

МОЛОДЫЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ ЧЕРНОЗЕМЬЯ

**Доклады XI Всероссийского конкурса
ОДАРМОЛ-2024**

(г. Воронеж, 8-12 апреля 2024 г.)

Воронеж 2024

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

МОЛОДЫЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ ЧЕРНОЗЕМЬЯ

Доклады XI Всероссийского конкурса ОДАРМОЛ-2024

(г. Воронеж, 8-12 апреля 2024 г.)

УДК 681.3.01(063)
ББК 32.97я43
М755

МОЛОДЫЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ ЧЕРНОЗЕМЬЯ: доклады XI Всероссийского конкурса ОДАРМОЛ-2024 / отв. ред. А.В. Мандрыкин. – Воронеж: ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», 2024.

ISBN 978-5-7731-1192-4

В докладах нашли отражение вопросы использования информационных технологий в образовании, математике, архитектуре и технике.

УДК 681.3.01(063)
ББК 32.97я43

Редакционная коллегия:

- Мандрыкин А.В. – проректор по довузовской работе и организации приема, директор ИПРиТ, канд. техн. наук, доцент – ответственный редактор; Воронежский государственный технический университет
- Чесноков Г.А. – профессор, член союза архитекторов, зав. кафедрой композиции и сохранения архитектурно-градостроительного наследия; Воронежский государственный технический университет
- Барсуков А.И. – доцент кафедры прикладной математики и механики; Воронежский государственный технический университет
- Глазкова М.Ю. – доцент кафедры прикладной математики и механики; Воронежский государственный технический университет
- Вострикова Г.Ю. – доцент кафедры химии и химической технологии материалов; Воронежский государственный технический университет
- Хорохордина Е.А. – доцент кафедры химии и химической технологии материалов; Воронежский государственный технический университет
- Дубовицкая Т.В. – доцент кафедры физики; Воронежский государственный технический университет
- Ремезова О.И. – доцент кафедры физики; Воронежский государственный технический университет
- Курипта О.В. – доцент кафедры информационных технологий и автоматизированного проектирования в строительстве; Воронежский государственный технический университет
- Карташова Е.Н. – доцент кафедры русского языка и межкультурной коммуникации; Воронежский государственный технический университет
- Недоступова Л.В. – доцент кафедры русского языка и межкультурной коммуникации; Воронежский государственный технический университет
- Дорош А.А. – канд. ист. наук, доцент кафедры философии, социологии и истории; Воронежский государственный технический университет
- Белоглазова Л.А. – канд. ист. наук, доцент кафедры философии, социологии и истории; Воронежский государственный технический университет
- Крячко Л.Н. – ст. преподаватель кафедры иностранных языков и технологии перевода; Воронежский государственный технический университет
- Падурец А.А. – доцент кафедры иностранных языков и технологии перевода; Воронежский государственный технический университет
- Гайдук И.В. – доцент кафедры иностранных языков и технологии перевода; Воронежский государственный технический университет

*Издается по решению редакционно-издательского совета
Воронежского государственного технического университета*

ISBN 978-5-7731-1192-4

© ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
технический университет», 2024

ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ

Старцева Ю.В. (ученица 8 класса)
juliastartseva09@gmail.com

МБОУ лицей № 7, г. Воронеж, Воронежская область

Руководитель: Балыкина Л.А., учитель математики, МБОУ лицей № 7,
г. Воронеж, Воронежская область

Введение

Золотое сечение рассматривается в качестве универсального геометрического принципа, как с точки зрения математики, так и с точки зрения теории архитектуры и результатов наблюдений за природными явлениями, что обозначило актуальность данной темы исследования. Золотое сечение в математике играет большую роль, «обладая удивительными свойствами и неожиданными связями с творениями природы и человека» [8, с. 7]. Окружающий нас мир — это «мир геометрии чистой, истинной, безупречной в наших глазах. Все вокруг — геометрия», — писал Ле Корбюзье [1]. С геометрической точки зрения важно изучать математический язык пропорций, принцип гармонии и эстетической ясности [10]. Математика — это «универсальный язык науки, поэтому мы можем сказать, что пропорция — это универсальный язык архитектуры, язык всеобъемлющий и всемогущий, как всеобъемлюща и всемогуща математика» [2, с. 208].

Общие сведения о золотом сечении

Золотое сечение — деление отрезка a , при котором большая его часть x является средней пропорциональной между всем отрезком и меньшей его частью $a - x$, то есть, $a:x = x:(a - x)$. Из данного соотношения переходим к квадратному уравнению вида: $x^2 + ax - a^2 = 0$, решением, которого является значение: $x = \frac{a}{2}(\sqrt{5} - 1) \approx 1,62a$, т. е. части золотого сечения составляют приблизительно 62 % и 38 % всего отрезка. Золотое сечение является иррациональным числом, обозначаемым буквой Φ (фи) [8, с. 21]. Φ является решением уравнения вида: $x^2 - x - 1 = 0$.

Золотое сечение было известно в древности еще пифагорейцами, которым приписываются построение правильного пятиугольника и геометрические построения, равносильные решению квадратных уравнений. Древнегреческий философ и математик Пифагор (VI век до н.э.) ввел в научный обиход понятие о золотом делении. В дошедшей до нас античной литературе золотое сечение впервые встречается в «Началах» Евклида (300 г. до н.э.). Во 2 книге «Начал» даётся геометрическое построение золотого сечения, равносильное решению квадратного уравнения вида: $x(a + x) = a^2$, т.е.: «Разделить прямую линию в крайнем и среднем отношении, значит разделить ее на два таких отрезка, чтобы отношение всей линии к большему отрезку равнялось отношению большего отрезка к меньшему» [8, с. 23]. После Евклида исследованием золотого сечения занимались Гипсикл (II век до н.э.), Папп (III век н.э.), создавший трактат «Математическое собрание», в котором излагается учение о построении на одном чертеже «арифметического, геометрического и гармонического» средних составляющих.

В XV-XVI веках усилился интерес к золотому сечению среди учёных и художников в связи с его применениями, как в геометрии, так и в искусстве, особенно в архитектуре. Лука Пачоли посвятил золотому сечению целый трактат «Божественная пропорция» (1509 г.) [8, с. 23]; о золотом сечении как о «сокровище геометрии» много писал в одном из своих ранних произведений Иоганн Кеплер (1596 г.), который также первый кто обращает внимание на значение золотой пропорции для ботаники (рост растений и их строение); Леонардо да Винчи ввёл самый термин «золотое сечение». В середине XIX века немецкий учёный Адольф Цейзинг, уделяющий большое внимание математической эстетике, провозгласил золотое сечение «краеугольным камнем», универсальной пропорцией, якобы равно характерной для совершенных творений природы и произведений искусства [2]. В XIX ученые-экспериментаторы обратились к золотой пропорции в поисках загадок природы. В начале XX века американский исследователь Марк Барр работал над использованием свойств золотого сечения для разработки арифметических алгоритмов для механических калькуляторов. Он предложил использовать первую букву имени Фидия для обозначения золотого сечения [8, с. 23]. XX веке Бенуа Мандельброт – создатель фрактальной геометрии — обобщает исследования геометрии природы, переходит в область «истории архитектуры и архитектурной критики...» [3, с. 308].

Золотое сечение: природа-математика-архитектура

«Пропорциональность является наиболее ярким, зримым, объективным и математически закономерным выражением гармонии».

А.В. Волошинов

Гармония в природе и архитектуре находят математическое выражение в законе золотого сечения [1]. Следует заметить, что закономерность золотого сечения ученые прослеживают в особенности восприятия или «зрительных образов» [10, с. 5]. Рассмотрев поле зрения человека, было определено, что пропорция поля зрения, в которой человек распознаёт все цвета [11] (отношение длинной стороны к короткой в горизонтальной и вертикальной плоскости соответственно) равна 1,59, что практически соответствует золотому сечению 1,6 и может быть объяснением того, что для человека указанная пропорция является гармоничной (рис. 1) для разъяснения «красоты зрительных образов» [10, с. 6].

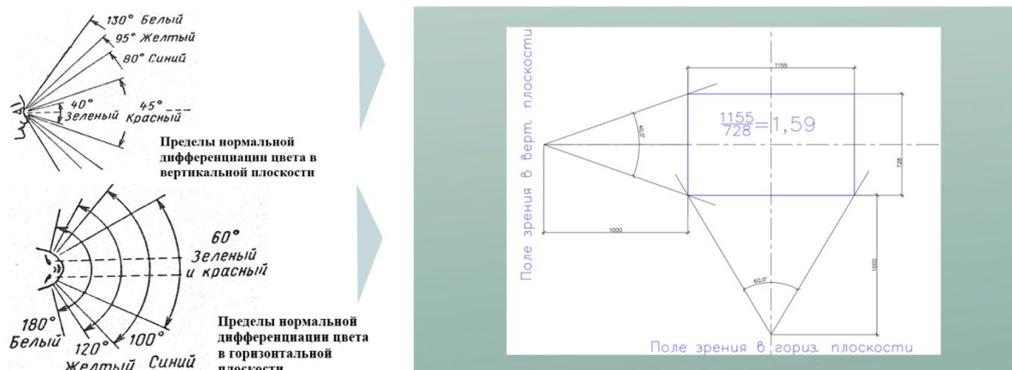


Рис. 1. Построение схемы поля зрения человека (разработка автора)

Для изучения темы «Золотое сечение» были выбраны три области исследования: природа, математика, архитектура.

Природа

Закономерности золотого сечения и свойства логарифмической спирали можно встретить в неживой и живой природе: космических и планетарных системах, проявление в метеорологических явлениях, «в энергетических переходах элементарных частиц» [5]. В животном мире закономерности есть в строении отдельных органов и тела в целом, в генных структурах живых организмов [7]. Присутствие золотого сечения в структуре растительного мира более очевидно прослеживается и может быть описана с помощью чисел Фибоначчи [8, с. 16], «во всяком случае приближенное» [10, с. 59] его можно наблюдать в разделении ветвей дерева, форме листьев, корневой системы и даже водоросли также демонстрируют эту закономерность, а свойства логарифмической спирали проявляются в определенных растущих формах. Оказалось, что «цветки и семена подсолнуха, ромашки, чешуйки в плодах ананаса, хвойных шишках и т. д. “упакованы” по логарифмическим спиралям. При этом числа “правых” и “левых” спиралей всегда относятся друг к другу, как соседние числа Фибоначчи (34:21, 55:34), предел последовательности которых — золотая пропорция» [5] (рис. 2).

Математика

Трактат по математике «Начала» древнегреческого математика и геометра Евклида Александрийского, жившего 300 лет до н.э. открыл миру ряд вопросов теории чисел, основ планиметрии и стереометрии. Евклид описал способ построения золотого сечения с помощью циркуля и линейки...[8] Последующие открытия в области математики многих великих ученых, таких как Фибоначчи, Л. Пачоли, И. Кеплер, Я. Бернулли, И. Гаусс внесли огромный вклад в развитие теоретической геометрии и зарождению вариантного исчисления [8]. Цейзинг дал определение золотому сечению, показал, «как оно выражается в отрезках прямой и в цифрах. Когда цифры, выражающие длины отрезков, были получены, Цейзинг увидел, что они составляют ряд Фибоначчи, который можно продолжать до бесконечности в одну и в другую сторону», поэтому следующая его книга имела название «Золотое деление как основной морфологический закон в природе и искусстве» [2]. В XX веке математик Бенуа Мандельброт обобщил исследования геометрии природы, сделал открытия в области фрактальной геометрии, перенес исследования «в область искусства, истории архитектуры... Он завершил предисловие к своей книге «Фрактальные объекты: форма, случай, размерность» рассуждением об архитектурных стилях в попытке дифференциации евклидовой и фрактальной геометрии» [3, с. 308] (рис. 3).

Архитектура

Золотое сечение уже использовалось в Древнем Египте и Древней Греции, но «его связь с искусством берет свое начало с эпохи Возрождения и развития научной мысли» [8, с. 96], что нашло отражение в трактатах Леона Бат-

тиста Альберти, Леонардо да Винчи, Альбрехта Дюрера. Эпоха Ренессанса — это «искусство золотого сечения» [1, с. 109], так как именно в этот период формируется новая европейская архитектура, основанная на золотой пропорции и теории перспективы. В русской архитектуре в храмовом зодчестве прослеживаются пропорции золотого сечения [1]. Архитектура XX века использует достижения в области строительной техники, разработки новых материалов. В основе проектов Ф.Л. Райта, И.В. Жолтовского и Ле Корбюзье заложены аспекты золотой пропорции [9]. И.В. Жолтовский ввел в теорию архитектуры «функцию золотого сечения» (отношение 0,528 к 0,472). «Чтобы вернуть человека в архитектуру Ле Корбюзье придумал «Модулар» — систему мер для строительства и дизайна на основе золотого сечения» [8, с. 120]. Числа Фибоначчи и золотое сечение отражают «попытки рассчитать идеальный масштаб сооружений, основываясь на человеческих пропорциях» [4, с. 68] — идея пропорционирования как части проектной деятельности, отмечает А.В. Иконников [6, с. 205]. XXI век — это век методов компьютерного моделирования и расчётов, век фрактальной теории в архитектуре - «исключительная красота множеств Мандельброта,... легкость их компьютерного синтеза,.. делают фракталы весьма перспективными объектами для современных архитекторов» [3, с. 308], что отражено в работах Цви Хеккера, Нормана Фостера, Питера Эйзенмана (рис. 4-5).

Таким образом, в процессе исследования каждой области была выполнена систематизация информации. Сделав обзор многочисленных примеров применения золотого сечения в «науке и искусстве на протяжении всей истории человечества, а также... роли золотого сечения в морфологии (науке о формах) животных и растений» была выявлена его универсальность, создания гармонии.

ПРИРОДА

НЕЖИВАЯ ПРИРОДА:

ЯВЛЕНИЯ В КОСМОСЕ И МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

Земля, как и все планеты солнечной системы, вместе с Солнцем, созданы согласно закону золотого сечения и следуют последовательности Фибоначчи. Из истории астрономии известно, что И. Тихиус, немецкий астроном XVIII в., с помощью этого ряда нашел закономерность и порядок в расстояниях между планетами солнечной системы. Млечный Путь имеет несколько спиральных рукавов, каждый из которых представляет логарифмическую спираль около 12 градусов.



Спиральная галактика M51 Водоворот



Область низкого давления над Исландией

ЖИВАЯ ПРИРОДА

ЖИВОТНЫЙ МИР

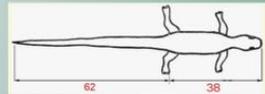
Раковина наutilusа - это яркий пример фрактальной структуры в природе. «Логарифмическая спираль раковины самоподобна, ее пропорции определяются числами Фибоначчи, а значит и коэффициентом золотого сечения».



Соотношение длины хвоста и всего тела ящерицы, стрекозы; форма яйца, если провести линию условно через широкую его часть; соотношение размеров пальцев на руке человека соотносится с золотым сечением.



Раковина наutilusа



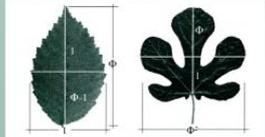
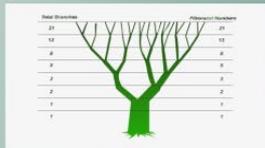
ЖИВАЯ ПРИРОДА

РАСТИТЕЛЬНЫЙ МИР

Присутствие золотого сечения в структуре растительного мира более очевидно проследивается и может быть описано с помощью чисел Фибоначчи, что можно наблюдать:



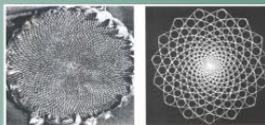
- в форме или разделении ветвей дерева: основной ствол будет расти до тех пор, пока он не создаст ветвь, которая создает две точки роста. Затем один из новых стеблей разветвляется на два, в то время как другой находится в состоянии покоя. Такая картина ветвления повторяется для каждого из новых стеблей;



- количество лепестков на многих цветах, например, ромашка;



- форма листьев (вяза), расположение листьев или веток любых растений, а также расстояния соотносятся с рядом приведенных чисел Фибоначчи: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13..., например, тысячелистник



- розетка подсолнечника - это пример «спиралевидного фрактала в природе, имеет два противоположно закрученных семейства спиралей. Число левых и правых спиралей равно двум соседним числам Фибоначчи, например, 89 и 144, а их отношение равно коэффициенту золотого сечения».



- чешуя на шишках (ячейки ананаса), располагаются двумя рядами по закрученным спиральям в разные стороны;



- логарифмическая спираль заметна в идее спирали лепестков распускающейся розы и ветки папоротника



Цветная капуста (романеско) - яркий пример фракталов в природе - количество спиралей в кочане капусты являются числами из последовательности Фибоначчи

Рис. 2. Систематизация примеров выявления золотого сечения в природе

МАТЕМАТИКА



Евклид Александрийский (325 - 265 гг. до н.э.) - древнегреческий математик, геометр, автор первого дошедшего до нас трактатов по математике «Начала». Работа содержит изложение планиметрии, стереометрии и ряда вопросов теории чисел.

Евклид описал способ построения золотого сечения с помощью циркуля и линейки. Применял золотое сечение при построении 5- и 10-угольников, построении правильных 12- и 20-гранников.

Гипсикл Александрийский (190 - 120 гг. до н.э.) - древнегреческий математик и астроном, автор дополнительной книги «Начала» Евклида.



Папп Александрийский (около 290 - 350 гг.) - математик и механик эпохи позднего эллинизма, работавший в Александрии, создал трактат «Математическое собрание»



Леонардо Пизанский - ФИБОНАЧЧИ (1170 - 1250 гг.) - выдающийся математик средневековой Европы, нашел связь между геометрией и арифметикой. Создал теорию чисел. «Книга абака» (1202 г.).

В искусстве и архитектуре числа Фибоначчи связаны с характеристиками золотого сечения.



Лука Пачоли (1445 - 1517 гг.) - итальянский математик, автор трактатов «Сумма арифметики» и «Божественная пропорция» (1509) - трактат об идеальных пропорциях в природе, науке и искусстве, положивший начало теории пропорционирования в архитектуре. Книга «О божественной пропорции» «установила соотношения, которые должны быть соблюдены для достижения красоты как отражения геометрии, подчеркивая важность пропорций в архитектуре. Книга содержит рисунки 60 многогранников, выполненные Леонардо да Винчи». Пачоли «ставит человека в центр всего сущего: «По этой причине древние, учитывая правильные пропорции человеческого тела, создавали все свои работы, и особенно священные храмы... обнаружив две основные фигуры, ... а именно круг и квадрат».



Иоганн Кеплер (1571 - 1630 гг.) - немецкий математик, астроном, механик, оптик, первооткрыватель законов движения планет Солнечной системы. Треугольник Кеплера - это прямоугольный треугольник, длины сторон которого составляют геометрическую прогрессию, соответствующую золотому сечению.



Якоб Бернулли (1654 - 1705 гг.) - швейцарский математик, один из основателей теории вероятностей и математического анализа, внес огромный вклад в развитие теоретической геометрии и зарождению вариационного исчисления. Логарифмическая спираль была впервые описана Декартом и позже интенсивно исследовалась Бернулли.



Иоганн Карл Фридрих Гаусс (1777 - 1855 гг.) - немецкий математик, механик, физик, астроном. В возрасте 18 лет открыл метод построения правильного 17-угольника с помощью циркуля и линейки.



Адольф Цейзинг (1810 - 1876 гг.) - немецкий философ, основными интересами которого были математика и принцип золотого сечения. «Эстетические исследования»



Бенуа Мандельброт (1924 - 2010 гг.) - французский и американский математик, создатель фрактальной геометрии. Фракталами Мандельброт назвал «структуры, обладающие двумя важнейшими признаками: изломанностью и самоподобием».

Работы «Фрактальная геометрия природы», «Фрактальные объекты: форма, случай, размерность» (1977 г.). В работе Мандельброт обобщает исследования геометрии природы, и переходит «в область искусства, истории архитектуры и архитектурной критики... Он завершает предисловие к книге рассуждением об архитектурных стилях в попытке дифференциации евклидовой и фрактальной геометрии».

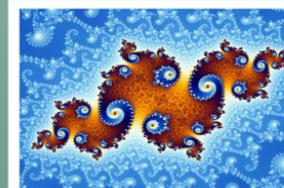
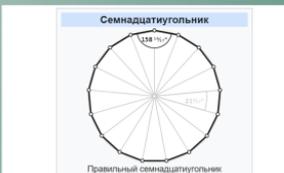
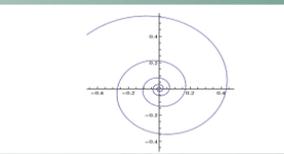
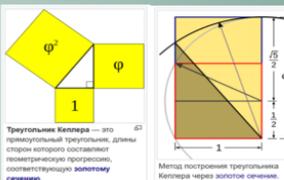
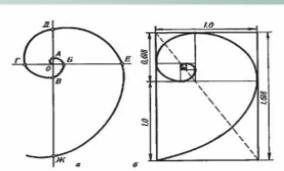
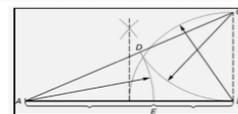


Рис. 3. Хронологическая последовательность развития темы золотого сечения в науке

АРХИТЕКТУРА

ДРЕВНИЙ ЕГИПЕТ



«В архитектуре Древнего Египта по правилам золотой пропорции была построена пирамида Хеопса: треугольник с прямым углом, один катет которого является высотой, второй – половиной длины основания. Если взять отношение гипотенузы к меньшей стороне, получим 1,61950». Пропорции пирамиды, храмов, барельефов, предметов быта из гробницы Тутанхамона свидетельствуют об использовании золотого сечения.



ДРЕВНЯЯ ГРЕЦИЯ



Храм Парфенон расположен на афинском Акрополе, (447 - 438 гг. до н.э.). Был создан архитектором Калликратом по проекту Иктина, скульптурная отделка - Фидий. Если взять отношение его высоты к ширине, то получится примерно число 0,618.



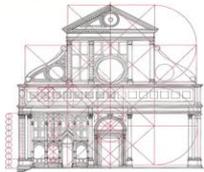
Иктин (V век до н.э.) - древнегреческий зодчий времен Перикла. Калликрат (470-420 г. до н.э.) - древнегреческий архитектор, работавший в Афинах. Фидий (490 - 430 гг. до н.э.) - древнегреческий скульптор и архитектор, величайший художник.



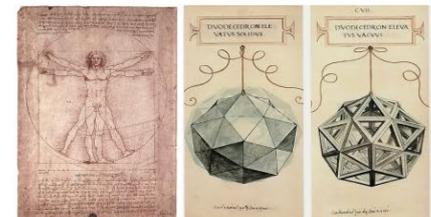
ЭПОХА ВОЗРОЖДЕНИЯ



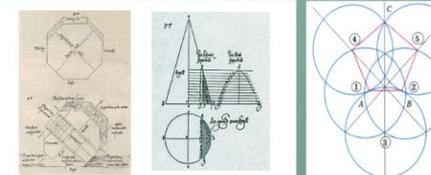
Леон Баттиста Альберти (1404 - 1472 гг.) - итальянский ученый, гуманист, писатель, один из основоположников новой европейской архитектуры и ведущий теоретик искусства Итальянского Возрождения. Первым изложил математические основы учения о перспективе. В трактате «Три книги о живописи» Альберти писал о важнейшей проблеме — перспективе, вопросы которой разрабатываются на математической и геометрической основе. В трактате «Десять книг о зодчестве» (1485 г.) Альберти описал свою концепцию современной архитектуры, основанную на золотой пропорции.



Леонардо да Винчи (1452 - 1519 гг.) - итальянский художник, скульптор, архитектор, ученый, изобретатель, представитель искусства Высокого Возрождения. Вместе с Лука Пачоли они связали золотое сечение с искусством и представлениями о красоте. «Витрувианский человек» (1492 г.) - золотое сечение в изображении человека - рисунок, изображающий человеческую фигуру, вписанную одновременно в круг и в квадрат, с записями по теории пропорций.



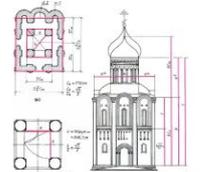
Альбрехт Дюрер (1471 - 1528 гг.) - немецкий живописец, рисовальщик, гравёр, теоретик искусства. Теоретические работы: «Руководство к измерению циркулем и линейкой» - изложил свою философию красоты: «Красота заключается в гармонии частей друг с другом и целым...»; «Четыре книги о пропорциях» - содержит введение в теорию перспективы.



РУССКАЯ АРХИТЕКТУРА



Церковь Покрова на Нерли - выдающийся памятник владимиро-суздальского зодчества XII века, созданный при правлении князя Андрея Боголюбского. «Гармония храма Покрова подчинена математически строгим законам пропорциональности. План церкви построен на пропорциях функции золотого сечения - «живых квадратах», а ее силуэт определяется рядом золотого сечения».



Храм Василия Блаженного (собор Покрова Пресвятой Богородицы, что на Рву) (1554 - 1561 гг.) - памятник русской архитектуры XVI века в Москве, созданный при правлении царя Ивана Грозного. Зодчие: Барма и Постник.

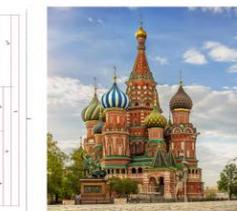


Рис. 4. Хронологическая последовательность развития темы золотого сечения в архитектуре

АРХИТЕКТУРА

АРХИТЕКТУРА XX ВЕКА



Фрэнк Ллойд Райт (1867 - 1959 гг.) - американский архитектор и писатель, основоположник органической архитектуры. Музей Соломона Гуттенхайма в Нью-Йорке представляет собой опрокинутую спираль, а интерьер музея напоминает раковину наутилуса.



Иван Владиславович Жолтовский (1867 - 1959 гг.) - российский и советский архитектор, художник, педагог, академик архитектуры ИАХ. И.В. Жолтовский утверждал, что творчество архитектора есть часть творчества природы; общим законом для природы и для произведений архитектуры является золотое сечение. Ввел в теорию архитектуры «функцию золотого сечения» (отношение 0,528 к 0,472). Используя золотое сечение и его функции было создано много проектов, например, Ривьерский мост через реку Сочи.



Ле Корбюзье (1887 - 1965 гг.) - французский архитектор, основоположник модернизма и функционализма, художник и дизайнер. «Чтобы вернуть человека в архитектуру», Ле Корбюзье придумал «Модуло» - систему мер для строительства и дизайна на основе золотого сечения, основу шкалы которой составляют пропорции человеческого тела. В архитектурных проектах, например, Вилла Савой, Ле Корбюзье использует золотую пропорцию, которую можно увидеть как экстерьер так и в интерьере здания.



АРХИТЕКТУРА XXI ВЕКА. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ КОНЦЕПЦИИ



Цви Хеккер (1931 - 2023 гг.) - архитектор, чьи работы известны своим акцентом на геометрию и асимметрию. Концепция проектов - заимствование метафорических форм у природы для использования при планировании морфологических структур. В проекте школы Хайнца Галински в Берлине (1995 г.), подражая природе, архитектор начал с идеи подсолнечника с центральным кругом (расположение лестниц тесно связано с Ф), откуда расходятся все архитектурные элементы.



Норман Фостер (1935 г.) - британский архитектор и дизайнер, главный теоретик и практик, создатель стиля «хай-тек». Ядро творческой концепции: виртуозная художественная трактовка многообразных возможностей техники, постоянное стремление ее гуманизировать, дать человеческое измерение и масштаб. Дворец мира и согласия в Казахстане - здание пирамидальной формы, основанное на принципе золотого сечения.



ФРАКТАЛЬНАЯ ТЕОРИЯ В АРХИТЕКТУРЕ
«Исключительная красота множеств Мандельброта... «легкость их компьютерного синтеза, неповторимость их форм делают фракталы перспективными объектами для современных архитекторов».

Питер Эйзенман (1932 г.) - американский архитектор, профессор архитектуры, один из основоположников архитектурного деконструктивизма. Использует концепцию «фрактального масштабирования» - концепцию динамической формы движения. Проект «Дом 11а» - в нем присутствует бесконечное масштабирование элемента, образуя пример фрактальной архитектуры.



Рис. 5. Хронологическая последовательность развития темы золотого сечения в архитектуре

Математика. Золотое сечение. Практический эксперимент

«В геометрии существует два сокровища:
одно из них — теорема Пифагора,
другое — разделение линии в золотой пропорции».

И. Кеплер

Построение с помощью циркуля и линейки отрезка, разделенного в соотношении золотого сечения.

В рассмотренной литературе и открытых данных сети интернет приводится два способа построения золотого сечения с использованием циркуля и линейки (рис. 6) Первый способ предполагает получение на большем катете прямоугольного треугольника при помощи циркуля отрезка $\frac{1}{\Phi} = \frac{\sqrt{5}-1}{2}$, и, как следствие, разбиение большего катета в отношении золотого сечения. Второй способ предполагает получение построениями для стороны квадрата длиной 1 дополнения, равного $\frac{1}{\Phi} = \frac{\sqrt{5}-1}{2}$ и как следствие отрезка длиной $\Phi = \frac{\sqrt{5}+1}{2}$.

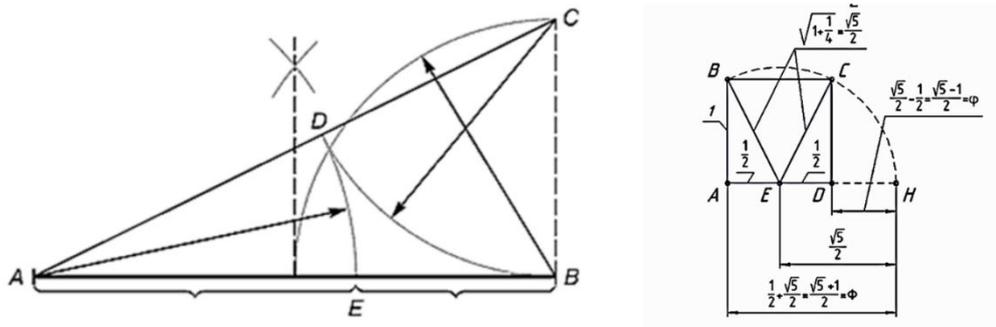


Рис. 6. Деление отрезка прямой по золотому сечению [4].

Заметим, что золотое сечение можно получить не только из отношения $\Phi = \frac{1+\sqrt{5}}{2} = 1,618$, но и из отношения $\frac{1+\sqrt{5}+2}{2} = \frac{3+\sqrt{5}}{2} = \frac{3+\sqrt{5}}{1+\sqrt{5}} = 1,618$. Получим с использованием циркуля и линейки гипотенузу BC прямоугольного треугольника $\triangle ABC$, равную $\sqrt{5}$, а затем, отложив два единичных отрезка с одной стороны по линии гипотенузы и один единичный отрезок с другой стороны, получим отрезок общей длины равной $3 + \sqrt{5}$ (рис. 7). При этом сумма длин отрезков CD и BC равна $1 + \sqrt{5}$. Т. о. я получила отрезок ED разделённый точкой B в пропорции золотого сечения $\frac{3+\sqrt{5}}{1+\sqrt{5}}$.

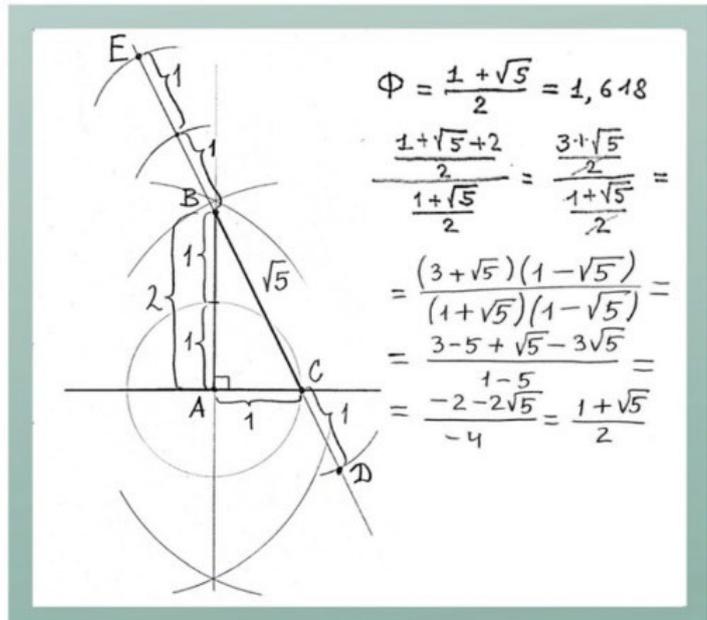
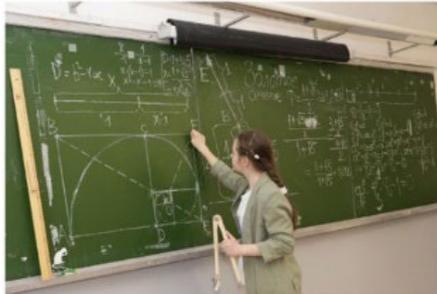


Рис. 7. Способ построения золотого сечения. (Разработка автора)

Обобщение золотого сечения на случай деления отрезка на n частей

Используя способ получения квадратного уравнения вида $x^2 - x - 1 = 0$ из деления отрезка на две части в пропорции золотого сечения, попытаемся получить аналогичные уравнения для случая деления отрезка единичной длины на три и четыре части (рис. 8).

$$\Phi_2 = \frac{1}{a} = \frac{a}{b} = \frac{b}{c}$$

$$\begin{cases} a^2 = b \\ b^2 = ac \end{cases} \quad \begin{cases} a^2 = b \\ b^2 = a(1-a-b) \end{cases}$$

$$\begin{cases} a^2 = b \\ b^2 = a - a^2 - ab \end{cases}$$

$$\begin{aligned} a^4 &= a - a^2 - a^3 \\ a^4 + a^3 + a^2 - a &= 0 \\ a^3 + a^2 + a - 1 &= 0 \quad | : a^3 \end{aligned}$$

$$1 + \frac{1}{a} + \frac{1}{a^2} - \frac{1}{a^3} = 0$$

$$1 + \Phi_2 + \Phi_2^2 - \Phi_2^3 = 0$$

$$\Phi_2^3 - \Phi_2^2 - \Phi_2 - 1 = 0$$

$$\Phi_2 = \frac{1}{a}$$

$$\frac{1}{\frac{a+b+c+d}{a}} = \frac{a}{b} = \frac{b}{c} = \frac{c}{d} = \Phi_3$$

$$\begin{cases} \frac{1}{a} = \frac{a}{b} \\ \frac{b}{c} = \frac{a}{b} \\ \frac{c}{d} = \frac{b}{c} \end{cases} \quad \begin{cases} a^2 = b \\ b^2 = ac \\ c^2 = bd \end{cases} \quad \begin{cases} a^2 = b \\ b^2 = a(1-a-b-c) \\ c^2 = b(1-a-b-c) \end{cases}$$

$$\begin{cases} a^2 = b \\ b^2 = a - a^2 - ab - ad \\ c^2 = b - ab - b^2 - bc \end{cases}$$

$$\begin{cases} a^2 = b \\ a^4 = a - a^2 - a^3 - a(1-a-b-c) \\ c^2 = b - ab - b^2 - bc \end{cases}$$

$$\begin{cases} a^2 = b \\ c = a^3 \\ a^6 = a^2 - a^3 - a^4 - a^5 \end{cases}$$

$$a^6 + a^5 + a^4 + a^3 - a^2 = 0 \quad | : a^2$$

$$a^4 + a^3 + a^2 + a - 1 = 0 \quad | \Phi = \frac{1}{a}; a = \frac{1}{\Phi} \quad | : a^4$$

$$1 + \Phi + \Phi^2 + \Phi^3 - \Phi^4 = 0 \quad | \cdot -1$$

$$\Phi^4 - \Phi^3 - \Phi^2 - \Phi - 1 = 0$$

Рис. 8. а) Деление отрезка на 3 части б) Деление отрезка на 4 части

Разделив отрезок сначала на 3 части, а затем на 4 части из исходных пропорций были получены уравнения 3-й и 4-й степени. Из этого можно предположить, что с увеличением количества частей, на которые разбивается отрезок

будет получаться уравнение n-й степени, по виду соответствующее квадратному уравнению, используемому для расчёта величины золотого сечения. Выполнив решение полученных уравнений 3-й и 4-й степени, я заметила, что полученные значения отличаются от золотого сечения и изменяются с увеличением степени уравнения. Решив подобного типа уравнения с использованием компьютера до степени n=10 включительно, был получен набор ответов. Действительные корни полученных ответов сведены в таблицу 1. На основании данных таблицы 1 построен график (рис. 9). На графике по оси абсцисс отложена старшая степень уравнения, а по оси ординат полученное для него решение. Согласно табличным значениям и графику при степени n=2 мы получаем золотое сечение (1,618), а с увеличением степени уравнений рассматриваемого типа их решения стремятся к 2. В результате проведённого анализа сделан вывод о том, что при делении отрезка единичной длины более чем на две части, при соблюдении принципа деления соседних участков «как для «Золотого сечения», мы получаем числа отличные от $\Phi=1,618$, но решения ограничены и, включая деление на две части, определяются интервалом $[1,618; 2,0)$.

