обеспечения
3. Неправильная работа с планшетом
4. Вирусы и вредоносное ПО
5. Проблемы с питанием или зарядкой планшета
6. Кражи планшета
7. Ошибка в заказе
8. Отказ оборудования

## СОЗДАНИЕ ШКОЛЬНОГО БОТА «РАСПИСАНИЕ» В МЕССЕНДЖЕРЕ TELEGRAM

*Травников В.И., Смирнов Г.А.*

*Научный руководитель: Лебедева Т.В.*

*МАОУ «Центр образования им. И.А. Милютина» СП «Школа №23»  
г. Череповец, РФ.*

В наше время есть много полезных технологий, которые помогают людям в упрощении базовых задач: телефоны для разговоров или же транспорт для перемещения. И все вокруг нас окружающее было бы трудным, если бы не технологии, так и с расписанием.

Раньше, когда технологии были слабо развиты, школьное расписание было трудно узнать, ведь чаще всего это был какой-нибудь стенд у входа в школу. Но сейчас в наше время есть много разных способов узнать расписание: кто-то предпочитает смотреть расписание на сайте, а кто-то в электронном дневнике. Но переходить с одной ссылки на другую и искать нужное расписание порой все же бывает трудно. И поэтому мы решили создать Telegram-Бота для просмотра расписания.

Наш бот направлен на молодую аудиторию, большая часть которой знакома с Telegramом и которой будет проще смотреть расписание здесь, чем на сайте. Будучи ботом Telegram, он изначально объединен с платформой, позволяя пользователям управлять своими задачами и получать уведомления непосредственно в приложении Telegram.

Telegram боты используют интерфейс на основе чата, который интуитивно понятен и знаком многим пользователям. Это облегчает пользователям взаимодействие со списком и управление своими задачами. Поэтому мы выбрали платформу Telegram для реализации наших идей.

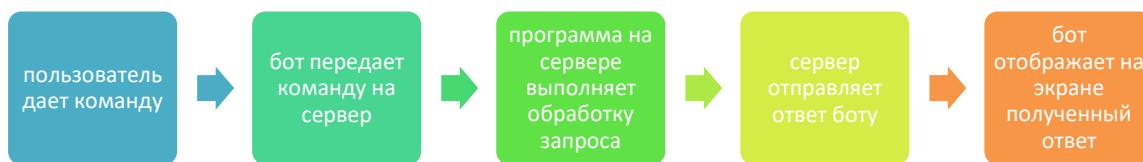
Цель работы: упростить поиск расписания в школе №23 и получить готовый продукт в виде бота.

Задачи:

1. Улучшить свои знания программирования на языке Python.
2. Изучить практический и теоретический материал по созданию ботов.
3. Выбор подходящих библиотек.
4. Написание кода по созданию бота.
5. Использование бота учащимися школы для просмотра расписания.

Само слово «бот» представляет собой сокращение от привычного «робот». По большому счету, именно телеграм-бот как раз им является. Эти специальные аккаунты, которые создаются автоматически, дают пользователям возможность выполнять разные задачи посредством мессенджера.

Боты могут выполнять операции под руководством пользователя, который вводит текстовые команды. Взаимодействие между человеком и машиной осуществляется по принципу «вопрос-ответ» после того, как будет нажата кнопка «Старт» (рис.1).



*Rис.1. Взаимодействие между пользователем и утилитой*

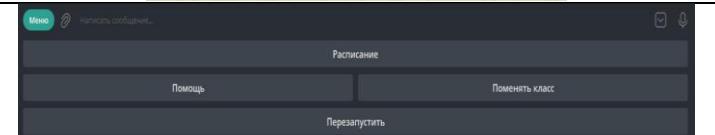
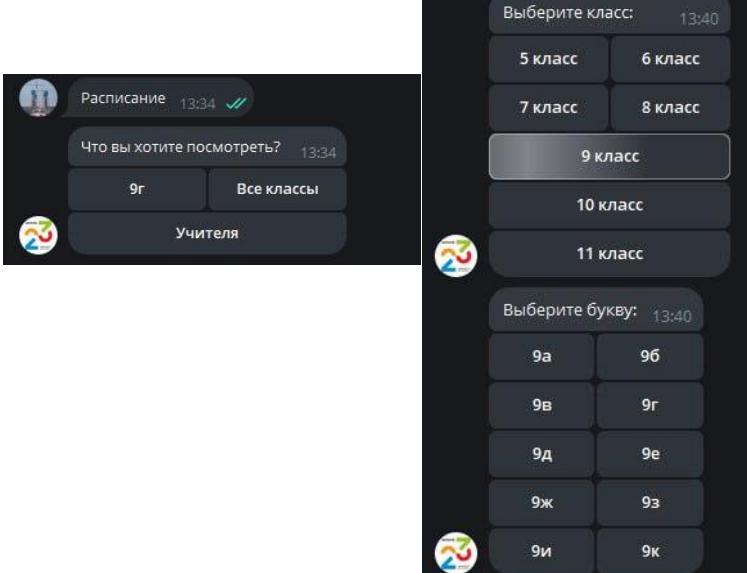
Этапы создания бота «Расписание»

1. Выбор языка программирования и библиотеки для написания бота «Расписание»

Для написания кода мы выбрали язык программирования Python и среду разработки PyCharm. pyTelegramBotAPI – это библиотека Python для создания ботов Telegram. Она предоставляет простой и интуитивно понятный API, позволяющий разработчикам быстро и эффективно создавать, и настраивать своих ботов.

2. Обратились к официальному боту, который создал нам токен уже нашего бота «Расписание».

3. Написание кода.

Инструкция при работе с ботом «Расписание»	
	<p>При вводе команды "start" или текста "Перезапуск" начинается процедура регистрации.</p>
	<p>После успешной регистрации появляется markup клавиатура с основными функциями бота.</p>
	<p>Кнопка «Расписание» - для просмотра расписания.</p> <p>Кнопка «9г» покажет расписание для класса, который указали при регистрации.</p> <p>Кнопка «Все классы» открывает панель с выбором всех классов с 5 по 11.</p>