Таблица 1

Решения уравнений типа «Золотое сечение»
при росте значения показателя степени

| n | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Φ | ,618 | ,839 | ,928 | ,966 | ,984 | ,992 | ,996 | ,998 | ,999 |

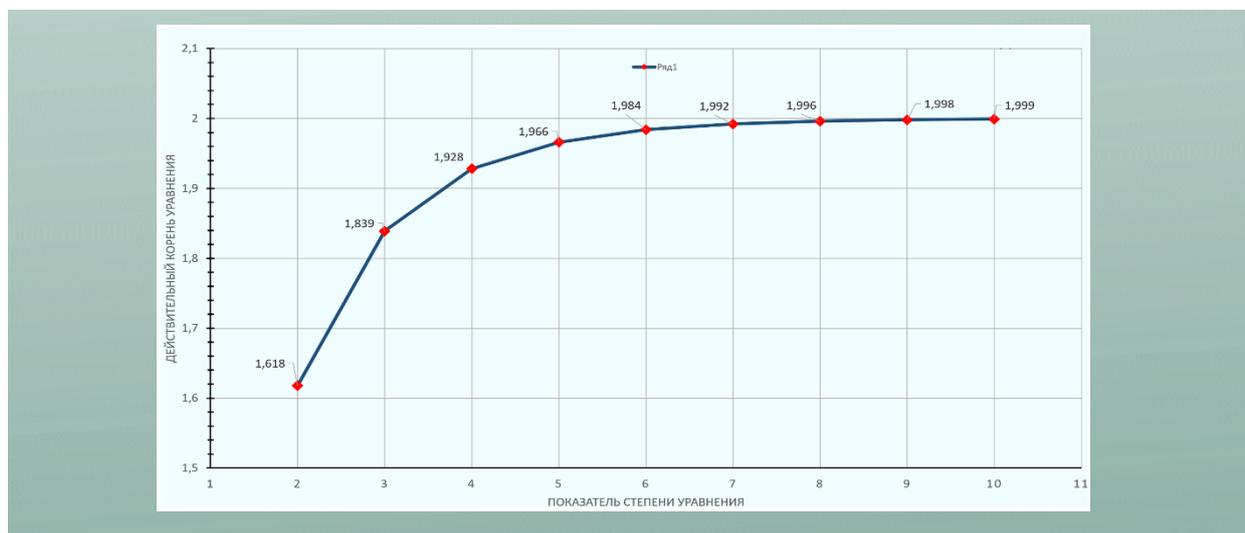


Рис. 9. График зависимости решений степенного уравнения типа «Золотое сечение» с изменением показателя степени старшего слагаемого в многочлене от 2 до 10 (разработка автора)

Задание золотого сечения с помощью рекуррентной последовательности и его обобщение

Подход к заданию золотого сечения рекуррентной последовательностью распространим для деления отрезка на три и четыре части с последующим обобщением для деления на n частей (рис. 10).

Числа Фибоначчи

$$F_1 = F_2 = 1; F_{n+2} = F_{n+1} + F_n; n \geq 1$$

Тогда $\frac{F_{n+2}}{F_{n+1}} = 1 + \frac{F_n}{F_{n+1}}$

обозначим $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{F_{n+2}}{F_{n+1}} = \Phi_2$ тогда

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{F_n}{F_{n+1}} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{\frac{F_{n+1}}{F_n}} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{\frac{F_{n+2}}{F_{n+1}}} = \frac{1}{\Phi_2}$$

Поэтому $\Phi_2 = 1 + \frac{1}{\Phi_2}; \Phi_2^2 = \Phi_2 + 1$

Рассмотрим последовательности

$$F_1 = F_2 = F_3 = 1; F_{n+3} = F_{n+2} + F_{n+1} + F_n; n \geq 1$$

Разделим обе части на F_{n+2} :

$$\frac{F_{n+3}}{F_{n+2}} = 1 + \frac{F_{n+1}}{F_{n+2}} + \frac{F_n}{F_{n+2}}$$

$$\frac{F_{n+3}}{F_{n+2}} = 1 + \frac{F_{n+1}}{F_{n+2}} + \frac{F_{n+1}}{F_{n+2}} \cdot \frac{F_n}{F_{n+1}}$$

Пусть $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{F_{n+3}}{F_{n+2}} = \Phi_3$; тогда

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{F_{n+1}}{F_{n+2}} = \frac{1}{\Phi_3}; \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{F_n}{F_{n+1}} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{F_{n+1}}{F_{n+2}} = \frac{1}{\Phi_3^2}$$

Поэтому $\Phi_3 = 1 + \frac{1}{\Phi_3} + \frac{1}{\Phi_3^2}$

$$\Phi_3^3 - \Phi_3^2 - \Phi_3 - 1 = 0$$

это даёт отношение Φ_3 отрезков из рис. 7а.

Аналогично последовательности

$$\begin{cases} F_1 = F_2 = F_3 = F_4 = 1 \\ F_{n+4} = F_n + F_{n+1} + F_{n+2} + F_{n+3}; n \geq 4 \end{cases} \Rightarrow \Phi_4^4 - \Phi_4^3 - \Phi_4^2 - \Phi_4 - 1 = 0$$

Решение этого уравнения даёт отношение отрезков, построенных на рис. 7б.

$$\Phi_4 = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{F_{n+1}}{F_n}$$

Аналогично строятся последовательности

$$\begin{cases} F_1 = F_2 = \dots = F_n = 1 \\ F_{n+1} = F_n + F_{n-1} + F_{n-2} + \dots + F_1 \end{cases}$$

для которых $\Phi_n = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{F_{n+1}}{F_n}$ является коэффициентом деления отрезка на n



при котором

$$\frac{a_1 + \dots + a_n}{a_1} = \frac{a_1}{a_2} = \dots = \frac{a_{n-1}}{a_n} = \Phi_n$$

Рис. 10. Задание золотого сечения с помощью рекуррентной последовательности и его обобщение

Архитектура. Концептуальный макет «Научный центр «Золотое Сечение»

«Гармония в природе и гармония в архитектуре
обретают одинаковое математическое
выражение в законе золотого сечения».

И.В. Жолтовский

Архитектурные пропорции — «математика зодчего» и принцип золотого сечения я использовала для создания гармоничной композиции макета, размеров и элементов его объемов. Ряд золотого сечения определяет силуэт и композицию задуманного архитектурного сооружения — «Научный центр «Золотое сечение» (рис. 11).



Рис. 11. Концептуальный макет «Научный центр «Золотое сечение».
 Автор: Старцева Ю.В. Руководитель: Балыкина Л.А. Диплом I степени Международного фестиваля архитектурно-художественного творчества учащейся молодежи и школьников «ТАТЛИН», ПГУАС, 2024 год; Диплом I степени XXIII Международного молодежного архитектурно-художественного фестиваля «Золотая АрхИдея-2024», ТИУ, Тюмень.

Философия комплекса отражает взаимосвязь «Природа — Математика — Архитектура». Центр состоит из трех объемов: 1) учебный блок, включающий в себя научный центр, учебные классы, студии, кафе и рекреацию; 2) блок музея «Истории Золотого сечения» с центральным атриумом со спиралевидной галереей, выставочные залы с инсталляциями; 3) блок, объединяющий конференц-зал, научную библиотеку и зимний сад.

Закону золотого сечения подчинены: пропорции, высота этажей и решение дизайна остекления фасадов главного объема научного центра — учебного блока (21, 13, 8, 5, 3, 2 ед. по числам Фибоначчи); конусовидный объем музея в разрезе имеет пропорции равнобедренного треугольника, где его боковая сторона (21 ед.) относится к его основанию (13 ед.) в пропорции золотого сечения; иррациональный объем блока с конференц-залом имеет соотношения по вертикали в закономерности: 13, 8, 5, 3 ед. по числам Фибоначчи, а в плане — это круг. Объединяющим все три объема элементом является пандус, в основе которого заложена логарифмическая спираль.

Заключение

В процессе исследования было выполнено: 1) систематизация примеров выявления золотого сечения в природе и хронологическая последовательность развития темы золотого сечения в математике и архитектуре; 2) предложено построение с помощью циркуля и линейки отрезка, разделенного в соотношении золотого сечения; 3) показано, что при делении отрезка единичной длины более чем на две части, при соблюдении принципа деления соседних участков «как для «Золотого сечения», мы получаем числа отличные от $\Phi=1,618$, но решения ограничены и, включая деление на две части, определяются интервалом $[1,618; 2,0)$; 4) получено обобщение применения рекуррентной последовательности золотого сечения для деления отрезка на n частей; 5) следуя принципу золотого сечения разработан ряд графических эскизов и выполнена объемная модель — архитектурный макет «Научный центр «Золотое сечение». Исполнение макета показывает, что использование даже простых геометрических форм, пропорции которых подчиняются основному закону гармонии, помогают создать особое эстетическое восприятие объекта.

Список литературы

1. Волошинов А. В. Математика и искусство: Кн. для тех, кто не только любит математику или искусство, но и желает задуматься о природе прекрасного и красоте науки. — 2-е изд., дораб. и доп. — М.: Просвещение, 2000. — 399 с.
2. Виппер Ю. Ф. Золотое деление как основной морфологический закон в природе и искусстве: (Открытие проф. Цейзинга). — Москва. тип. Т. Рис. 1875. — 24 с.
3. Вопросы теории архитектуры. Архитектурно-теоретическая мысль Нового и Новейшего времени / Под ред. И.А. Азизян. — М.: КомКнига, 2006. — 384 с.
4. Денисон Э. Архитектура / [пер. с англ. Ю. Змеевой, науч ред. М. Гукетлов; под ред. Э. Денисон]. — М.: РИПОЛ классик, 2016. — 160 с.
5. Золотое сечение. Электронный ресурс — Режим доступа: <https://sashatelishev.narod.ru/sechenie.htm> (дата обращения: 5.12.2023).
6. Иконников А. В. Функция, форма, образ в архитектуре / А. В. Иконников. — М.: Стройиздат, 1986. — 286 с.

7. Коробко В. И. Золотая пропорция и проблемы гармонии систем: The golden proportion and problems of harmony systems : учеб. пособие для студентов техн. спец. вузов / В. И. Коробко. — Москва : Изд-во Ассоц. строит. вузов, 1998. — 372 с.
8. Мир математики: в 40 т. Т. 1.: Фернандо Корбала. Золотое сечение. Математический язык красоты / Пер. с англ. — М.: Де Агостини, 2014. — 160 с.
9. Степанов А. В. Объемно-пространственная композиция: учеб. для вузов / А. В. Степанов [и др.]. — 3-е изд. — М.: Издательство «Архитектура -С,» 2019. — 256 с.
10. Тимердинг Г. Е. Золотое сечение: пер. с нем. / Под ред. Г.М. Фихтенгольца. — Изд. 2-е, стереотип. — М.: Ком Книга, 2005. — 88 с.
11. Характеристики зрительного анализатора Электронный ресурс – Режим доступа: <https://studfile.net/preview/5519944/page:3/> (дата обращения 17.11.2023)

ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ СЕМЬИ И ПУТИ ИХ ПРЕОДОЛЕНИЯ

Быстрикова А.Р. (ученица 11 класса)
aleksandrabystrikova589@gmail.com

МБОУ Калачеевская СОШ № 6 им. М.П. Краснолуцкого, г. Калач,
Воронежская область,

Руководитель: Котлярова И.В., учитель истории и обществознания,
МБОУ Калачеевская СОШ № 6, г. Калач, Воронежская область

Введение

22 ноября 2023 года Президент РФ Владимир Путин подписал Указ, согласно которому 2024 год объявлен Годом семьи в целях защиты семьи, сохранения традиционных семейных ценностей. В Год семьи особое внимание уделено сохранению традиционных семейных ценностей. К ним относятся любовь, верность, уважение, взаимопонимание и поддержка. Эти ценности являются основой крепкой и счастливой семьи. Крепкая семья — это залог стабильности и процветания общества.

Так как 2024 год — год семьи, я решила подробно изучить функции семьи, основные её проблемы и пути решения, так как эта тема актуальна в наше время.

Семья является важнейшей ячейкой общества, так как именно в ней происходит развитие индивида, как личности, и именно в семье существуют отношения между ее членами, таким образом можно сделать вывод о том, что проблемы в современной семье — актуальная на сегодняшний день тема.

В последнее время значительно возросло внимание к проблемам брака и семьи. Я хочу знать, что происходит в семье и почему так часты разводы.

Вступление в брак, рождение и воспитание детей, создание крепкой семьи — дело отнюдь не такое простое.

В наше время семей без конфликтов практически нет, а особенно это относится к молодым семьям. Конфликтными союзами становятся такие, в которых между супругами имеются постоянные разногласия, ссоры, их интересы и потребности приводят к столкновениям.

Ссоры между супругами не проходят бесследно, а порою приводят к разводам.

Мною была выдвинута гипотеза: если государство, общество, и особенно молодежь осознают проблему и усилят эффективность принимаемых мер, то по-настоящему благополучных семей будет больше и семейный кризис будет преодолен.

Я считаю нужным поднять проблему темы семей, в конце концов, неминуемо произойдет распад семьи как социальной системы, надо уже сейчас начинать делать все возможное, чтобы этого не произошло.

Цель работы: рассмотрение и изучение проблем современной семьи, а также выявление путей решения проблем данных семей, так как проблемы семьи касаются каждого и являются одним из показателей качества жизни населения и благополучия общества.

Задачи исследования:

- 1) рассмотреть основные понятия семьи;
- 2) выявить тенденции развития семьи в современном обществе;
- 3) дать характеристику полным и неполным семьям;
- 4) провести социологический опрос среди подростков;
- 5) рассмотреть актуальные проблемы современной семьи и найти способы их преодоления.

Объект исследования — современные семьи.

Предмет исследования — решение проблем современных семей.

Методы исследования — библиографический (анализ литературы), социометрический (анкетирование, беседа), социологический опрос, анализ информации, синтез полученных данных исследования.

Актуальность представляет собой интерес для исследования. Тема семьи была, есть и будет, на мой взгляд, всегда актуальной. Моей задачей является раскрыть суть этой проблемы в изучении семьи. Изучить семью как социальную структуру общества на теоретическом уровне ее основных проблем. Для этого необходимо рассмотреть основные понятия семьи и изучить значимые проблемы современной семьи.

Семья как социальный институт и малая группа. Понятия семьи

Семья как социальный институт — система взаимодействий и связей людей, выполняющих функции воспроизводства населения и социализации личности, тем самым удовлетворяя общественные потребности.

Семья — самый древний, самый первый социальный институт и возник еще в условиях формирования общества. На первых этапах развития общества отношения между женщиной и мужчиной, старшими и младшими поколениями регулировались племенными и родовыми традициями и обычаями, которые базировались на религиозных и нравственных представлениях. С возникновением государства регулирование семейных отношений приобрело правовой характер.

Юридическое оформление брака налагало определенные обязанности не только на супругов, но и на государство, санкционировавшего их союз. Отныне социальный контроль осуществлялся не только со стороны общественного мнения, но и государства.

Семья — малая социальная группа, важнейшая форма организации личного быта, основанная на супружеском союзе и родственных связях, т.е. отношениях между мужем и женой, родителями и детьми, проживающими вместе и ведущими совместное хозяйство

Функции и виды семей

Выполнение семьей ее функций важно не только для ее членов, но и для общества в целом. Человек на определенной стадии своего взросления стано-

вится полноценной частью социума, а от воспитания и ценностей, привитых в семье, зависит его поведение и отношения с окружающими. И хотя роль функций семьи в современном обществе претерпевает определенные изменения, они все еще являются основой здоровых семейных отношений.

1. Репродуктивная

Репродуктивная функция обусловлена необходимостью продолжения человеческого рода. Биологическое воспроизводство членов общества. Это особая, присущая только семье функция.

2. Воспитательная

Воспитательная функция заключается во взаимном влиянии родителей и детей друг на друга. Она направлена на формирование личности ребенка, развитие в нем ответственности, честности, доброты и других качеств. Воспитательное влияние семьи на растущего в ней ребенка в целом определяется семейными нормами, ценностями, интересами.

3. Эмоционально-психологическая

Эмоционально-психологическая функция состоит в удовлетворении ее членами потребностей в симпатии, уважении, признании, эмоциональной поддержке, психологической защите, а также обеспечивает эмоциональную стабилизацию членов общества, содействуя сохранению их психологического здоровья.

4. Хозяйственно-экономическая

Хозяйственно-экономическая функция семьи связана с ведением домашнего хозяйства, организацией семейного потребления, формированием семейного бюджета, разделением обязанностей по дому, материальной поддержкой, уходом за детьми и нетрудоспособными членами семьи, а также накоплением собственности и передачей ее по наследству.

5. Культурно-досуговая

Организация свободного времени, семейного отдыха.

6. Защитная

Семья охраняет своих членов от любых негативных воздействий: экономических, финансовых, физических.

Виды семей:

По количеству детей выделяется три вида семьи.

Бездетная семья. Состоит из супругов, не имеющих или не желающих иметь детей.

Малодетная семья. Отличается наличием одного или двух детей.

Многодетная семья. В состав входит три и более ребёнка.

По составу:

Нуклеарная семья (простая). Состоит из супругов и их несовершеннолетних детей.

Расширенная семья (многопоколенная). Помимо родителей и детей, в её состав могут входить и другие родственники: бабушки и дедушки, дяди и тётки.

По числу родителей:

Полная семья. Состоит из обоих родителей и детей.

Неполная семья. В ней воспитанием детей занимается только один родитель (мать, реже отец). Причиной может быть смерть одного из супругов, а также нежелание вступить в брак.

По характеру принятия решений:

Патриархальная. Решения принимает муж. Власть принадлежит отцу.

Эгалитарная. Решения принимаются совместно мужем и женой. Супруги равны между собой.

Матриархальная. Доминирующее положение занимает жена

По типу воспитания:

Авторитарная. Семья чаще бывает классического, традиционного вида. Здесь прослеживается главенство родителей, строгая иерархичность, приверженность правилам и нормам. Основа – авторитет родителей.

Либеральная. При этом стиле воспитания родители не ставят детям ограничений и никак не регламентируют его поведение. Уровень контроля низкий, в семье практически нет запретов, теплота в отношениях сохраняется.

Демократическая. В основе такого подхода лежит сотрудничество и взаимоуважение родителей и детей.

Полные и неполные семьи. Особенности психологии развития личности

Дети очень чутко и быстро улавливают даже малейшие нюансы в отношениях родителей между собой. Взаимоотношения матери и отца для ребенка постепенно становятся образцом для подражания. Если родители между собой доброжелательны, дружны, помогают друг другу, то подобные отношения у них формируются и с детьми, которые в свою очередь так же будут относиться ко всем окружающим их людям. Если родители враждуют, постоянно ссорятся за лидерство в семье, то и дети, как правило, ведут себя так же. Взаимоотношения между родителями — это то основание, на котором чаще всего базируется у человека выбор его собственного жизненного стиля.

Жизнь и условия воспитания в полной и неполной семьях чаще всего существенно различаются. В большинстве случаев специфика жизнедеятельности неполных семей негативно сказывается на воспитании ребёнка, это может проявляться в деформации его морально-эмоционального развития, появлении у детей отрицательных качеств и черт (замкнутость, эгоизм, недисциплинированность, равнодушие), уменьшении круга знаний, интересов, увлечений и умений, сужении сферы и вида взаимоотношений и общения, их многообразия.

Если у человека никогда не было примера родителей, живущих вместе, и он не имеет этой модели, это сильно затрудняет построение собственной семьи. Будущие мужья, воспитывающиеся без отца, часто усваивают женский тип поведения или же у них формируется искаженное представление о мужском поведении как агрессивном, резком, жестоком. А у будущих жен, выросших без отца, хуже формируются представления об идеале будущего спутника жизни, что в последствие им труднее адекватно понимать мужа и сыновей. Поэтому в таких семьях заведомо больше причин для конфликтов, разводов.

Рост количества матерей-одиночек — большая проблема современного российского общества. Работающие самостоятельные матери, конечно, могут вырастить хороших детей, но в целом неполные семьи гораздо более уязвимы.

Неполная семья, при всей своей жертвенности и героических усилиях матери, не может обеспечить полноценных условий социализации ребенка, под которой психологи понимают обычно весь процесс вхождения его в социальную среду, приспособление к ней, освоение (в том числе и творческое) социальных ролей и функций. И вот процесс этой социализации, то есть вхождения ребенка из неполной семьи в социальную среду, усложняется и деформируется.

Трудности существования в неполной семье

В настоящее время наблюдается стремительный рост количества разводов и числа детей, которые воспитываются в неполных семьях, где в подавляющем большинстве, воспитателем является мать.

Существует ряд проблем касающихся неполных семей:

Среди проблем неполных семей в большинстве случаев особенно остро стоит проблема экономического характера (материальные трудности, испытываемые семьей). Совокупный бюджет семьи складывается из индивидуального трудового дохода, пособий, пенсий, компенсаторных выплат и льгот, определяемых государством, алиментов на детей после развода, подарков в деньгах или вещами, продуктов от родственников и друзей. Если ребенок-инвалид нуждается в постоянном присмотре и уходе, то женщина не имеет никакой возможности улучшить материальное благосостояние, им приходится жить на пенсию по инвалидности ребенка и детское пособие.

Многие женщины считают воспитание и уход за детьми своим главным предназначением и отодвигают на второй план профессиональный успех и карьеру. В то же время материальное благополучие и нередко занятость на двух работах отстраняет одинокую мать от воспитания и ухода за ребенком, и он предоставлен самому себе.

Психологический климат неполной семьи во многом определяется болезненными переживаниями, возникшими вследствие утраты одного из родителей. Большинство неполных семей возникают по причине ухода отца. Матери редко удается сдерживать и скрывать свое раздражение по отношению к нему; ее разочарование и недовольство нередко бессознательно проецируется на их общего ребенка. В случае развода наиболее благоприятной для ребенка является ситуация, когда разведенные родители сохраняют уважение друг к другу и оба общаются с ребенком.

Важно создавать такие условия, чтобы ребенок, переживший психическую травму, связанную с разводом, по-прежнему чувствовал себя любимым и нужным. Потому что главная предпосылка для счастья взрослого человека — любовь, полученная им в детстве.

Отстраненность матери от самого процесса воспитания и чрезмерное внимание к материальной заботе о ребенке. Впоследствии такой ребенок начинает требовать от матери все больше и больше, она уже не в состоянии выпол-

нять возрастающие требования, это становится причиной многочисленных конфликтов и переживаний.

Стремление матери сделать ребенка примерным несмотря на то, что у него нет отца. Мать становится надзирателем над домом. Ребенок либо становится пассивным, либо вовлекается в жизнь уличных компаний.

Так как дети в неполной семье не могут наблюдать отношения между мужчинами и женщинами, то они вырастают, не имея целостной модели этих отношений.

Ребенок из неполной семьи чаще оказывается объектом нравственно-психологического давления со стороны детей из благополучных полных семей, что ведет к формированию чувства неуверенности, а нередко и озлобленности, агрессивности. Формирование личности ребенка еще более осложняется в том случае, если он был свидетелем или участником всех семейных конфликтов и скандалов, которые привели его родителей к разводу. Сохраняющаяся привязанность к отцу при враждебном отношении к нему матери может стать причиной раздвоения психической жизни ребенка, его личности.

Но следует помнить, что воспитание в неполной семье не всегда способствует появлению каких-либо отклонений в поведении или развитии ребёнка. Есть много случаев, когда в неполной семье царит благоприятная психологическая обстановка, которая не затрудняет формирования личности ребёнка. Безусловно, нельзя считать идеалом воспитание в неполной семье, но если такая необходимость появилась, то следует быть ещё внимательнее и настороженнее, не бояться обращаться за квалифицированной помощью и поддержкой, осознавать особенности сложившейся ситуации и делать всё возможное, чтобы не допустить в воспитании детей негативных последствий.

Немного фактов:

Дети из неполных семей раньше взрослеют, они склонны раньше начинать карьеру, а значит, у них больше шансов быстрее сформироваться.

Зачастую дети из неполных семей стремятся восполнить тепло отношений в своём собственном браке.

Решение проблемы неполной семьи

Семья как залог стабильности общества в целом требует пристального внимания со стороны органов государственной власти и общественности, принятия большего объема мер по улучшению положения семей, все это должно осуществляться, в том числе и с помощью социальных работников.

Специалисты по социальной работе должны анализировать социально-политический и социально-психологический контекст жизненного опыта конкретной неполной семьи — клиента и оценивать роль своей организации или службы в этом процессе.

Социальная работа, направленная на предотвращение распада семьи и предоставление необходимых ресурсов для их выживания, не препятствует расторжению брака, если вред, наносимый семейными раздорами и родителями, и детям превышает ценность сохранения брака. Решение о разводе рассматривается в этом случае социальным работником как смелый, независимый выбор,

способный привести к самообновлению. Позиция социальных работников в случае развода семьи основывается на том, что семья должна адаптироваться к жизни после развода, и учиться с этим жить. Вместе с психологами они должны помогать и матери, и детям осознать разрыв супружеских взаимоотношений и сохранять при возможности желание контактировать с отцом и бывшим супругом, настраивать на новый тип отношений, особенно с теми из отцов, которые, оказавшись за пределами бывшего семейного очага, обладают достаточно высоким потенциалом для того, чтобы участвовать в содержании, воспитании и развитии ребенка.

Приоритетные направления социальной политики государства в оказании помощи неполной семье

Как говорилось раньше, проблема увеличения численности неполных семей в нашей стране назревает уже давно, но в последнее десятилетие она стоит особенно остро. Я считаю, что одним из важнейших, приоритетных направлений политики государства является укрепление семьи, семейных ценностей, семейных отношений. Государство заинтересовано в том, чтобы создаваться необходимые условия, проводить социальную работу, направленную на совершенствование семейно-брачных отношений.

Наше государство на всех этапах своего существования проявляло заботу об одиноких матерях, имеющих несовершеннолетних детей.

В Кодексе о браке и семье указано, что государство проявляет заботу о семье путем предоставления пособий и льгот одиноким матерям (наряду с другими мерами охраны прав и интересов семьи).

Наиболее общей формой помощи, которой пользуются практически все неполные семьи с несовершеннолетними детьми, является государственное ежемесячное пособие одиноким матерям (не состоящим в браке) на содержание и воспитание детей в размере минимальной заработной платы.

Государственные пособия, установленные для одиноких матерей, назначаются и оплачиваются также вдовам, имеющим детей, но не получающим на них пенсии по случаю потери кормильца.

Согласно Указу, члены неполных семей пользуются определенными льготами. В дошкольные образовательные учреждения в первую очередь принимаются дети работающих одиноких родителей, учащихся матерей. Детям одиноких матерей выдаются бесплатные или по специальной цене путевки в летние оздоровительные лагеря для школьников. Одной из форм государственной помощи неполным семьям являются бесплатные выдачи нуждающимся детского питания.

Семья в современном обществе. О понятии современная семья

Под угрозой сегодня находится главная функция семьи — репродуктивная или функция продолжения рода. Многие молодые семьи не хотят заводить детей, либо ограничиваются одним ребенком. Одна из причин такого явления — отсутствие материальных возможностей для рождения и воспитания детей.

Современные реалии таковы, что сегодня все больше людей не торопятся связывать себя узами официального брака, боясь ответственности. Как следствие, уменьшается число браков и растет число внебрачных союзов. Все это влечет за собой падение рождаемости детей.

Современное общество и государство должны пересмотреть свое отношение к семье: государство должно способствовать повышению социального статуса семьи, культивированию ее как величайшей ценности общественного бытия. Без семьи становится невозможным само существование общества, так как только семья способна делать обществу людей, в которых оно так нуждается. Кроме того, культура общества зависит от культуры семьи. Чем выше культура семейных отношений, тем выше культура всего общества. В конечном итоге, какова семья, таково и будет общество, в котором нам жить.

Современные тенденции развития семьи

В современном обществе можно наблюдать следующие тенденции, характерные для большого количества семей:

Увеличение числа партнёрских семей. Меняется положение женщины в обществе, она становится таким же добытчиком в семье, получает образование, повышает свой социальный статус.

Уменьшение количества детей в семье. Появляется институт планирования семьи — молодое поколение не стремится заводить детей в раннем возрасте, отдавая предпочтение карьере, образованию, путешествиям и многому другому.

Рост числа нуклеарных семей. Разрываются межпоколенные связи, всё больше детей хотят жить отдельно от родителей.

Разделение института семьи и брака. Многие люди живут в фактическом, но официально не зарегистрированном браке.

Больше внимания уделяется материальному обеспечению детей в семье, чем духовному развитию. Выбирая между продвижением по карьерной лестнице, которое может способствовать росту материального благополучия семьи, и общением с ребёнком, родители часто отдают предпочтение работе.

Рост количества разводов, повторных браков, неполных семей.

Понятие и виды брака

Брак (брачный союз) — это юридически оформленный, свободный и добровольный союз мужчины и женщины, зарегистрированный в ЗАГС, направленный на создание семьи и порождающий взаимные права и обязанности. Семейный кодекс определяет не только понятие заключаемых браков, но и определяет главные черты, которыми союзы характеризуются в Российской Федерации:

Это союз между мужчиной и женщиной, права которых защищаются государством. Правительство России не поддерживает однополые браки, поэтому союз может быть только моногамным.

Граждане могут зарегистрировать отношения только по обоюдному согласию. Мнения других людей не учитываются.

Муж и жена полностью равны во всех правах и обязанностях.

Регулируется правилами, устанавливаемыми законодательными актами.

Законным браком признается только тот союз, который был заключен в соответствии с правилами и условиями, устанавливаемыми Российским государством.

Цель бракосочетания — создание полноценной семьи, но рождение детей остается выбором самих супругов. Отсутствие общих детей не влияет на юридический статус брака.

Виды брака:

Гражданский брак. Это взаимоотношения мужчины и женщины, ведущих совместное хозяйство без официальной регистрации этих отношений в ЗАГСе.

Церковный брак. Это брачный союз, освященный церковью при проведении специальных ритуалов. В некоторых странах является официальным. РФ — светское государство, поэтому церковный брак не признается официальным;

Фактический незарегистрированный брак. Это так называемое сожительство, когда мужчина и женщина: живут вместе, ведут совместный быт, хозяйство, считают себя мужем и женой.

Супруги, живущие в незарегистрированном браке, не имеют никаких социальных гарантий и не защищены законом. Если они не позаботились о завещании, то в случае смерти одного из партнеров другой член семьи не имеет права на свою долю наследства недвижимости и другого имущества умершего.

Проблемы современной семьи. Пути их преодоления. Актуальные Проблемы современной семьи и их особенности

Сегодня семья переживает много трудностей. Высокие требования к партнеру, желание реализовать себя в профессии, добиться высокого социального статуса уводит людей от семейного очага. Необходимость зарабатывать и обеспечивать семью делает человека более жестким. Люди тяжелее идут на компромиссы в отношениях. А значит актуальны проблемы современной семьи и пути их преодоления.

1. Пагубные привычки

Любая зависимость — это проявление слабости, невозможности совладать собой и потакание своим желаниям. Следовательно, вредная привычка — это вид эгоизма и зависимый человек заиклен исключительно на себе. Такому виду нездорового эгоизма нет места в семейных отношениях, так как человек с пагубной привычкой думает только о себе. Мало того, что не задумывается о том, как вредит самому себе, он не думает, что вредит и своим близким.

Алкоголь, курение и употребление наркотиков встречается в российской семье слишком часто. Причем с алкоголизмом сталкивается почти каждая третья семья. Алкоголизм разрушает любые отношения, в запущенных случаях является причиной психологических травм детей.

2. Тирания и агрессия

Насилие — это жестокое обращение над другим человеком. Проявления насилия могут быть не только физическими, но также эмоциональными или психологическими. Согласно информации опубликованной Всемирной Органи-

зацией Здравоохранения, все виды насилия часто присутствуют в неблагополучных семьях и чаще всего насилие совершается над детьми.

Так как зависимость лишь подпитывает почву для сильных эмоциональных расстройств, людям с вредными привычками свойственны агрессивные срывы, в том числе и физическое насилие.

Регулярно в новостной ленте можно прочесть о трагических случаях, где страдают или даже погибают люди от бытового насилия. И чаще всего, такого рода потасовки происходят на фоне чрезмерного употребления алкоголя или других опасных веществ.

3. Эмансипация женщин

Современная молодая женщина — всесторонне развитая личность, имеет активную жизненную позицию. Ее роль не ограничивается ведением домашнего хозяйства и воспитанием детей. Эмансипированные женщины склонны отказываться от рождения детей и вступления в брак.

И, конечно же, эмансипация женщины не могла пройти без ряда семейно-психологических последствий, относящихся к современному браку. Эмансипация изменила психологический и духовный склад женщины, круг её интересов расширился, материальные и духовные потребности возросли. Женская эмансипация сделала женщину в семье экономически самостоятельным человеком, очень часто не зависящим от мужа экономически (в 25 % случаев женщина зарабатывает даже больше мужа). Вот почему женщины уходят от мужчин сейчас относительно легко, ведь они имеют возможность самостоятельно обеспечить себя и своего ребёнка.

4. Взаимное непонимание.

Разные характеры и интересы могут способствовать проблемам в общении между членами семьи. Это могут быть разные взгляды на поведение в обществе, воспитание детей, материальные вопросы и др. Это проблема относится больше к молодым семьям. Юные люди, вступают в брак, так и не узнав друг друга, между ними зарождается некое чувство, страсть, а потом выясняется, что, кроме этого, больше их ничего не связывает. Возникают ссоры, скандалы, недоверие, отсутствует уважение.

5. Быт.

В современном мире в большинстве семей работают оба супруга, и выходит так, что домашние обязанности не выполняются. Разделить семейные дела зачастую не получается, поэтому возникают ссоры и недопонимания. Чтобы избежать развода на почве бытовых неурядиц, важно не воспринимать это как нечто непреодолимое. В решении конфликта важен диалог. Возможно, жена так сильно не доверяет мужу, что ей проще поверить в несостоятельность супруга. Или же мужчина не понимает, насколько тяжело жене тащить весь груз домашних хлопот.

6. Финансовые трудности

Одной из существенных проблем являются материальные вопросы. Около 40 % семей страдают, из-за скандалов, возникающих на финансовом поприще. Низкая заработная плата не дает возможности решить жилищные проблемы, достойно воспитывать своих детей, заплатить за учебу и т. п., и это про-

блема социальная. Не прибавляют оптимизма случаи с банкротством фирмы или развалом семейного бизнеса, что сильно зависит от экономики.

Пути решения проблем современной семьи

1. Пагубные привычки

Самым трудным шагом может быть именно признание за собой пагубной привычки. Каждый человек склонен оправдывать себя и находить отговорки. Важно провести честный самоанализ, возможно, поговорить с супругом или верным другом о существующей проблеме. Родные и друзья могут помочь в достижении цели. Главное выбрать правильный круг общения, который не будет «тормозить» или провоцировать срыв. А наоборот, будут помогать вам становиться лучше и здоровее.

2. Тирания и агрессия

Подчинение тирании мужа-деспота — это добровольный отказ от собственного счастья и от надежд на успешную жизнь детей. Женщина, живущая в браке с угнетающим ее мужчиной, должна в первую очередь осознать тот факт, что она имеет полное право дать адекватный отпор тирану, вплоть до разрыва отношений, и это принесет и ей, и ее детям только пользу. В противном случае домочадцев ждут постоянные стрессы, конфликты, соматические и психические заболевания, повторение патологической ситуации в семейной жизни детей.

Разобраться в истинных причинах того, почему женщина не в силах сопротивляться домашней тирании, помогает консультация с квалифицированным психологом или психотерапевтом. Специалист выявит скрытые факторы, которые мешают женщине ощущать себя свободной личностью, отработает эффективные и безопасные модели поведения. Освободившись от давящих психологических установок, жертва семейной тирании находит и финансовые, и другие ресурсы для того, чтобы зажить спокойной счастливой жизни без чувства вины и страха и обеспечить нормальные условия для развития своим детям.

3. Эмансипация женщин

Основная проблема эмансипации женщин в современном обществе заключается в подмене понятий. Женщина желала равных прав с мужчиной, но не мечтала быть с сильным полом наравне. Если правильно подходить к эмансипации, то конфликтов не будет.

Эмансипацию женщин уже не повернуть вспять. Да, и многие женщины не согласятся, если у них отнимут достигнутые права, пусть и с телегой обязанностей. Существует мнение, что эмансипация сбавила обороты, и женщины вернулись к истокам, занимаясь воспитанием детей и домашними хлопотами. Как бы там ни было, равенство между мужчинами и женщинами — это факт современного общества. А поменяется ли равенство на знак равно, зависит от взаимоотношений полов, а не феминистических настроев.