		Когда вы выбрали класс у вас появляется выбор даты, сегодня либо завтра.										
	<p>08:00 - 08:40 в/у "Разговоры о важном"   Соболева Е.А.   А202(Р.яз) - 08:50 - 09:30 Алгебра   Харчева Е.Н.   А102(Мат) - 09:40 - 10:20 Русский язык   Соболева Е.А.   А202(Р.яз) - 10:40 - 11:20 Литература   Соболева Е.А.   А202(Р.яз) - 11:40 - 12:20 Английский язык (группа 1)   Ефипова М.П.   А306(Ин.яз) - 11:40 - 12:20 Английский язык (группа 2)   Галова А.В.   А320(Ин.яз) - 12:30 - 13:10 История   Матвеева Е.А.   дистанционно - 13:20 - 14:00 Обществознание   Матвеева Е.А.   дистанционно - 14:10 - 14:50 ВНД Математический практикум (группа 1)   Харчева Е.Н.   А111(инф) - 14:10 - 14:50 Эксперт Сложные вопросы обществознания (группа 2)   Матвеева Е.А.   дистанционно - 18:09</p>	Расписание класса										
	<p>Выберите учителя: 13:34</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>Тучанская В.В.</td> <td>Андреевская Н.И.</td> </tr> <tr> <td>Логинова О.П.</td> <td>Борзенина М.А.</td> </tr> <tr> <td>Цыб Т.В.</td> <td>Морозова Ю.А.</td> </tr> <tr> <td>Петренко Н.С.</td> <td>Коротких А.И.</td> </tr> <tr> <td>Пилостаева А.О.</td> <td>Некрасова Н.В.</td> </tr> </tbody> </table>	Тучанская В.В.	Андреевская Н.И.	Логинова О.П.	Борзенина М.А.	Цыб Т.В.	Морозова Ю.А.	Петренко Н.С.	Коротких А.И.	Пилостаева А.О.	Некрасова Н.В.	Кнопка «Учителя» демонстрирует список со всеми учителями, которых можно выбирать из списка. Затем можно увидеть расписание учителя.
Тучанская В.В.	Андреевская Н.И.											
Логинова О.П.	Борзенина М.А.											
Цыб Т.В.	Морозова Ю.А.											
Петренко Н.С.	Коротких А.И.											
Пилостаева А.О.	Некрасова Н.В.											

Наша школа самая многочисленная в г. Череповец, в ней обучается 2700 школьников. Чтобы упростить поиск расписания многим ученикам, мы создали бот «Расписание» в мессенджере Telegram. На данный момент после официального запуска бота число пользователей нашим ботом достигает более 1000 человек, и с каждым днём всё так же прибавляются новые пользователи.

Во время написания бота мы получили полезный опыт написания кода на языке Python. Практикуя свои знания, мы закрепляли изученный материал. Создание бота Telegram с использованием библиотеки PyTelegramBotAPI и языка программирования Python было полезным экспериментом, а самое главное этот эксперимент оказался очень удачным.

#### ТЕЛЕГРАМ БОТ С ШКОЛЬНЫМ РАСПИСАНИЕМ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ НА PYTHON

Шаруда А.И.  
Научный руководитель: учитель информатики Лукачева М.А.  
МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 40»  
г. Череповец, РФ

В популярном мессенджере «ВКонтакте» функционирует бот, предлагающий пользователю выбрать класс и отобразить его расписание занятий. Однако, учитывая, что расписание представлено в формате xls (электронные таблицы), учителям приходится затрачивать значительное количество времени на поиск необходимых

уроков. На фоне повсеместного увлечения разнообразными языками программирования, возникает идея создания бота, автоматизирующего процесс получения и отправки сообщений с актуальным расписанием занятий. Такой бот может быть интегрирован в популярный мессенджер «Телеграм», обеспечивая пользователям комфорт и удобство использования.

Основной целью проекта является создание автоматизированного бота для отправки учителям актуальных сообщений с расписанием занятий.

Для достижения этой цели необходимо решить следующие задачи:

1. Анализ существующих аналогов и выбор наиболее подходящей платформы для реализации бота.

2. Разработка алгоритма обработки данных о расписании занятий и формирования сообщений для учителей.

3. Интеграция с официальным сайтом школы для получения актуальной информации о расписании.

4. Тестирование бота и исправление возможных ошибок.

5. Внедрение бота в работу и предоставление доступа учителям к функционалу.

Методы исследования:

1. Обзор литературы - исследование существующих работ, посвященных созданию ботов и обработке расписания в Python.

2. Наблюдение - анализ работы существующих ботов с расписанием, а также изучение способов представления расписания в Telegram.

3. Опрос - проведение опроса среди учителей для определения их потребностей и ожиданий от бота с расписанием.

4. Интервью - проведение интервью с разработчиками ботов для получения опыта и советов по созданию бота с расписанием.

5. Эксперимент - создание прототипа бота с расписанием и тестирование его на небольшой выборке учителей.

6. Статистический анализ - обработка результатов опроса, интервью и эксперимента с использованием статистических методов.

7. Моделирование - создание модели работы бота с учетом различных сценариев использования и возможных проблем.

8. Качественный анализ - интерпретация полученных данных и определение основных проблем и возможностей улучшения бота.

## Продукт

Продуктом моего проекта является телеграмм бот.

**С точки зрения пользователя:**

1. Пользователь выбирает интересующий его урок и учителя (рис. 1).

2. Бот отправляет сообщение с расписанием (рис. 2). Есть возможность посмотреть существующее актуальное расписание и расписание на завтра.

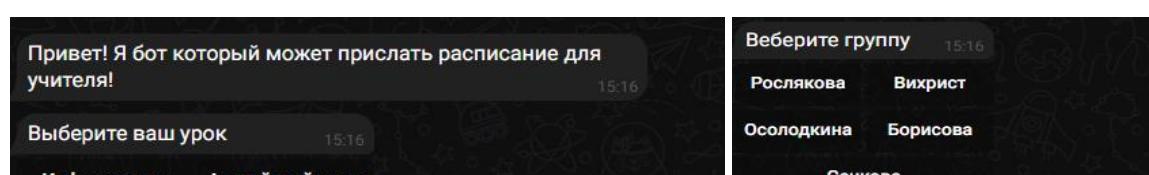


Рис. 1. Выбор предмета и учителя

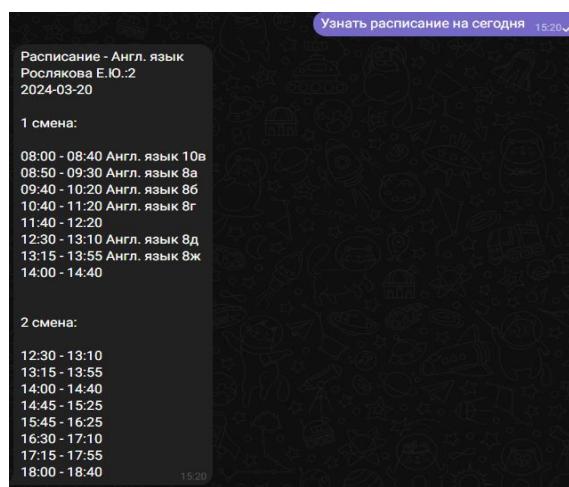


Рис. 2. Сообщение с расписанием

### Как работает код:

- Когда пользователь выбирает урок и учителя, который ему нужен, бот запоминает выбор.
- Бот идёт на сайт школы и берёт оттуда все существующие файлы xls с расписанием (рис. 3).