4. Быт.

В семье невозможно избежать конфликтов, однако важно научиться эффективно их решать. От умения их решать зависит гармония взаимоотношений и стабильность в семейном укладе. Следующие стратегии помогут научиться работать над решением конфликтов:

Выслушивание друг друга

Один из ключевых моментов работы над конфликтом — умение прислушиваться к мнению и переживаниям другого члена семьи.

Выражение своих чувств и потребностей

Нужно быть откровенными и говорить о том, что действительно важно.

Научиться искать компромиссы

Компромисс — это не всегда простое решение, но поиск его является одним из ключевых моментов работы над конфликтами. Нужно найти общую почву и договориться о взаимной выгоде.

5. Финансовые трудности.

Важно слышать и помогать партнеру. Благодаря поддержке и взаимовыручке семья преодолевает кризисные моменты, что, делает ее крепче. Ещё один важный момент – составление плана расходов. Если всё будет расписано, то снизится уровень напряжения, что достаточно важно. Все члены семьи должны знать как распределяется семейный бюджет.

Супруги могут, например, решить эту проблему, разделив между собой финансовый контроль и согласившись обсуждать все свои действия в плане применения материальных ресурсов.

Финансовая грамотность и планирование бюджета — это неотъемлемые части успешного управления семейным укладом и бытом хозяйства. Правильное планирование помогает избежать финансовых проблем и способствует достижению финансовой стабильности и благополучия семьи в целом.

Социологический опрос

Практическая часть моего исследования состояла в проведении социологического исследования среди учащихся, на тему полных и неполных семей и выявлении наиболее актуальных проблем современных семей. Из беседы со школьным социологом Гуниной Светланой Николаевной мы выяснили количество полных и неполных семей среди старшеклассников. (Приложение 1)

С целью выявления причин неполных семей в школе мной был проведен опрос учащихся. (Приложение 2) Его цель — получить объективное мнение о семьях. На вопросы анкеты отвечали ученики 9-11 классов.

С помощью школьного социолога, я выяснила что количество полных и неполных семей в 9х классах примерно одинаковое. В 10 и 11 классах количество полных семей значительно превышает неполные.

В процессе исследования мне предстояло решить следующие задачи:

— выявить статистику полных и неполных семей среди подростков;

— определить главные проблемы современных семей;

— найти пути решения проблем современных семей.

Объектом моего исследования являлись учащиеся 9-11 классов.

Мною был создан опрос с возможными вариантами ответов.

5.4 Выводы по результатам социологического опроса

Итоги опроса выглядят следующим образом. По результатам опроса мною было выяснено, что большинство учащихся показали, что число полных семей превышает число неполных.

Среди популярных проблем из опроса на диаграмме представлены, можно сказать, наиболее часто встречающиеся проблемы современных семей:

- пагубные привычки;
- тирания и агрессия;
- эмансипация женщин;
- быт.

Для предотвращения этих проблем мне удалось вывести пути решения:

Выйти на педагогов дополнительного образования с просьбой привлечь родителей к совместным секциям с ребенком («веселые старты», «мама, папа, я-вместе дружная семья».)

Ввести в школе службу разбора конфликтных ситуаций в семье.

Вовлечь родителей в жизнь их детей путем организации совместных мероприятий, тем самым увеличивая значимость семейных отношений и ответственность самих родителей.

Заключение

Семья — это дом, и как всякий дом, она может со временем ветшать и нуждаться в ремонте и обновлении. И хорошо, когда крепкий фундамент, заложенный в начале семейного пути, позволит Семье прожить долгую и счастливую семейную жизнь, где всем членам семьи будет уютно. Мое исследование имеет практическую значимость, первым и главным слагаемым семейного счастья, я считаю, это то, что всё и всегда нужно стараться делать вместе, преодолевая трудности на жизненном пути и наслаждаясь радостями семейного бытия. А главным средством воспитания детей в семье, считаю, пример родителей, их поведение, их деятельность. Чтобы уменьшить риск появления неполных семей мои материалы будут полезны для проведения уроков обществознания, классных часов и родительских собраний.

В ходе работы мной было выяснено, функции и виды семей их проблемы и пути решения. Так же следует принимать меры, направленные на сближение детей и их родителей, на повышение семейных ценностей, так как именно взрослые подают пример своим детям.

В данное время тема семьи до конца не изучена и полностью изучена быть не может, так как взаимоотношения в семье, проблемы, функции семьи изменяются с изменением социальной обстановки в стране, с изменением главных целей, стоящих перед обществом. Но главный вывод, с которым согласны социологи любого периода времени — это то, что семья является основным фундаментальным институтом общества, придающим ему стабильность и способность восполнять население в каждом следующем поколении. Роль семьи не исчерпывается только воспроизводством населения, семья способствует развитию общества и его прогрессу.

Таким образом, цель, поставленная в проекте — определить основные проблемы современных семей и найти эффективные пути их преодоления — была достигнута, поставленные задачи решены, гипотеза доказана.

Год семьи напоминает нам о важности близких отношений, взаимопонимания, уважения и заботы друг о друге, а также о том, что семья является основой общества и ключом к счастью и благополучию каждого человека.

И как говорил Карл Саган: «Семья — это звездная система, где каждый член является уникальной звездой, но вместе они создают неповторимую гармонию». Пусть наша семья всегда будет источником вдохновения и силы, как для нас, так и для всех великих умов, которые ценили и понимали ее величие».

Список литературы

1. <https://works.doklad.ru/view/hBRCc1yWDc8/all.html>
2. <https://lifegid.com/bok/3934-problemy-sovremennoy-semi-i-puti-ih-preodoleniya.html>
3. <http://www.tmsam.ru/semya/znanie-sila/semya-i-brak.html>
4. <https://moluch.ru/conf/ped/archive/208/11291/>
5. <https://scienceforum.ru/2014/article/2014002242>
6. https://www.b17.ru/article/nepolnaya_semya_trudnisti_i_vizmozhnosti/
7. <https://scienceforum.ru/2014/article/2014002242>
8. https://knowledge.allbest.ru/psychology/2c0a65635a2ac69b5d53b89421306c37_0.html
9. <https://novomoscow.ru/info/statistika-razvodov-v-rossii-prichiny-prodolzhitelnost-braka/>
10. <https://sh-int-mixajlovskaya-r62.gosweb.gosuslugi.ru/roditelyam-i-uchenikam/meropriyatiya/2024-god-god-semi-v-rf.html>

ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТА РАССЕЯНИЯ СВЕТА

Иноземцев М.А. (ученик 9 класса)
inozemcevm8@gmail.com

МБОУ СОШ № 38, г. Воронеж

Руководитель: Барсукова А.И., учитель физики МБОУ СОШ № 38, г. Воронеж

Введение

Один из возможных результатов взаимодействия электромагнитного излучения с веществом заключается в проявлении эффекта рассеяния, приводящего к изменению пространственного распределения, частоты и поляризации излучения. В свою очередь, если частоты падающего и рассеянного излучений одинаковы, такое взаимодействие называется упругим, в ином случае возникает смещение частоты относительно первичного излучения и, соответственно, имеет место неупругое рассеяние. Первые попытки исследования закономерностей данного явления начали вестись в XIX веке, и уже в 1871 году, благодаря трудам британского физика лорда Рэлея, установившего зависимость интенсивности рассеянного света от длины волны, были заложены основы теории молекулярного рассеяния света. На сегодняшний день эффекты упругого и неупругого рассеяний стали основой в таких областях, как рефлектометрия и спектроскопия, а также активно применяются при создании лазеров и оптических усилителей. В свою очередь, развитие волоконной оптики позволило создавать распределенные системы мониторинга температуры, механических напряжений, акустических колебаний, принцип работы которых основан на эффекте рассеяния. В первой главе настоящего учебного пособия представлен краткий исторический обзор основных этапов становления теории рассеяния света, а также описаны физические принципы, лежащие в основе явления рассеяния электромагнитного излучения. Вторая глава посвящена описанию общих принципов работы различных устройств, функционирующих на явлении рассеяния, при этом значительное внимание уделено волоконно-оптическим приборам. В общем виде учебное пособие позволяет сформировать у читателя целостную картину об эффекте рассеяния, понять возможные классификации и природу данного явления, а также изучить его практическую значимость и спектр применений.

Цель:

— познакомится с эффектом рассеяния

Задачи:

— экспериментально установить зависимость сечения рассеяния от длины волны и концентрации

Физические основы упругого и неупругого рассеяния

Электромагнитные волны – это поперечные колебания электромагнитного поля, распространяющиеся в пространстве с конечной скоростью. Оптическое излучение, рентгеновское излучение, гамма-излучение, а также радиоволны являются электромагнитными волнами с различными длинами волн λ , при этом имеют одну общую природу и описаны теорией Максвелла [1]. Для всех электромагнитных волн скорость распространения в вакууме с одинакова и связывает между собой длину волны λ и частоту колебаний ν по формуле 1.1:

$$\nu = \frac{c}{\lambda} \quad (1.1)$$

На рисунке 1 представлена единая шкала, на которой продемонстрирован весь спектр электромагнитных волн.

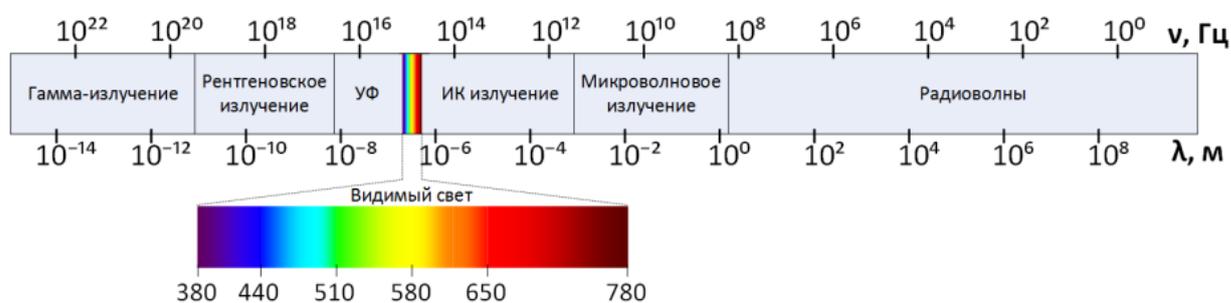


Рис. 1. Шкала электромагнитного излучения

При распространении электромагнитных волн в средах с неоднородностями наблюдаются такие эффекты, как дифракция, эффект Комптона, рассеяние и т. д. Данное пособие посвящено изучению явления рассеяния света в оптическом диапазоне длин волн на частицах различного диаметра, а также на акустических волнах. Рассеяние света, в общем случае, представляет собой отклонение от первоначального направления движения фотона вследствие его столкновения с частицами среды. В случае упругого рассеяния результатом такого взаимодействия является только изменение направления распространения, при этом не осуществляется перераспределения энергий между фотоном и частицей.

Теоретическая описание эффекта рассеяния.

Природа рэлеевского рассеяния

Молекулярные флуктуации плотности воздуха вызывают рассеяние световой волны. Часть света продолжает распространяться в прежнем направлении, а часть — распределяется с различной интенсивностью под всеми углами к этому первоначальному направлению (причем часть света рассеивается назад). Функция зависимости интенсивности рассеянного света от угла рассеяния (т.е. от угла между направлением рассеяния и первоначальным направлением) называется индикатрисой рассеяния.

Формула для индикатрисы рассеяния в случае, когда размеры рассеивающих частиц малы по сравнению с длиной волны света, была впервые получена Релеем (Rayleigh). Из этой формулы, несколько видоизмененной в результате дальнейшего уточнения теории рассеяния (с учетом анизотропии молекул) следует, что поперечное сечение рассеяния, рассчитанное на одну молекулу равно

$$\sigma_R(\lambda) = \frac{8\pi^3(n^2 - 1)^2}{3N^2\lambda_0^4} \frac{6 + 3d}{6 - 7d}, \quad (2.1)$$

здесь n - показатель преломления воздуха, N - число молекул в 1 см^3 (число Лошмидта). При нормальных условиях ($t = +15^\circ\text{C}$, $p = 1013.25\text{ мбар}$), $N = 2.687 \cdot 10^{19}\text{ см}^{-3}$. Второй множитель формулы включает величину d , которая для атмосферного воздуха равна 0.035. Это так называемый фактор деполяризации молекул.

Поскольку $n \approx 1$ и $n^2 - 1 \approx 2(n - 1)$, то, учитывая, что член с фактором деполяризации для воздуха равен 1.061, формулу 2.1 можно записать так:

$$\sigma_R(\lambda) = 1.061 \frac{32\pi^3(n^2 - 1)^2}{3N^2\lambda_0^4}.$$

Чтобы получить значение оптической толщи, обусловленной рэлеевским рассеянием, для всей атмосферы при наблюдении с высоты h над уровнем моря, нужно поперечное сечение рассеяния умножить на количество частиц на пути луча в воздухе:

$$\tau_R(\lambda, h) = \sigma_R(\lambda) \int_h^\infty N(h, T) dh = \int_h^\infty \beta_R(\lambda) dh,$$

$$\beta_R(\lambda) = \frac{8\pi^3(n^2 - 1)^2}{3N\lambda_0^4} \frac{6 + 3d}{6 - 7d}.$$

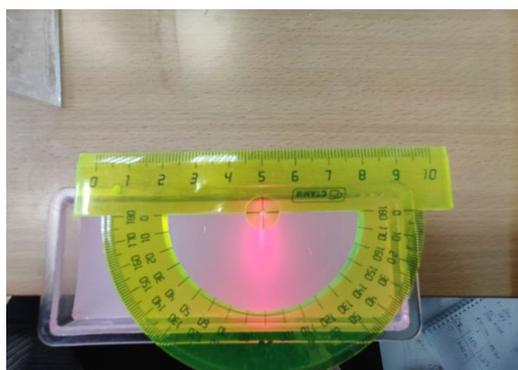
Эксперимент

Эксперимент № 1 “небо в стакане”

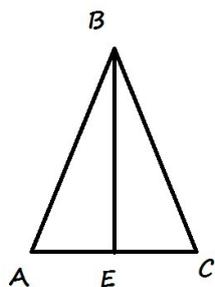


На фотографиях видно голубоватый цвет близ источника и оранжевый цвет света, если смотреть на луч.

Эксперимент № 2 “коллоидный раствор воды и молока”



Сечение рассеяния так же можно посчитать прибегнув к элементарной геометрии, поскольку в пространстве рассеянный свет представляет из себя конус с высотой равной ширине тары с коллоидом (3.5 см), то площадь основания этой фигуры можно найти зная половину угла образованную двумя равными сторонами

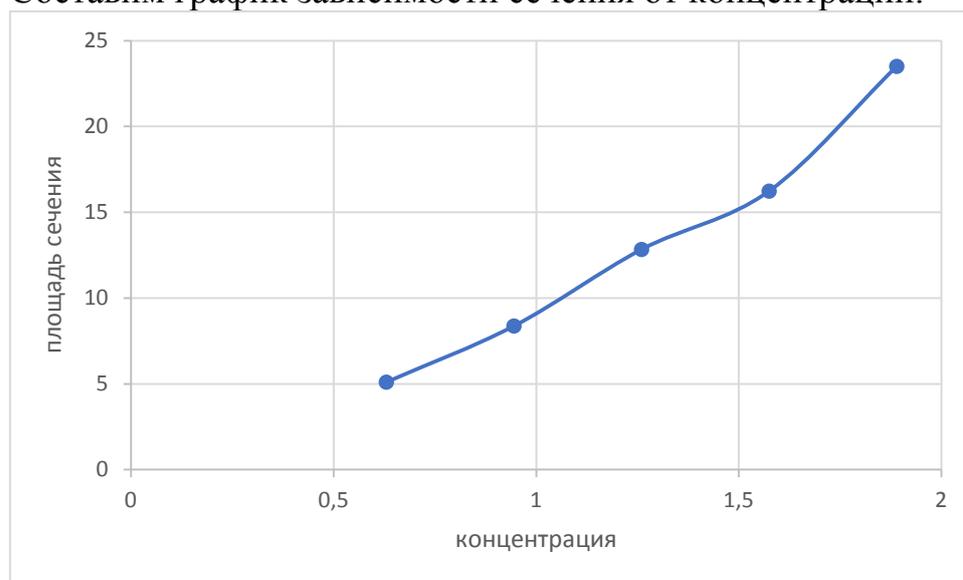


$$p * EC^2 = p * R^2 = p * (BE * tgEBC)^2$$

Найдя радиус окружности, не трудно посчитать его площадь. Проведя такие манипуляции для разной концентрации (n) молока в растворе я составил таблицу

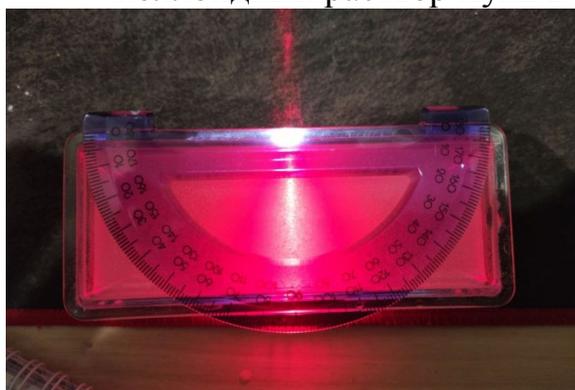
| | | | | | |
|--------------------|--------|--------|-------|--------|------|
| n, % | 0,6 | 0,81 | 1,01 | 1,31 | 1,6 |
| s, см ² | 12,828 | 15,027 | 18,87 | 27,096 | 31,2 |

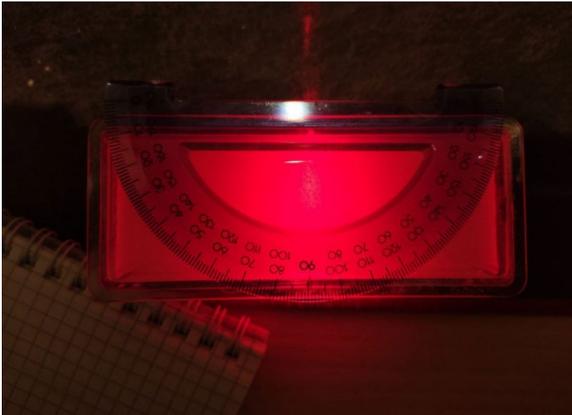
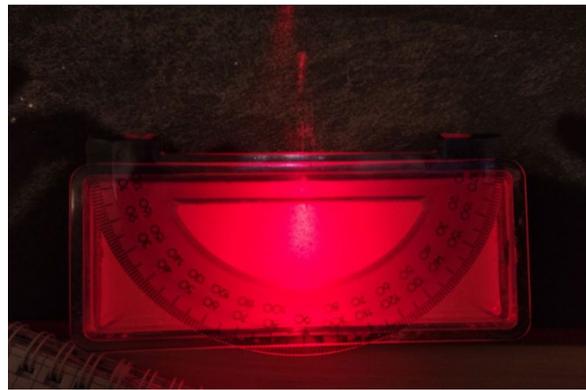
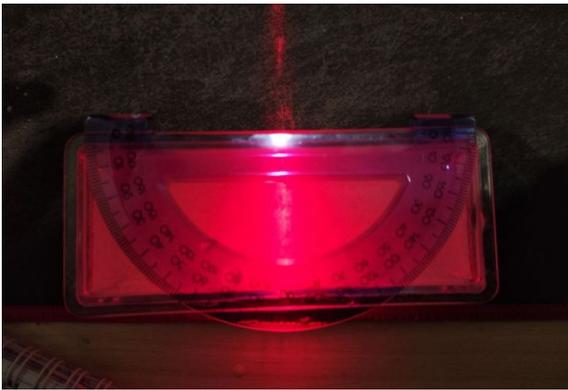
Составим график зависимости сечения от концентрации:



Эксперимент № 3

“коллоидный раствор муки в воде”

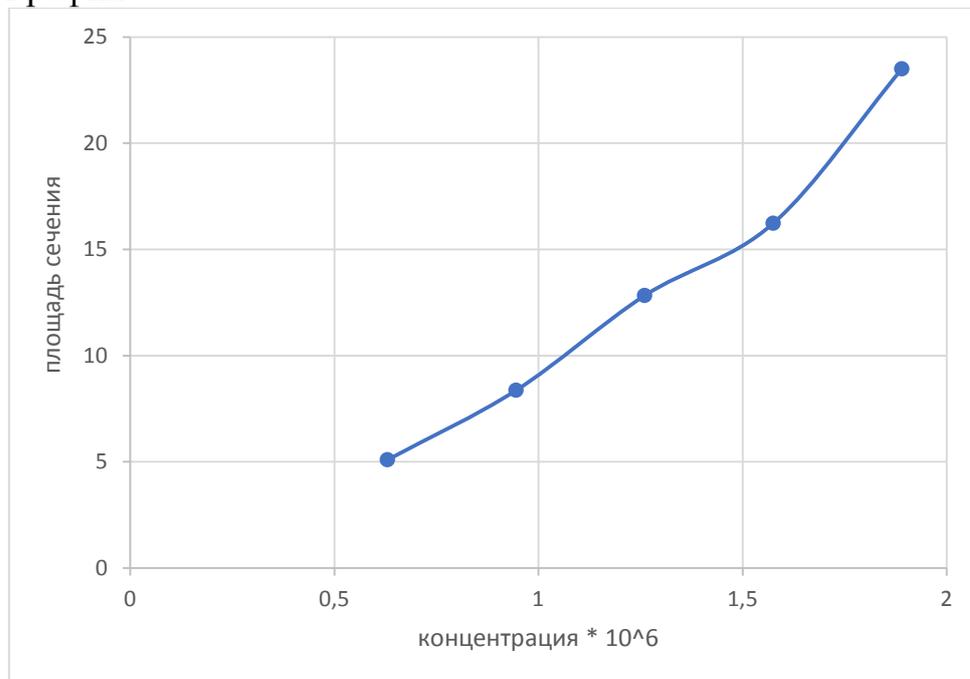




Проводя расчеты по той же самой формуле, получил такие значения:

| | | | | | |
|------------------|-------|-------|-------|-------|------|
| $n^{\circ}, \%$ | 0.63 | 0.945 | 1.26 | 1.575 | 1.89 |
| $s, \text{см}^2$ | 5.098 | 8.37 | 12.83 | 16.23 | 23.5 |

График:

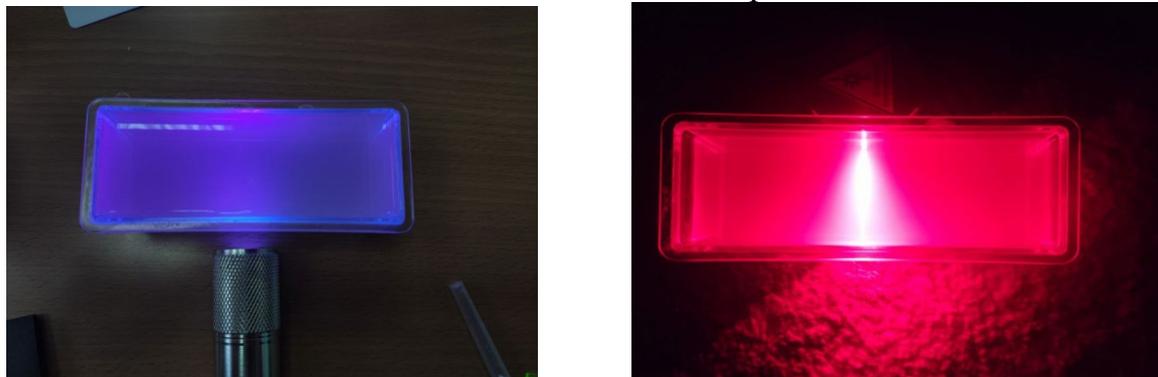


Концентрация получилась настолько мала из-за того, что на 100 грамм воды приходилось $\approx 10^{-6}$ грамм муки.

Вывод: исходя из проведенных мной экспериментов можно сказать что рассеяние света прямо пропорциональна концентрации коллоидной смеси.

Эксперимент № 4

“исследование зависимости площади сечения рассеяния от длины волны”



На фотографиях видно рассеяние длинноволнового луча, но с трудом можно различить рассеяние коротковолнового. Это обусловлено тем, что более короткие длины волн и более высокие частоты рассеивают больше из-за волнистости линии и ее взаимодействия с частицей. У линии больше шансов столкнуться с частицей, если она волнистая.

Применение рассеяния

Одним из способов изучения химического состава вещества является спектроскопия, заключающаяся в бесконтактном воздействии электромагнитной волной на исследуемый материал. В общем виде спектроскопию можно пояснить на примере атома следующим образом: электрон принимает только дискретные значения энергий (то есть может находиться на определённых энергетических уровнях атома). При переходе между такими уровнями (стационарными состояниями) происходит поглощение или испускание кванта с энергией. Воздействие электромагнитного излучения на такой атом приводит к наблюдению в спектре линий с частотами $\nu_0 \pm \Delta\nu$. В результате каждый химический элемент характеризуется определённым набором частот (проявляющихся в виде линий спектра), присущих только ему.

По характеру взаимодействия излучения на исследуемый материал применяют следующие виды спектроскопии:

- 1) абсорбционная — исследуются спектры поглощения электромагнитного излучения;
- 2) эмиссионная — исследуются спектры испускания электромагнитного излучения;
- 3) иные виды спектроскопии, основанные на явлениях отражения, люминесценции и рассеяния.

На рисунке 1 представлена обобщенная схема спектрометра комбинационного рассеяния, включающая основные блоки ввода и вывода излучения.

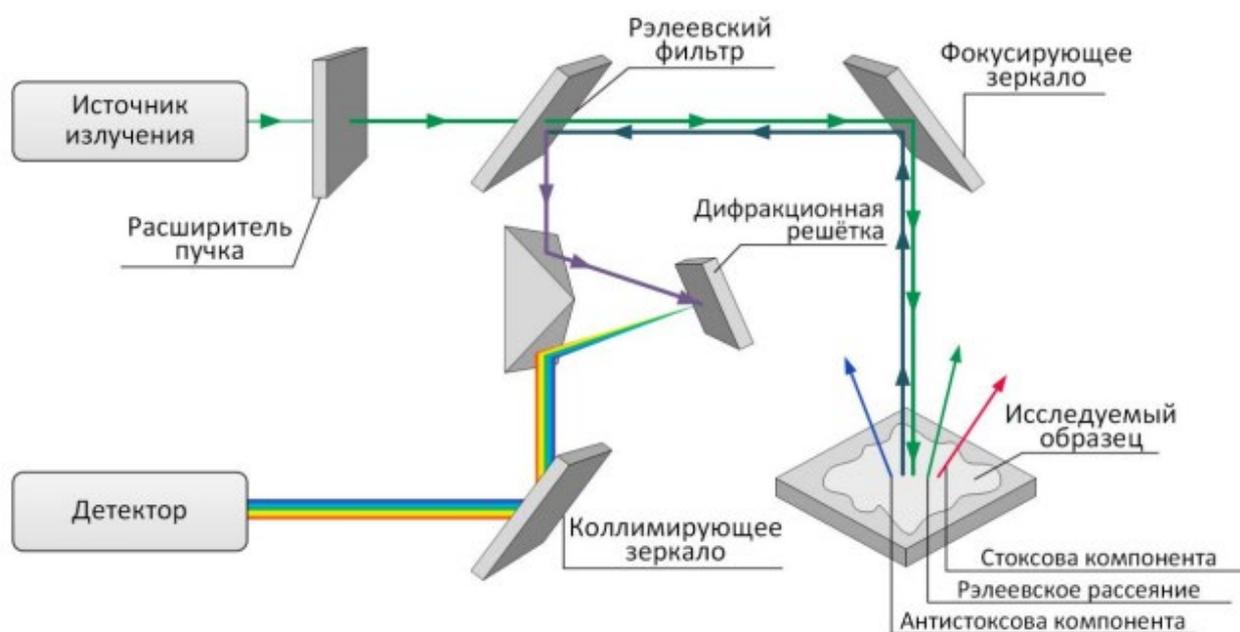


Рисунок 1

После прохождения рэлеевского фильтра (англ. Rayleigh filter) излучение направляется на дифракционную решётку для разложения рассеянного сигнала в спектр. Конечный спектр через коллимирующее зеркало попадает на детектор, представляющий из себя ПЗС-линейку (ПЗС – прибор с зарядовой связью) на основе кремния, использование которого обуславливается его высокой фоточувствительностью. Таким образом, принцип работы рамановского спектрометра сводится к облучению исследуемого вещества монохроматическим излучением, рассеивающимся при контакте с образцом. Из суммарного излучения выделяются линии комбинационного рассеяния и направляются через фокусирующее зеркало и рэлеевский фильтр на дифракционную решётку, раскладывающую сигнал в спектр. Вид спектральной характеристики для каждого вещества различен и изменяется даже при малейших вариациях химического состава. Рамановская спектроскопия применяется в следующих областях:

- фармацевтика — анализ химического состава лекарств, проверка их качества и подлинности;
- судебная экспертиза — анализ следов биологической жидкости;
- геология и минералогия — анализ происхождения материалов и различных включений в него;
- биология — изучение внутриклеточных структур;
- пищевая промышленность — анализ качества продуктов и питательных веществ
- мониторинг окружающей среды, археология и искусство, химическая, биологическая, пищевая и полупроводниковая промышленности и т. д.

Вывод

Волновая физика — одна из самых важных частей этой науки. Явления, связанные с взаимодействиями волн, окружают нас повсюду, поэтому стоит

расширять свои знания в данной области, чтобы совершать новые открытия полезные человечеству.

Список литературы

1. Бенуэлл К. Основы молекулярной спектроскопии: Пер. с англ. — М.: Мир, 1985. — 384 с.
2. Ландсберг Г. С., Мандельштам Л. И. Новое явление при рассеянии света (предварительное сообщение) // Журнал Русского физ.-хим. об-ва. — 1928. — Т. 60. — С. 335.
3. Гинзбург В. Л., Фабелинский И. Л. «К истории открытия комбинационного рассеяния света».

ДИАЛЕКТНЫЕ СЛОВА — ЖИВЫЕ СВИДЕТЕЛИ

Чепуркова Д.Э. (учащаяся 6 «А» класса)
eduard.chepurkov@yandex.ru

МБОУ Калачеевская СОШ № 6 им. М.П. Краснолуцкого,
г. Калач, Воронежская область

Руководитель: Трофимова Е.Л., учитель русского языка МБОУ Калачеевская
СОШ № 6 им. М.П. Краснолуцкого, г. Калач, Воронежская область

Введение

*Родная речь-дарованное благо,
Сложным-сложна,
А то простым-проста.
Пусть сожжена бесценная бумага,
Слова живут, текут из уст в уста.
Л. Васильева*

...Россия, родина, край родной... Это прежде всего места, где начинается наша жизнь. Это все, что окружает и сопровождает нас в жизни. В том числе и речь. Речь тех, с кем связано начало нашей жизни, кто вводил или вводит нас в сложный мир.

Я родилась и живу в городе Калач Воронежской области. С детских лет каждое лето я отдыхаю у своей прабабушки в селе Ясеновка Калачеевского района. В речи родных мне людей, чаще всего жителей пожилого возраста, я слышу много необычных, но вместе с тем ярких и образных слов, составляющих лексику говора Воронежского края. Со временем я обратила внимание на то, что речь, присущая коренным жителям, очень своеобразна и отличается от говора жителей города. Желание изучить своеобразие народной речи моего края побудило меня обратиться за многими разъяснениями к моей прабабушке Екатерине Ивановне Чепурковой, жительнице села Ясеновка. Я часто с ней общаюсь по телефону, вслушиваюсь в ее речь, часто слышу в ней диалектизмы. Все это побудило меня к изучению этого вопроса на более серьезном уровне. Я вспомнила то, что мы изучали в 6 классе о диалектных словах, рассматривая раздел «Лексика». Мне захотелось узнать больше. Передо мной сразу же возникла проблема: зачем современному школьнику изучать диалектизмы? Так возникла идея создания проекта, который я назвала «Диалектные слова - живые свидетели истории».

Прежде чем браться за его осуществление, я поставила перед собой несколько проблемных вопросов, которые помогли мне выработать план дальнейших действий:

1. Что такое диалектизмы?
2. Каково их происхождение?

3. Диалектные слова часто используются в художественной литературе. Для чего?

4. Какие диалектизмы используются в нашем крае?

Работа над проектом включила в себя несколько этапов:

1. Теоретический (изучение дополнительной литературы по теме).

2. Практический (анализ соответствующей художественной литературы).

3. Исследовательский (сбор диалектных слов и выражений жителей села).

4. Контролирующий (навыки оформления работы, обработки полученного материала).

В процессе работы над проектом применялись следующие методы:

1. Теоретические (анализ состояния исследуемой проблемы, изучение литературы).

2. Эмпирические (различные виды наблюдения, беседы, работа с дополнительной литературой).

3. Статистические (методы обработки результатов).

Целью моего исследования является изучение характерных особенностей говора жителей села Ясеновка Калачеевского района Воронежской области.

Задачи исследования:

- изучить научно-популярную литературу по теме;

- исследовать происхождение особенностей говора села Ясеновка;

- составить словарь диалектов села Ясеновка.

Гипотеза: в разговорный язык коренных жителей села Ясеновка входит немало слов украинских говоров (украинизмы) и диалектные слова.

Предмет исследования: характерные особенности говора коренных жителей села.

Планируемый результат: создание словаря диалектных слов села Ясеновка, запись текстов песен, загадок и поговорок на местном диалекте.

Практическая направленность работы.

Изучение особенностей диалекта всегда оставалось одной из самых актуальных проблем российской этнографии. И сейчас данная тема остается интересной и востребованной. Поэтому изучение диалектной лексики, каждого диалектного слова — это познание истории своего народа, края, района, села. В словах, дошедших до нас, мы слышим отзвуки далеких времен.

Потерять диалектные слова — это значит потерять для истории нашего народа, его духовной культуры, его языка значительную часть того, что составляло содержание жизни миллионов людей в течение многих столетий. Вот почему так важно сохранить эти неоценимые сокровища живой народной речи, богатого местного говора, традиций, культуры и истории нашего края.

Новизна работы заключается в том, что мною был составлен краткий словарь диалектов, чаще всего употребляемых жителями села Ясеновка Калачеевского района, а также собраны тексты поговорок, загадок и песен, включающие в себя слова местного диалекта.

Анализ научной литературы

В результате анализа уровня изученности темы мы выяснили, что немало ученых-диалектологов обращались к исследованию особенностей развития народных говоров нашей страны. Большой известностью пользуются труды А. А. Шахматова, автора программы сбора сведений о русских диалектах. В наши дни проводятся исследования в области языка такими исследователями как Т. Пухова, С. Г. Лазутина, О. И. Блинова, Н. М. Палагина, Л. И. Баранникова, Н. А. Лукьянова. Немалый интерес для нашего исследования представляет работа по русской лингвистике Д. Зеленина, которая является уникальной по масштабам привлеченных краеведческих материалов и охвата территории. В своей работе, посвященной изучению говоров различных губерний России, автор приводит ценные для нас сведения по говорам разных регионов Воронежской и Курской губерний. В процессе решения лингвистических задач Д. Зеленин использует этнографические материалы. Изучению курских и воронежских наречий посвящены труды советских этнографов и диалектологов Н. Гринковой и М. Халанского.

Однако особенности говора как района в целом, так и жителей села Ясеновка были изучены недостаточно. В этом состоит научная новизна нашего исследования.

Немалый интерес для нашей работы представляют материалы, содержащиеся в «Словаре великорусского живого языка» В. И. Даля, записи диалектной лексики. В вопросах происхождения воронежского диалекта большую помощь нам оказала книга «Русско – украинское пограничье: история и судьбы традиционно-бытовой культуры» Л. Чижикова. При сопоставлении украинизмов и местных диалектов был использован «Новий українсько-російський і російсько-український словник» и «Этимологический словарь русского языка для школьников».

Причины появления диалектов в Воронежской области

В ходе исследования меня заинтересовал вопрос: «Как возник диалект Воронежской области?» В одном из номеров газеты «Калачеевские зори» я прочитала статью нашего земляка, доктора филологических наук и бывшего разведчика, Юрия Линова, который рассказал о местных диалектах так: «Жители Калачской возвышенности не говорят, а балакают. К диалектам в мире обычно относятся очень хорошо. В Западной Европе, например, политики зачастую выступают в парламенте на своих говорах, чтобы показать близость к народу. У нас пока к ним отношение настороженное. Почему-то многие не знают их, порою даже стыдятся. Хотя диалекты неизбежны при наших расстояниях и исторических особенностях. Они должны быть живы, это выражение души народа».