No	Время	5а	5б	5в
1	08:00 - 08:40	ВНД О ВАЖНОМ 11	ВНД О ВАЖНОМ 31	ВНД О ВАЖНОМ
2	08:50 - 09:30	Технология с.м.1 / ш.м.1 Полубабкина Л.Г.:1 Баранова С.С.:2	Яценко Я.Д.:2 33а Англ. язык	РУССКИЙ ЯЗЫК
3	09:40 - 10:20	Технология с.м.1 / ш.м.1 Полубабкина Л.Г.:1 Баранова С.С.:2	МАТЕМАТИКА 11	ИСТОРИЯ
4	10:40 - 11:20	МАТЕМАТИКА 11	Технология с.м.1 / ш.м.1 Полубабкина Л.Г.:1 Баранова С.С.:2	ЛИТЕРАТУРА
5	11:40 - 12:20	ЛИТЕРАТУРА 7	Технология с.м.1 / ш.м.1 Полубабкина Л.Г.:1 Баранова С.С.:2	МАТЕМАТИКА
6	12:30 - 13:10	Яценко Я.Д.:2 33а Англ. язык	РУССКИЙ ЯЗЫК 21	ГЕОГРАФИЯ
7	13:15 - 13:55			Яценко Я.Д. Англ. язык 33а
8	14:00 - 14:40			

Рис. 3 Расписание уроков в электронной таблице

3. Далее, если пользователь нажимает кнопку “Узнать расписание”, то бот проверит наличие актуального файла и, если такой есть, в соответствии с выбором пользователя, создаст сообщение с уроками учителя. Если нажата кнопка “Узнать расписание на сегодня” то бот создаст сообщение с расписанием на конкретно сегодняшний день.

### Возможные точки роста проекта.

Важно заметить, что бот может составить расписание только для того учителя, у которого в таблице есть фамилия. Точной роста является усовершенствование бота и составление уроков для тех учителей, у которых в таблице фамилия не написана

### Список использованных источников

- Гольчевский Ю.В. Проектирование и разработка чат-бота для представления расписания в социальной сети [Электронный ресурс] / Ю.В. Гольчевский, А.В. Непеин // Вестник сыктывкарского университета. Серия 1: математика. Механика. Информатика. № 3 (40). 2021. С. 41-61. URL: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_47408183\\_17048776.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_47408183_17048776.pdf) (дата обращения 20.10.2023)
- Садовский Д.А. Разработка программы для информирования преподавателя о текущем расписании образовательного учреждения [Электронный ресурс] / В.В. Шарейко, Е.А. Савченко, Д.А. Садовский // Информационные технологии в образовательном процессе вуза и школы. 2023. С. 347-352. URL: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_53848444\\_58195321.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_53848444_58195321.pdf) (дата обращения 23.11.2023)
- Создаем чат-бота на Python: Полное руководство [Электронный ресурс]. URL: <https://habr.com/ru/articles/792148/> (дата обращения 20.10.2023)

## СЕКЦИЯ «ПЕРВЫЕ ШАГИ В НАУКЕ»

### ЗЕМЛЯ, ЛУНА И МАТЕМАТИКА

Кренделев Т. А.

Научный руководитель: Алтунина Н. С.  
МАОУ «Средняя Общеобразовательная Школа №14»,  
г. Череповец, РФ

Меня всегда притягивало к себе чистое ночное небо с яркими звездами. Удивляла круглая бледная Луна, увиденная ясным днем над горизонтом. Впечатляли фотографии Голубой планеты, сделанные из космоса. Это красиво и потрясающе.

. Но возникает вопрос: было ли так в прошлом и будет ли так всегда?

Актуальность темы очевидна. Мы, жители планеты Земля, в космическом масштабе – песчинки. И наше будущее, будущее следующих поколений, зависит не только от нас самих, но и от процессов, которые происходят без участия человека. Эти процессы связаны с изменениями в космической среде. Ведь от людей не зависят движения и состояния планет и Солнца, потоков комет и астероидов.

Цель моей работы: исследование удалённости Луны относительно Земли. Соответственно и гипотеза: отдаление Луны столь медленно, что за оставшееся время (пока Солнце не погаснет) орбита Луны существенно НЕ изменится - просто не успеет.

Чтобы подтвердить ли опровергнуть эту гипотезу, я первую часть работы посвятил изучению единиц измерения расстояний до небесных тел, а именно: понятие астрономической единицы, парсека, светового года.

Во второй части работы исследовал и проверил исторические факты измерения расстояния до Луны. У античной науки была одна особенность: и греки (и затем римляне) фактически не знали алгебру, они не пользовались десятичными дробями, понятием ноля, даже система счисления у тех и других была алфавитная, а не позиционная. Но зато они хорошо научились решать геометрические задачи. И познавали мир с помощью геометрии.

В частности, рассчитали расстояние до Луны. Как раз Аристарх Самосский считается первым, кому это удалось. Сначала он измерил угловой радиус нашего спутника. Зная его, можно рассчитать «сколько» Лун можно разместить на ее орбите. Это количество, согласно формуле длины окружности, равняется произведению радиуса орбиты (того самого расстояния) на  $2\pi$ . Теперь для того, чтобы высчитать радиус, Аристарху нужно было рассчитать не угловой, а фактический размер Луны. Кратко его дальнейшее решение звучало так. Затмения доказывали, что Солнце находится дальше от Земли, чем Луна, а их угловые размеры примерно равные (по расчетам Аристарха). На основании этого астроном сделал вывод, что солнечные лучи, падающие на Луну, сходятся за ней в точку на поверхности Земли. Далее он измерил тень от Земли на диске Луны во время лунного затмения. Тень получилась в два раза больше, чем сама Луна.

Аристарх суммировал результаты обоих выводов (разница в тенях и «уход» солнечных лучей от диаметра в точку) и пришел к выводу, что Луна меньше Земли в три раза. Это было довольно близко к современному ответу – в 3,6 раза.

Итак, Аристарх посчитал, что Луна «укладывается» на орбиту 720 раз и она меньше Земли в 3 раза. Значит Земля «поместила» бы на лунной орбите 240 раз. Диаметр Земли грекам был известен благодаря Эратосфену (и это было очень близкое к реальному значение). Теперь формула расчета радиуса лунной орбиты была довольно простой:

240 диаметров Земли разделить на  $2\pi$ . У Аристарха получилось 486400 км. [1,2,3]

Диаметр Земли равен 12756 км.

Проверим:  $(12756 \cdot 240) : 2\pi = 3061440 : 6,28 = 487490,45$  км, разница составляет 1090,45 км Ошибка с точки зрения математики, довольно большая.

В третьей части работы, я провожу математические расчеты, которые позволяют определить на каком расстоянии были Луна и Земля при рождении.

За основу возьмем возраст Луны 4 500 000 000 лет, значит:

$4\ 500\ 000\ 000 \cdot 4 = 18\ 000\ 000\ 000$  см = 180 000 000 м = 180 000 км

Понятно, что при возникновении Луны (без учета физических, химических и астрономических явлений, происходивших за миллионы лет истории) она могла находиться на расстоянии от Земли на 180 000 км ближе, чем сейчас, то есть:

$384\ 467$  (расстояние от Земли до Луны в настоящее время) – 180 000 = 204 467 км

В этой же части работы, на основании математических расчётов, находит подтверждение и наша гипотеза

Из моих расчетов следует, что Луна при рождении могла находиться ( $384\ 467 : 204\ 467 = 1,88$ ) примерно в 1,9 раза ближе к Земле, чем сейчас. Но если Луна будет удаляться с каждым годом от Земли??? Отдаление Луны столь медленно, что за оставшееся время (пока Солнце не погаснет) орбита Луны существенно НЕ изменится - просто не успеет. Скорость удаления Луны  $\approx 4$  см / год. [5].

Нынешний радиус Лунной орбиты = примерно 400 000 км

$400\ 000\ km = 400\ 000\ 000 : 4 = 10\ 000\ 000\ 000$

Время = 10 миллиард лет. За это время, возможно все! Но будем надеяться, что, если развитие научного прогресса будет двигаться в таком же стремительном темпе, то человечество найдет пути решения космических вопросов.

Изучая различные данные, я нашел статью, о том, что с помощью линейки небольшой монетки, возможно измерить расстояние до Луны. [4]

Мы провели четыре эксперимента, для этого я привлек своих родителей. Зная диаметр луны (его до нас определили учёные), мы можем расположить линейку так чтобы наш глаз видел, как край линейки касается края видимого диска Луны. Затем на линейку мы ставим маленькую монетку так, чтобы она своим диском перекрывала диск луны (загораживала её полностью). Передвигая монетку, располагаем её на линейке так, чтобы она по видимому диаметру совпала с видимым диском луны, эту точку на линейке отмечаем или записываем значение. Так как расстояния очень велики, то углы расположения дисков Луны и Монеты можно принять одинаковыми (прямые углы), а расположение линейки горизонтальным (рис.1).

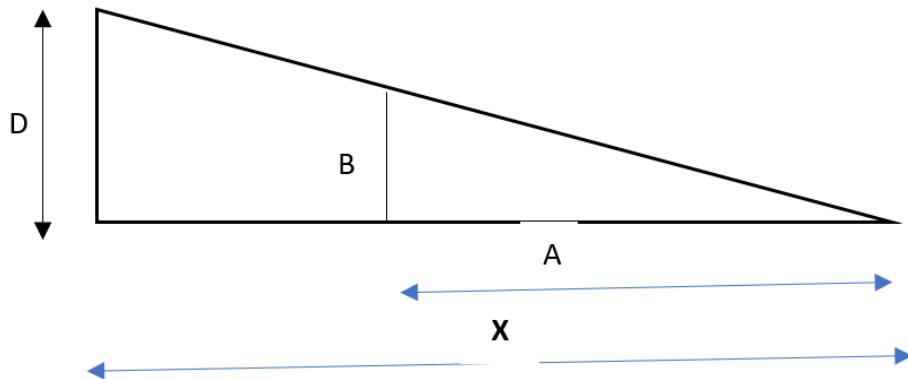


Рис.1 Математическая модель эксперимента.

$$\frac{D}{B} = \frac{X}{A}$$

D – диаметр Луны, D = 3476км, X –расстояние от Луны до Земли.

B – диаметр монеты, 2 см.

A – расстояние от монетки до глаза наблюдателя (26 см).

$$X = \frac{26 \cdot 347600000}{2} = 24518800000 \text{ см} = 245188 \text{ км} \text{ (расстояние до Луны в первом эксперименте).}$$

### Мои расчеты

	D – диаметр Луны	B – диаметр монеты	A – расстояние от монетки до глаза наблюдателя	X –расстояние от Луны до Земли.
1 эксперимент			26	245188 км
2 эксперимент	3476км		28	248664 км
3 эксперимент		2 см	45	278210 км
4 эксперимент			56	297328 км

В таблице результаты четырех экспериментов. Вывод: расстояние от Земли до Луны получилось в среднем:

$(245188 + 248664 + 278210 + 297328) : 4 = 267447,5$  км, по данным ученых оно составляет 384 403 км. Эксперимент не подтвердился. Разница составила: 116955,5км

Мы решили подсчитать, какое же точное расстояние от монетки до глаза наблюдателя.  $\frac{D}{B} = \frac{X}{A}$ ;  $A = \frac{X \cdot B}{D}$

D – диаметр Луны, D = 3476км; X –расстояние от Луны до Земли,

X= 384 403км; B – диаметр монеты, 2 см.

A – расстояние от монетки до глаза наблюдателя

$A = \frac{38440300000 \cdot 2}{347600000} \approx 221,175$  см таким должно быть расстояние от монетки до глаза наблюдателя, чтобы расстояние от Земли до Луны, совпадало с научными данными. (384 467км -расстояние от Земли до Луны в настоящее время).

### Что удалось в работе?

1. Изучены единицы измерения расстояний до небесных тел.
2. Получен ответ на вопрос: «Следует ли ожидать того, что Луна улетит от Земли?».
3. Подтверждена гипотеза: отдаление Луны столь медленно, что за оставшееся время (пока Солнце не погаснет) орбита Луны существенно НЕ изменится - просто не успеет. Так как скорость удаления Луны  $\approx 4$  см / год!
4. Провели эксперимент, чтобы проверить, правдивые ли значения получаются при предложенном нахождении расстояния до Луны с помощью монетки и линейки. Нашли оптимальное значение, при котором получаются точные результаты.

Рекомендуем работу для внеурочной деятельности для 5-9 классов.

## Список использованных источников

1. Математика. Весь школьный курс, а таблицах. / Сост. Т. С. Степанова- Минск: Современная школа: Кузьма, 2010.- 6-е изд.-304 с.
2. Детская энциклопедия «Тайны вселенной». Москва, «Махаон», 2012.- 2-е изд.-156 с.
3. www.full-moon.ru – все о Луне.29.01.2024
4. www.voprosy-kak-i-pochemu.ru–вопросы и ответы. 05.03.2024
5. www.selena-luna.ru – почти все про Луну. 04.02.2024, 20.02.2024

## МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ТУРИСТИЧЕСКИХ МАРШРУТОВ

Ношин А. С.

Научный руководитель: Алтунина Н. С.

МАОУ «Средняя Общеобразовательная Школа №14»,

г. Череповец, РФ

Оптимизация маршрутов является важной задачей в туризме, которая позволяет выбрать наилучший путь прохождения для достижения различных целей. Она помогает сократить время и затраты на перемещение, а также повысить эффективность и качество путешествия.

**Актуальность работы** в том, что математические модели туристических маршрутов являются незаменимыми инструментами для планирования и оптимизации поездок. Они учитывают различные факторы для разработки наиболее оптимального маршрута: расстояние, стоимость, предпочтения туристов

**Цель данной работы:** оптимизация маршрута по нескольким точкам, для повышения эффективности перемещения и значительного сокращения времени в пути, с учетом различных факторов, влияющих на принятие решений о маршруте.

**Проблема:** планирование и оптимизация поездок по нескольким точкам. **Предполагаемый продукт**

**проекта:** разработка математической модели, которая будет предлагать туристу оптимальные маршруты и предложения по достопримечательностям, исходя из их предпочтений, бюджета и времени пребывания в конкретном месте.

**Новизна проекта:** использование алгоритмов поиска кратчайшего пути и проверка его с помощью искусственного интеллекта.

**Целевая аудитория:** проект ориентирован на взрослых и детей старше 14 лет.

**Практическая значимость:**

1. Для транспорта: уменьшение расходов топлива и времени в пути.
2. Для путешествий: выбор наилучших мест для посещения.

В первой части работы я изучил **метода коммивояжёра**.