Юрий Федорович сказал:

– На формирование речи жителей Калачской возвышенности, где располагается наш район, повлияло много народов с разными языками. Например, даже шведским. Ведь в 1709 году недалеко от Калача, в Павловске, одно время жили три тысячи пленных шведов. Много немцев, датчан, голландцев было

среди кораблестроителей, которых приглашал Петр I на постройку кораблей в Воронеж. Они тоже посещали территорию нашего края. Бывали у нас цыгане, а также татары и другие кочевники. Ведь регион находился на территории печально известного Дикого поля. Его освоение и заселение началось в 17 веке, особенно активно – в начале 18-го. Но, как свидетельствуют данные нашего краеведческого музея, основное влияние на формирование языковых особенностей среди жителей нынешнего Калачеевского района внесли малороссы и великороссы. Они составляли 90% всего населения нашего края в период освоения. Причем малороссы, у нас их со временем стали называть хохлами, были в большинстве. От них в речи калачеевцев слышны элементы диалектов восточных украинцев (харьковский, сумской и черниговский говоры). Но присутствуют и другие: северо-русские, финско-угорские, от которых осталось «с-ч» (к примеру, слово «лучше»). Не обошлось и без влияния казаков».

Появление диалекта в Воронежской области связано прежде всего с особенностями заселения края. С конца XVI и до XIX века сюда переселились, прежде всего, жители территорий Курска, Орла, Рязани. А во времена Петра Первого стали переводить крестьян из среднерусских и некоторых северных губерний. Переселенцы приносили с собой черты материнского говора, затем во многом ассимилировались. Но картина наречий до сих пор остаётся пёстрой. Собственно воронежских слов достаточно много, но обычно они концентрируются в тех сферах, которые известны в узких кругах. Например, на территории воронежско-белгородского пограничья встречается название архаичного женского украшения – замётка. С уверенностью можно сказать, что на других территориях это слово неизвестно. Обычно задают вопрос о происхождении слов «насаться» и «грядушка», по которым определяют жителей Воронежской области. В сводном словаре русских народных говоров фиксируется лексика других территорий. Действительно, слово «насаться» в значении «быстро бегать» фиксируется только в Воронежской и Тамбовской областях. Но надо заметить, что эти области находятся рядом, причём некоторые районы Тамбовщины ранее входили в состав Воронежской области. Слово «грядушка» известно и другим россиянам, но в том значении, к которому привыкли мы – «спинка кровати», – не встречается больше нигде. Распространение одного и того же слова может быть связано с особенностями заселения края. Так, в стихотворении уроженца Рязани поэта Сергея Есенина есть строка: «Что ты часто ходишь на дорогу в старомодном ветхом шушуне». Шушун – эта простая верхняя одежда прямого покроя. Варианты этого слова сконцентрированы на территории Нижнедевицкого, Хохольского, частично Новоусманского районов – там, где осели рязанские переселенцы. Сарафан в значении «одежда замужних женщин» встречается на территории Каширского, Бобровского и Аннинского районов – там обосновались переселенцы из Подмосковья, а также других среднерусских и некоторых севернорусских территорий.

Воронежцам хорошо знакома панёва – женская юбка в клетку. Это слово широко распространено в области, однако встречаются и другие его варианты. Известно около 50 таких названий: черноглазка, синеглазка, синебровка, белгородка, кудрявка, панёва-дурочка и др. «Дурочка» – потому что простого по-

кря, повседневная. Такие видовые понятия локализованы фактически в трёх местах: в Репьевском, Острогожском и Бутурлиновском районах, где наиболее хорошо сохранилась традиционная культура.

Следует понимать, что в бытовом общении диалектная речь очень интересна и красива. Но в официальной обстановке, которая предполагает следование нормам литературного языка, за таким произношением нужно следить. Однако если слово употреблять в стилистических целях, чтобы эмоционально описать ситуацию, передать особенности речи человека, это будет звучать интересно и даже как-то тепло, ведь диалектная лексика очень экспрессивна.

Бережь диалектную лексику нужно, ведь это элемент культуры народа, тесно связанный с историей и этнографией. Если сохраним её для потомков, наша современная культура будет только богаче.

Особенности говора села Ясеновка Калачеевского района Воронежской области. Литературный язык и местные диалекты

Познакомившись с литературой по теме исследования, мы выяснили, что «стандартным» или литературным, принято называть язык, который употребляется в деловых документах, повседневном общении, образовании, науке, культуре, письменности, художественной литературе [3; с. – 16]. Его отличительной чертой является наличие правил, соблюдение которых является обязательным для каждого члена общества. Эти правила закреплены в разнообразных справочных материалах современного русского языка. Диалектам также присущи свои языковые законы. Однако носители говоров сознают их не всегда. Отсутствует у местных наречий и письменное воплощение в виде правил. Русские диалекты, отличаются от литературного языка, прежде всего, тем, что они существуют преимущественно в устной форме.

Диалект или говор являются одним из самых важных понятий диалектологии – раздела науки о языке, изучающем диалекты какого-либо языка. Говор является наименьшей территориальной разновидностью языка. Его используют жители нескольких или одного населенного пункта.

Коренные жители предстают как носители диалектных особенностей, чаще всего это люди, относящиеся к старшему поколению. В наши дни диалектная речь сохранилась, в основном, в сельской местности.

Каждый ученый-диалектолог в своей работе опирается на то, что литературный язык и говор тесно связаны и постоянно взаимодействуют между собой. При этом необходимо отметить, что местные диалекты занимают важное место в формировании национального языка.

Познакомившись с материалами по истории Воронежского края, мы сделали вывод: говоры нашей малой родины относятся к Восточной группе южно-русского наречия. Однако диалект украиноязычных сел, к которым относится и село Ясеновка, не относится к системе диалектов, характерной для говоров Воронежской области. Несомненно, такой вид говора можно обозначить как «слободской диалект». В процессе долгого взаимодействия с русским языком украинский язык, что-то утратив и трансформировавшись, что-то передав русскому, перенял многое из русского языка. Сформировалось смешанное русско-

украинское наречие, «хохлацкий говор», «слободской диалект», который включает как новые русские, так и старые украинские слова, и выражения.

В юго-западной части Воронежской области, на границе с Украиной, подобный «хохлацкий говор» является более плотным и густым, севернее он редет, в большей степени смешавшись с русским языком (рис. 1).

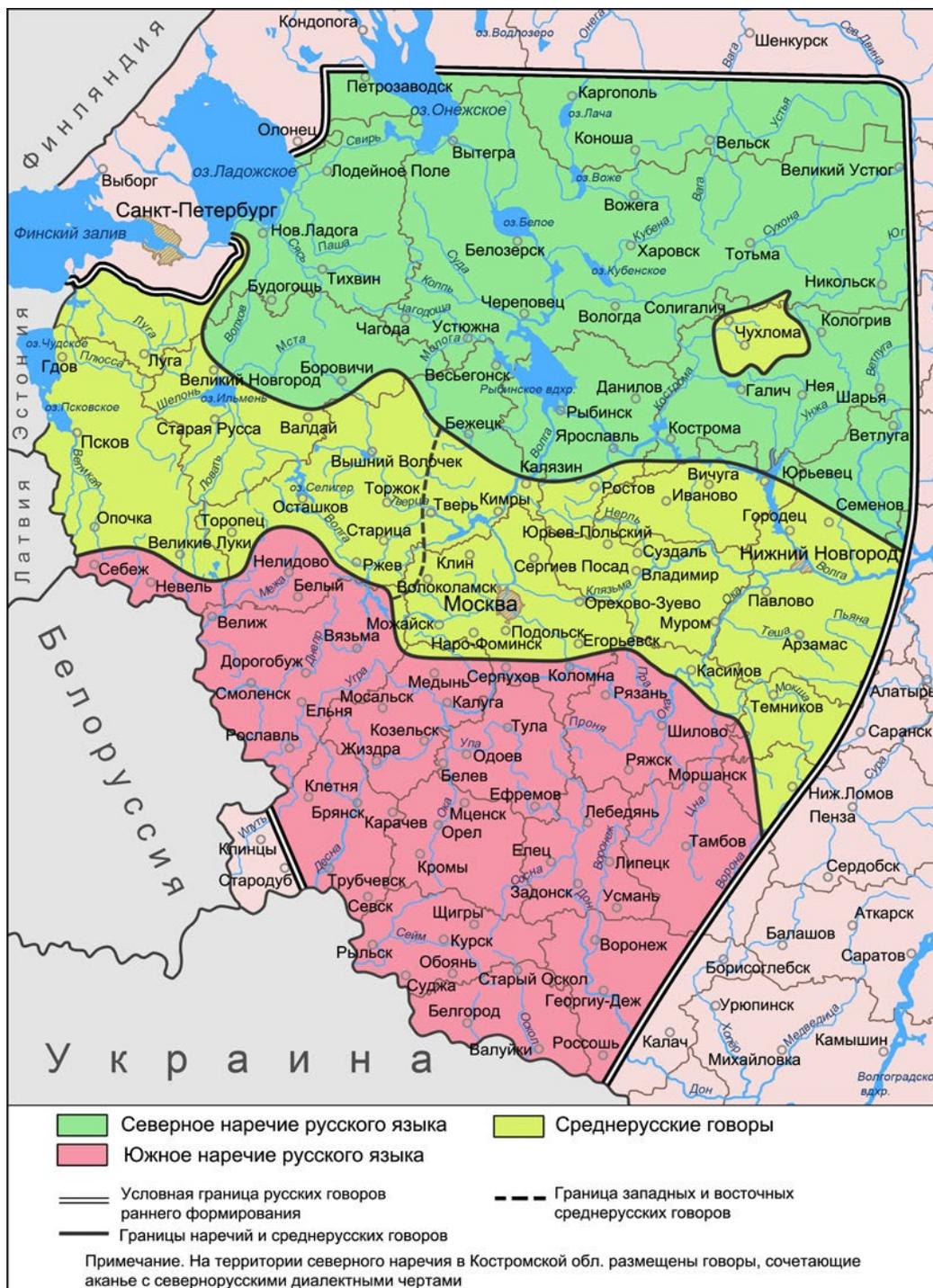


Рис. 1. Наречия русского языка на территории первичного формирования (южнорусское наречие обозначено красным цветом)

Особенности говора жителей села Ясеновка

Село Ясеновка находится в юго-восточной части Воронежской области. Это – одно из старейших сел нашего региона. Его можно найти на картах Воронежской губернии конца XVIII – начала XIX вв. [4]

Черкассы, как тогда назывались переселенцы из украинских земель, в наших местах появились в конце XVII в. [1; С.- 5] Н. И. Второв в своем очерке о заселении Воронежской губернии указывает, что малороссиян на территории губернии в 1854 г. Проживало 640 126 душ обоего пола, в то время как великороссиян – 930 730. [3; С.- 265] (рис. 1) На этнографической карте России А. Риттиха 1875 г. отмечено, что территория, на которой расположено село Ясеновка заселено малороссийским населением (рис. 2).

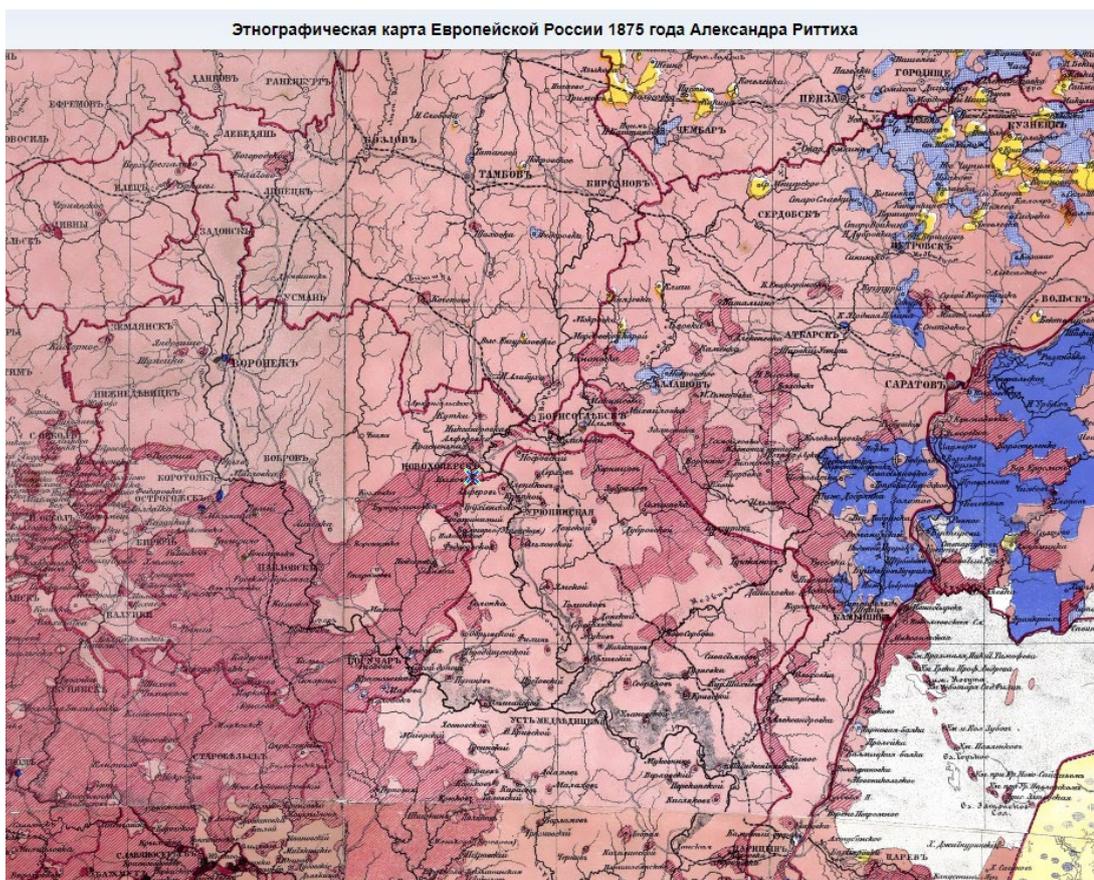


Рис. 2. Этнографическая карта Европейской России 1875 г. Александра Риттиха

С того времени жители села Ясеновка Калачеевского района вплоть до начала XXI в. сохраняют свою самобытную культуру.

Беседуя с представителями старшего поколения села, узнаем: «Мы с соседями с детских лет играли в одни и те же игры, поем одни и те же песни, в нашем селе живет хохлацкий дух, которого гораздо больше, чем в других селах, те дуюе москали».

Главным методом отбора информации в данном направлении стали беседы с коренными жителями села: Ситниковой Екатериной Ивановной (1946 года рождения), Дубовским Василием Алексеевичем (1939 года рождения), Терпу-

говым Николаем Андреевичем (1940 года рождения), Левченко Анастасией Митрофановной (1937 г.р.)

Речь старожилков села отличается наличием лексики, которая непохожа на русский литературный язык, но имеет много общего с украинским языком. Об этом свидетельствуют такие языковые единицы, как: трэба, брехать, гарбуз, погребыща, хиба, ховать, шукать, шкодыть и пр. Рассматривая особенности говоров Воронежского края, необходимо отметить особый статус украинизмов в наречии жителей села. В языковедении украинизмы нередко рассматриваются как диалектизмы или как заимствованные слова. В речи современных жителей Воронежского края украинизмы употребляются естественно и не рассматриваются ими как заимствованные, например, гарбуз (тыква), кавун (арбуз), жменя (горсть), криница (родник), цэберка (ведро), шлях (дорога). Так украинские корни имеет лексема шкодыть (наносить вред) - от укр. шкодити – «вредить» [5; С. 572]. Часто применяются и производные этого слова: шкодливый, шкода. Также распространен украинизм невдалый. Это понятие в Ясеновке используют при характеристике «никудышного, неумелого» человека. А слово невдалый взято из украинского языка, в котором оно соответствует слову «неудачный». [5; С.347]

Однако кроме украинизмов в говоре наших земляков можно встретить слова, не относящиеся ни к украинизмам, ни к одному из наречий. Например, домына – гроб, выхоть – тряпка, и мн.др.

Мы рассмотрели особенности и самобытность нашего наречия на различных языковых уровнях:

На фонетическом уровне – за мягкими согласными часто следует звук [и] (кимната, огирок, питгячка, хиба), как речевую особенность можно отметить такую фонетическую особенность, как частая замена [е] неслоговым [у]. Например: аутор (автор), аутобус (автобус), фрикативное произношение звука [з]. Подобной особенностью «воронежский диалект» обязан исключительно влиянию украинских переселенцев, вместо звука [ф] произносят сочетания [кв, хв] (хверма, хворточка).

Присутствуют особенности и на морфологическом уровне: практически не используется в возвратных глаголах суффикс – сь. Суффикс – ся произносят даже после гласной: (причесалася, умылася). Часто наблюдается неверное произношение местоимений третьего лица в косвенных падежах с предлогом. Хохлы не говорят «н»: с йим (с ним), до их (до них). Наречия «туда», «сюда» употребляются с [ы] на конце: туды, сюды. Подобная вольность встречается в произношении слова «теперь»: тэперь, теперича. В говоре села встречаются слова, сформированные из нескольких слов: хтона (кто знает), отож (вот именно), хиба (разве бывает), доси (до сих пор).

Большой интерес для нашей работы представляют особенности диалекта и его своеобразие на лексическом уровне. Речь жителей Ясеновка колоритна и своеобразна, это достигается посредством употребления местных слов, диалектизмов, характеризующихся разнообразием и отражающими ситуацию, в которой оказался человек. Диалекты говора живы и интересны: булавка – шпылька,

гроб – домына, дом – хата, калитка – фиртка, коридор – сины, потолок – стеля, мусор – смиття, простынь – простилка, чердак – горище.

Языковой материал, который нам удалось собрать, его обработка и анализ дают возможность сделать вывод, что лексические диалектизмы изучаемого говора четко разделяются на три группы:

1. Лексемы, которые используются в речи только людьми старшего возраста: (горище, горнушка, доливка, домовина, прать, ратувать)

2. Лексемы, которые используются в речи не только пожилыми людьми, но и носителями языка средних лет: (затышно, сирныкы, сокыра, чувал, шкодыть, шпылька)

3. Лексемы, которые используются носителями языка всех возрастов (насиння, нихай, ставок, цыбуля, цыбэрка и пр.).

На основе наблюдений мы выяснили, что диалектизмы третьей группы представляют немалый слой диалектной лексики, отраженной в речи людей различных поколений. В первую очередь, это относится к лексике, обозначающей сферы жизни людей села или наиболее важные объекты. Для каждого человека важным является его дом и все, что прилегает к нему. К какому бы поколению он ни относился, какое бы он не получил образование, откуда бы он ни приехал, оказавшись в родном доме, он переходит на родной говор; и дом, и предметы обихода называет не словами русского литературного языка, а словами, усвоенными с детских лет, которые он слышал от матери, бабушки и дедушки. Малая Родина заставляет его употреблять те слова и выражения, которые использовали в общении его предки.

Очевидно, что лексика должна рассматриваться с точки зрения пассивного и активного словаря языка, некоторые местные наречия входят в пассивный словарь, однако, опираясь на наши наблюдения, можно сделать вывод, что диалектизмы, обозначающие понятия, связанные с жильем человека, его бытом, в исследуемом наречии села Ясеновка относятся именно к активной лексике.

Анализ характерных особенностей языка села на всех уровнях языка дает возможность сделать вывод, что говор жителей Ясеновки относится к южно-русскому наречию. Однако отдельные факты позволяют утверждать, что для речи носителей этого диалекта характерны лексемы северного происхождения.

Изучая особенности речи жителей села, мы сделали вывод, что диалектные особенности говора, как и в других регионах, стираются, что словарный состав носителей языка изменяется, но, в тоже время, язык села остается уникальным и продолжает хранить еще немало языковых тайн.

Результатом нашей работы стал словарь говора жителей села Ясеновка.

Словарь диалектов и украинизмов села Ясеновка.

Украинские слова.

Балакать – говорить,

Боязкый – трусливый, /Пришел боязкый хлопец/

Выгон – степь, открытое пространство.

Гарбуз – тыква. /Прынис с огорода здоровый гарбуз/

Глэчик – кувшин. /Выыв из глэчика/

Горобэць - воробей
Гудзык – пуговица. /Прышыв на сорочку гудзык/
Досвит – рассвет. /Встать досвита/
Дывчина – девушка. /Гарна дывчина/
Кавун – арбуз.
Капылюх – шляпа. /У хати сняв капылюх/
Кимната – спальня. /Пэрейты у кимнату/
Куштувати – пробовать. /Трэба покушувать яблок/
Лагодыть – чинить. /Лагодыть возык/
Нэвдалый – неудачный, ни на что не годный
Огирок – огурец
Олия – масло растительное. /Разлить олию/
Пылюля – таблетка /Прынять пылюлю/
Ратуваты – спасать. /Ратуваты людэй/
Трэба – нужно. /Трэба зробыць/
Хата – дом. /Жить у большой хате/
Хатына – зал. /Гостювать в хатыне/
Хлопэц – парень.
Цыгарка – папираса.
Цыбуля – лук.
Цэберка – ведро. /Насобырав повну цэберку яблок/
Чувал – мешок. /Собрав чувал картошкы/
Шибка – оконная рама. /Зробыв внову шибку/
Шкодыть – баловаться. /Шкодыть, як мали диты/
Шматок – кусок. /Принэсты шматок хлиба/
Шукать – искать.
Як – как
Якый – какой.
Слова близкие к украинским
Горище – чердак. /Слазыв на горище/
Грабарка – совковая лопата. / Убрав грабарку/
Гроши – деньги. /Потеряв гроши/
Гутарыть – говорить.
Дробына – лестница. /Зализты на горище по дробыне/
Добра – вкусная
Дывыться – смотреть
Затышний – безветренный. /Пэрэйти в затышну кимнату/
Ныхай – пусть
Пылюшка – пеленка. /Поминять пылюшкы/
Сапачка – тяпка. /Полоть бурьян сапачкой/
Сырныкы – спички. /Запалыть горнушку сирныкамы/
Скрыня – сундук. /Сховать тряпкы в скрыни/
Ставок – пруд. /Ловыть рыбу в ставки/
Стилець – табурет. /Прысисыты на деревянный стилец/
Тады – тогда.

*Узвар – сладкая лапша. /Сварыть дюже доброго узвару/
Хвиртка – калитка
Ховать – прятать
Русские слова.
Картуз – кепка
Койка – кровать. /Лягты у койку/
Колодезь – колодец, устар.
Корчик – маленький ковш.
Лавка – магазин. /Пойты за хлибом у лавку/
Рогач – ухват. /Сняты рогачом/
Чоботы – сапоги
Местные слова
Выхоть – тряпка. /Прыныс дыряву выхоть/
Груба – печь
Дирка - дырка
Домына – гроб /Умершэго чиловика клалы в домыну/
Иржа – ржавчина. /Не побачив иржы/
Кишка – кошка
Крэшеныки – сушеные яблоки
Лантух – мешок. /Расстэлыть лантух/
Озвар – компот
Окроица – краюха (хлеба)
Ослинчик – маленький стульчик
Пиддувало – вытяжка. /Закрыть пиддувало/
Пивынь – петух
Питтячка – вторая юбка. /Надила питтячку/
Прысинкы – ступеньки. /Стоять на прысинках/
Прясло – плетеный забор
Сины – коридор. /Пройты в сины/
Смакувать – разжевать и плюнуть
Продолжение приложения 4.
Сокрыра – топор. /Срубать суху ветку сокрырой/
Спрызьба – завалинка, фундамент
Тришкы – немного
У – в. /Ходил у Церковь, у лавку/
Уборна – туалет. /Пидты в уборную/
Хлив – сарай
Худоба – скотина
Цуцыня – щенок.
Цыбарить – курить
Шапиша – шиповник. /Насобырать шипишы/*

Во время опроса местных жителей был записан рассказ жительницы села Ситниковой Екатерины Ивановны (1946 г.р.), собраны песни и загадки, остающиеся популярными на протяжении многих десятилетий у жителей села.

Тексты говора села Ясеновка Калачеевского района

Интервьюирование коренной жительницы села Ситниковой Екатерины Ивановны (1946 года рождения):

...Я родылася в сили Ясеновка. Батько и матэ дагато робылы у поли. Я як була мала тожже богато пособляла им. У войну було дуже страшно, уси голодалы, йисты було ничего, цилый день булы у поли, а тэперь кажуть трудно. Не колы было трудна и выжили, выжили! Вышла замиж у шэшнацать лит, диток у мэне було шэстеро. Я няньчила дитэй и на работу хадила, пять гыктарив бурака полола. Я вьязала снопы на поли до ночи, а ночью пид каганэц прялы да еще и писни спивалы. Житья було вайшке, но и весилья бильше было. Тэперь оце смэрти жду. Положуть у домыну та и отвезуть до ловаря. Там уже уси мои годкы помэрлы. Хворая я дюже. Дома мэнэ ни забижають, йисты йэ що на огороди, усэ уродыло...

Украинские загадки, собранные в с. Ясеновка.

1. *Стоить дид на мосту, кричить: усих обмочу. – Дождь*

2. *Кривэньке, мамалэньке на всих жинихается. – Коромысел.*

3. *Загадаю загадку: выйму из с... ягодку, оближу тай опять в с... положу. – Ложка.*

4. *Лысый бык скриз ворота дывытсья. – Месяц.*

5. *Ростелю рогожку, насыплю горошку, положу окроиц хлиба. – Небо, звезды, месяц.*

Пословицы и поговорки.

1. *Дурный, як сало биз хлиба.*

2. *У глаза – як лис, за глаза – як бис.*

3. *Не знала баба хлопот, купила порося.*

4. *Тихий телок двух маток сосет.*

5. *Муж и жена – одна сатана.*

Украинские песни, собранные в с. Ясеновка

1. Дивчино моя

Дивчино моя –

Сидай на коня,

Та поидым у чисто поле

До мово табуна.

А в моему табуни –

Одын кинь;

Не журыся дивчино –

Я козак твий.

Дивчино моя –

Сидай на коня,

Та поидым до матуси.

Тай до мово двора,

А у мэнэ у двори нэма ни кола;

Стоить куст калины –

Та и доси не цвила.

2. Учера з вечера

Учера з вечера

Був я у дывчины в гостях.

Сказала мини дивчина

Нерадостную речь:

Отстань, молодец,

Отстань от мэне.

Вирно, вирно Любушка

Не у любви примовка

Не у любви и не у радости;

Спомни, спомни преясный мой

Как любовались;

Пид сладкою яблоню

Любовались-циловались;

Пид гойкою осиною

Рыдали-раставались

Диалекты и говоры в произведениях русских писателей

Для чего же нам нужно изучать диалектные слова?

Читая произведения русских писателей, мы часто встречаем диалектные слова. Поэтому очень важно изучать историю своего языка. Например, когда я читала сказку Н.В. Гоголя «Как казак чертей одолел», я обратила внимание на диалектные слова, их значение и употребление.

Станица — село, деревня

Служивый — солдат, воин

Старче — старик

Иттить — идти

Гутарить — говорить

Сума — сумка

Курень — дом

Куцый — бесхвостый

Толечко — только

Зарекли — приказали

А в сказке «Казак Платов» встречаются слова:

Денщик — слуга военного

Дескать — значит

Уйтить — уйти

Супротив — против

Перенял — стал делать также

Донец — казак

Поход трубить — в поход идти

Также в произведениях М.А. Шолохова — одного из талантливейших советских писателей, прославивших донскую землю самобытностью языка художественных произведений, можно встретить очень много диалектных слов. Язык произведений Шолохова — образец тесного, органического сплетения богатства народных говоров и литературного языка.

В его произведениях встречаются такие диалектные слова, как например:

Бредень — рыболовная сеть

Нарошно — специально

Хутор — поселок

Ушибить — ударить

Гутарить — говорить

Село — хутор

Ушибить — ударить

Картуз — головной убор

Гас — керосин

Ктитор — церковный староста

Теперича — теперь

Чудок — чуть

Шлычка — лента для волос

Сухота — скукота

Утирки — носовые платки

Кофтенка — блузка
Столнок — столб
Зевло — горлышко
Курень — изба
Арба — повозка
Вскагакались — разгалделись
Вызвездь — звезда на лбу
Зачнётся — начнётся
Друженька — подруга
Ить — ведь
Ажник — уж
Пужай — пугай
Сбирать — собирать
Чуя — чувствуя
Ноне — сегодня
Торопким шагом — быстрым (шагом)
Надысь — тогда
Кубышка — ёмкость для воды
Кисет — мешочек для табака
Баз — изгородь для скота
Зипун — верхняя одежда
Ишо — ещё
Закряжестел — возмужал
Чирик — обувь
Привада — корм для рыбы
Баркас — лодка
Скло — стекло
Юрузян — друг
Почел — посчитал
Тепля — храня
Жиганула — обожгла
Игрища — развлечение для молодежи
Сухмень — пряность
Глянец — тусклый свет
Гуд — гудение, шум
Мерный — равномерный
Сторожна — осторожно
Степенно — не спеша
Кизяки — топливо для печи, сделанное из навоза
Былко — былинка

Анкетирование учащихся

Чтобы выяснить, знают ли ученики нашей школы диалектную лексику, я провела анкетирование среди обучающихся 6 «А» класса. В результате опроса выяснено, что многие учащиеся вообще не знают диалектных слов, но некото-

рые учащиеся в устной речи используют диалектные слова, но, в основном, в общении со своими пожилыми родственниками, живущими в сельской местности. 20% обучающихся знают эти слова, но не употребляют их в своей речи. С одной стороны, радуется то, что в своей речи школьники пользуются в основном литературным языком, но, с другой стороны, теряется связь с нашими предками, уходит в прошлое их яркий, самобытный язык.

Поговорки моей прабабушки Ситниковой Екатерины Ивановны (с. Ясеновка):

- Добри зубы, шо кисиль йидять.
- Есть каятьтя, та нэма воротья.
- Смэрть так смэрть, абы живым остаться.
- И козы сыти и сино цилэ.
- Як бы був я паном, то йив бы сало с салом.
- От бога взята, то чортмы напхата.
- Знала кобыла, на шо оглобли былы.
- Проголодается, так догадается.
- Заплаты, скикы на голови захваты.
- Тётя Мотя, далеко претя?
- А не врешете вы?
- Жить — як набижыть.
- Хоть ялова, а тылысь.
- Шишка не шишка, но бугроватое место.
- Пыка, хоть прыкурюй.
- Якэ кориннячко, такэ насиннячко.

Заключение

Таким образом, диалект отличается от литературного языка на всех языковых уровнях. В каждом русском диалекте преобладает общеупотребительная лексика, и люди из разных уголков России свободно понимают друг друга.

В результате исследования составлен толковый словарь диалектных слов жителей с. Ясеновка. Словарь ценен тем, что в нём запечатлен определённый лексический состав, характеризующий быт русского человека, материальную и духовную его культуру. Он не безразличен всем, кого волнует дальнейшая судьба русского языка и кто хочет знать своё прошлое, ведь литературный язык вырос из диалектов. Поэтому изучать говоры – значит сохранить для потомков богатство русского языка, заключённое в них; «это неисчерпаемая сокровищница, в которой хранятся поистине бесчисленные архаические слова и формы, давно уже утраченные в литературном языке» [2].

Вывод

Познакомившись с нормами литературного языка и особенностями диалекта жителей Ясеновки, мы убедились, что предположение, выдвинутое в начале нашей работы, оказалась верным. Жители села в своей речи достаточно широко используют диалектную лексику. Из истории заселения территории нашего края видно, что первыми переселенцами были украинцы, и в наши дни

можно встретить слова, относящиеся к украинским наречиям. Любому диалекту свойственна устная форма существования, говор является неотъемлемой частью народной культуры. Возможно, через какое-то время уже невозможно будет встретить многие слова и устойчивые выражения, которые сегодня мы слышим в речи жителей сел и деревень. Поэтому исследование диалектной лексики – это изучение истории родного народа, края, района, села. В словах, дошедших до нас, слышатся отзвуки далекого прошлого. И лексику эту необходимо сберечь.

В рамках нашей исследовательской работы мы сделали следующие выводы:

1. Воронежский говор – устойчивая и нормально функционирующая речевая система.

2. Местное наречие невозможно отнести ни к одному из трех известных (северорусский, южнорусский и среднерусский диалекты), его можно определить, как смешанное русско-украинское наречие, «слободской диалект», «хохлацкий говор».

3. Современный вариант языка является смесью украинского и русского языков.

4. Необходимо продолжать дальнейшее изучение говора, изучение местных топонимов.

5. Изучение местных диалектов дает возможность познакомиться с культурным наследием «малой Родины», сохранить его, так как не позволяет исчезнуть народно-диалектным словам из повседневного употребления.

6. Диалектизмы употребляются не только в устной речи, но и в художественной литературе. Писатели и поэты используют различные выразительные средства языка, присущие своему родному краю, для выражения самобытности речи своих героев.

Список литературы

1. https://vrn.aif.ru/society/history/frikativnoe_g_ochen_drevniy_zvuk_filolog_o_voron_ezhskom_govore
2. <https://vrnguide.ru/general-information/population/vrn-dialects.html>
3. Букринская И. А., Кармакова О. Е. Литературный русский язык и говоры. // «Русский язык» № 21, 2006. с. 15 – 20.
4. Второв Н.И. Исторический очерк постепенного заселения Воронежского края. – В кн. Воронежский юбилейный сборник в честь трёхсотлетия г. Воронежа. – Воронеж, 1886г., т.2. - с. 260 – 266.
5. Электронный ресурс. URL: <http://www.etomesto.ru/> (Дата обращения: 10.09.2017)
6. Новий українсько-російський і російсько-український словник. - Харків: ЧП «Див», 2007. с. – 576.

**IDIOMS IN THE ENGLISH LANGUAGE
(ON THE MATERIAL OF THE BOOK “PADDINGTON AT ST PAUL’S”
BY M. BOND)**

Тарасов Г.С., (ученик 5 класса)
arriya@mail.ru

МБОУ СОШ «Аннинский Лицей», п.г.т. Анна, Воронежская область

Руководитель: Тарасова М.А., педагог-психолог, МБОУ СОШ «Аннинский Лицей», п.г.т. Анна, Воронежская область

Introduction

Language and culture are interlinked, and you cannot learn one of these without having a clear understanding of the other. According to the Encyclopedia Britannica, language is linked to all the human-life aspects in society and understanding of the surrounding culture plays an important role in learning a language.

Foreign literature is the most important mean of exchanging cultural values. It helps the study of social conditions, culture of different countries, because without such knowledge, real communication and understanding cannot take place.

Among the British writers for children Michael Bond outstands. His story about Paddington bear won the hearts of many young readers and their parents.

Hypothesis: Since the first book about Paddington Bear was published, Paddington stopped being an immigrant and became a real Englishman. That's why Paddington's English improved, and idioms appeared in his speech.

Subject of the research: the book “Paddington at St Paul's” by M. Bond.

The Objective of the work is idiom in the English language on the base of the book “Paddington at St Paul's” by M. Bond

Material for the study: the text of the book “Paddington at St Paul's” by M. Bond and internet sources on the topic of our research.

The aim of our research is to study idiom in the English language on the base of the book “Paddington at St Paul's” by M. Bond. To Prove or disprove our hypothesis.

To achieve the set aim we've determined the following tasks:

1. To analyze the key moments of work of M. Bond
2. To find out the definition of an idiom and study the theory about this literary device.
3. To read and look for examples of idioms in the “Paddington at St Paul's”
4. To make an experiment.
4. To create a quiz: “What do you know about Paddington bear”?

Actuality: the interest is being kept for studying English idioms among the pupils.

The practical importance: the materials can be used at the English lessons.

In our work we have used the following methods of research:

- a. Theoretical study
- b. Text search method
- c. Continuously sampling method
- d. Contextual analysis method
- e. Generalization
- f. The method of linguistic analysis

Chapter 1. The theoretical study

The biography and work of Michael Bond

Thomas Michael Bond (January 13, 1926 - June 27, 2017) was a British author whose works include a series of humorous mystery novels, works of non-fiction that include a guidebook to Paris, an autobiography, short stories for adults and children and screenplays for every episode of three different children's television series. He is best known as the creator of Paddington Bear.

Michael Bond was the son of a post office manager. He was born in Newbury, Berkshire, England and raised in Reading. He attended Presentation College, Reading, an independent Catholic boys' school run by the Congregation of Presentation Brothers. Bond was unhappy at school and left at the age of fourteen. He worked at a lawyer's office for a year before becoming an engineer's assistant at the BBC. In 1943, at the age of seventeen, Bond volunteered to join the Royal Air Force. He was discharged when it was discovered that he suffered from acute air sickness. Bond spent the remainder of World War II as a soldier in the Middlesex Regiment of the British Army. He was discharged in 1947.

It was while he was serving as a soldier in Cairo in 1945 that Bond submitted his first short story for publication. The story was published in the magazine *London Opinion* and Bond was paid seven pounds and seven shillings for it. After leaving the army, Bond returned to his job at the BBC. He worked as a cameraman, notably being part of the production crew for the popular children's program *Blue Peter*. He continued to write short stories and have them published.