Задача коммивояжёра (или TSP от англ. travelling salesman problem) — одна из самых известных задач комбинаторной оптимизации, заключающаяся в поиске самого выгодного маршрута, проходящего через указанные города хотя бы по одному разу с последующим возвратом в исходный город. [2]

В условиях задачи указываются критерий выгодности маршрута (кратчайший, самый дешёвый, совокупный критерий и тому подобное) и соответствующие матрицы расстояний, стоимости и тому подобного. Как правило, оказывается, что маршрут должен проходить через каждый город только один раз.

В проекте на примере достопримечательностей города Москва было выбрано 5 объектов: ВДНХ, Красная площадь, Москва Сити, Воробьевы горы и Останкинская телебашня.

С помощью алгоритма коммивояжёра расстояния между объектами были внесены в таблицы, где расстояния между точками выражено в км.

Суть задачи коммивояжера сводится к поиску оптимального (кратчайшего) пути, проходящего через промежуточный пункты. Для решения задачи ее надо представить как математическую модель. При этом исходные условия можно записать в формате матрицы — таблицы, где пересечение строк и столбцов соответствует расстоянию (в км) между точками. [3]

Во второй части работы изучил действия с матрицами виды матриц, для использования в своей работе [1]

Итак, мои исследования:

1. Первым действием для определения нижней границы множества воспользуемся <b>операцией редукции</b> или приведения матрицы по строкам, для чего необходимо в каждой строке матрицы $d$ найти минимальный элемент.	2. Затем вычитаем $d_i$ из элементов рассматриваемой строки, например: $9-2=7$ , $12-2=10$ , $16-2=14$ и так далее с каждой строчкой. В связи с этим во вновь полученной матрице в каждой строке будет как минимум один ноль.	3. Такую же операцию редукции проводим по столбцам, для чего в каждом столбце находим минимальный элемент: $d_j = \min(i) d_{ij}$
--	---	--

d <sub>i</sub> = min(j) d <sub>ij</sub>																			
i j	1	2	3	4	5	d <sub>i</sub>	i j	1	2	3	4	5	i j	1	2	3	4	5	
1	M	9	12	16	2	2	1	M	7	10	14	0	1	M	7	10	14	0	
2	9	M	6	8	9	6	2	3	M	0	2	3	2	3	M	0	2	3	
3	12	6	M	7	11	6	3	6	0	M	1	5	3	6	0	M	1	5	
4	16	8	7	M	15	7	4	9	1	0	M	8	4	9	1	0	M	8	
5	2	9	11	15	M	2	5	0	7	9	13	M	5	0	7	9	13	M	
						d <sub>j</sub>							d <sub>j</sub>						

Сумма констант приведения определяет нижнюю границу H:  $H = \sum d_i + \sum d_j$

То есть получившиеся значения в столбце и строчке d складываем

$$H = 2+6+6+7+2+0+0+0+1+0 = 24$$

1.После вычитания минимальных элементов получаем полностью новую матрицу.	2.Определяем ребро ветвления. С этой целью для всех клеток матрицы с нулевыми элементами заменяем поочередно нули на M(бесконечность) и определяем для них сумму образовавшихся констант приведения, они приведены в скобках.	3.Наибольшая сумма констант приведения равна $(7 + 3) = 10$ для ребра (1,5), следовательно, множество разбивается на два подмножества (1,5).																																																																																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>i j</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>M</td><td>7</td><td>10</td><td>13</td></tr> <tr> <td>2</td><td>3</td><td>M</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr> <td>3</td><td>6</td><td>0</td><td>M</td><td>0</td></tr> <tr> <td>4</td><td>9</td><td>1</td><td>0</td><td>M</td></tr> <tr> <td>5</td><td>0</td><td>7</td><td>9</td><td>12</td></tr> </tbody> </table>	i j	1	2	3	4	1	M	7	10	13	2	3	M	0	1	3	6	0	M	0	4	9	1	0	M	5	0	7	9	12	<table border="1"> <thead> <tr> <th>i j</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>M</td><td>7</td><td>10</td><td>13</td><td>0(10)</td></tr> <tr> <td>2</td><td>3</td><td>M</td><td>0(1)</td><td>1</td><td>3</td></tr> <tr> <td>3</td><td>6</td><td>0(1)</td><td>M</td><td>0(1)</td><td>5</td></tr> <tr> <td>4</td><td>9</td><td>1</td><td>0(1)</td><td>M</td><td>8</td></tr> <tr> <td>5</td><td>0(10)</td><td>7</td><td>9</td><td>12</td><td>M</td></tr> <tr> <td>d<sub>j</sub></td><td>3</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>3</td></tr> </tbody> </table>	i j	1	2	3	4	5	1	M	7	10	13	0(10)	2	3	M	0(1)	1	3	3	6	0(1)	M	0(1)	5	4	9	1	0(1)	M	8	5	0(10)	7	9	12	M	d <sub>j</sub>	3	1	0	1	3	<table border="1"> <thead> <tr> <th>i j</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2</td><td>3</td><td>M</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr> <td>3</td><td>6</td><td>0</td><td>M</td><td>0</td></tr> <tr> <td>4</td><td>9</td><td>1</td><td>0</td><td>M</td></tr> <tr> <td>5</td><td>M</td><td>7</td><td>9</td><td>12</td></tr> <tr> <td>d<sub>j</sub></td><td>3</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	i j	1	2	3	4	2	3	M	0	1	3	6	0	M	0	4	9	1	0	M	5	M	7	9	12	d <sub>j</sub>	3	0	0	0
i j	1	2	3	4																																																																																																				
1	M	7	10	13																																																																																																				
2	3	M	0	1																																																																																																				
3	6	0	M	0																																																																																																				
4	9	1	0	M																																																																																																				
5	0	7	9	12																																																																																																				
i j	1	2	3	4	5																																																																																																			
1	M	7	10	13	0(10)																																																																																																			
2	3	M	0(1)	1	3																																																																																																			
3	6	0(1)	M	0(1)	5																																																																																																			
4	9	1	0(1)	M	8																																																																																																			
5	0(10)	7	9	12	M																																																																																																			
d <sub>j</sub>	3	1	0	1	3																																																																																																			
i j	1	2	3	4																																																																																																				
2	3	M	0	1																																																																																																				
3	6	0	M	0																																																																																																				
4	9	1	0	M																																																																																																				
5	M	7	9	12																																																																																																				
d <sub>j</sub>	3	0	0	0																																																																																																				

Нижняя граница подмножества (1,5) равна:  $H(1,5) = 24 + 10 = 34$ .

Ребро (1,5) включаем в маршрут с новой границей H=34.

Аналогично повторяем операции. В результате образуют ребра: (1,5), (5,2), (2,4), (4,3), (3,1), это значит, что из первой точки мы едем в пятую, из пятой-во вторую, из второй в четвертую, из четвертой в третью и из третьей обратно возвращаемся в первую. Это и есть минимальный маршрут, который равен 38 км.

Проверяем получившееся значение с помощью искусственного интеллекта YandexGPT2. Для этого на карте задаем точки достопримечательностей и выбрали ОТИМИЗИРОВАТЬ, получаем такое значение в 38 км

Было:

Стало:



## **Выводы:**

В результате работы над проектом был прочитан и подобран нужный материал, изучен принцип работы алгоритма коммивояжера и проверен с помощью искусственного интеллекта (YandexGPT2), результаты поиска кратчайшего пути, который проходит через все точки туристического маршрута одинаковые.