In 1958, Bond's children's novel *A Bear Called Paddington* was published. It was to be the first of fourteen novels about Paddington Bear that Bond wrote. The last title in the series *Paddington's Finest Hour*, was published fifty-nine years after *A Bear Called Paddington* in 2017. Bond also wrote ten picture books about Paddington Bear for younger children and thirteen short stories about the character that were collected into two anthologies.

In 1965, Bond left his job at the BBC to become a full-time writer. In addition to the Paddington Bear books, Bond wrote a series of children's novels and picture books about a female guinea pig named Olga da Polga, children's books about a mouse named Thursday and a series of humorous novels for adults about a detective named Monsieur Pamplemousse that combine elements of mystery and food writing. Bond also wrote the screenplays for *The Herbs*, a thirteen-episode 1968 stop motion animation children's TV series, and *The Adventures of Parsley*, a twelve-episode 1970 stop motion animation series that was a spin-off of *The Herbs*. The screenplays for all fifty-six episodes of *Paddington*, a stop motion animation series that originally

aired on British children's television between January 5, 1978, and April 18, 1980, were also written by Michael Bond. All of the episodes of the series were adapted, sometimes very loosely, from chapters in Bond's Paddington Bear books.

Shortly after his 90th birthday, Bond wrote an essay called *Reflection on the Passing of the Years*. The essay was read aloud by David Attenborough (who was also 90 years-old at the time) at the national service of thanksgiving for the 90th birthday of Queen Elizabeth II at St. Paul's Cathedral in June 2016.

Michael Bond was married twice. He married Brenda Mary Johnson in 1950 and separated from her in the 1970s. In 1981, shortly after his divorce was finalized, Bond married Susan Marfrey Rogers. He had two children.

In 1997, Bond was appointed Officer of the Order of the British Empire (OBE) for services to children's literature. He was appointed Commander of the Order of the British Empire (CBE) in 2015.

The history of creation of the last story about Paddington Bear

A final adventure for Paddington Bear, in which the marmalade-loving magnet for trouble visits St Paul's Cathedral, was published in June 2018, a year after the death of his creator, Michael Bond, at the age of 91.

"He was working on it very shortly before he died," said Bond's daughter, Karen Jankel. "It hadn't been illustrated, but it was there in manuscript form, and it's lovely ... He kept that magic touch right until the end. He always had to be writing, it was always his way, right through his life."

With illustrations from RW Alley, who has illustrated Bond's Paddington Bear books since 1997, the publication of Paddington at St Paul's will mark the 60th anniversary of the first book about the character, *A Bear Called Paddington*. In his latest exploit, the irrepressible bear sets off for the cathedral, where he is mistaken for a choirboy.

According to Jankel, the picture book was inspired by a ceremony there to celebrate the Queen's 90th birthday, at which David Attenborough read Bond's *Reflections on the Passing of the Years*.

"That's how the idea got started," said Jankel. "I'd never give away too much, but Paddington goes on an outing with his friend Mr. Gruber."

Ann-Janine Murtagh, executive publisher at HarperCollins Children's Books, called the final Paddington book "Michael's parting gift to all his fans ... brimming with curiosity, charm and affectionate exuberance".

Jankel said that she had been "surrounded by Paddington all my life" – she was born on 13 August 1958 and the first Paddington book was published on 13 October that year. "He was like a member of the family. He still is, even though my father isn't here."

Bond, who began writing in 1945 while in the army, and sold his first short story for seven guineas, was celebrated with a memorial service at St Paul's on 14 November. "Our family feel immensely proud that we will be honouring his life [in this way] and the fact that this is the setting for his final story makes it very special indeed," said Jankel.

Bond was first inspired to write about Paddington when he saw a small toy bear on a shelf in a London shop on Christmas Eve, 1956. Feeling sorry for it, he bought it as a present for his wife. Living near Paddington station, he'd often thought that Paddington would be a good name for a character, and one day, it gave him the spark of an idea.

"When I wrote those few words, I had no idea quite what a change they would eventually make to my life. It was really a case of putting something down on paper to get my brain working that morning," Bond said.

Jankel added: "He didn't set out to write for children with the first one. He was writing for his own pleasure, and found he'd written a children's book," said Jankel.

Today, the Paddington books have sold more than 35m copies and been translated into more than 40 languages. Jankel said that Paddington at St Paul's would be the final story, although she added that her father had also written another non-Paddington book.

Idiom in the English language. Definition of Idiom

An idiom is a saying or expression that is widely used among speakers of a certain language and whose figurative meaning is different from its literal meaning. Idioms are found in nearly all languages and cultures, which can make them difficult to understand for non-native speakers as they are unique to their language of origin. This is because the meaning of an idiom doesn't rely on the literal definition of its words, but rather the figurative context of how the words are used.

Idioms often summarize or reflect cultural experiences that are commonly held, even if the experience is antiquated. In other words, the origin of many idioms is a common occurrence from the past which resulted in a phrase that has continued to be used, though the literal meaning is out of date.

For example, a common idiom found in the English language is "off the hook." When someone uses the expression that they are off the hook, this means that they are released from some sort of obligation or commitment. This idiom originated in the late 18th century as an allusion to a fish that escapes or is released from a fishhook. The meaning of the expression "off the hook" is not obvious in terms of the literal definitions of its individual words. However, when used in proper context, the figurative meaning of this idiom is clear: *When Sally canceled the date, Joey realized that he was off the hook.* Joey realized that he was released from his commitment to a date with Sally when she canceled.

Common Examples of Idiom in Everyday Speech

Idioms are an important part of all languages and have a significant presence in communication. Though these phrases as a whole mean something different than the literal meanings of the words they contain, most language experts agree that idioms reflect that human communication is not meant to function on a strictly literal basis.

Here are some common examples of idioms used in everyday speech and their meaning:

- beat the clock (finish something quickly, before a set time)
- ducks in a row (to get organized)
- by the book (do something correctly, follow the rules)

- hit the jackpot (to win or have immediate success)
- draw a blank (unable to remember something)
- chew the fat (tell stories or engage in friendly small talk)
- bat a thousand (to be successful in many ways at once)
- piece of cake (something done easily)
- Night owl (someone who stays up late)
- hit the bricks (to leave)
- give the cold shoulder (to ignore someone)
- fingers crossed (hope for good luck)
- bet the farm (risk everything)
- last straw (final incident before a result occurs)
- a day late and a dollar short (missed opportunity due to lack of timing and effort)

Purpose of Idiom in Writing

As a literary device, idioms are useful to writers as a means of incorporating figurative language in a literary work. Idioms can reveal aspects of a character's personality as well as add flair to the writing of a narrative. Here are the primary purposes of idioms in writing:

- **Maintain reader interest:** When writers incorporate idioms into their narratives, the reader must think abstractly rather than literally to understand the meaning of the phrase or expression. This can help maintain the reader's interest as they must conceptualize the figurative language in order to comprehend the meaning of the idiom. This literary device can also provide visual imagery and context so the reader is more engaged with the writing.
- **Convey complex ideas with simple expression:** Idioms are often used to convey abstract ideas in a concise way that is easy to understand. This is especially effective if readers are familiar with the meaning of the idiom used as an expression.
- **Incorporate humor:** As expressions, idioms are often humorous in their descriptive qualities or clever phrasing. In addition, the use of this literary device may be unexpected for readers, which can help a writer effectively incorporate humor in a literary work.
- **Establish tone:** There are often several idioms associated with expressing ideas that are commonly shared or universal such as death, love, money, etc. Depending on which idiom a writer chooses, the tone of the literary work may change. If a writer chooses an idiom that is more formally worded, this will establish a different tone than if an idiom that is crassly worded is chosen, even though the meaning of these idioms may be nearly identical.
- **Indicate a specific geographical region:** Idioms are not just endemic to particular languages; they can also be unique to different geographical regions. As a literary device, idioms can be an effective strategy for writers to indicate the setting of a work as well as provide authenticity to characters and dialogue.

Though idioms are useful as a literary device, when used improperly they can be counter-productive and/or distracting in a work of literature. Many idioms are so overused that they become cliché, which can cause a reader to disengage from the material. In addition, if a writer relies too much on idioms for characterization, the

reader may become bored or confused. Idiom is most effective if used as a literary device to overcome repetition or dry, literal description. In this way, an idiom can provide clarity and interesting phrasing.

Chapter 2 The practical part

Examples of Idioms in the children's book "Paddington at St Paul's"

Idioms reflect the complexity and ingenuity of human expression and communication. Writers often choose to use figurative language and expressions, such as idioms, as literary devices to create images for readers rather than relying on literal words and phrases. This artistic use of language enhances the enjoyment and meaning of a literary work.

Here are some examples of idioms used as a literary device in "Paddington at St Paul's". The first example of an idiom we have found in the book is "to catch sight of (someone or something)". That means to see someone or something very briefly or suddenly or unexpectedly. We can see this example in the following sentences:

"It's all right, Mr. Gruber," called Paddington as he caught sight of his friend's worried expression."

"Their buns look almost as good as the ones at the bakers in the Portobello Road," said Paddington, licking his lips as he caught sight of a display in one of the cabinets."

For more examples we applied for the dictionaries: The Farlex Idioms and Slang Dictionary and Collins COBUILD Idioms Dictionary.

We have found the following:

"Wendy only caught sight of the burglar for a second, so she couldn't describe his appearance to the police."

"I didn't know what the bunny was running from, until I caught sight of the dog that was chasing it."

"I caught sight of the plane just before it flew out of sight. Ann caught a glimpse of the robber as he ran out of the bank."

"When I first caught sight of the Alps, I was overwhelmed."

Next idiom we have found is "one couldn't believe (one's) eyes". That means someone is totally shocked or surprised.

"Having gazed for a moment or two as though he couldn't believe his eyes, Paddington suddenly blew several warning blasts on his whistle before making a dash for the stairs."

Three more examples we have also found in the dictionary:

"I couldn't believe my eyes when I came home and found the kids playing catch with my vase."

"I couldn't believe my eyes when I saw that my parents had bought me a new car!"

"She couldn't believe her eyes when all her extended relatives surprised her by coming to our wedding."

“To be as good as (one's) word” – this idiom the author uses to describe the taxi driver in the book: “The taxi driver was good as his word”. It means the taxi driver was reliable and truthful. This idiom is used to describe someone who typically follows through on one's promises; do what you have promised to do.

“Tom is as good as his word if he promised to help you move, then he'll be here.”

“You'll find that she's as good as her word - she always comes if she says she will.”

“Scrooge was better than his word. He did it all, and infinitely more.” (Ch. Dickens, ‘A Christmas Carol’)

“Work a treat” – to work or function perfectly or very smoothly; be very effective or successful. The following example we have found in the book:

“Best of all, he made good use of the whistle before they reached their destination, and it worked a treat”.

Another examples in the dictionary:

“After we oiled it up a bit, that old thing worked a treat.”

“His idea worked a treat.”

The idiom “twinkle in (one's) eye” means a facial expression that denotes happiness, amusement, or knowledge of a secret. The author uses this idiom to describe Mr. Gruber's emotions: “He broke off with the twinkle in his eyes at the sound of a vehicle drawing up outside.”

And one more example from the dictionary: “Just when Rita thought all hope was lost, Jared got a twinkle in his eye that told her he had a plan to get them both out of that sticky situation.”

The use of the idiom “every nook and cranny” we see in the following sentence:

“...there isn't a special event taking place you can explore every nook and cranny to your heart's content.” These are the words of Mr. Gruber again.

He means that Paddington can explore every part or section of St Paul's, especially those that are hard to see or reach.

One more example from the dictionary: “Every nook or cranny of this house needs to be clean when Grandma comes to visit.”

The idiom “every nook and cranny” also means very small, out-of-the-way place or places where something can be hidden.

“We looked for the tickets in every nook and cranny. They were lost. There was no doubt.”

Another meaning we have found is every part or aspect of something.

(informal) everywhere; (in) all parts of a place: “I've looked in every nook and cranny, but I can't find it.”

“She knows every nook and cranny of the city, so she's the perfect guide.”

A nook is a small hidden place, and a cranny is a small hole. Both are old-fashioned words.

In the text of the book, in the same sentence there is one more idiom: “to (one's) heart's content” which means as much as or to the point that one desires; to the point of contentment.

“I've made plenty of food for everyone, so please eat to your heart's content”

If you can do something to your heart's content, you can do it as much as you want. The heart is traditionally regarded as the centre of the emotions.

“You can eat to your heart's content, knowing that you won't gain weight.”

Another meaning is as much or as long as you want:

“This weekend I'll be able to read to my heart's content.”

Con-

tent in this idiom means contentment (= a feeling of happiness or satisfaction).

The idiom “hit a high note” according to the dictionary means – to successfully play or sing a note of an especially high frequency.

“I've been working with a vocal coach, but I doubt I'll ever be able to hit a high note the way Mariah Carey does.”

The author of the book transforms this idiom a little. We can see example in a sentence: “You've just hit a top C. The choirmaster will be most impressed.”

But again, these words aren't Paddington's words. These was said by one of the choristers.

Michael Bond uses interesting phrases in the book, which we can consider as idioms too. For example, “give a hard stare”. This phrase characterizes Paddington's emotional state in a sentence: “Paddington gave each of them a hard stare before turning his attention to the view below.”

Another good example – “to share (somebody's) elevenses”. That means teatime for Paddington and Mr. Gruber.

In the children's book “Paddington at St. Paul” we have found ten examples of idioms, and we can group them the following way:

1. Idioms that are so overused that they look like cliché.
2. Idioms that are widespread and easy to identify. We can prove it with the examples from the different dictionaries.
3. Idioms that the author transforms from the common usage.
4. idioms that the author creates himself.

From the examples we have found we can see that the author uses the idioms to describe different situations, to describe Paddington, in the speech of other characters. But not in the speech of Paddington.

In addition, we can say that the writer uses idiom as a literary device to overcome repetition or dry, literal description.

The results of the experiment

We took the examples of idioms from the book and decided to make an experiment. We translated them with the help of the online translators: Yandex Translator and google Translator. (Application1)

Our aim was to prove that these idioms are difficult to understand for non-native speakers as they are unique.

When we have read the translation from online program everything turned clear.

This because the meaning of an idiom doesn't rely on the literal definition of its words, but rather the figurative context of how the words are used.

We came to conclusion that to translate an idiom we need to use a special Idioms Dictionary and to carefully read the context.

Some idioms that are widespread it's better to learn by heart.

To popularize the children's book "Paddington at St. Paul's" by M. Bond among kids and teenagers we decided to create a quiz. (Application2) We tried to include some interesting facts about the Paddington bear that have learned while working on our research in this quiz.

We consider it to be useful for better studying of the English language and better acquaintance with the realities of the country.

Conclusion

In our research work we have studied the key moments of work of M. Bond and the history of creating of the children's book "Paddington at St. Paul's".

We have learned the definition of an idiom and the peculiarities of the usage of the idioms.

We have found examples of the idioms in the text of the book and grouped them in four categories.

We haven't managed to prove our hypothesis that Paddington's English improved, and idioms appeared in his speech.

In addition, we can say that the writer uses idiom as a literary device to overcome repetition or dry, literal description.

Our experiment has proved that idioms are difficult to understand for non-native speakers as they are unique. It's better to learn them by heart.

We consider the quiz: "What do you know about Paddington bear?" to be useful for better studying of the English language and better acquaintance with the realities of the country.

The materials of our research can be used at the English lessons.

Literature

1. Paddington at St. Pauls/Michael Bond; Great Britain: HarperCollins Publishers Ltd
2. Медвежонок Паддингтон. Большая книга цветных историй: рассказы / Майкл Бонд; пер. с англ. А. Глебовской. – СПб. : Азбука, Азбука-Аттикус, 2020. – 448 с.
3. Collins COBUILD Idioms Dictionary, 3rd ed. © HarperCollins Publishers 2012
4. The Farlex Idioms and Slang Dictionary Copyright © 2017 by Farlex International
5. [Электронный ресурс]/URL: [Paddington](#)
6. [Электронный ресурс]/URL: [Paddington at St Paul's, last in classic children's series, due in 2018 | Michael Bond | The Guardian](#)
7. [Электронный ресурс]/URL: [20 фактов о медвежонке Паддингтоне, которые вы наверняка не знали | Мел \(mel.fm\)](#)
8. [Электронный ресурс]/URL: [Michael Bond | Literawiki | Fandom](#)

9. [Электронный ресурс]/URL: Диалог культур в английской литературной анималистической сказке (на примере сборника рассказов «Медвежонок по имени Паддингтон» Майкла Бонда) (cyberleninka.ru)

10. [Электронный ресурс]/URL: Idiom - Examples and Definition of Idiom as a literary device (literarydevices.net)

Application 1

Idioms from the book “Paddington at St Paul’s” translated with

<https://translate.yandex.ru> and <https://translate.google.ru>

to catch sight of someone or something - чтобы увидеть кого-то или что-то/
увидеть кого-то или что-то

one couldn't believe (one's) eyes - никто не мог поверить (своим) глазам/
нельзя было поверить (своим) глазам

to be as good as (one's) word - быть таким же хорошим, как (свое) слово/
быть на высоте (своего) слова

work a treat - работа - это удовольствие/ работать удовольствием

twinkle in (one's) eye - огонек в (чьем-то) глазу/ мерцать в (своих) глазах

every nook and cranny - каждый уголок и щель/ каждый закоулок

to (one's) heart's content- к (своему) удовольствию сердца/ сколько душе
угодно

hit a high note - возьмите высокую ноту/ взять высокую ноту

give a hard stare- пристально посмотри на меня/ пристально смотреть

elevenes- возвышения/ одиннадцать

Application 2

Quiz: “What do you know about Paddington bear?”

https://www.educaplay.com/learning-resources/13662737-bear_called_paddington_quiz.html

ЛИСТАЯ СТРАНИЦЫ СЕМЕЙНОГО АЛЬБОМА ...

Соболев Л.А. (ученик 4 класса)
evg.sobolevasoboleva@yandex.ru

МБОУ Калачеевская СОШ № 6 им. М.П. Краснолуцкого,
г. Калач, Воронежская область

Руководитель: Васильева Е.Н., учитель начальных классов, МБОУ Калачеевская СОШ № 6 им. М.П. Краснолуцкого, г. Калач, Воронежская область

Введение

«Изучая дедов, узнаём внуков, то есть изучая предков, узнаём самих себя».

В.О. Ключевский

Альбом семейный – фотографий море,
На каждой радость, счастье, красота!
Воспоминаниям чудесным вторя –
Узор семейный сделаем с листа.
На каждом снимке жизнь семьи красивой
Мечты надежды смыслы и уют!
Семья, как дерево растет – растет счастливо.
Мотив семейной радости поют.

Ни одно дерево не может вырасти красивым и крепким, не опираясь при этом на свои величавые корни. Так и человек не может стать достойным сыном своего отечества, не зная родословной своей семьи.

В данной работе я хочу рассказать о родословной моей семьи. Я выбрал эту тему, так как актуальность её очевидна. Незнание своей родословной – это неуважение к своим корням. Ещё А.С. Пушкин писал: «Неуважение к предкам есть первый признак безнравственности».

У меня есть большой интерес к собственным корням, к истории своей семьи. Каждому интересно узнать, кто он и откуда, что представляли собой его предки, как жили, чем занимались.

Объекты исследования:

1. Воспоминания и рассказы дедов и прадедов о жизни;
2. Фотографии, документы, письма.

Предмет исследования: изучение истории семьи.

Цель работы - изучить родословную моей семьи.

Задачи работы:

Составить древо семьи.

Выяснить происхождение фамилий моей родословной.

Собрать исторический материал о моих предках.

Гипотеза: если я исследую «корни» моей семьи, фотографии, документы, письма, то смогу узнать родословную моей семьи, построить генеалогическое древо, увидеть своих предков в истории страны.

Методы исследования:

Опрос родственников.

Изучение документов, фотографий и интересных эпизодов из жизни представителей моего рода.

Анкетирование.

Анализ полученной информации.

Генеалогия. Генеалогическое древо

Генеалогия — специальная или вспомогательная историческая дисциплина, занимающаяся изучением и составлением родословных, выяснением происхождения отдельных родов, семей и лиц, выявлением их родственных связей.

Родословная, или, как говорили раньше, родословие — это последовательный перечень поколений людей твоего рода.

В прошлом генеалогии родословные были достоянием только привилегированной горстки аристократов. А всей массе простого народа «предков не полагалось». Но как раз именно миллионы людей вправе гордиться своими предками, трудом которых создано богатство Родины.

Родословная моей семьи

Моя проектная работа о нашем семейном генеалогическом древе. Я провел исследование о нашем численном составе семьи, при работе над проектом мы вспомнили более 150 человек. Изучив подробно и расспросив своих родственников о их предках, я выяснил, что знаю своих родственников до 6 колена по маминной линии. Более подробно я знаю о своих прапрабабушке и прапрадедушке, с них я и начну повествование, так считаю его более интересным.

Родители моей прапрабабушки Татьяны Фоминичны Лукиной – Фома Матвеевич и Анна отчество её мы не знаем, жили в селе Заячье. Село Заячье впервые упоминается в документах 1597 года. В одном из документов говорится, что село находилось «на заячьей стежке», то есть тропе. Село расположено в 3-х километрах от автомагистрали Белгород-Короча, на водоразделе речек Корень и Разумная. Раньше село относилось к Белгородскому уезду Дворцовой волости. Умер Фома Матвеевич от столбняка, а Лукина Анна от брюшного тифа, инфекционные заболевания. Спустя много лет, их внук Лукин Евгений о котором расскажу позже, будет работать в НИИ разрабатывать вакцины против вирусных заболеваний.

У них было шестеро детей одной из них и являлась Татьяна Фоминична. Родилась она в Солнцевском районе, Курской области, недалеко от железнодорожной станции Товарково, где отец ее был управляющим у графа Бобринского. По имеющимся документам (свидетельство о рождении) датой рождения было 8.01.1898 года, но свой день рождения всегда отмечала на Татьянин день – Татьяна покровительница всех учащихся, может и не случайное совпадение,

ведь спустя некоторое время моя прапрабабушка выберет профессию учителя и будет талантливо обучать школьников русскому языку и литературе.

Здесь же в имении графа молодая девушка знакомится с ее будущим мужем, вышла замуж бабушка после долгих ухаживаний более 5 лет за моего прапрадеда Воробьева Павла Максимовича (13.12.1895 - 13.04.1956 г.г.), что удивительно мы так и не нашли ответ на вопрос, почему после свадьбы муж не дал фамилию жене, а взял ее фамилию и сам стал Лукин, продолжив род Лукиных. В чем причина неизвестно? Но есть версия, что Павел Максимович скрывал свое истинное происхождение, что неудивительно было в то сложное для России время.

Происхождение фамилии

Фамилия Лукин в одной трети случаев имеет русское происхождение, также существует небольшая вероятность, что фамилия белорусского или украинского происхождения. В некоторых заслуживающих внимание ретроспективных записках граждане с этой фамилией были знатными людьми из славянского киевского мещанства в 16-17 вв., державших большую государеву привилегию. Древние упоминания фамилии можно обнаружить в указателе жителей Древней Руси в период Иоанна Грозного. У государя хранился определённый список княжеских и приятно звучащих фамилий, которые давались придворным только в случае особых заслуг или поощрения. Поэтому указанная фамилия сохранила собственное первоначальное происхождение и является исключительной.

Дедушка закончил курсы по агрономии, бабушка по русскому языку и переподготовку с возможностью обучения, оба имели возможность работать в школе, образование считалось высшим. Трудовую деятельность начали в сельской школе с. Моква, Курская область.

В мае 5 числа 1923 года в местечке Моква, что в 4 км от Курска у них появляется первенец Леонид. Сохранилось несколько фотографий Леонида – две семейные 1933 года и 1934-1935 г.г., одна индивидуальная 1940 года, другая с выпускным классом 1941 г. и две последние из Тамбовского пехотного училища - сентябрь 1941 г.

Как я выяснил позже, расспросив моего двоюродного прадедушку Евгения - Леонид был самым способным из всех пятерых братьев в их семье. Еще будучи мальчиком в 1936 г., когда шла война в Абиссинии и затем гражданская война в Испании, он смастерил детекторный приёмник, и они слушали информацию, передаваемую радиостанцией Коминтерна. Леонид был хорошо физически развит крутил «солнце» на турнике, неплохо играл в шахматы, отлично рисовал, учился только на отлично. Обладал голосом ближе к баритону, пробовал петь. Был очень добрым и обладал контактным характером. В 1934-1935 гг., после жесточайшего голода в стране в предыдущем году, он несколько раз приводил к ним домой беспризорных. Его мама кормила их обедом.

Вторым ребенком, появившимся в семье Лукиных, был сын Владимир, 22.08.1926 года рождения. Веселый и жизнерадостный малыш в 2,5 года заболевает менингитом, болезнь отбирает у мальчика слух и голос. Позже, в мае

1931 года семья принимает решение о переезде в город Павловск Воронежской области, для обучения Владимира в школе глухонемых детей.

17.05.1928 году в семье появляется третий сын – Евгений, родившийся в г. Курске, но по рассказу его отца - в тарантасе, который направлялся в роддом, с его матерью.

Будучи, беременная, Татьяна Фоминична переезжает с семьей в Павловск, их расселяют на ул. Набережная д. 3, домом владел хозяин скобяных товаров. Он был и хозяином, и снабженцем, и продавцом одновременно по словам Павла Максимовича (моего прапрадеда). Хозяин предлагал выкупить дом вместе со двором (амбар, хозяйственный сарай, где стояла корова и водились куры). Павел Максимович отказался тогда выкупить дом, хозяин предложил его даром, но получил отрицательный ответ. Дом перешел в горкоммунхоз и стал 4-х квартирным.

Осенью того же года - 5 октября в семье появляется 4 сын – Виктор. Счастливые, заботливые родители растят 4 сыновей, мальчишки растут озорными, любознательными, трудолюбивыми.

Время неспешно летело Павел Максимович преподавал биологию и химию в Павловской гимназии, был он добрейшей души человек, его очень любили и уважали ученики. Он организовал при школе садовый участок, где с удовольствием трудились школьники, изучая ботанический состав растений родного края. Книги, по которым он учился, до сих пор сохранились у нас дома.

В 1939 году 4 сентября в семье Лукиных появляется 5 сын Александр. Часто моя мама Евгения слышала, что его называли «последыш». Был он немного отстранен от мальчишек, сказывалась разница в возрасте. Те в свою очередь росли дружно и во всем помогали друг другу, учились на «хорошо» и «отлично», чаще «отлично». В свободное время играли в шахматы, читали различные книги, заслушивались песнями из патефона, были очень любознательными с большой тягой к учебе. В летнее время пропадали на реке, так как дом расположен на берегу реки Дон. Мой прадед часто рассказывал, что бегали играть в прятки в меловые пещеры, расположенные в с. Белогорье, Подгоренского района. Тогда вход туда был открыт и днем, и ночью. Со временем мальчишки научились рыбачить, принося домой улов, любили обсуждать количество выловленной рыбы – это были судачки и стерлядки.

Моя прапрабабушка вышла на работу в школу и, конечно, ей нужна была помощь по дому. С ними поселяется приемная дочь Колесникова Дуня. Её достоинством было то, что она умела доить корову, у них тогда была корова «Майка». Теплее всего о ней вспоминал мой прадедушка Виктор Павлович, она была спокойная и веселая, добрая и терпеливая. Он был непоседа и часто дразнил её, называя «Ведьмушка», в ответ Дуня называла его - «Чёрт». Дуня ушла из семьи, когда маленькому Саше исполнилось полтора года. Она вышла замуж за школьного конюха и переехала на Родину за Босовку. Потом они узнают, что она попала под «немца».

Не знали люди, что через год всю страну охватит ужас войны и не останется ни одной семьи, кого бы ни коснулось это горе. В субботу 21 июня в школе состоялся выпускной вечер 10-классников, а на следующий день нача-

лась Отечественная война. 23 июля 1941 года старшего сына Леонида призвали в армию, он попадает с пересыльного пункта во 2-е Тамбовское пехотное училище, там обучался 6 месяцев. От него получали 18 писем и открыток последняя была от 22.06 1942 года.

С началом июля связь прервалась Всю свою долгую жизнь Татьяна Фоминична прожила 97 лет, она ждала сына домой, продолжая надеяться, что он жив, так как похоронку она, так и не получила. У нее была переписка было 11 запросов с Главным управлением кадров и Центральным архивом Министерства обороны по выяснению судьбы лейтенанта Лукина Л. П. – ответ был один – пропал без вести.

Семья же Лукиных была вынуждена переехать, так как фронт был на другом берегу Дона. 9 июля 1942 года переехали в Мамоновку на 14 дней. Под Мамон шли войска, Татьяна Фоминична варила картошку, которую мальчишки приносили с заброшенного поля солдатам и угощала их соленьями. Затем переехали в Елизаветовку на 10 дней, потом в Синявку Абрамовского района. Жили там 1 месяц. Помогали убирать хлеб, работали в колхозе. Это делали мальчишки, которым было 13-11 лет. В сентябре на 3 дня переехали на станцию Кочерга Новохоперского района. Затем вернулись в Петровку и жили там до января. 17 января 1943 года навсегда вернулись в Павловск и жили там в своем доме.

В семье случилась еще одна беда. Под Павловском, после спецоперации «Малый Сатурн», остались не разминированными минные поля. Любопытные мальчишки Евгений и Виктор, и их ровесники взялись эти поля разминировать. Был интерес изучать виды оружия. Всю оборону на этом участке держали итальянские войска под командованием немецких офицеров. Итальянцы и на войне сохраняли свойственную этой нации любовь к искусству. В блиндажах на самом видном месте стояли скульптуры Мадонны, Гитлера и Иисуса Христа, распятого на кресте, с небывалым мастерством выделанные из мела.

Увидев гранату, Виктор ее разрядил, держа запал в руке, из-за детской беспечности и по неаккуратности запал взорвался в руке у мальчика, оторвав на левой руке 2 пальца и выбив левый глаз. Мой прадедушка Виктор остался инвалидом. Его брат Евгений тоже пострадал, медики вынуждены были ампутировать 3 пальца на левой руке.

Но места боёв приносили населению и пользу. В те годы существовала большая проблема: нечем было топить печку. Подростки выкапывали столбы, на которых была колючая проволока - этим и спасались. Колючая проволока тоже шла в дело, её снимали со столбов, сматывали в клубки и меняли на продукты в близлежащих селах.

Время было очень трудное приходилось много работать в огороде, за картошку отвечали два брата Виктор и Евгений, выращивали её у родной тётке Анастасии, которая жила в Дуванке (старое название, ныне Александровка-Донская). В Павловск урожай таскали на тележке через луг. Прапрадедушка Павел работал на пекарне, в семье всегда был хлеб. Старший брат Владимир шил обувь, ему было 17 лет. Спасала от голода рыбалка и принесённый улов. Мой прадед Виктор рассказал случай, который произошел с ними. Однажды в дверь постучали, это была соседка Пироженко, имя ее он не назвал, может уже

и не помнил. Она возмущалась, что их лодку украли и бросили вниз по течению, в километрах 3 от лодочной станции. Мы с братом Евгением поспешили на помощь, вернув пропажу хозяевам. За что получили поощрение в виде молока и хлеба.

В феврале 1943 года Татьяну Фоминичну утвердили на должность директора Павловской СШ № 1. С работой она справлялась, сумела отремонтировать здание школы в короткий срок и наладить учебный процесс, сначала в 2 смены, потом в одну. Проявила себя, как хороший общественник, выполняла любую работу, порученную ей.

До 1961 года Татьяна Фоминична работала учителем русского языка и литературы в ПСШ №1 с 1931 по 1961 гг. Была активным лектором и профсоюзным работником, участвовала в работе школьной партийной организации. За долголетнюю безупречную работу награждена двумя орденами Трудового Красного Знамени. Звание «Почетный гражданин городского поселения – город Павловск» присвоено 2 апреля 1970 г.

Павел Максимович умер в 1956 году от болезни почек. На похоронах собралось очень много людей, все отмечали порядочность, доброту и чуткость этого человека. Спустя много-много лет, моя мама Евгения случайно разговорилась на берегу Дона с отдыхающим мужчиной и тот рассказал, что был учеником Павла Максимовича, который обучал его ботаники и биологии.

Бабушка Таня так и не вышла замуж, бабушка Нина говорила, что они вместе ходили на могилу к деду Павлу и долго-долго сидели там на лавочке.....

Эта семья воспитала 5 прекрасных сыновей, трое из которых получили высшее образование. Старший Леонид закончил школу на отлично и подавал документы в Новосибирский военный институт инженеров железнодорожного транспорта. Кто знает, как бы сложилась его судьба, если бы не война.

Владимир, не смотря на свою инвалидность по глухоте, был очень любознательным, любил читать, очень хорошо рисовал и интересовался техникой. В юном возрасте сам смастерил велосипед, который ездил по воде. Ездил в Москву для обучения и всю жизнь проработал в Павловской типографии.

Евгений, с отличием закончил школу в 1946 году поступил во 2-й Московский медицинский институт и в 1952 году закончил его с отличием. Так получилось, что его пытливый ум и склонность к изучению наук заметили. Пригласили работать в НИИ под крылом Министерства обороны. В 1954-1986 гг. последовательно занимал должности от младшего научного сотрудника до заместителя начальника 41 НИИ Министерства обороны СССР. Был ведущий вирусолог. Работал в области профилактики инфекционных заболеваний, связанными с огнестрельными ранениями. Он автор 100 открытых научных работ и 200 закрытых.

Он награжден орденом «За службу Родине в Вооруженных Силах СССР» III степени и многими медалями. За активное участие в ветеранском движении он отмечен памятным знаком «Почетный ветеран Подмосковья» (2010 г).

Мой прадед Виктор Павлович закончил школу в 1950 году. 22 июня получил аттестат зрелости и в том же году поступил в Московский Лесотехнический институт. Закончив его в 1955 году, вернулся на Родину и стал работать лесни-

ком в Воронцовском лесхозе. Дед любил лес. Он часто брал нас с собой на Дон и перевозил на лодке на другой берег Дона и рассказывал о молодости, о страшных днях войны, о меловых горах и природе родного края. Он обладал чувством юмора, часто был в хорошем настроении и шутил, пел песни красивым голосом, часто на украинском языке. Он научил мою маму плавать, играть в шахматы и кататься на лыжах.

Прадедушка Александр, будучи школьником обучался игре на фортепиано, обладал абсолютным слухом, любил стихи и басни, часто цитировал их. Он поступил в Воронежский Университет на геолога, потом перевелся на технический факультет. Окончил аспирантуру, он кандидат педагогических наук, доцент. Преподавал в разных ВУЗах Воронежа.

Анкетирование

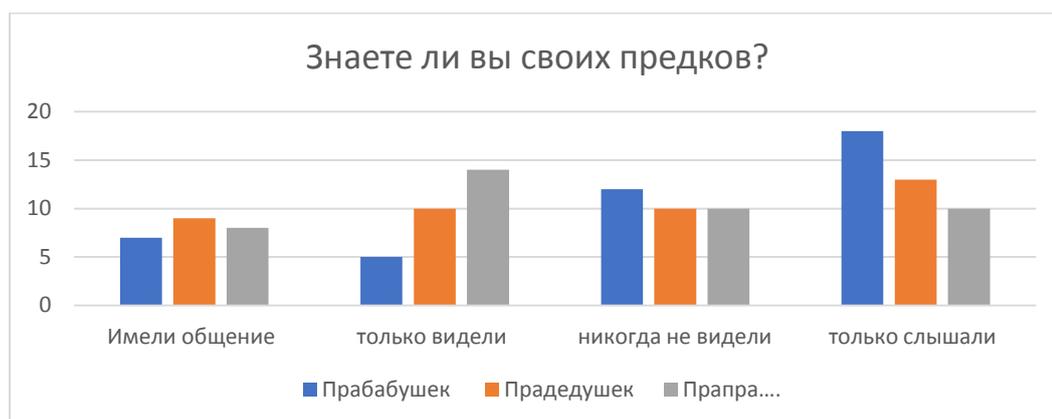
Многие народы считают святой обязанностью знать свою родословную, как минимум, до пятого колена. Так в Китае перед восточным новым годом семья собирается за праздничным столом и вспоминает предков вплоть до пятого колена. Народы Горного Алтая знают свою генеалогию до седьмого колена. Бурятский народ всегда с особым почтением относился к своим предкам. По традиции каждый бурят должен знать своих предков до седьмого колена, но некоторые знают свою родословную до двадцатого.

Я решил провести анкетирование учеников 4 классов своей школы и узнать, кого из родственников они знают, и лично имели общение, и о ком слышали от родственников.

Вывод

Проанализировав результаты анкетирования, я могу сделать вывод, что в большинстве случаев мои сверстники знакомы с историей своей семьи в первую очередь от бабушек и дедушек, потом уже от своих родителей. Но родословную своей семьи практически имеют единицы.

Мы плохо знаем свои корни. Это наша беда. Ведь фамильная гордость, интерес к истокам собственной родословной – это ветви одного дерева. Нельзя жить, не зная родства, нельзя изучать историю Родины в отрыве от истории родного края. Ведь изучая историю своей семьи, каждый знакомится, таким образом, с историей России.



Заключение

Мне очень понравилось заниматься этой исследовательской работой. Я подробно записывал рассказы моего прадеда и деда о семье. Я много спрашивал и много узнал о жизни своих родственников в советское время. Я испытывал разные чувства от гордости, радости, сострадания и сожаления, что этих людей больше нет с нами и я их никогда не увижу....

Данная работа может иметь продолжение. Мне хотелось бы глубже исследовать своё генеалогическое древо. Сделать его ветви более разветвлёнными (указать сестёр и братьев мамы и папы, бабушек и дедушек, прабабушек и прадедушек). Поработать в архиве с документами, установить историю о судьбах членов семьи.

Я надеюсь, что составленная родословная моей семьи будет иметь продолжение. И мои дети будут помнить свои корни, имена своих прародителей, знать, что сделал каждый конкретный предок для своей семьи, для своей страны.

Список литературы

- 1) Интернет – ресурсы. Словарь русских имён.
- 2) Интернет ресурсы. Значение фамилий.
- 3) Семейный архив. Семейный фотоальбом.
- 4) Коротков Е.В. Твоя родословная. Кто ты? – Волгоград, 1999 год

ШУМОВОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ШКОЛЫ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ УЧАЩИХСЯ

Тютин Е.В. (ученик 10 класса)

tutinegor9@gmail.com

МБОУ СОШ «Аннинский Лицей», п.г.т. Анна, Воронежская область

Руководитель: Тычина И.В., учитель физики,
МБОУ СОШ «Аннинский Лицей», п.г.т. Анна, Воронежская область

Введение

Мы живём в век компьютерных технологий и искусственного интеллекта. Учёные изобретают различные гаджеты, появляется инновационная техника. Ежедневно мы работаем за компьютерами, играем в современные игры на ноутбуках, подолгу общаемся по мобильному телефону, смотрим развлекательные передачи по телевизору, слушаем музыку в наушниках и даже не задумываемся о том, какой вред это наносит здоровью человека.

Высокий уровень шума сопровождает человека в течение всего дня, а иногда и даже ночи. Это становится проблемой XXI века.

Ученые уже давно установили, что шум приводит к негативному воздействию на окружающую среду и здоровье людей. Шум может привести к нарушению слуха, стрессу, бессоннице, повышению артериального давления и снижению производительности труда. Особенно большой вред шум наносит детям. Однако не все знают об этой научно-технической проблеме нашего времени. Многие не могут объяснить причины плохого самочувствия. Именно поэтому я решил изучить данную проблему, замерить уровень шумового загрязнения в школе и прийти к собственному выводу о влиянии шума на здоровье учащихся.

Актуальность:

На мой взгляд, все вопросы, связанные со здоровьем человека, всегда важны. Борьба с шумовым загрязнением окружающей среды — одна из актуальнейших задач нашего времени.

Цель: установление уровня шумового загрязнения в школе, выявление его влияния на работоспособность учащихся.

Задачи:

1. Исследовать, как шум влияет на здоровье человека.
2. Провести измерения шумового загрязнения в школе.
3. Провести анкетирование среди учащихся.
4. Изучить методы борьбы с шумовым загрязнением.
5. Дать рекомендации по снижению уровня шума и сохранению здоровья.

Гипотеза: превышение уровня шума отрицательно влияет на самочувствие учащихся, что сказывается на их работоспособности.

Методы исследования:

1. Наблюдение.
2. Анализ.
3. Анкетирование
4. Сравнение
5. Статистический

Объект исследования: шум и шумовое загрязнение.

Предмет исследования: влияние шума на человека.

Научно-практическое значение:

Работа имеет практическую направленность. Все материалы, представленные в исследовании, будут интересны каждому, кто изучает физику, биологию, медицину. Тема будет актуальна для акустиков, конструкторов, строителей, врачей-гигиенистов и всех, кто интересуется проблемами современной науки и техники. Выводы данного исследования будут полезны каждому любознательному читателю, особенно если он испытывает на себе постоянное воздействие шума. Поможет она и преподавателям по физике, ОБЖ и биологии при изучении некоторых тем.

Работа с источниками

В работе был проведен анализ воздействия источников шума на учащихся и методов борьбы с шумовым воздействием.

Для реализации цели исследования были изучены материалы научной литературы, методических изданий, санитарных норм, сети Интернет. Проведён их анализ и сделаны выводы по проблеме.

Наиболее интересным трудом считаем книгу «Шум» английского инженера Тейлора Р.Э., много лет отдавшего практической борьбе с шумом. Широкий охват материала, популярность изложения, живой язык — все это привлекло наше внимание к труду учёного.

Неоценимое значение в понимании теоретического материала оказал файловый архив студентов StudFiles.

Обзор источников информации по теме/ Звук и шум, с точки зрения физики

Звук определяют как механическую лучистую энергию, которая передается продольными волнами давления в материальной среде (например, в воздухе) и является объективной причиной слуха. Всё, что мы можем услышать, может называться звуком — от капающего крана до речи и музыки. В свою очередь шум — это звук, который не обладает приятными качествами или является заметно неприятным или громким, а также любой звук, который нежелателен или мешает услышать что-то. [1]

Шум, с точки зрения физики, — сочетание звуков различной интенсивности и частоты; мешающий, нежелательный звук. Шум чаще относится к чему-то неприятному. Радиопомехи технически являются звуком, но поскольку они неразборчивы и неприятны, их называют шумом.

Понятие шумового загрязнения с разных точек зрения

Чтобы познакомиться с понятием «шумовое загрязнение», мы обратились к файловому архиву студентов StudFiles. Шумовое (акустическое) загрязнение — форма физического загрязнения, характеризующаяся превышением естественного уровня шума и ненормальным изменением звуковых характеристик (периодичности, силы звука и т.п.) на рабочих местах, в учебных заведениях и населенных пунктах.

Основными источниками антропогенного шума является транспорт, промышленные устройства и бытовое оборудование. Практически любые звуки, возникшие не из природных источников, можно рассматривать как антропогенное шумовое загрязнение, которое нарушает жизнедеятельность живых организмов и человека. [2]

Естественный природный шум (шум дождя, порывов ветра, пенье птиц) обычно не вызывает у человека раздражения и несет скорее успокаивающий эффект на организм. [3]

С точки зрения экологии, шумовое загрязнение является одним из видов загрязнения окружающей среды, которое негативно влияет на экосистемы и биологическое разнообразие. Оно может привести к нарушению естественного поведения и коммуникации животных, а также к их стрессу и заболеваниям.

С медицинской точки зрения, шумовое загрязнение может вызывать различные заболевания, включая нарушения сна, сердечно-сосудистые проблемы, депрессию и повышенную раздражительность. Длительное воздействие шума может привести к потере слуха и другим проблемам со здоровьем. Шумовое загрязнение приводит к повышению утомляемости человека, снижению его умственной активности, понижению производительности труда (до 40-70%), физическим и нервным заболеваниям, постепенной потере слуха. Физически к шуму привыкнуть невозможно, можно лишь его субъективно не замечать, что не снимает, а даже усугубляет опасность разрушения органа слуха и других неблагоприятных последствий для здоровья и трудоспособности человека.

Человек способен воспринять упругие колебания в диапазоне частот 16-20 000 Гц. Звуковые частоты в этом диапазоне называют звуком, менее 16 Гц — инфразвуком, от 20 000 до 1×10^9 — ультразвуком и свыше 1×10^9 — гиперзвуком.

Громкость (сила) звука измеряется в децибелах (дБ). Диапазон слышимых звуков для человека составляет от 0 до 170 дБ. Высокие уровни шума (>60 дБ) вызывают жалобы, при 90 дБ органы слуха начинают деградировать, 110-120 дБ считаются болевым порогом, а уровень шума свыше 130 дБ — разрушительный предел для органа слуха. При силе шума в 180 дБ в металле замечены трещины.

С юридической точки зрения, шумовое загрязнение может нарушать местные законы и постановления, связанные с уровнем шума и его воздействием на здоровье населения. В некоторых странах существуют строгие ограничения на уровень шума, который может исходить от определенных источников (например, автомобилей, промышленных предприятий или музыкальных мероприятий).

В целом, шумовое загрязнение представляет собой серьезную угрозу для здоровья человека и окружающей среды.

Классификация источников шума

В зависимости от вида источника различают производственный, уличный и бытовой шум. Попытаемся охарактеризовать каждый вид шумового загрязнения.

Производственный:

Уровень промышленных шумов очень высок. На многих работах и производствах он достигает 90-100 децибелов и более.

По природе возникновения шумы машин делятся на механические, аэродинамические, гидродинамические, электромагнитные.

Уличный шум:

В условиях современного города одной из наиболее острых проблем является снижение воздействия шума от транспортных потоков.

Основной вклад в формирование таких потоков вносит автомобильный транспорт. В ряде стран получены статистические данные о росте общей заболеваемости населения в связи с увеличивающимся городским шумом, особенно в районах, примыкающих к городским автомагистралям. В крупных городах России уровень акустического воздействия выше, чем в городах развитых стран, так как в российских условиях не принимается достаточных мер по защите от шума. [4]

Бытовой шум:

Шум, проникающий сквозь стены, пол и потолок квартир, нередко становится причиной повышенного беспокойства их жителей. Существует несколько путей распространения шума в жилом помещении:

1. Внешний шум улицы через оконный проем.
2. Внутренний шум из соседних помещений через междуэтажные перекрытия и стены.
3. Внутренний шум от работы инженерных коммуникаций (краны, трубы отопления, вентиляция).
4. Внутренний шум через входную и межкомнатные двери.
5. Внутренний шум от работы бытовой техники (кондиционеры, компьютеры, микроволновые печи, стиральные машины и др.).

Виды шумового загрязнения в школе

1. Акустический шум: звуки, производимые людьми, такие как разговоры, смех, крики.
2. Вибрационный шум: шум, передающийся через твердые поверхности, например, от работы оборудования или музыкального центра.
3. Шум от передвижения людей, открывания и закрывания дверей, перемещения мебели.
4. Шум, связанный с уроками, такими как звон колокольчика, оповещающего о начале или конце урока, звонок на перемену или начало урока.
5. Шум улицы, проникающий через окна.
6. Шум из соседних помещений, если школа имеет плохую звукоизоляцию.
7. Шум техники, такой как компьютеры, принтеры, копировальные машины.

8. Шум оборудования для занятий физкультурой, например, спортивных снарядов или беговых дорожек.
9. Шум музыкальных инструментов в классах музыки.
10. Шум воды в туалетах и других технических помещениях.

Влияние шума на состояние учащихся

Влияние шума на состояние учеников является актуальной проблемой в современном образовательном процессе. Высокий уровень шума может привести к снижению качества обучения, повышенной утомляемости и раздражительности, а также к повышению риска возникновения различных заболеваний.

Последствия влияния шума на учеников могут быть следующими:

1. Снижение концентрации и внимания: шум может отвлекать учащихся от процесса обучения, заставляя их переключаться на источник шума.
2. Ухудшение памяти: шум может затруднить восприятие информации, что в свою очередь может привести к ухудшению памяти.
3. Повышенная утомляемость: длительное воздействие шума может вызвать усталость и раздражительность, что снижает общую работоспособность учеников.
4. Нарушение сна: высокий уровень шума в классе или дома может нарушить сон ученика, что негативно скажется на его здоровье и качестве обучения.
5. Повреждение слуха: длительное воздействие громких звуков может привести к повреждению слуха.

Нормы шумового загрязнения в школе

Санитарные нормы шумового загрязнения в школах регламентируются следующими документами:

1. Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях (СанПиН 2.4.2.2821-10), утвержденные постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 29 декабря 2010 г. № 189.
2. Гигиенические требования к уровням шума на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки (Санитарные нормы СН 2.2.4/2.1.8.562-96), утвержденные Госкомсанэпиднадзором России 31 октября 1996 года № 36.

Согласно этим документам, допустимый уровень звука для учебных классов составляет 40 дБ, а максимальный уровень шума не должен превышать 55 дБ. Это соответствует обычному разговору или работе с тихим оборудованием. Санитарные нормы шума для школьных спортзалов устанавливают максимально допустимый уровень звукового давления для различных частот. Однако уровень шума может варьироваться в зависимости от конкретной ситуации и возраста учащихся. Для детей до 16 лет рекомендуется уровень шума до 55 дБ, а для подростков до 18 лет - до 65 дБ. В любом случае, уровень шума в спортзале не должен превышать 70 дБ, чтобы не вызывать дискомфорт и проблемы со слухом у учащихся [5].

Исследование акустической обстановки в школе

Чтобы измерить уровень шума в школе, мы воспользовались приложением «Шумомер» на телефоне.

Я измерил уровень шума во время перемены и во время урока на каждом этаже школы и в столовой (рис. 1).

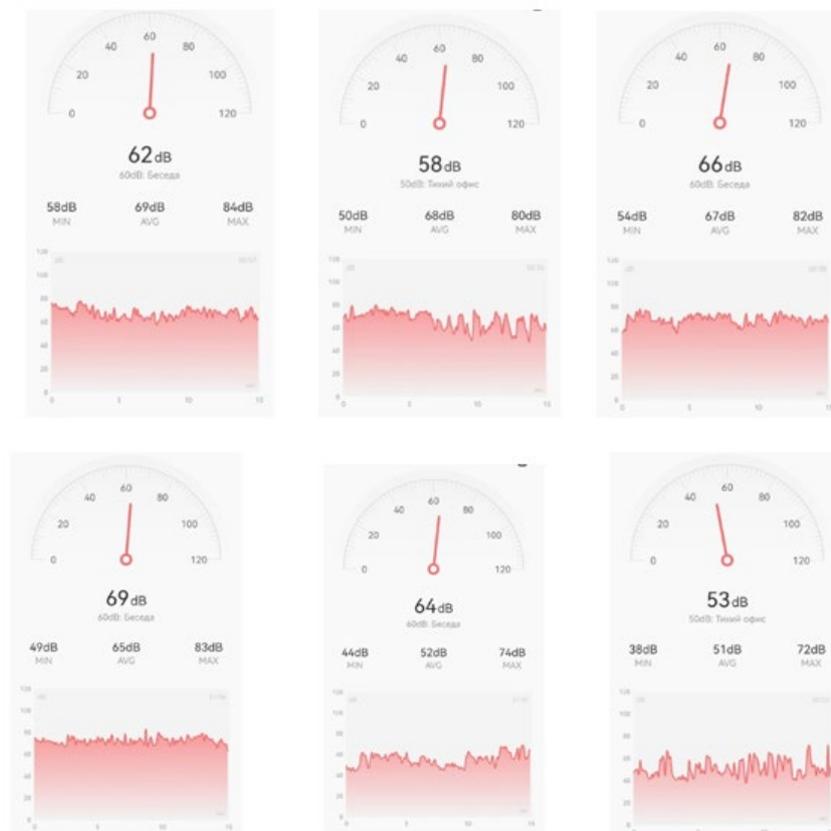


Рис. 1

Исследование шумового загрязнения в школе показало следующие результаты.

Таблица № 1 Исследование шумового загрязнения на 1 этаже школы:

| 1-ый этаж | перемена | урок |
|--------------|----------|-------|
| максимальный | 83 дБ | 70 дБ |
| средний | 65 дБ | 51 дБ |
| минимальный | 49 дБ | 38 дБ |

Таблица № 2 Исследование шумового загрязнения на 2 этаже школы:

| 2-ой этаж | перемена | урок |
|--------------|----------|-------|
| максимальный | 84 дБ | 72 дБ |
| средний | 69 дБ | 54 дБ |
| минимальный | 58 дБ | 42 дБ |

Таблица № 3 Исследование шумового загрязнения на 3 этаже школы:

| | | |
|--------------|----------|-------|
| 3-й этаж | перемена | урок |
| максимальный | 82 дБ | 67 дБ |
| средний | 67 дБ | 50 дБ |
| минимальный | 54 дБ | 35 дБ |

Таблица № 4 Исследование шумового загрязнения в столовой:

| | | |
|--------------|----------|-------|
| столовая | перемена | урок |
| максимальный | 80 дБ | 74 дБ |
| средний | 68 дБ | 52 дБ |
| минимальный | 50 дБ | 44 дБ |

Каждое исследование проводилось на протяжении 5 минут по всей площади территории. Исходя из результатов, можно сделать выводы об уровне шумового загрязнения в различных точках школы.

Вывод: самый высокий уровень загрязнения наблюдается на 2-ом этаже школы со средним показателем 62 дБ (рис. 2).

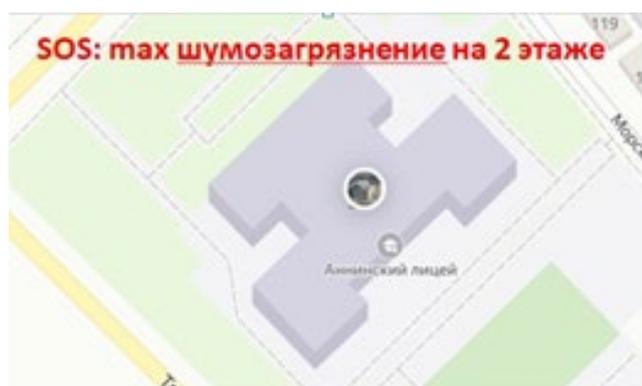


Рис. 2

На 1-ом этаже наблюдается средний уровень загрязнения с показателем 58 дБ.

2-е и 3-е место по шумовому загрязнению занимают столовая и 3-й этаж с результатами 60 дБ и 59 дБ соответственно.

Таким образом, средний уровень шума в помещениях школы в общем достигает практически 60 дБ, хотя и достаточно часто может превышать отметку в 80 дБ.

По сравнению с максимально допустимыми значениями, в школе наблюдается небольшое превышение уровня звука в разных точках. Наибольшее превышение уровня шума наблюдается на переменах, когда учащиеся активно общаются.

Нужно учитывать, что уровень шума в 20-30 децибелов (дБ) практически безвреден для человека, а допустимая максимальная граница по гигиеническим нормативам составляет примерно **55-60 децибелов** для помещений и кабинетов школ.

Анкетирование и социологический опрос

Чтобы выяснить, знают ли учащиеся о проблеме шумового загрязнения и влиянии шума на общее самочувствие и соответственно работоспособность, я провёл анкетирование и социологический опрос по составленным мной вопросам, которые размещены в разделе «Приложение» (Приложение №1).

Обработка статистических данных

Итак, как уже было сказано выше, чтобы оценить влияние шума на состояние здоровья и работоспособность учащихся, я провёл социологический опрос. В нём приняли участие 67 учеников с 6 по 10 класс.

Анкетирование показало, что о проблеме шумового загрязнения 63 % учащихся никогда не слышали. Более того, 31 % учеников даже не предполагают об отрицательном влиянии шума на их здоровье.

Знаете ли вы, что такое шумовое загрязнение?

| | | | |
|---|-------------------------------------|----------------|---|
| Никогда не слышали о проблеме шумового загрязнения. | Плохо разбираются в данном вопросе. | Не верят в это | а |
| 42 человека | 12 | 1 | 2 |

Какое влияние оказывает шум на здоровье человека?

| | | | |
|-------------------------------------|-----------|-------------------|---------------|
| Шум оказывает положительное влияние | Не влияет | Плохо разбираются | Отрицательное |
| 1 | 2 | 18 | 46 |

Следовательно, основная проблема — отсутствие сведений. Воздействие шума многие понимают не в полной мере, и некоторые отказываются верить, что шум может как-то повредить их слуху. Это значит, что большинству учащихся необходимы разъяснения о влиянии шума на организм человека и общую работоспособность в течение дня.

Проблему осложняет то, что 70 % респондентов слушают музыку в наушниках неограниченное время либо считают, что это не влияет на их здоровье.

Сколько времени вы можете слушать музыку в наушниках?

| | | |
|--------------|----------------|--------------------------------------|
| Ограниченное | Неограниченное | Время не влияет на моё самочувствие. |
| 20 | 27 | 20 |

Ответы на вопрос, могут ли учащиеся при включенном телевизоре выполнять домашнее задание, говорят о масштабе проблемы.

Можете ли вы при включенном телевизоре выполнять домашнее задание?

| | | |
|----|-----|-------------------|
| Да | Нет | Бывает по-разному |
| 27 | 21 | 19 |

Анализ ответов показал, что при включенном телевизоре не могут делать домашнюю работу только 31% учащихся. Следовательно, остальные 69 % постоянно находятся в атмосфере шумового загрязнения при выполнении домашней

работы, хотя 66% из них осознают, что качество выполненной работы при этом снижается. А 34% учащихся об этом даже не задумываются.

Снижается ли качество выполнения домашней работы при громкой музыке или включенном телевизоре?

| | |
|----|-----|
| Да | Нет |
| 44 | 23 |

Проблема усугубляется тем, что в школе ученики находятся в условиях постоянного шумового загрязнения и вечером уже чувствуют себя уставшими.

Каждый респондент отмечает самое шумное помещение. Среди них холл или раздевалка, столовая, спортивный зал и даже школьные кабинеты.

Какое помещение в школе является самым шумным?

| | | | |
|----------|-------------------|-------------------|----------------|
| Столовая | Школьные кабинеты | Холл и раздевалка | Спортивный зал |
| 16 | 4 | 37 | 10 |

34% учащихся признаются, что на перемене испытывают дискомфорт из-за шума.

Испытываете ли вы во время перемен дискомфорт из-за шума?

| | |
|--------------------------------|-----|
| а) Да в) Скорее да, чем нет | Нет |
| 23 | 44 |

Вероятно, именно по этой причине на перемене постоянно или иногда слушают музыку только 24% учащихся.

Слушаете ли вы на перемене музыку

| | | |
|----|--------|-----|
| Да | Иногда | Нет |
| 13 | 3 | 41 |

Почти 81% учащихся признают, что различные виды шума раздражают или мешают им сосредоточиться на уроках.

Мешает ли вам сосредоточиться на уроках посторонний шум или громкий разговор?

| | |
|-----|----|
| Нет | Да |
| 13 | 54 |

Среди различных видов раздражающего шума учащиеся самостоятельно выделяют

1. Разговор одноклассников.
2. Шум из коридора.
3. Тиканье часов.
4. Посторонние звуки с улицы.
5. Звонок телефона.
6. Пощелкивание ручкой.
7. Смех.
8. Звуки принтера.
9. Шуршание.

10. И даже шёпот.

И только 2 человека ответили, что их ничего не раздражает.

Почти все респонденты признают, что при высоком уровне шума в течение дня их общее самочувствие становится плохим. Начинает болеть голова, чувствуют раздражение, становятся забывчивыми. И только 16% чувствуют себя хорошо или не обращают на это внимание.

Как меняется ваше самочувствие при высоком уровне шума в течение дня?

| Никак не влияет | Становлюсь забывчивым | Чувствую раздражение | Начинает болеть голова |
|-----------------|-----------------------|----------------------|------------------------|
| 11 | 5 | 15 | 36 |

Более того, 79 % учащихся испытывают желание помолчать, когда возвращаются домой.

Когда вы возвращаетесь домой, есть ли у вас желание помолчать?

| Да, иногда | Нет |
|------------|-----|
| 23 и 30 | 14 |

Многие признаются, что шум влияет на их состояние. Так просмотр телевизора не даёт чувствовать себя отдохнувшими 33% учащихся. Качество сна при громкой музыке и включенном телевизоре ухудшается у 60%. 30% респондентов во время отдыха начинает раздражать шум машин.

Чувствуете ли вы себя отдохнувшими после длительного просмотра фильмов.

| Нет и скорее нет, чем да | Да |
|--------------------------|----|
| 22 | 45 |

Ухудшается ли качество сна при громкой музыке или включенном телевизоре

| Нет | Да, скорее да, чем нет |
|-----|------------------------|
| 27 | 40 |

Раздражают ли вас звуки проезжающих машин во время сна или отдыха.

| Да | Нет По-разному. |
|----|-----------------|
| 20 | 47 |

Если в начале анкетирования 63% учащихся не осознавали влияние шума на организм человека, то, ответив на последующие вопросы, завершая опрос, задумались о проблеме повышения уровня шума и согласились с её актуальностью. Однако 19 % респондентов этого не осознают.

На вопрос «Как вы думаете, актуальна ли проблема повышения уровня шума?» 13 человек ответили, что нет, 54 согласились.

На последний вопрос, «Какие вы видите способы устранения шума», учащиеся предложили много практических советов. Я их разделил на две груп-

пы: способы, не зависящие от действий учеников, и меры, которые мы можем сами применить для уменьшения шумового загрязнения в школе.

Способы, не зависящие от действий учеников

1. Использовать менее шумные инструменты при строительстве и ремонте зданий.
2. Устанавливать и совершенствовать систему шумоизоляции и шумоподавления в учебных кабинетах.
3. Совершенствовать систему работы раздевалок.
4. Выключить все источники шума или реже их включать.
5. Установить электронные часы.
6. Убрать громкие звуки.
7. Установка определителей уровня шума.
8. Во время занятий закрыть в кабинетах входные двери.
9. Повесить таблички «Не шуметь»
10. Ввести закон о наложении штрафов за превышение уровня шума.
11. Ввести систему поощрений и наказаний.
12. Проводить беседы о правилах поведения.
13. Ставить учащимся отметку за поведение.
14. Призывать к уважению чувств других людей.

Меры устранения шума учащимися

1. Выйти на улицу и послушать звуки природы.
2. Уйти в тихое место.
3. Выключить звук в телефоне.
4. Надеть наушники с шумоподавлением.
5. Самому вести себя тише. Всё начинается с себя. Молчание. Спокойствие. Уважение к другим.
6. Не ссориться
7. Надеть беруши.

Вывод: Социологический опрос показал, что шумовое загрязнение действительно отрицательно влияет на состояние здоровья и работоспособность учащихся. Незнание проблемы никаким образом не снижает нагрузку на нервную систему, более того, может оказать очень негативное воздействие. Поэтому к данному вопросу нужно отнестись предельно ответственно и ввести ряд мер по частичному устранению проблемы. Многие из них школьники сами предложили.

Я, в свою очередь, разработал постеры и буклеты с рекомендациями. Постеры предлагаю повесить на самом проблемном участке (2 этаж школы).

Заключение

Таким образом, шумовое загрязнение наносит ощутимый вред здоровью человека. Это проявляется как в легком недомогании, так и в различных нарушениях органов слуха и центральной нервной системы. Для решения этой проблемы необходимо разрабатывать и внедрять эффективные меры по снижению

уровня шума, такие как использование звукоизоляции, ограничение времени работы шумных устройств и улучшение качества городского планирования. В соответствии с источником шума, должны соблюдаться необходимые санитарные нормы и предприниматься активные меры по снижению акустического воздействия. Так следует заменять шумные технологии менее шумными, использовать звукоизоляционные материалы при строительстве школ, устанавливать глушители шума.

Для подавления уличного шума, основным источником которого является автомобильный транспорт, следует выносить шумные магистрали за черту города, ограничивать движение грузовых машин по городским улицам, разрабатывать менее шумные конструкции автомобилей.

Меры по устранению бытового шума должны включать в себя: изначальную звукоизоляционную планировку зданий, установку стеклопакетов, использование малошумной бытовой техники и т.д. Основное условие снижения шума – это возможные или целесообразные затраты, на которые может пойти производитель или общество для дальнейшего снижения акустического загрязнения окружающей среды. Борьба с шумом будет определяться или новыми научными разработками, или высокими затратами.

Сегодня природа создаёт меньше шума, чем человек. В школе большую часть шумового загрязнения создают сами ученики: звук музыки в мобильном устройстве, громкие разговоры по телефону, шумные праздники и крики спортивных болельщиков в поддержку своей команды на уроке или на внеклассном мероприятии. Превышение уровня шума оказывает отрицательное влияние на психологическое и физическое здоровье учащихся и снижает общую работоспособность. Но если каждый второй человек будет стремиться снизить уровень производимого шума, то мы сможем не только продлить себе жизнь, но и повысить работоспособность и лучше учиться.

Учащиеся сами могут оказывать существенное влияние на снижение шумового загрязнения школы и даже проводить воспитательные беседы. Целесообразно ввести ряд ограничительных мер, связанных с поведением учеников. И, наконец, особое влияние могут оказать разъяснения о влиянии превышения шума на здоровье человека и успешность выполнения учебных работ. Борьба с шумом должна быть всесторонней и систематической.

Выводы

1. Шум отрицательно влияет на психологическое и физическое здоровье, снижает работоспособность учащихся.
2. По сравнению с максимально допустимым значением в школе наблюдается незначительное превышение уровня шума в разных помещениях.
3. Самый высокий уровень загрязнения шумомер показал на 2-м этаже во время перемены.
4. В школе большую часть шумового загрязнения создают сами ученики.
5. Снизить уровень загрязнения помогут разъяснения о влиянии превышения шума на здоровье человека.
6. Борьба с шумом должна быть всесторонней и систематической.

Я подтвердил свою гипотезу. На основании работы сделан анализ и выявлены факторы шумового загрязнения. Предложены пути решения проблемы. Даны рекомендации учащимся.

Список литературы

1. В чём разница между звуком и шумом? <https://ideaway.ru/life/v-chjom-raznica-mezhdu-zvukom-i-shumom/>
2. Физические характеристики звука. Лекция 10. Шумовое загрязнение. <https://studfile.net/preview/2470555/page:3/>
3. Опасность шумового загрязнения: влияние шума на здоровье человека. <https://tion.ru/blog/shumovoe-zagryaznenie-kak-shum-vliyaet-na-nashe-zdorove/>
4. <https://studfile.net/preview/495315/page:7/>
5. <https://rg.ru/documents/2011/03/16/sanpin-dok.html>
6. https://podsch.gosuslugi.ru/netcat_files/userfiles/postanovlenie_glavnogo_sanitarnogo_vracha.pdf
7. Р. Тэйлор «Шум» 1978 год.
<http://eco-madi.ru/sites/default/files/%20Книга%20Р.%20Тэйлора%201978%20год.pdf>
8. Постановление Главного санитарного врача РФ от 29.12.2010 N 189 (ред. от 22.05.2019)
https://yandex.ru/search/?text=9.+https%3A%2F%2Fpodsch.gosuslugi.ru%2Fnetcat_files%2Fuserfiles%2Fpostanovlenie_glavnogo_sanitarnogo_vracha.pdf&clid=2506513&win=614&lr=10686

ИЗГОТОВЛЕНИЕ СОЛЕМЕРА

Акулов А.И. (ученик 8 класса)
Шепелев М.А. (ученик 8 класса)
matvejmaster09@gmail.com

МБОУ СОШ № 38, г. Воронеж

Руководитель: Барсукова А.И., учитель физики МБОУ СОШ № 38, г. Воронеж

Введение

Цель: разработать простое устройство для измерения концентрации соли в воде.

Объект исследования: раствор соли различной концентрации.

Предмет исследования: электрическая проводимость, плотность и показатель преломления воды, концентрация растворенной соли.

Гипотеза: электрическое сопротивление, поверхностное натяжение, плотность и показатель преломления воды прямо пропорциональны концентрации растворенной соли.

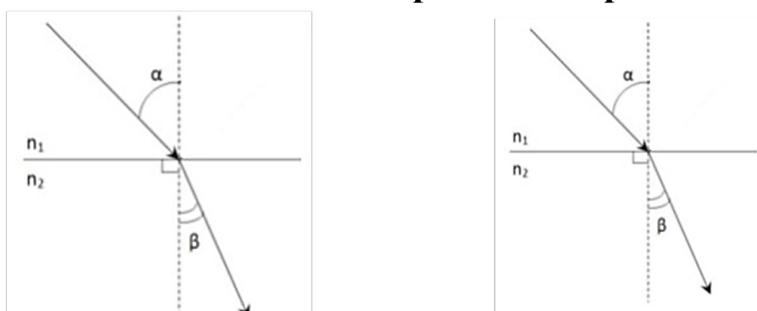
Солемеры бывают двух основных модификаций:

- Стационарные солемеры – приборы, которые встраиваются в соответствующий водовод, как при помощи датчика, так и полностью. При встраивании в трубопровод, обычно используются по несколько штук и позволяют наглядно сопоставить концентрацию солей в анализируемой среде в двух и более точках.

- Портативные солемеры – чаще используются для оперативного контроля пригодности воды в определенное время и в определенном месте.



Физические основы эксперимента. Преломление света



Луч падающий, луч преломленный и перпендикуляр, восстановленный в точке падения, лежат в одной плоскости.

Отношение синуса угла падения α к синусу угла преломления β есть величина постоянная для двух данных сред: $\sin\alpha/\sin\beta = n_2/n_1$, здесь n_1 , n_2 – абсолютные показатели преломления сред. Очевидно, что при переходе в оптически менее плотную среду $\beta > \alpha$, $n_2 < n_1$.

Электропроводность

Электропроводность — это свойство тела или вещества проводить ток, а также физическая величина, численно характеризующая эту способность. Электропроводность зависит от количества свободных ионов, содержащихся в проводнике, движение которых является электрическим током.



Экспериментальная установка

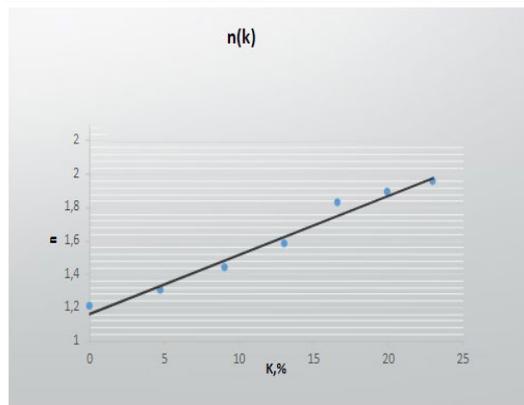
Для реализации экспериментального исследования была разработана экспериментальная установка для которой потребовалось следующее оборудование:

1. прозрачный контейнер с миллиметровой шкалой на дне,
2. шприц,
3. линейка,
4. транспортир,
5. лазер;
6. датчик определения электропроводности,
9. мензурка 250 мл,
10. электронные весы,



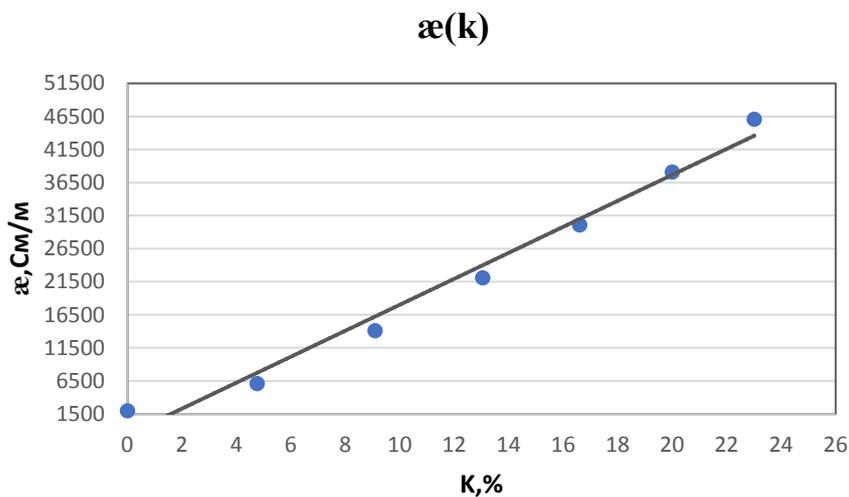
Измерение показателя преломления раствора (n)

1. Наливаем воду в контейнер. Общий объем (уровень) раствора корректируем при помощи шприца.
2. В темноте делаем фотографию, чтобы в дальнейшем рассчитать показатель преломления по ней.

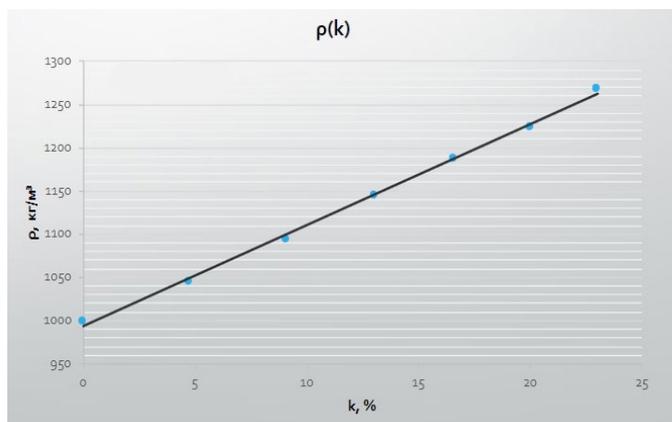


Измерение электропроводности (G)

1. Наливаем воду в контейнер. Общий объем (уровень) раствора корректируем при помощи шприца.
2. Измеряем электропроводность.