## Список использованных источников

1. <https://studfile.net/preview/6152734/page:11/> 02.02.2024
2. <https://galyautdinov.ru/post/zadacha-kommivoyazhera/> 19.02.2024; 27.02.2024
3. <https://habr.com/ru/articles/56046/> 05.02.2024; 14.03.2024

## СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ В ДИАГРАММАХ

*Кизимов Д. И.*

*Научный руководитель: Кочегуро Е.Н.  
МАОУ «Общеобразовательный лицей «АМТЭК»  
г. Череповец, РФ*

В этом учебном году в нашем школьном расписании появился новый предмет – "Вероятность и статистика". В рамках этой дисциплины мы начали изучать основы статистики, комбинаторики и теории вероятностей. Статистика помогает произвести оценку масштаба того или иного явления, а также разработать систему методов для анализа и изучения. Например, для того чтобы руководителю области понимать сколько нужно построить новых школ, детских садов и какие медицинские услуги нужно развивать, ему необходимо иметь данные о возрастных особенностях населения области. Таким образом, на основе статистических данных можно делать много важных выводов о развитии регионов нашей большой страны.

Государственные и коммерческие структуры регулярно собирают обширные сведения об обществе и окружающей среде. В нашей области этими вопросами занимается Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Вологодской области. На их официальном сайте представлено большое количество данных. Все данные представлены в виде таблиц. Для наглядного представления лучше использовать графические способы предоставления информации – диаграммы. Они позволяют наглядно увидеть и сравнить нужные данные. В нашей работе мы хотим построить разные виды диаграмм, на основе статистических данных, которые представлены на официальном сайте Федеральной службы государственной статистики по Вологодской области. Все выше сказанное, безусловно, определяет актуальность темы нашего исследования.

Цель исследования: научиться наглядно представлять различные виды статистических данных с помощью разных видов диаграмм.

### Задачи исследования:

- Изучить литературу и интернет-источники по данной теме.
- Найти и обработать результаты статистических исследований по демографической ситуации Вологодской области.
- Наглядно представить полученные количественные данные с помощью разных видов диаграмм.

Методы исследования: анализ литературы, статистическая обработка полученных данных, графическое представление полученных результатов с помощью разных видов диаграмм.

Предполагается, что статистический анализ данных о населении Вологодской области, представленный в диаграммах позволит наиболее наглядно продемонстрировать количественные изменения. Нами были обработаны данные Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Вологодской области. Мы обработали эти данные и представили их в таблицах и диаграммах, учитывая классификацию возрастов, принятых Всемирной Организацией Здравоохранения (ВОЗ).

Свое исследование по визуализации количественных данных мы решили начать с построения круговой диаграммы, которая показывает соотношение количества населения Вологодской области за 2021, 2022 годы.

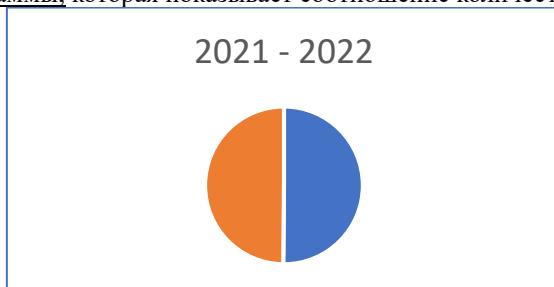


Рис.1. Соотношение количества населения Вологодской области за 2021 и 2022 годы.

Наглядно мы видим, что количество населения практически не поменялось. Но, исходя из данных, представленных в таблице, мы знаем, что количество людей сократилось в 2022 году на 6847 человек. Из этого мы делаем вывод, что незначительные отличия на круговой диаграмме наглядно незаметны.

Также для сравнения данных могут использоваться конусные диаграммы. Они показывают изменения количества населения в 2021 и 2022 годах по возрастным категориям.

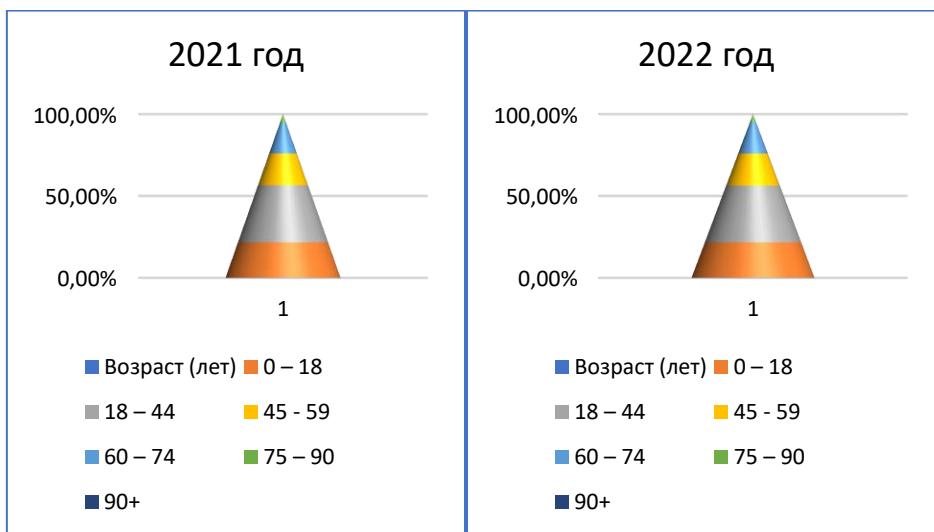


Рис.2. Соотношение количества населения Вологодской области за 2021 и 2022 годы.

В этом случае мы так же не видим контрастного различия в сегментах. Объясняется это тем, что количественные различия незначительны относительно общего числа.

Далее мы решили построить столбчатую диаграмму используя числа меньшей разрядности. Для этого все количественные показатели мы перевели в проценты. Например, количество населения от 0 до 18 лет в 2021 году – 246517 (это шестизначное число), а в процентах – это 21.5% (это двузначное число). Исходя из этого мы предположили, что, используя меньшие цифры диаграмма будет более наглядно показательна.

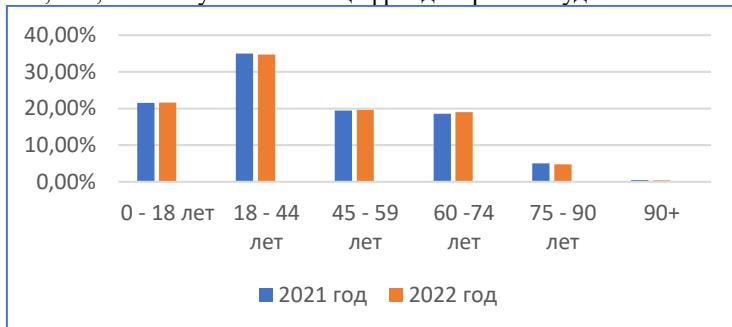


Рис. 3. Сравнение количества населения Вологодской области 2021, 2022 год по возрастам в процентах.

Мы видим, что использование чисел меньшей разрядности не помогло сделать диаграмму более наглядной.