Измерение плотности раствора (ρ)



- 1) Используя мензурку, измеряем объем всего раствора.
- 2) Используя весы, измеряем массу всего раствора.
- 3) Рассчитываем плотность раствора

Составление таблицы и обработка результатов:

- 1) Добавляем $\Delta m = 5\text{ г}$ соли в раствор, рассчитываем новую концентрацию и повторяем все этапы эксперимента до тех пор, пока соль не перестанет растворяться.
- 2) Затем весь процесс повторяем с самого начала 3 раза.
- 3) В таблице фиксируем средние значения из трёх измерений.

| М общая, граммов | Концентрация соли, % | Электропроводность, <u>мкСм/м</u> | К преломления лучей | М соли Граммов | Плотность Раствора <u>Кг/м3</u> |
|------------------------|-------------------------|--------------------------------------|---------------------------|-------------------|---------------------------------------|
| 105 | 4,76 | 6118 | 1,3 | 5 | 1044,8 |
| 110 | 9,09 | 14116 | 1,43 | 10 | 1094,5 |
| 115 | 13,04 | 22114 | 1,56 | 15 | 1144,3 |
| 120 | 16,6 | 30112 | 1,82 | 20 | 1188 |
| 125 | 20 | 38110 | 1,89 | 25 | 1224 |
| 130 | 23,01 | 46098 | 1,95 | 30 | 1268 |

Заключение

По результатам можно сделать следующие выводы:

1. Зависимости электропроводности от концентрации получилась линейной. С помощью датчика измерения электропроводности значения получились точными.
2. Можно считать, что зависимости показателя преломления и плотности от концентрации раствора соли в воде являются линейными. Именно эти результаты можно использовать для разработки солемера.

ХАРАКТЕР, НАСЛЕДСТВЕННОСТЬ И ВОСПИТАНИЕ

Дяченко Е.М. (ученица 11 класса)
prostotaka909@gmail.com

МБОУ Калачеевская СОШ № 6 им. М.П. Краснолуцкого,
г. Калач, Воронежская область

Руководитель: Котлярова И.В., учитель истории и обществознания,
МБОУ Калачеевская СОШ № 6 им. М.П. Краснолуцкого,
г. Калач, Воронежская область

Введение

Характер - один из основных строительных блоков личности. Слово «персонаж» широко используется как в жизни, так и в литературе. В общении с людьми каждый человек проявляет свою индивидуальность и оценивается другими. Люди с разными характерами ведут себя по-разному в одинаковых ситуациях, по-разному реагируют и имеют разный опыт. Например, знание личности человека позволяет нам лучше понять его мотивы, выбрать наилучший стиль общения с ними предсказать его поведение в той или иной ситуации.

Знание личностных качеств играет важную роль при приеме на работу, назначении людей на определенные должности и объединении людей для совместной деятельности.

Знание особенностей личности, психотипов личности дает педагогам, родителям реальную возможность в той или иной мере прогнозировать и прогнозировать поведение в тех или иных ситуациях. Мы все разные. Психотипы личности должны понимать, что акцент на личности - это не клеймо. Вы должны научиться принимать людей такими, какие они есть. Зная, черты характера, можно использовать их положительные черты, контролировать и по возможности нейтрализовать их отрицательные черты, развивать и реализовывать все заложенные в них способности и таланты.

Актуальность заключается в том, что формирование личности начинается с момента зачатия и продолжается на протяжении всей жизни. Осознанное воспитание играет решающую и важнейшую роль в его формировании. Семейная и школьная системы находятся на низком уровне, потому что люди больше заинтересованы в приобретении материальных ценностей, чем духовных.

Мною была выдвинута гипотеза: Влияние характера наследственного и воспитания на формирование личности человека является взаимосвязанным и важным фактором в его развитии. Наследственные черты могут создать основу для определенных характеристик личности, но воспитание и окружающая среда также играют ключевую роль в формировании характера и поведения человека. Взаимодействие между наследственностью и воспитанием может определять индивидуальные особенности личности, ее способности к адаптации и социализации.

Цель: изучения понятия “характер” и его формирование

Задачи:

Изучить, что такое «характер»;

Проанализировать, как влияет на характер человека его воспитание и окружение;

Проанализировать, как влияет на характер человека его воспитание;

Объект исследования: характер человека.

Предмет исследования: особенности человеческого характера.

Методы исследования –библиографический (анализ литературы), социометрический (анкетирование, беседа).

Теоретические основы исследования характера. Сущность понятия характер

Характер — данный комплекс устойчивых качеств лица, какие выражаются работы а также действия, в взаимоотношении к иным народам, к находящейся вокруг реальности а также лично себя.

Психологии понятие характер (от греч. character - "печать", "чеканка"), означает совокупность устойчивых индивидуальных особенностей личности, складывающихся и проявляющихся в деятельности и общении, обуславливая типичные для нее способы поведения.

Характерными можно считать не все особенности человека, а только существенные и устойчивые. Если человек, к примеру, недостаточно вежлив в стрессовой ситуации, то это еще не означает, что грубость и несдержанность - свойство его характера. Порой, даже очень веселые люди могут испытывать чувство грусти, но от этого они не станут нытиками и пессимистами.

Содержание характера, отражающее общественные воздействия, влияния, составляет жизненную направленность личности, т.е. ее материальные и духовные потребности, интересы, убеждения, идеалы и т.д. Характер человека предполагает наличие чего-то значимого для него в мире, в жизни, что-то, от чего зависят мотивы его поступков, цели его действий, задачи, которые он себе ставит. В сформировавшемся характере ведущим компонентом является система убеждения. Особенности характера тесно связаны с интересами человека при том условии, что эти интересы устойчивые и глубокие. Поверхностность и неустойчивость интересов нередко сопряжены с большой подражательностью, с недостатком самостоятельности и цельности личности человека. И, наоборот, глубина и содержательность интересов свидетельствуют о целенаправленности, настойчивости личности.

Люди со сходной направленностью могут идти совершенно разными путями к достижению целей и используя для этого свои, особенные, приемы и способы. Это несходство определяет и специфику характера личности. Черты характера, обладая определенной побуждающей силой, ярко проявляются в ситуации выбора действий или способов поведения. С такой точки зрения в качестве черты характера можно рассматривать степень выраженности у индивида мотивации достижения - его потребности в достижении успеха.

Основные типы характера и их характеристика

Характер человека – это сочетание его личностных качеств, которые могут меняться и зависеть от социальной среды, в которой живет и развивается индивид. Темперамент же – это врожденные реакции на внешние раздражители. Он не меняется и остается постоянным в течение всей жизни человека. Зная тип темперамента, можно лучше познать характер человека. Однако ярко выраженный темперамент встречается крайне редко. Чаще всего люди обладают смешанным темпераментом, в котором обязательно будет доминирующий.

Принято выделять следующие 4 типа темперамента, у нас на сайте есть подробные статьи, посвященные каждому из них.

Холерик. Для него характерны резкая смена настроения, эмоциональные вспышки, порывистость, страстность, неуравновешенность. Нервная система холериков отличается нестабильной работой. Когда холерик чем-то сильно увлекается, то он очень быстро расходует собственную энергию и истощается.

Сангвиник. Это самый общительный и живой из всех типов темперамента. Он нуждается в новых впечатлениях, быстро реагирует на события, происходящие вокруг, легко относится к собственным неудачам и прочим неприятностям. Когда сангвиник заинтересован в работе, то трудится очень продуктивно и с большим энтузиазмом. В обратной ситуации ему становится откровенно скучно и абсолютно безразличен результат.

Флегматик. Он отличается невозмутимостью и медлительностью. Флегматик крайне скупно проявляет чувства. Он постоянен в своих предпочтениях и привычках и не переносит никаких перемен. Флегматик предпочитает монотонную работу, которую выполняет прилежно и никуда не торопясь.

Меланхолик. Это самый чувствительный и ранимый тип темперамента. Меланхолик остро реагирует на различные события, склонен к сильным эмоциональным переживаниям. При благоприятном воспитании из меланхоликов получаются выдающиеся деятели искусств и науки.

Связь темперамента и характера

Необходимо отметить, что психологи рассматривают темперамент и характер как два взаимодополняющих понятия. Становление личности происходит под влиянием индивидуальных особенностей поведения. Следует понимать, что особенности и типы характера формируются и проявляются под влиянием темперамента. Необходимо разобраться в основных понятиях, а именно – темперамент и характер – в чем различия.

Характер – это поведение человека в различных ситуациях. Это сочетание индивидуальных качеств, которые человек приобретает на протяжении жизни. Особенности личности определяются социальной средой, в которой развивается личностные качества.

Темперамент – эмоциональное реагирование на внешние раздражители. Это врожденные свойства человека, обусловленные биологическими и психическими особенностями личности.

Формирование характера

Формирование характера происходит в различных по своим особенностям и уровню развития группах (семья, дружеская компания, класс, спортивная команда, трудовой коллектив и др.). В зависимости от того, какая группа является для личности референтной и какие ценности поддерживает и культивирует эта группа, у человека развиваются соответствующие черты характера. Характер является прижизненным образованием. Это означает, что он формируется после рождения человека. Истоки характера человека и первые признаки его проявления следует искать в самом начале жизни. Основную роль в формировании и развитии характера ребенка играет его общение с окружающими его людьми. В свойственных для него поступках и формах поведения ребенок, прежде всего, подражает своим близким. При помощи прямого учения через подражание и эмоциональное подкрепление он усваивает формы поведения взрослых. Сенситивным периодом для становления характера можно считать возраст от 2-3 до 9-10 лет, когда дети много и активно общаются как с окружающими взрослыми людьми, так и со сверстниками. В этот период они открыты для воздействий со стороны, с готовностью их принимают, подражая всем и во всем. Взрослые люди в это время пользуются безграничным доверием ребенка, имеют возможность воздействовать на него словом, поступком и действием, что создает благоприятные условия для закрепления нужных форм поведения.

Весьма важны для становления характера ребенка стиль общения взрослых друг с другом, а также способ обращения взрослых с самим ребенком. В первую очередь это относится к обращению родителей, и особенно матери, с ребенком. То, как действуют мать и отец в отношении ребенка, спустя много лет становится способом обращения его со своими детьми, когда ребенок станет взрослым и обзаведется собственной семьей. Раньше других в характере человека закладываются такие черты, как доброта, общительность, отзывчивость, а также противоположные им качества - эгоистичность, черствость, безразличие к людям. Имеются данные о том, что начало формирования этих черт характера уходит в глубь дошкольного детства, к первым месяцам жизни и определяется тем, как мать обращается с ребенком. Те свойства характера, которые наиболее ярко проявляются в труде - трудолюбие, аккуратность, добросовестность, ответственность, настойчивость, - складываются несколько позже, в раннем и дошкольном детстве. Они формируются и закрепляются в играх детей и доступных им видах домашнего труда. Сильное влияние на их развитие оказывает адекватная возрасту и потребностям ребенка стимуляция со стороны взрослых. В характере ребенка сохраняются и закрепляются в основном такие черты, которые постоянно получают поддержку (положительное подкрепление). В начальных классах школы оформляются черты характера, проявляющиеся в отношениях с людьми. Этому способствует расширение сферы общения ребенка с окружающими за счет множества новых школьных друзей, а также учителей. Если то, что ребенок как личность приобрел в домашних условиях, получает в школе поддержку, то соответствующие черты характера у него закрепляются и чаще всего сохраняются в течение всей дальнейшей жизни. Ес-

ли же вновь получаемый опыт общения со сверстниками и учителями не подтверждает, как правильные те формы поведения, которые ребенок приобрел дома, то начинается постепенная ломка характера, которая обычно сопровождается выраженными внутренними и внешними конфликтами. Происходящая при этом перестройка характера не всегда приводит к положительному результату. Чаще всего имеет место частичное изменение черт характера и компромисс между тем, к чему приучали ребенка дома, и тем, что от него требует школа. В подростковом возрасте активно развиваются и закрепляются волевые черты характера, а в ранней юности формируются базовые нравственные, мировоззренческие основы личности. К окончанию школы характер человека можно считать в основном сложившимся, и то, что происходит с ним в дальнейшем, почти никогда не делает характер человека неузнаваемым для тех, кто с ним общался в школьные годы. Следует отметить, что характер не является застывшим образованием, а формируется и трансформируется на протяжении всего жизненного пути человека. Характер не является фатально predetermined. Хотя он и обусловлен объективными обстоятельствами жизненного пути человека, сами эти обстоятельства изменяются под влиянием поступков человека. Поэтому после окончания учебного заведения характер человека продолжает формироваться или видоизменяться. На данном этапе человек сам является творцом своего характера, поскольку характер складывается в зависимости от мировоззрения, убеждений и привычек нравственного поведения, которые вырабатывает у себя человек, от дел и поступков, которые он совершает, от всей его сознательной деятельности. Этот процесс в современной психологической литературе рассматривается как процесс самовоспитания.

Типология характеров по Кречмеру

Немецкий психолог Эрнст Кречмер считал, что характер человека можно узнать по его телосложению. Он выделял три типа: астенический, атлетический, и пикник.

Астеники – люди с узким, худым (грубоватым) лицом, с длинными руками, плоской грудной клеткой. Они малообщительны, закрыты, неразговорчивы, практически не подвержены влиянию со стороны, отличаются нервной возбудимостью, чувствительностью. Как правило, они настойчивы в достижении цели.

Атлетики – люди с грубыми чертами лица, мощным подбородком, развитой грудной клеткой и плечами. Они непреклонны, тверды, сопротивляются давлению извне, отличаются равнодушием, спокойствием, малой чувствительностью, в общении пассивны и неловки.

Пикники – люди с широким лицом, двойным подбородком, склонные к ожирению и облысению. Они отличаются веселым и жизнерадостным характером, развитой интуицией, гибкостью, практичностью мышления, достаточно открыты, дружелюбны, обладают состраданием.

В общем-то, слухи о том, что полноватые люди отличаются мягкостью и добротой не лишены основания, если верить Кречмеру. Ну а пока переходим к другой типологии.

Каковы пути воспитания характера?

Самовоспитание характера предполагает, что человек способен освободиться от излишнего самомнения, может критически посмотреть на себя, увидеть свои недостатки. Это позволит ему определить цель работы над собой, т.е. те черты характера, от которых бы он хотел избавиться или, наоборот, выработать у себя. Вероятно, для того чтобы характер не стал противоречивым, чтобы новые черты легче приживались, необходимо предусмотреть органическую связь между новыми и имеющимися чертами, их гармоническое взаимодействие. Большую помощь в воспитании характера оказывают более опытные люди и здесь важно найти пример достойный для подражания. На Востоке говорят: «Если есть ученик, учитель найдется». Здесь заложен глубокий смысл. Никакой учитель не в состоянии обучить того, кто не хочет учиться. Тот, кто хочет учиться, всегда найдет, на кого ему равняться, с кого брать пример. Характер человека формируется во взаимодействии с другими. Но тот, кто берется помочь другим, сначала должен сам продемонстрировать пример целеустремленности, активности, организованности, стойкости и других черт характера, которые он должен сформировать у своих воспитанников. Здесь нельзя забывать о механизмах подражания, которые в первую очередь распространяются на негативные проявления поведения. Сначала мать, отец, другие члены семьи, потом воспитатели в детском саду, сверстники, учителя и т.д. являются потенциальными наставниками. Однако реальное воздействие на характер возможно лишь при условии референтности воспитателя для воспитанника.

Пример для подражания необязательно должен быть реальным. Это может быть киногерой или герой литературного произведения, отличающийся глубокой принципиальностью и исключительной твердостью, характера, герой войны, передовой ученый. Живые образы стойких, целеустремленных характеров дает многовековая история России. Для примера достаточно указать на М.В. Ломоносова и А.В. Суворова, жизнь которых является своего рода школой воспитания характера.

Особое значение в формировании характера принадлежит общественной деятельности человека, активное участие в которой развивает чувство ответственности перед коллективом, способствует развитию организованности, выдержки, чувства долга.

Наследственность и воспитание. Факты о генах

Гены начинают проявлять себя с первых мгновений жизни малыша. Так, новорожденные младенцы не случайно чаще всего оказываются похожими на пап. Это задумано природой для того, чтобы молодой отец увидел себя в малыше - благодаря этому инстинкт отцовства формируется быстрее.

Интересны и некоторые закономерности наследования. Так, темный цвет глаз определяется доминантным, более сильным геном. Соответственно, с большей вероятностью малыш унаследует от родителей именно более темный цвет глаз. По тому же принципу наследуются вьющиеся волосы - они даются доминантным геном.

Считается, что на наследуемость черт влияет пол ребенка. Так, первенцы-мальчики больше похожи на мам, а девочки - на пап. При этом интеллект, как

правило, наследуется ребенком от мамы, потому что ген, отвечающий за него, расположен в X-хромосомах. У женщин их две, а у мужчин - только одна. В то же время здесь сохраняет свое действие принцип перекрестного наследования - если у гениального отца рождается девочка, она, скорее всего, унаследует его интеллект. У мальчиков шансы на такое наследование гораздо ниже. По этой причине, если вы ищете биологического отца для рождения ребенка, совсем не лишним будет обратить внимание на уровень интеллекта кандидата в доноры для зачатия. Впрочем, могут наследоваться и рецессивные, слабые гены. К ним, например, относится ген, дающий ребенку светлые волосы. Если мама малыша брюнетка, а папа - блондин, кроха может родиться со светлыми волосами, но только при условии, что у мамы в роду были блондины. На генетическом уровне кодируется и предрасположенность к вредным привычкам. Так, зависимость от алкоголя определяется геном, который отвечает за синтез расщепляющего спирт фермента. Если у родителей, склонных к употреблению алкоголя, ген мутировал, ребенок может унаследовать аналогичную предрасположенность.

Передается ли по наследству характер?

Пока наука не смогла точно доказать тот факт, что характер может передаваться по наследству. Тем не менее, несколько лет назад был открыт ген «агрессивности», который подтверждает эту теорию. Разумеется, многое можно списать на среду, в которой растет ребенок, а также на воспитание. Наконец, малыш может просто копировать поведение родителей, однако полностью исключать влияние генотипа нельзя. Так, уже точно установлено, что именно гены на 34% определяют то, будет ли ребенок склонен к грубому или, напротив, корректному, вежливому поведению. Выбор профессии определяется на 40%. Лидерские качества тоже во многом являются наследуемыми. Часто бывает так, что малыш вообще не похож ни на маму, ни на папу. В этом случае вполне вероятно, что он повторяет генотип кого-то из дальних родственников. вполне может быть, что причина непохожести в том, что сами родители сильно поменялись, повзрослев. Стоит пересмотреть детские фотографии мамы и папы - не исключено, что ребенок похож на своих родителей в то время, когда они сами были малышами. Наконец, стоит понимать, что внешность малыша меняется со временем. Часто фамильные черты начинают проявляться только через несколько лет после рождения.

Анкета тип темперамента

Определение темперамента. Социологический опрос.

(личностный опросник Г. Айзенка в модификации Г. Резапкиной)

Темперамент – качество биологическое, врожденное, а не приобретенное. Темперамент определяет и обеспечивает скорость, силу и уравновешенность наших реакций. Он проявляется в мышлении, речи, манере общения. Но темперамент не влияет на интересы, успешность, интеллект, деловые качества.

Я решила в 11 классе провести данный опрос, и узнать у кого какой тип темперамента.

Анкета

Тест «Какой у тебя темперамент?»

1. Какой у вас характер?

- А) спокойный, медлительный, обстоятельный, сдержанный, миролюбивый.*
- Б) Робкий, застенчивый, обидчивый, впечатлительный, нерешительный.*
- В) Энергичный, неугомонный, шаловливый, горячий, задиристый.*
- Г) Жизнелюбивый, оптимистичный, компромиссный, общительный, склонный к риску.*

2. Какие эмоции вы наиболее часто испытываете?

- А) положительные, бурных реакций нет.*
- Б) Страх*
- В) Гнев, бурные эмоции*
- Г) Положительные эмоции, много смеюсь.*

3. Какие игры вам нравятся?

- А) уединенные, тихие, спокойные.*
- Б) уединенные, тихие; подвижные и шумные – только с близкими.*
- В) азартные, шумные, подвижные, даже агрессивные.*
- Г) всякие, но чтобы было весело.*

4. Как реагируете на наказание?

- А) практически без эмоций*
- Б) негативно, с обидой*
- В) на словесные – спокойно, на другие – с бурным протестом.*
- Г) спокойно.*

5. Как ведете себя в неожиданных ситуациях?

- А) мало эмоционально*
- Б) пытаюсь избежать этой ситуации (инстинкт самосохранения)*
- В) пытаюсь сопротивляться (потребность борьбы)*
- Г) проявляю любопытство (выраженное позитивное отношение)*

6. Насколько вы общительны?

- А) предпочитаю уединение*
- Б) предпочитаю уединение, общителен только с близкими.*
- В) нуждаюсь в зрителях и сподвижниках*
- Г) люблю общество и взрослых, и детей, знакомлюсь быстро.*

7. Какое положение вы занимаете среди сверстников, есть ли лидерские качества?

- А) авторитета и качеств лидера не имею*
- Б) не лидер, авторитет имею в узком кругу друзей*
- В) сам себя выдвигаю лидером, но сверстники по-разному к этому относятся*
- Г) прирожденный лидер, душа компании*

8. Особенности памяти

А) Запоминаю медленно, но запоминаю и почти не забываю целое (хорошая долговременная память)

Б) запоминаю по-разному, больше вникаю в мелочи (неуверенность в себе мешает долговременной памяти, а то, что много отвлекаюсь, - кратковременной)

В) быстро запоминаю детали, но быстро забываю (кратковременная память хорошо развита, долговременная – в зачаточном состоянии)

Г) быстро и легко схватываю целое и долго помню (хорошая долговременная и кратковременная память)

9. Как усваивается новое?

А) медленно, зато обстоятельно

Б) зависит от обстоятельств

В) схватываю на лету, но быстро забываю

Г) быстро и легко

10. Утомляемость:

А) очень низкая, почти не устаю

Б) высокая, любая деятельность вызывает упадок сил

В) иногда средняя, а иногда высокая, зависит от моих эмоций

Г) средняя, устаю соразмерно деятельности

11. Особенности речи:

А) медленная, без жестов, невыразительная

Б) тихая и неуверенная, но выразительная

В) речь эмоциональная, отрывистая, быстрая, постоянно переходит в крик; тараторю, глотаю слова и слоги

Г) с жестами и мимикой, выразительная, живая

12. Движения:

А) солидные, неторопливые, нерасторопные

Б) суетливые, неточные, неуверенные

В) резкие, порывистые

Г) ритмичные, точные, уверенные

13. Привыкание к школе:

А) боязнь нового, нежелание перемен, долгая адаптация

Б) долгое привыкание, трудная адаптация

В) легкое привыкание к новой обстановке, неохотное подчинение требованиям взрослых

Г) адаптация легкая и быстрая

14. Особенности сна:

А) засыпаю быстро, сплю спокойно, состояние после сна вялое, сонное

Б) укладываюсь спать долго, но засыпаю быстро, после сна состояние веселое

В) засыпаю долго и трудно, сон беспокойный, после сна состояние самое разное: от самого плохого, до самого хорошего



Рис. 1. Провождение анкетирования среди моих одноклассников (24.09.2024)

Обычно, чистых темпераментов практически не бывает. Каждый человек имеет сочетание двух темпераментов, один из которых - основной, а другой дополнительный. Но постоянное проявление только основного и дополнительного темперамента - скорее исключение, чем правило. Каждая личность содержит в себе все четыре темперамента, но в разной пропорции. Каждый из них выходит на первый план, в зависимости от ситуации.

Основной, ведущий темперамент проявляется на близкой психологической дистанции (в знакомой обстановке, с близкими людьми) в комфортной психологической атмосфере.

Дополнительный темперамент ярче проявляется в напряжённой и (или) конфликтной ситуации. Например, защищая свои личные интересы, отстаивая своё мнение и т.д.

Третий тип темперамента проявляется в официальной обстановке, на далекой психологической дистанции (в отношении с руководством, подчиненными или партнерами из других организаций, просто незнакомыми людьми). Этот тип темперамента можно назвать ролевым, т.к. человек в такой ситуации скован условностями, и, приспосабливаясь к обществу, играет определенную социальную роль.

Четвертый тип темперамента, проявляется наиболее редко. Как кратковременная реакция на стрессовые ситуации (крах фирмы и неожиданное увольнение, тяжелая болезнь или смерть близкого человека, какое либо стихийное бедствие: пожар, наводнение и т.д.).

Сангвиник – эмоционален и отличается отличной работоспособностью. Он довольно быстро ориентируется в незнакомой обстановке, инициативен, оп-

тимистичен, за короткое время входит в коллектив, создает вокруг себя положительный микроклимат, сравнительно легко переживает неудачи. Вместе с тем, избегает острых проблем, часто упрощает поставленные задачи.

Сильные стороны – активен, полон энергии, легко берется за новое дело. Легко переживает неудачи, легок в общении, быстро становится душой компании. Из него получится хороший руководитель или оратор.

Слабые стороны – нередко поверхностен в общении. Очень зависим от новых впечатлений, без них он станет вялым и безразличным.

Флегматик – спокоен даже в сложнейших ситуациях, невозмутим, стабилен и последователен в стремлениях и отношениях. Придерживается выработанного распорядка, стремится к системе, нетороплив и основателен. Вместе с тем он инертен, медленно переключается с одной работы на другую.

Сильные стороны – надежный, уверенный в себе, упорный и настойчивый, может качественно выполнять даже самую монотонную работу. Стрессоустойчив и уравновешен.

Слабые стороны – очень ранимый, глубоко и долго переживает любые конфликты. Медлителен, долго принимает решения. Плохо относится к переменам.

Холерик – отличается быстротой действий и решений, частой сменой настроения, повышенной возбудимостью. Во взаимоотношениях нередко излишне резок, прямолинеен в оценках. Часто неуживчив, не умеет себя сдерживать, обладает влиянием на окружающих, быстро переходит от одного дела к другому. Любит быть в центре внимания.

Сильные стороны – Прирожденный лидер, который страстно отдается своему делу, вкладывая в него всю силу и энергию. Обладает сильным самоконтролем в критических ситуациях. Творчески подходит к решению любых проблем.

Слабые стороны – часто не доводит дело до конца, т.к. пытается делать несколько дел одновременно и быстро истощается. Неуравновешен, порой агрессивен. Характерны частые смены настроения.

Меланхолик - быстро утомляем, неуверен в себе, тревожен и мнителен. Хорошо разбирается в оттенках чувств, осторожен и осмотрителен. Скрытен и застенчив, сильно переживает по малейшему поводу. Трудно приспособливается к новым людям.

Сильные стороны – имеет глубокий внутренний мир. Обладает высокой чувствительностью. Хорошо справляется с интеллектуальной деятельностью. Достигает значительных успехов в творчестве.

Слабые стороны – чрезвычайно ранимый. Долго и тяжело принимает решения, постоянно сомневается. Податлив по отношению к внешним взаимодействиям.

Выводы по результатам анкетирования

Итоги анкетирования выглядят следующим образом (рис. 2)

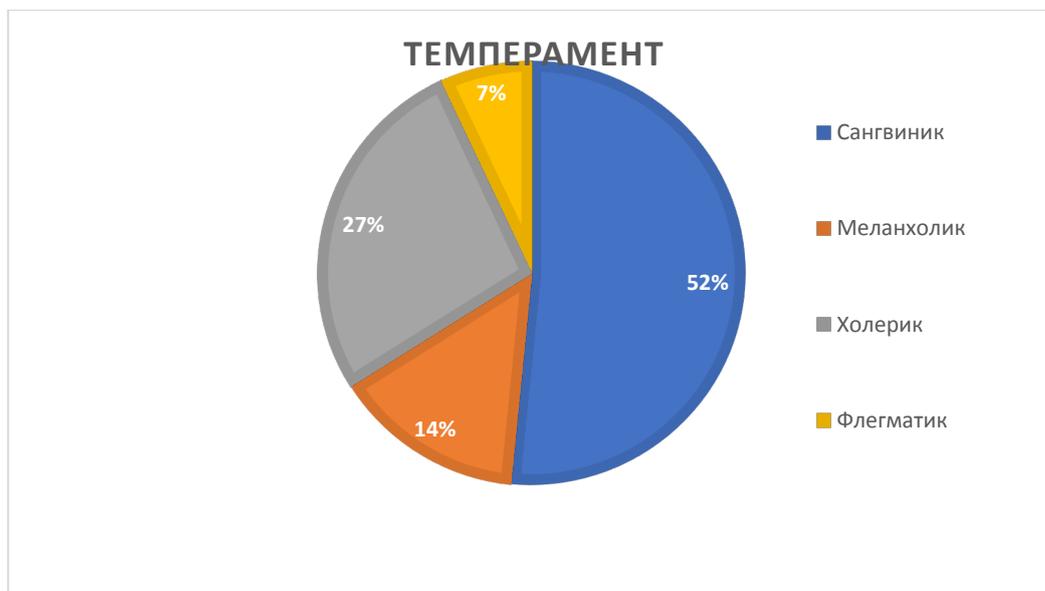


Рис. 2. Результат анкетирования

Таким образом, по результатам анкетирования мною было выяснено, что в моём классе преобладает количество сангвиников, я думаю, что это хорошо так как сангвиники не только эмоциональны и отличается отличной работоспособностью, но и довольно быстро ориентируются в незнакомой обстановке, инициативны, оптимистичны, создают вокруг себя положительный микроклимат, сравнительно легко переживают неудачи. Вместе с тем, избегают острых проблем, часто упрощают поставленные задачи.

Заключение

В заключении проекта о влиянии характера наследственности и воспитания на формирование личности можно отметить, что исследование показало, что оба эти фактора имеют значительное влияние на развитие личности человека. Наследственные черты могут определять базовые характеристики личности, но воспитание и окружающая среда играют ключевую роль в формировании конкретных черт характера и поведения.

Наиболее эффективным средством формирования характера является труд. Сильными характерами обладают люди, ставящие перед собой большие задачи в работе, настойчиво добивающиеся их решения, преодолевающие все стоящие на пути к достижению этих целей препятствия, осуществляющие систематический контроль за выполнением намеченного.

Простым и действенным способом формирования характера является занятие физкультурой и спортом, которые делают людей более выносливыми, мужественными. Спорт дает возможность соревнования, где каждый идет на максимуме своих сил, проявляет то, на что человек способен. В соответствии с выработанными целями человек принимает самообязательство. Оно должно быть посильным и выполнимым на уровне оптимальной трудности. Это обязательство может быть зафиксировано в программе самовоспитания с указанием приблизительных сроков выполнения. Если человеку трудно самому сформулировать такую программу, то на помощь могут прийти его близкие, но лучше

обратиться к психологу. Вот какую программу самовоспитания рекомендует известный психолог Дейл Карнеги в своей книге «Как завоевывать друзей и оказывать влияние на людей»

Именно сегодня я буду счастлив. Это означает, что я буду руководствоваться словами Авраама Линкольна, который сказал, что «большинство людей счастливы примерно настолько, насколько они полны решимости быть счастливыми». Счастье заключено внутри нас - оно не является результатом внешних обстоятельств.

В ходе работы я выяснила, что существует несколько типов характера, провела анкетирование и выяснила, людей с каким характером в моём классе больше и определила тип своего характера.

Таким образом, цель, поставленная в проекте, была достигнута, изучена в полном объёме и освещена среди моих одноклассников.

Список литературы

1. Боголюбов Л. Н. Учебно-тренировочные материалы для подготовки к Единому государственному экзамену. Обществознание / Л. Н. Боголюбов, Е. Л. Рутковская. — М.: Интеллект-Центр, 2018. — 595 с.
2. Габриелов Г. Е. Хрестоматия по обществоведению для учащихся средних школ и средних специальных учебных заведений / ред. Габриелов, Г.Е. и. — М.: Политиздат; Издание 6-е, перераб. и доп., 2019. — 425 с.
3. Киприянова Е. В. Подготовка к ЕГЭ по обществознанию: тесты / Е. В. Киприянова, Т. В. Дробинина, Т. В. Якубовская. — М.: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2015. — 128 с.
4. Клименко Экзамен по обществознанию. Конспекты ответов / Клименко, Румынина Андрей; Вероника. - М.: Айрис-Пресс; Издание 4-е, 2018. - 256 с.
5. Клименко, А.В. Обществознание / А.В. Клименко, В.В. Румынина. - М.: Дрофа, 2019. - 480 с.
6. Клименко, С.В. Основы государства и права / С.В. Клименко, А.Л. Чичерин. - М.: Прометей; Издание 9-е, перераб. и доп., 2017. - 368 с.
7. <https://nsportal.ru/shkola/obshchestvoznanie/library/2015/02/23/test-na-opredelenie-tipa-temperamenta>

ДЕВИАНТНОЕ ПОВЕДЕНИЕ

Краснолуцкая С.В. (ученица 11 класса)
krasnolutskayass@mail.ru

МБОУ Калачеевская СОШ № 6 им. М.П. Краснолуцкого,
г. Калач, Воронежская область

Руководитель: Котлярова И.В., учитель истории и обществознания,
МБОУ Калачеевская СОШ № 6 им. М.П. Краснолуцкого,
г. Калач, Воронежская область

Введение

Проблема девиантного поведения детей стоит в российском обществе чрезвычайно остро. С каждым годом увеличивается доля несовершеннолетних среди лиц, совершающих противоправные поступки. В настоящее время сложились весьма неблагоприятные условия, которые существенно осложняют психическое развитие и воспитание подрастающего поколения. Эти условия формируются под влиянием целого комплекса социально-психических и биологических факторов: увеличение родового травматизма, неблагоприятная экологическая обстановка, недостатки медицинского контроля и помощи, ухудшение материально-экономического положения людей, возрастающая занятость родителей, неуклонный рост разводов и конфликтов в семьях, негативная информация, насилие, агрессия, захлестнувшие телеэкраны.

Помимо этого появление у школьников и молодежи девиантного поведения часто связывают с их попаданием в дурные компании. Это мнение отчасти подтверждается и данными психологии, выделяющей в качестве ведущей деятельности подросткового и даже младшего школьного периода развитие общения со сверстниками.

Постепенно, по мере развития человеческого общества, отклоняющееся поведение детей стало центром внимания социологов, педагогов, психологов, работников правоохранительных органов. Проблемами девиантного поведения, его формированием и профилактикой занимались такие ученые как, М. Ковалев, В.Н. Кудрявцев, С.А. Козлова и другие известные ученые всего мира.

Цель работы – определение основных причин отклоняющегося поведения в современном обществе; нахождение более эффективных способов их профилактики.

Задачи:

- найти и проанализировать литературу по данной теме;
- изучить психологическое содержание подросткового периода;
- проанализировать статистические данные в России;
- на основе статистических данных выделить основные причины;
- рассмотреть меры профилактики девиантного поведения;
- провести опрос среди подростков;

Объект исследования – отклоняющееся поведение.

Предмет – способы профилактики девиантного поведения

Методы исследования – библиографический (анализ литературы), социометрический (анкетирование, беседа).

Актуальность: Я выбрала эту тему для исследования, так как считаю её актуальной для рассмотрения. В настоящее время данной проблемой занимается множество российских социологов, но, на мой взгляд, никого не касается данная проблема больше, чем нас – молодое поколение-потому что мы - будущее нашей страны, и то, каким будет это будущее, зависит только от нас самих.

Девиантное поведение

Девиантное поведение - это поведение, отклоняющееся от общепринятых, социально одобряемых, наиболее распространенных и устоявшихся норм в определенных сообществах в определенный период их развития. Проблема девиантного поведения находится в центре внимания с начала возникновения социологии.

Девиантное поведение – совершение поступков, которые противоречат нормам социального поведения в обществе. Девиантное поведение возникает, прежде всего, тогда, когда общественно принимаемые и задаваемые ценности не могут быть достигнуты некоторой частью этого общества. В контексте теории социализации, к девиантному поведению склонны люди, социализация которых проходила в условиях поощрения или игнорирования отдельных элементов девиантного поведения (насилие, аморальность).

Девиант - индивид, отличающийся по своим личностным характеристикам и поведенческим проявлениям от общепринятых норм: социальных, психологических, этнических, педагогических, возрастных, профессиональных и прочих.

Процесс социализации достигает определенной степени завершенности при достижении личностью социальной зрелости, которая характеризуется обретением личностью интегрального социального статуса. Однако в процессе социализации возможны сбои, неудачи. Проявлением недостатков социализации является отклоняющееся (девиантное) поведение - это различные формы негативного поведения лиц, сфера нравственных пороков, отступление от принципов, норм морали и права. К основным формам отклоняющегося поведения принято относить правонарушаемость, включая преступность, пьянство, наркоманию, курение и тд. Многочисленные формы отклоняющегося поведения свидетельствуют о состоянии конфликта между личностными и общественными интересами. Отклоняющееся поведение - это чаще всего попытка уйти из общества, убежать от повседневных жизненных проблем и невзгод, преодолеть состояние неуверенности и напряжения через определенные компенсаторные формы.