Таким образом делаем вывод о том, что столбиковая диаграмма более наглядно, чем круговая и конусная, представляет количественные изменения населения за разные годы по разным возрастным категориям. Хотя и на этой диаграмме наглядное сравнение данных не так очевидно, как мы хотели бы видеть.

В своем исследовании нами были построены столбчатые, линейчатые диаграммы, которые тоже наглядно не показали количественных изменений.

Таким образом, мы делаем вывод о том, что незначительные количественные изменения данных не ярко наглядно отображаются на круговых, конусных, столбчатых, линейчатых диаграммах.

Так как мы хотим наиболее наглядно показать количественные изменения населения, то мы решили построить сравнительную диаграмму с положительными и отрицательными значениями. Для этого мы посчитали количественную разницу изменения населения Вологодской области за 2021 и 2022 годы по возрастам, и получили диаграмму с отрицательными и положительными значениями.

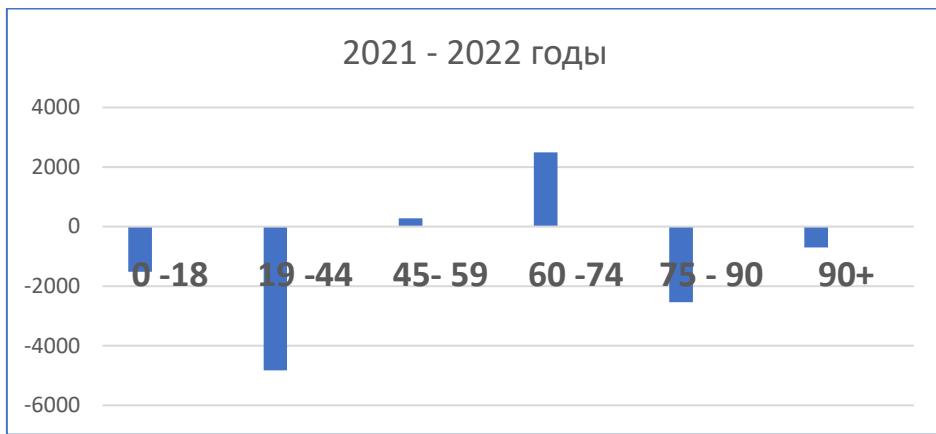


Рис 4. Изменение населения Вологодской области за 2021, 2022 годы по возрастам.

Данная диаграмма является наиболее наглядно информативной, ярко отражающей количественные изменения, населения. Благодаря количественному анализу мы пришли к некоторым качественным выводам:

- население Вологодской области уменьшилось на 0.6%;
- самый значительный отток населения из Вологодской области происходит среди людей молодого возраста;
- уменьшается рождаемость;
- увеличивается количество людей пожилого возраста;

Все эти данные, безусловно могут быть проанализированы более широко специалистами разных областей: социологами, политологами, руководителями региона. Так же эти данные могут быть использованы при изучении таких школьных предметов, как обществознание, история, экономика. Тем самым мы объясняем практическую значимость нашей работы для разных научных областей. Таким образом цели и задачи нашего исследования считаем достигнутыми

#### Список используемой литературы:

1. Бунимович Е.А. Булычев В.А. Основы статистики и вероятность. М. Дрофа. 2004
2. Высоцкий И.Р. Математика. Вероятность и статистика: 7 – 9 -е классы: базовый уровень: учебник в 2х частях под ред . И.В Ященко – Москва : Просвещение , 2023 год.
3. Математическая энциклопедия. Главный редактор И.М. Виноградов. М. Издательство «Советская энциклопедия», 1982
4. Официальный сайт Территориальной органа Федеральной службы государственной статистики по Вологодской области

#### ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ И СОДЕРЖАНИЕ НИТРАТОВ В КЛУБНЯХ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВАХ ЧЕРЕПОВЕЦКОГО РАЙОНА

Хрулев Э. С.  
Научный руководитель: Ляпкова Н. И.  
МАОУДО «Дворец детского и юношеского  
творчества им. А. А. Алексеевой»  
г. Череповца, РФ

Каждый огородник знает, что выращивание одного и того же картофеля на участке приводит к тому, что сорт постепенно вырождается и его приходится менять. Какой же попробовать? На сегодняшний день селекционеры во всем мире вывели огромное количество гибридов. Любителям картошки порой тяжело сделать выбор, ведь продавцы семенного материала расхваливают все сорта, подробно описывают их достоинства и лишь вскользь упоминают о недостатках, а последние есть у любого сорта, каким бы хорошим он ни был. Помимо того, на урожайность влияет применение удобрений. Наша семья недавно приобрела дачный участок, и нам стало интересно, какой сорт картофеля будет расти там лучше и какие условия для этого необходимы. Работа является актуальной, так как необходимо выяснить, как влияет на урожай картофеля разных сортов применение удобрений.

Цель: определение урожайности картофеля разных сортов на дерново-подзолистых почвах Череповецкого района при использовании удобрений.

Задачи: 1. Выяснить, как влияет применение органоминерального удобрения «Гуми оми Азот» на урожайность и количество нитратов в картофеле сортов Чародей, Коломбо. 2. Сравнить урожайность картофеля сорта Нандина при применении органического, минерального, микробиологического удобрений и на контроле. 3. Сравнить содержание нитратов в клубнях картофеля сорта Нандина с применением органического, минерального, микробиологического удобрений и на контроле.

Сроки выполнения работы: 2022 - 2023 годы. Объект исследования: урожайность картофеля сортов Чародей, Коломбо, Нандина. Предмет исследования: влияние удобрений на урожайность и содержание нитратов в клубнях картофеля Чародей, Коломбо, Нандина. Методы исследования: эксперимент, наблюдение, сравнительный анализ. Новизна работы: оценка влияния минерального, органического, микробиологического удобрений на урожайность и количество нитратов в картофеле сорта Нандина, органоминерального - на урожайность и количество нитратов в картофеле сортов Чародей и Коломбо. Практическая значимость: после проведения исследования можно будет дать рекомендации по выращиванию картофеля на дерново-подзолистых почвах огородникам указанного района.

Гипотеза: можно предположить, что применение удобрений увеличит урожайность и количество нитратов в клубнях картофеля. Органическое удобрение меньше всех увеличит содержание нитратов в клубнях.

Картофель - самая популярная и любимая в народе овощная культура. Сегодня исследовательским путем доказано, что картофель - первый источник растительного белка для человека. В клубнях, особенно молодого картофеля, содержатся витамины и минеральные соли [1]. Поэтому важно научится правильно выбирать сорт картофеля и грамотно выращивать его в различных климатических условиях. Нами опробовано выращивание 3 сортов картофеля.

Растущие зеленые организмы требуют дополнительного питания. Поэтому картофель, как и прочие овощи, тоже нуждается в усиленном питании, для того, чтобы картошка была «быстрее, выше, сильнее», то есть не болела, быстро наращивала зеленую массу, завязывала большое гнездо клубней, наливала все образовавшиеся картофелины до размеров «больше среднего», а в клубнях — был высокий процент крахмала и прочих нужных человеческому организму веществ. И важно, чтобы оно поступало в нужный момент. Причем необходимы не только основные элементы питания (азот, калий и фосфор), но и многострочный список микроэлементов [2].

От посадки до сбора урожая куст картофеля проходит 5 стадий. 1. Через 20-25 дней после посадки появляются всходы. Ростки развиваются, используя запасы материнского клубня. 2. В течение следующих 20-25 дней происходит рост ботвы, растение вступает в фазу бутонизации, начинается формирование клубней. Их может образоваться 2-3 десятка, но полной зрелости и соответствующего размера достигают 5-15 штук. 3. Через 25-28 дней после появления всходов у картофеля распускаются цветки. В период цветения некоторые клубни уже достигают размеров куриного яйца — можно начинать подкапывать молодую картошку. В это время формируется 75% всего урожая. 4. В последующие 45-70 дней происходит процесс максимального прироста клубней - увеличение в размерах, накапливание запасов питательных веществ. 5. Через 90-100 дней наступает последняя фаза развития — отмирание ботвы. Все процессы клубнеобразования завершены, кожура у картофелин утолщается и становится прочной, растение готовится к периоду покоя.

Подкармливать картофель необходимо несколько раз. Первая подкормка - в начале июня, когда происходит активный рост ботвы. Вторую подкормку проводят в фазе бутонизации. Третий раз подкармливают во время цветения [2]. Лучшей системой удобрения для картофеля является органоминеральная. Высокие урожаи картофеля более 250 ц/га надо планировать только на почвах с благоприятными агрохимическими показателями [3].

Работа проводилась в течение 2 лет, с 2022 по 2023 годы, с картофелем 3 сортов. Опыты проводились на дачном участке в д. Хлебаево Череповецкого района. Почва на участке: дерново-подзолистая. Агротехника стандартная. Посадка проводилась, когда почва прогрелась до 10-12 градусов. Посадочный материал обязательно прорацивали и обеззараживали [4]. Всего в опытах (2022 – 2023 гг) было высажено по 14 клубней каждого сорта на грядки площадью по 3,33 м<sup>2</sup>. Картофель на каждой грядке был посажен в 2 ряда. Сажали картофель по привычной для большинства огородников схеме: расстояние между растениями – 30 см; расстояние между рядами – 60 см; глубина заделки – 8-12 см [1].

В 2022 году проверялось влияние органоминерального удобрения на урожайность картофеля. Для проведения эксперимента были выбраны 2 сорта картофеля: Коломбо и Чародей. Все условия для выращивания сортов были одинаковыми кроме подкормки. Каждый сорт был высажен на грядки с удобрением и на контроль (без подкормки). При посадке в лунки вносили органоминеральное удобрение «Гуми оми Азот». Расход удобрения 40-80 гр на м<sup>2</sup>.

Развивался картофель на грядках с применением удобрения быстрой, чем на контроле. Ботва была выше и более раскидистая. Клубни на контроле были более мелкие по сравнению с экспериментом. Подсчитана урожайность обоих сортов. У сорта Чародей на контроле урожайность 139,04 ц/га, что в 3 раза меньше по сравнению с экспериментальной площадкой (424,8 ц/га). По сравнению с заявленными характеристиками, урожайность в

опыте выше на 21%. У сорта Коломбо урожайность на экспериментальной площадке в 2,5 раза выше, чем на контроле (140,54 ц/га). Урожайность соответствует заявленным характеристикам сорта. Без применения удобрения урожайность картофеля обоих сортов гораздо меньше заявленных характеристик.

С помощью нитратомера проверено количество нитратов в картофеле. Количество нитратов в картофеле сорта Чародей в эксперименте и на контроле различается незначительно. У сорта Коломбо в эксперименте на 21% количество нитратов больше, чем на контроле, что так же не критично. ПДК (предельно допустимая концентрация) не превышена, для картофеля она составляет 250 мг/кг.

В 2023 году проверялось влияние химического, микробиологического, органического брикетного удобрения на урожайность картофеля. Для проведения эксперимента был выбран сорт картофеля Нандина. Все условия для выращивания были одинаковыми кроме подкормки. При посадке в лунки вносили: минеральное удобрение «Азофоска» (азот, фосфор, калий по 16%), микробиологическое удобрение «Органик» (вода, меласса, соли гуминовых кислот, соли минеральные, бактерии молочнокислые, фотосинтезирующие и азотфикссирующие, са-харомицеты., органическое удобрение «Оргави»: гранулированный коровий навоз.

Картофель на минеральном удобрении взошел первым, во время вегетации развивался быстрее, ботва была более сильная и дольше не отмирала. На всех удобрениях клубни были в основном крупные, на контроле количество клубней под кустом было меньше и они мельче по размеру. Подсчитана урожайность сорта. С применением минерального удобрения урожайность 698 ц/га, с микробиологическим удобрением - 417 ц/га, с органическим удобрением (коровий навоз) 434 ц/га, на контроле 296 ц/га (в заявленной характеристике сорта 329 ц/га). Таким образом, самая большая урожайность оказалась на площадке при внесении минерального удобрения (в 2 раза больше заявленной). При внесении микробиологического и органического удобрений результаты почти одинаковые, но тоже значительно превышают заявленные. Измерено количество нитратов в клубнях. С применением минерального удобрения «Азофоска» количество нитратов в среднем составило 153 мг/кг, с применением микробиологического удобрения - 152 мг/кг, с применением органического удобрения - 151 мг/кг. Можно сказать, что разницы практически нет. ПДК (250мг/кг) не превышены. А на контроле содержание нитратов составило 129 мг/кг.

#### Выводы

1. Применение органоминерального удобрение «Гуми оми Азот» увеличило урожайность картофеля Чародей в 3 раза, картофеля Коломбо в 2,5 раза. Полученная урожайность соответствует заявленным характеристикам. Органоминеральное удобрение «Гуми оми Азот» не увеличило содержание нитратов в клубнях картофеля Чародей, в картофеле Коломбо количество нитратов увеличилось незначительно (со 127 до 154 мг/кг при ПДК 250 мг/кг). 2. Урожайность картофеля сорта Нандина с применением минерального удобрения 698 ц/га, с микробиологическим удобрением - 417 ц/га, с органическим удобрением 434 ц/га, на контроле 296 ц/га (в заявленной характеристике сорта 329 ц/га). 3. Содержание нитратов в картофеле сорта Нандина в среднем не различается при использовании минерального, органического и микробиологического удобрения (от 151 до 153 мг/кг). ПДК (250 мг/кг) не превышены. Минимальное содержание нитратов оказалось на контроле (129 мг/кг).

#### Список использованных источников

1. Бахтенко Е.Ю., Плотникова Г.А., Горина Н.Н. Опытническая работа с картофелем на школьных учебно-опытных участках. Методические рекомендации. – Вологда, 2001 г. – 40с.
2. Петрова Н. Нужно ли подкармливать картофель? [Электронный ресурс]. - URL: <https://7dach.ru/NatashaPetrova/chem-podkormit-kartofel-224917.html> (13.01.2024)
3. Хмель Д.В. Влияние системы удобрений на урожайность и качество клубней картофеля [Электронный ресурс]. - URL: <https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=511159> (30.12.2023)

сборник тезисов докладов конференции

**V 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