Виды девиантного поведения и его особенности.

Культурные и психические отклонения

Социологов интересуют прежде всего культурные отклонения, то есть отклонения данной социальной общности от норм культуры. Психологов же интересуют психические отклонения от норм личностной организации: психозы, неврозы и так далее. Люди часто пытаются связывать культурные отклонения с психическими. Например, алкоголизм, наркомания и многие другие отклонения

в социальном поведении связывают с личностной дезорганизацией, иначе говоря, с психическими отклонениями. Однако личностная дезорганизация далеко не единственная причина отклоняющегося поведения. Обычно психически ненормальные личности полностью выполняют все правила и нормы, принятые в обществе, и, наоборот, для личностей, психически вполне нормальных, бывают, характерны весьма серьезные отклонения.

Индивидуальные и групповые отклонения:

- индивидуальные, когда отдельный индивид отвергает нормы своей субкультуры;

- групповое, рассматривается как комфортное поведение члена девиантной группы по отношению к ее субкультуре (например, подростки из трудных семей, проводящие большую часть своей жизни в подвалах). "Подвальная жизнь" кажется им нормальной, у них существует свой "подвальный" моральный кодекс, свои законы и культурные комплексы. В данном случае налицо групповое отклонение от доминирующей культуры, так как подростки живут в соответствии с нормами собственной субкультуры.

Первичное и вторичное отклонения:

- под первичным отклонением подразумевается отклоняющееся поведение личности, которое в целом соответствует культурным нормам, принятым в обществе. В данном случае совершаемые индивидом отклонения так незначительны и терпимы, что он социально не квалифицируется девиантом и не считает себя таковым.

- Вторичным отклонением называют отклонение от существующих в группе норм, которое социально определяется как девиантное.

Культурно одобряемые отклонения.

Отклоняющееся поведение всегда оценивается с точки зрения культуры, принятой в данном обществе. Следует выделить необходимые качества и способы поведения, которые могут привести к социально одобряемым отклонениям.

- Сверхинтеллектуальность-повышенная интеллектуальность может рассматриваться как способ поведения, приводящий к социально одобряемым отклонениям лишь при достижении ограниченного числа социальных статусов. Интеллектуальная посредственность невозможна при исполнении ролей крупного ученого или культурного деятеля, в то же время сверхинтеллектуальность менее необходима для актера, спортсмена или политического лидера;

- Сверхмотивация - многие социологи считают, что интенсивная мотивация часто служит компенсацией за лишения или переживания, перенесенные в детстве или юности. Например, существует мнение, что Наполеон имел высокую мотивацию к достижению успеха и власти в результате одиночества, испытанного им в детстве,

- личностные качества - личностные черты и свойства характера, которые помогают достичь возвышения личности;

- счастливый случай. Большие достижения - это не только ярко выраженный талант и желание, но и их проявление в определенном месте и в определенное время.

Типы отклоняющегося поведения. Одобряемые отклонения

Социально-культурные нормы, принятые в обществе, могут способствовать развитию социально одобряемых отклонений. К культурно одобряемым отклонениям можно отнести девиантов, которые подпадают под определение гениального ученого, героического солдата, лидера нации, избранника народа. Однако ключевым аспектом следует считать именно относительность превосходства, на основе которого общество одобряет отклоняющееся поведение. Например, ранжирование великих людей со временем меняется, обуславливая влияние субъективных, комплексных или объективных условий, определяющих степень социального одобрения тех или иных действий великих людей. Специфика культурно одобряемых отклонений проявляется и в непосредственном одобрении. Например, когда стране грозит военное противостояние, на первое место по значимости для общества выходят гениальные полководцы, отважные солдаты и герои, способные переломить ход военных битв. Однако в другое время возвеличивания больше заслуживают ученые, сделавшие важные открытия, деятели культуры, политические лидеры, обладающие волей исполнять социальные запросы общества. К социально одобряемым отклонениям относят:

Сверхинтеллектуальность;

Особые склонности, уникальные качества для узких, специфических сфер человеческой деятельности;

Сверхмотивация, харизма, лидерство;

Личностные качества.

Осуждаемые отклонения

Специфика социально осуждаемых отклонений проявляется в том, что такие нарушения общественных норм всегда осуждались и наказывались, невзирая на мотивы девианта. Этим они отличаются от социально одобряемых отклонений, которые большинство общностей поддерживает, вознаграждает и поощряет, если они проявляются в форме экстраординарных достижений, способствующих развитию общепринятых в обществе ценностей науки, культуры и технологий.

С точки зрения общих для социальных групп отклонений выделяют следующие: социально осуждаемые отклонения: отказ матери от ребенка: социальная норма – это материнская любовь, поэтому отклонения от этой нормы, т.е. дети-сироты при живых родителях, является социально негативным явлением, которое имеет широкое распространение в социально-культурных группах, современных общностях, испытывающих глубокий социально-экономический и духовно-нравственный кризис; нравственные пороки: клевета, жадность, предательство, озлобленность – нарушают основной императив нравственности: "относись к другим людям так, как бы ты хотел, чтобы они относились к тебе"; формы необоснованного применения силы: избиение супруги, детей, нанесение тяжелых повреждений в процессе ссоры, хулиганская драка, спланированное убийство; пьянство, алкоголизм, наркомания: поведение, которое отрывает человека от нормальной жизни, наносит моральный, физический, материальный, социальный ущерб самому человеку и обществу, а в крайних случаях приводит к физической и социальной деградации личности, к преждевременной смерти; мошенничество и коррупция: преступные действия при заключении сделок, вы-

полнении договоров, торговле, использовании личного положения для необоснованного обогащения; уголовные преступления, ограбления, убийства, кража, воровство: насильственные действия, угрозы, побои, отнятие имущества преступной группой, хищения имущества; уклонение от налогов: сокрытие реального уровня доходов с целью меньших выплат в налоговую службу, а также иные экономические преступления; терроризм, захват заложников и иная преступная деятельность, направленная на устрашение оппонентов насильственными мерами, с применением угроз, побоев и т.п. индивида или группы лиц в целях получения выкупа, а также пособничество преступным элементам.

Формы проявления девиантного поведения. Преступность

Преступность – явление отклоняющегося поведения, представляющее высокую опасность для окружающих нарушителя людей и потому преследуемое по закону. В современном обществе преступлением признается сознательно совершенное общественно опасное деяние, запрещенное уголовным кодексом под угрозой наказания.

К признакам преступности относят:

1) общественный характер: Определенные действия, направленные против социума, формируют преступность. Лица, совершившие преступное правонарушение, как и лица, пострадавшие от него, считаются членами общества. Причины того или иного преступления непосредственно связаны с особенностями социального строя общества и качественным уровнем жизни людей, что и способствует увеличению или минимизации преступных нарушений правопорядка, однако, никак не связаны и не зависят от биологических характеристик человека. Результаты преступных действий неблагоприятно сказываются на всех сторонах социального быта;

2) правовой характер: Преступные правонарушения, представляющие серьезную угрозу для общества, обычно подвергаются уголовному преследованию. Таким образом, можно сделать вывод, что преступности присущ уголовно-правовой характер. Уголовные нормативные акты отражают классификацию правонарушений, это позволяет определить их конкретные виды и не путать преступные действия с проступками, которые противоречат моральным ценностям;

3) исторически обусловленные перемены: характер преступности преобразуется со временем соответственно развитию жизни социума с учетом экономических, политических, законодательно-нормативных, религиозных и общественных факторов, присущих определенному периоду истории и влияющих на формирование преступности, которая будет отличаться своеобразием для каждой ступени общественной структуры.;

4) неблагоприятные результаты: преступления наносят непоправимый ущерб взаимоотношениям в социуме и материальным благам государства, так как общество затрачивает финансовые ресурсы для противостояния преступным деяниям, нарушающим принятые законы, а также на применение и поддержание санкций против них;

5) массовость явления: преступность включает в себя комплекс из большого числа отдельных противоправных документов, случаев и личностей, участвующих в преступлениях, внутри конкретных территориальных границ и в

конкретный временной отрезок, а также может содержать специфические признаки, отсутствующие в обособленных преступных деяниях;

б) системность: понятие преступности включает в себе перекликающиеся между собой части, носит сравнительную автономность и систематизированность, имеет непоколебимые меж структурные соединения внутри и вне строя с общественными процессами.

Курение

Курение отождествляется с мужественностью, независимостью, естественностью и красотой. Одна из причин распространения курения среди юношей и девушек заключается в примере взрослых, которым они подражают. Курильщики становятся не только психологически зависимыми от самого процесса курения, но приобретают и физическую зависимость от содержащегося в табаке никотина. Человек с никотиновой зависимостью выкуривает по сигарете каждые полчаса. Только 2% курильщиков способны курить от случая к случаю. Никотиновый голод вызывает нервозность, беспокойство, головокружение, головную боль, усталость, запор или расстройство желудка, тошноту, потовыделение, судороги, дрожание конечностей и усиленное сердцебиение. Можно сделать вывод, что курение вызывает очень сильную зависимость, которую чрезвычайно трудно преодолеть. Большинство курильщиков не могут отказаться от табака по собственной воле.

Алкоголизм

Алкоголизм—это психическая и физическая зависимость человека от приёма напитков, содержащих этанол. Они становятся необходимыми, так как помогают снимать психическое напряжение или улучшать физическое состояние, которое ухудшилось как раз из-за отмены или долгого неупотребления алкоголя. Понятие «алкоголизм» включает в себя медицинский и социальный аспекты. Социальный проявляется в духовном, материальном и биологическом вреде, который наносит неумеренное употребление алкоголя как индивидууму, так и всему обществу. Медицинский аспект отражает патологические изменения в организме, непосредственно вызываемые хронической алкогольной интоксикацией и ее последствиями. Алкоголизму предшествует пьянство, антиобщественная форма поведения, болезни. Выделяют несколько степеней пьянства у молодежи: эпизодическое редкое (5-6 раз в год), эпизодическое частое и систематическое. В последние десятилетия пьянство все шире распространяется среди подростков и юношей. Многие из них рассматривают пиво и вино как обязательный атрибут культа развлечений, а сам ритуал пьянства как проявление мужественности и независимости.

Характер пьянства и клиническая картина алкогольного опьянения у молодых людей имеют свои особенности. В отличие от взрослых для них имеет механизм подражания. Процесс пьянства у них часто является бравадой, носит характер противопоставления себя окружающим, а поэтому с самого начала употребляют большие дозы крепких напитков, что приводит к тяжелому опьянению. Но даже при редком эпизодическом пьянстве и относительно небольших дозах алкоголя вследствие незрелости организма возможно развитие глу-

боких токсических состояний с тяжелым похмельем и амнестическими расстройствами (рвота, вегетативные нарушения и др.).

-Алкоголизм приводит к прогрессирующей деградации личности и характерным поражениям внутренних органов: печени (гепатит, гепатохолецистит, цирроз печени), ЖКТ (панкреатит, гастрит, язва желудка и двенадцатиперстной кишки), сердца (кардиомиопатия, гипертония, кардиосклероз), лёгких (туберкулёз из-за снижения иммунитета). Больные психически деградируют, у них сужается круг интересов, нарушаются когнитивные способности, снижается интеллект.

-Алкогольная зависимость — самая распространённая разновидность расстройств, связанных с употреблением психоактивных веществ. По данным Всемирной организации здравоохранения, из-за злоупотребления алкоголем ежегодно во всём мире умирает 2,5 млн человек.

-Мужчины, как правило, пьют чаще и больше женщин, поэтому риск развития алкоголизма у них гораздо выше. ДНК мужчин устроено иначе, из-за чего способность мужского организма прикрывать неблагоприятные рецессивные признаки гораздо слабее чем у женщин.

На развитие алкоголизма влияют такие факторы, как:

-Бытовая неустроенность, сложности в профессиональной сфере и личной жизни;

-Неблагополучное, пьющее окружение;

-Депрессия и другие расстройства личности.

В целом злоупотребление алкоголем может провоцировать любой психогенный фактор — как положительный, так и отрицательный. Основным показателем в таком случае — это частота употребления, принятая в конкретном окружении.

Симптомы алкоголизма:

Алкоголь влияет на определённые системы и структуры мозга, вызывая синдром зависимости. Именно этот синдром является стержнем клинической картины алкоголизма. На первый план выступает не сам факт чрезмерного употребления алкоголя, а проблемы на работе, в семейных отношениях и т. д.

Как отличить алкоголика от выпивающего.

Основным признаком алкогольной зависимости — это растущая потребность в алкоголе в периоды стресса, неприятных ситуаций. Мотивом к употреблению может стать любой фактор, который повышает уровень напряжения человека.

В формировании первичного влечения большую роль играет месячный биологический ритм. Его задача — помогать организму приспособиваться к условиям жизни. При приёме алкоголя в течение месяца скорость метаболизма меняется, а вместе с ним — и скорость синтеза ферментов. Чаще всего на фоне такого снижения формируется запой — длительное пьянство, остановить которое проблематично не только окружающим, но и самому больному

Наркомания

Наркомания — это одна из разновидностей деструктивного поведения, при котором человек стремится уйти от реальности, изменив своё психическое состояние с помощью психоактивных веществ (ПАВ). Это сопровождается развитием зависимости от употребляемых наркотиков.

В научной литературе понятие наркотизм (наркомания) понимается как разновидность девиантного поведения, выражающаяся в потреблении определенной частью населения наркотических или иных токсических средств. Наркотизм характеризуется степенью распространенности употребления наркотиков, их ассортиментов и наличием социальных проблем, связанных со злоупотреблением наркотиками или токсическими веществами. Психология объясняет наркотизм как форму «ухода» от житейских невзгод и конфликтов. В наркомании видят бегство не только от жестоких условий существования, не и от всеобщей стандартизации, регламентации, запрограммированности жизни в современном обществе. Очевидно, наркотики, как и алкоголь, выполняют вполне определенные социальные и психологические функции. С их помощью снимается или ослабляется физическая боль (анестезирующее действие), преодолеваются или же ослабляются душевные волнения и тревоги (седативный эффект), усталость (психостимуляторы) и др.

Употребление одурманивающих веществ – лишь одна из форм отклоняющегося поведения. Для таких людей характерны пренебрежение учебной, трудовой, бродяжничество, мелкие (а потом и крупные) кражи, вандализм, хулиганство.

Кто предрасположен к наркомании? Невозможно однозначно ответить на вопрос, почему у людей возникает наркомания. Как и в случае других психических расстройств, тут играет роль сумма трёх групп факторов:

1) биологических — в первую очередь связанных с генетической предрасположенностью (этот фактор сейчас можно проверить путём скрининга риска);

2) психологических — склонность к импульсивности, неумение справляться со стрессом иным способом;

3) социальных — чаще всего наркомания развивается у людей из низших социальных классов, мигрантов, жертв насилия и др.

Также в группе риска находятся люди, которые страдают созависимой формой поведения или регулярно принимают другие психоактивные вещества, например никотин и алкоголь.

Наркомания чаще развивается у пациентов с психическими нарушениями: биполярным, тревожным и депрессивным расстройством. Часто наркомания формируется при хроническом болевом синдроме из-за нерационального приёма обезболивающих препаратов.

Если беременная женщина принимает наркотики, то высока вероятность, что зависимость разовьётся и у ребёнка, так как он через кровоток тоже получает наркотик. Из генетических предрасполагающих факторов достоверно можно выделить лишь опиоидную наркоманию, которая возникает из-за врождённого нарушения работы опиоидной системы и мю-рецепторов.

По данным статистики 2017 года, на учёте в российских медучреждениях стояло около 800 тыс. наркозависимых. В реальности же наркомания является куда более распространённым расстройством.

Все симптомы наркомании делятся на три основные группы:

- 1) синдром наркотического опьянения;
- 2) большой наркоманический синдром;
- 3) синдром последствий хронической интоксикации наркотиком .

Игромания

Игромания (Лудомания) — это одна из форм нехимической, т.е. поведенческой зависимости, связанная с участием в азартных играх. К таким играм относятся: рулетка, лотерея, покер, игровые автоматы, различные ставки и любые другие игры на деньги. Во время этих "развлечений" человек рискует материальными ценностями ради призрачного выигрыша, который зависит от случайности.

Во-первых, риск её возникновения связан с социально-демографическими факторами. У мужчин она наблюдается в два раза чаще, чем у женщин. Но у женщин игромания прогрессирует быстрее: у мужчин, в среднем, проходит 4,6 лет от начала игрового поведения до формирования зависимости, а у женщин — 1 год [15]. Также риску возникновения игромании чаще подвержены мигранты. Вероятно, это связано с денежными затруднениями и желанием лёгкой прибыли. В США игромания чаще развивается у людей среднего и пожилого возраста [3], в то время как в России на приём к врачу с проблемами игромании чаще приходят молодые люди до 40 лет. Во-вторых, роль в развитии игромании играют биопсихологические факторы, такие как наследственная склонность к зависимости, отсутствие надёжной привязанности к кому-то или чему-то и др.

Основным симптомом игромании является особое игровое поведение. Под ним понимают риск чем-то значимым, ценным при ставке на исход события, когда вероятность проиграть или выиграть зависит от шанса.

Что отличает игроманию от увлечения играми?

-У человека возникает необходимость играть в азартные игры, увеличивая сумму ставок, чтобы достичь желаемого волнения и удовольствия. Здоровый человек не испытывает подобной необходимости и использует игры как временную альтернативу другим развлечениям.

-Человек становится беспокойным или раздражительным, когда пытается сократить или прекратить играть в азартные игры.

-Зависимый уже неоднократно и безуспешно пытался контролировать, сокращать или прекращать увлечение азартными играми. Критерий отражает стойкость проблемы и неспособность справиться с ней самостоятельно. Здоровый человек сам в состоянии контролировать поведение в отношении азартных игр и может с лёгкостью от них отказаться.

- Игры занимают центральное положение в жизни зависимого и постепенно вытесняют остальные виды деятельности. Жизнь становится подчинена желанию вернуться к игре.

-Игроман начинает лгать, чтобы скрыть степень вовлечённости в азартные игры.

-Он ставит под угрозу значимые отношения, работу, обучение, возможность карьерного роста из-за азартных игр. В крайних случаях человек теряет всё это. Это один из ключевых критериев, разделяющих нормальное увлечение и патологию. Здоровый человек в состоянии в любой момент оставить своё увлечение, ставящее под угрозу успех в других сферах жизни, в отличие от зависимого.

Статистика девиантного поведения в России

Сегодня вопрос девиантного поведения поднимается реже, но тем не менее является актуальным и значимым. Современными основными формами де-

виантного поведения подростков являются: наркомания; алкоголизм и пьянство; суицидальное поведение; правонарушения. Основанием таких форм девиаций чаще всего служит то, что подросток эмоционально некрепок, излишне любопытен, он хочет стать взрослее, выделяться среди сверстников, решать возникшие трудности самым простым путем, а также он не имеет опыта разрешения сложных жизненных ситуаций.

В научной статье была рассмотрена динамика продажи алкогольных напитков в Российской Федерации за 2012-2016 гг. Проведен анализ заболеваемости населения алкоголизмом и алкогольными психозами в Российской Федерации за 2011-2016 гг. В 2023 году общая статистика алкоголизма в России выглядит следующим образом:

Процент населения, злоупотребляющего алкоголем, составляет около 30 %.

Средний уровень потребления алкоголя на душу населения составляет около 15 литров чистого спирта в год.

Большинство случаев злоупотребления алкоголем приходится на мужскую часть населения — около 70%

На сегодняшний день исследователи, работающие в области психологии коррупции, уделяют основное внимание социально-психологическим детерминантам неэтичного поведения, таким как влияние групповых норм, общение и взаимодействие людей⁴. Это вполне оправдано, учитывая социальную, интерактивную природу коррупции. Однако социально-психологический подход не учитывает когнитивные процессы, такие как принятие решений и обработка информации, которые побуждают людей действовать неэтично, или психологические детерминанты девиантного поведения. Описанные аспекты, по моему мнению, несут в себе наиболее высокую актуальность для исследователей в современных Российских условиях.

Власти уделяют значительное внимание организации занятости несовершеннолетних, в том числе их трудоустройство. Реализуется множество проектов, являющихся альтернативой вовлечения подростков в противоправную деятельность. В каждом муниципалитете в социальных сетях размещается актуальная информация для молодежи, которая позволяет ей принимать участие в мероприятиях различного уровня. «Движение первых» – организация, объединяющая в себе 26 молодежных, детских общественных организаций страны. Среди них Российское движение школьников, Российские студенческие отряды, Юнармия, Большая перемена.

«Движение первых» появилось совсем недавно и сейчас активно набирает обороты. Оно создано для воспитания подростков, организации их досуга и формирования мировоззрения на основе традиционных российских духовных и нравственных целей.

Причины возникновения отклоняющегося поведения

Без причины человек не начинает вести себя в обход нормам. С помощью поведения он пытается решить свои личные проблемы, реализоваться или выразить протест. Поэтому можно говорить о том, что к группе риска относятся:

— дети и подростки, которые составляют почти половину всех людей, имеющих отклонения в поведении (это связано с тем, что с семилетнего возрас-

та и до взрослого периода только формируется способность контролировать свои действия и отвечать за поступки);

— религиозные люди и ритуалисты;

— новаторы и склонные к революционным переменам;

— ретреатисты (асоциальные личности, не принимающие действительность; например, зависимые от алкоголя, наркотиков или бродяги без определенного места жительства);

— люди, страдающие психическими отклонениями и неврологическими патологиями.

Причинами девиантного поведения детей и подростков будут следующие обстоятельства:

— неблагополучная семья (если малыш растет в бедности или в неполной семье, часто является свидетелем ссор и конфликтов родителей, попок или асоциального образа жизни);

— проблемы в школе (неумение воспитательского персонала найти общий язык с ребенком, недостаточное внимание к его успехам у родителей или учителей, конфликты со сверстниками);

— наследственный фактор (к нему относятся умственная недостаточность, аномальный характер, склонность к алкоголю или наркотикам, патологии при беременности, наличие у родителей психических отклонений);

— дисфункции и заболевания ЦНС (нарушения развития мозговых отделов, черепно-мозговая травма могут вылиться в эмоциональную неустойчивость и снижение коммуникабельности);

— пубертатный период (перестройка гормонального фона у подростков иногда становится причиной асоциальных поступков).

Взаимосвязь семейного неблагополучия и девиантного поведения

Семья - это первый социальный институт в жизни каждого ребенка. Для подростков семья должна осуществлять следующие функции: 1) источник эмоциональной поддержки; 2) пример для подражания; 3) источник жизненного опыта и т.д.

Благополучное протекание подросткового возраста во многом зависит от того, насколько полно эти функции реализуются. При определенных нарушениях взаимодействия между подростком и семьей реализация может давать «сбои», что способно повлечь за собой различные по тяжести и последствиям дезадаптивные состояния.

Важным фактором отклонений в психосоциальном развитии ребенка является неблагополучная семья. В данных семьях имеет место негативный микроклимат, обуславливающий возникновение отчуждения, грубости, неприязни, социального дистанцирования, стремления делать все назло, вопреки воле окружающих. Это создает объективные предпосылки для появления девиантного поведения, демонстративного неповиновения, разрушительных действий подростков.

Следует выделить определенные стили семейных взаимоотношений, ведущих к формированию девиантного поведения подростков:

— дисгармоничный стиль воспитательных и внутрисемейных отношений (гиперопека, конфликтные ситуации и т.д.);

— нестабильный, конфликтный стиль воспитательных влияний в неполной семье, в ситуации развода, длительного раздельного проживания детей и родителей;

— асоциальный стиль отношений в дезорганизованной семье с систематическим употреблением алкоголя, наркотиков, аморальным образом жизни, криминальным поведением родителей, семейная жестокость, насилие.

Дети, которые подверглись жестокому обращению, лишены чувства безопасности, необходимого для их нормального развития. Это приводит к осознанию ребенком того, что он плохой, ненужный, нелюбимый. Любой вид жестокого обращения с детьми ведет к самым разнообразным последствиям, но их объединяет одно - ущерб для здоровья ребенка или опасность для его жизни и социальной адаптации.

Самое страшное то, что большинство детей, переживших в детстве жестокое обращение (насилие) взрослых, склонны воспроизводить его, выступая уже в роли насильника и мучителя.

Многие родители считают, что их главная задача - обеспечить содержание ребенка в семье, создать для него условия жизнедеятельности, а воспитание - дело школы и других учебно-воспитательных учреждений. Причинами, вызывающими ослабление или даже разрыв семейных связей между детьми и родителями, являются:

— сверхзанятость родителей, когда на ребенка и его воспитание просто не хватает времени;

— конфликтная ситуация в семье;

— пьянство родителей;

— случаи жестокого обращения с детьми;

— отсутствие в семье благоприятной эмоциональной атмосферы;

— особенности подросткового возраста и др.

Отсутствие или недостаток в семье эмоционального и доверительного общения родителей с ребенком, теплоты и ласки по отношению к нему приводит к возникновению девиантного поведения. Проблеме влияния воспитания в семье и школе на девиантное поведение детей посвящено много исследований. Так, А. Бандура и Р. Уолтерс (1995г.) при изучении агрессивного поведения детей установили, что если матери снисходительно относятся к агрессивным действиям своих детей и даже склонны им потакать, то дети становятся еще агрессивней. Вместе с тем в другом исследовании показано, что дети, подвергающиеся очень строгим наказаниям, отличаются большей агрессивностью по отношению к товарищам. Причем физические наказания усиливают жестокость, агрессивное поведение детей.

Профилактика девиантного поведения

Ранняя профилактика: оздоравливает среду и помогает несовершеннолетним, оказавшимся в неблагоприятных ситуациях жизни и воспитания, еще до того, как отрицательное действие этих условий существенно скажется на поведении таких лиц.

Профилактическая деятельность по оздоровлению обстановки в семье:

- указание на проблемы и существующие вопросы с привлечением средств массовой информации. Таким образом удастся оповестить и донести необходимые призывы как до конкретного пациента, так и до всего общества;
- выявление неблагополучных семей и проведение бесед, которые демонстрируют возможности борьбы с зависимостями;
- принятие административных и уголовно-правовых мер воздействия на родителей.

Пропаганда здорового образа жизни, что может передаваться как конкретному пациенту, так и огромной аудитории сразу.

Посещение специальных занятий, способствующих отказу от употребления наркотических веществ, либо проведению массовых занятий в виде лекций, на которых рассказывается об этом.

Очень важными направлениями профилактической деятельности должна стать работа образовательных организаций. Работа должна включать комплексные меры, предупреждающие развитие жестокости у детей и подростков или устранение ее начальных проявлений; аналогичные меры профилактики развития корысти, вызывающего пренебрежительное отношение к общественным нормам поведения.

Практическая часть. Социологический опрос

С целью выявления необходимости профилактики правонарушений в школе мной был проведен опрос среди учащихся 9-х классов.

Его цель- получить объективное мнение о причинах девиантного поведения и составить ряд мероприятий по профилактики девиантного поведения.

Большинство из учеников (82%)(рис. 1), знают что такое девиантное поведение и считают, что его основным фактором являются:

Семейные факторы (43%)

Психологические проблемы (33%)

Социальные (24%) (рис. 2)

И последним моим вопросом в опросе был: можно или исправить девиантное поведение (рис. 3). После опроса мы с ребята обсудили все вопросы и решили, что нужно как можно чаще обсуждать подобные темы и искать способы их решения.



Рис. 1



Рис. 2



Рис. 3

Выводы по результатам анкетирования

По итогам анкетирования можно сделать вывод, что большинство учащихся 9- классов нашей школы считают, что большое влияние на человека оказывают семейные факторы.

Для предотвращения этих проблем мне удалось найти возможные пути решения:

Выявление неблагополучных семей и проведение профилактических бесед, которые демонстрируют возможности борьбы с зависимостями.

Принятие административных и уголовно-правовых мер воздействия на родителей.

Пропаганда здорового образа жизни, что может передаваться как конкретному пациенту, так и огромной аудитории сразу.

Введение специальных занятий, способствующих отказу от употребления наркотических веществ, либо проведение массовых занятий в виде лекций, на которых рассказывается об этом.

Заключение

Таким образом, цель, поставленная в проекте - определить основные проблемы и найти эффективные пути их решения - была достигнута, поставленные задачи решены.

Проект по девиантному поведению позволяет глубже понять причины и последствия негативного поведения у людей. Исследование этой темы помогает выявить факторы, влияющие на формирование девиантного поведения и разработать эффективные методы предотвращения и коррекции такого поведения. Анализ данных и проведение мероприятий по профилактике девиантного поведения способствует созданию благоприятной среды для развития здоровых социальных отношений и формированию позитивных ценностей у людей. Этот проект имеет важное значение для общества, поскольку направлен на улучшение качества жизни и снижение негативных явлений в обществе. В заключение, проект о девиантном поведении представил обширное исследование этого сложного и многогранным явления. Изучение девиантного поведения имеет важное значение для понимания причин и последствий такого поведения, а также для разработки эффективных методов предотвращения и коррекции. В ходе работы над проектом были выявлены основные теории и подходы к изучению девиантного поведения, а также проведен анализ факторов, способствующих его развитию. Надеемся, что результаты данного исследования будут полезными для специалистов в области психологии, социологии и криминологии, а также для широкой общественности, стремящейся к созданию более безопасного и гармоничного общества.

Помните, что каждый человек заслуживает шанса на исправление и возможность изменить свою жизнь к лучшему.

Список литературы

1. Бровко, С.А., Кощеев, С.Ф., Шестериков, А.В., Шориков, Е.В. Психология личности военнослужащего: учеб. пособие [Текст] / С.А. Бровко, [и др.]; под ред. Горбунова М.М. – Вольск: ВВУТ, 2007. – 158 с.
2. Маклаков, А.Г. Психология и педагогика. Военная психология [Текст] / А.Г. Маклаков. – СПб.: Питер, 2007. – 164 с.
3. Девиантология. Психология Отклоняющегося поведения. Автор: Елена Змановская
4. Выготский, Л.С. Психология [Текст] / Л.С. Выготский. – М.: Изд-во ЭКСМО – Пресс, 2000. – 1008 с.
5. Статья доктора Федотова Ильи Андреевича «Что такое наркомания?».
6. Статья доктора Шулькина М.З. «Что такое алкоголизм?».
6. Криминология. Преступность; Признаки, характеризующие преступность
7. Нестеров А.К. Социально одобряемые и осуждаемые отклонения // Энциклопедия Нестеровых

ВЛИЯНИЕ ИНТЕРНЕТ-СЛЕНГА НА РЕЧЕВУЮ КУЛЬТУРУ ПОДРОСТКА

Трохина Е.А. (ученица 9 класса)
Lisa.trohinaa@gmail.com

МБОУ Калачеевская СОШ № 6 им. М.П. Краснолуцкого, г. Калач,
Воронежская область

Руководитель: Трофимова Е.Л., учитель русского языка,
МБОУ Калачеевская СОШ № 6 им. М.П. Краснолуцкого,
г. Калач, Воронежская область

Введение

Сегодня, в начале XXI века, остро встаёт вопрос о культуре речи. Это не случайно. Русский язык претерпел множество не самых лучших изменений. Ещё Владимир Иванович Даль отмечал, что «русской речи предстоит одно из двух: либо испослеть донельзя, либо, образуясь, своротить на иной путь, захватив при том с собою все покинутые второпях запасы»¹. Огромный поток заимствований и жаргонизмов вызывает беспокойство не только лингвистов. В последнее время изменения в речи молодёжи происходят под воздействием Интернета.

Интернет с недавних пор стал неотъемлемой частью нашей жизни, средством общения для многих людей, это колоссальный источник информации для всех современных интернет - пользователей. Быстрота и доступность связи между пользователями позволили использовать «всемирную паутину» не только как инструмент познания, но и как средство для общения и развлечения. В Интернете можно обмениваться фотографиями, аудио и видеозаписями, что очень привлекает новое поколение молодых людей. Несомненно, это очень удобно. Можно быстро найти любую информацию, прочитать любимую книгу, которую нельзя найти в библиотеке или в магазине, можно подготовиться к докладу, узнать много нового. Но есть и другая сторона вопроса. Общение в социальных сетях может оказывать влияние на культуру языка их пользователей, особенно на культуру речи подрастающего поколения. Поскольку я сама являюсь пользователем сети Интернет и мне не безразлична судьба русского языка, я решила выбрать именно эту тему для своего исследования.

В школе мы начинаем изучать русский язык, познаем правила написания слов, предложений, текста. Обогащаем нашу речь чтением художественной литературы, проникаемся русским духом. Раньше наш язык был «великим и могучим», а теперь с каждым годом растет безграмотность населения, особенно молодёжи. Современная молодёжь старается общаться на более упрощенном, доступном языке, зачастую не задумываясь о правильности письма. Некоторые подростки пишут без заглавных букв, без знаков препинания. В виртуальном

Интернет-пространстве можно заметить, что слова русского языка зачастую употребляются подростками не по правилам, что приводит к негодованию педагогов, родителей, представителей всего старшего поколения.

Актуальность выбранной темы объясняется тем, что существуют проблемы, которые возникли с появлением Интернет - сленга и не решены до сих пор: сетевой язык уже превратился из модного течения в новый стиль общения, и в переписках, блогах и чатах наличие орфографических ошибок уже входит в привычку и становится причиной снижения грамотности. Такая вседозволенность ведёт к тотальной безграмотности населения в России. И это явление не может не вызывать тревогу у образованных людей. Использование особых форм общения в социальных сетях негативно влияет на речь школьников, вследствие чего учащиеся допускают много ошибок в устной и письменной речи. Стремительные негативные изменения, происходящие в русском языке, заставляют многих говорить о том, что он истощается, теряет свой блеск, глубину, красоту. Большинство исследователей сходятся во мнении, что причина негативных тенденций в развитии русского языка заключается в активном проникновении в него разговорного, просторечного языка (в частности Интернет-сленга). Действительно ли существует проблема снижения уровня культуры речи и грамотности подростков? В чем причины и каковы последствия этой проблемы? В своей проектной работе я постараюсь дать ответы на эти вопросы.

Цель работы: исследовать влияние Интернет-общения на речь учащихся моей школы, пользователей сети Интернет, и определить, действительно ли употребление Интернет-сленга ведёт к снижению устной и письменной языковой грамотности.

Я выдвинула следующую гипотезу: неправильное написание слов при общении в Интернете и отсутствие знаков препинания в предложениях негативно сказывается на грамотности учащихся и снижает культуру общения между подростками.

И поставила перед собой следующие задачи:

1. Изучить различные Интернет - сайты, на которых часто общаются ученики школы;
2. Провести анкетирование учащихся 7-8, 9-11- х классов;
3. Рассмотреть часто употребляемые учащимися сленговые выражения и сокращения слов;
4. Составить словарь Интернет - сленга;
5. Выявить особенности влияния языка Интернет- общения на грамотность учащихся, классифицировать типы ошибок;
6. Исследовать представления учащихся по поднятой проблеме.

Предмет исследования: слова и выражения, используемые подростками для общения в социальных сетях, и допускаемые учениками ошибки.

Объект исследования: материалы Интернет - сайтов, речь школьников 7-8, 9-11 классов.

Методы исследования:

1. аналитическое чтение;
2. теоретический анализ литературы;

3. поисковый, контекстуальный анализ;
4. сравнительный анализ;
5. обобщение;
6. анкетирование, опрос.

Объектом исследования являются ученики 7-8, 9-11 классов МБОУ Калачеевская СОШ № 6 им. М.П. Краснолуцкого и сленг пользователей Интернета, взятый из чатов, форумов, социальных сетей.

Новизна исследования заключается в том, что данное исследование является своего рода призывом не только для подростков, но и для взрослого населения. Хочется, чтобы люди задумались над тем, что нужно беречь наш язык и не поддаваться влиянию сленга при общении в социальных сетях.

Практическая значимость работы заключается в том, что результаты данного исследования будут полезны как учащимся, так и их родителям с целью сохранения родного языка. Также материал следует использовать как на уроках русского языка, так и во внеурочной работе по предмету.

Интернет - средство общения. Интернет-сленг и его происхождение

В современном медиамире лексическая система расширяется. Нельзя не согласиться с мнением учёных о том, что каждая стилевая разновидность языка вызывается «жизни функциональной целесообразностью». ⁱ В 21 веке эта классическая гипотеза модифицируется, обретая новые ниши словоупотребления. Конечно, молодёжный сленг под активным влиянием интернет – технологий является предметом исследований и ученых, и журналистов. ⁱⁱ Такие понятия, как сленг и жаргон синонимичны. «Сленг (англ. slang) – набор слов или новых значений существующих слов, употребляемых в различных группах. В английской лексикографии термин «сленг» получил широкое распространение приблизительно в начале XIX века. Этимология этого слова представляется спорной. На изучение сленга повлияла англоязычная культура. Дж. Б. Гриноуен и Дж. Л. Киттриджен охарактеризовали сленг следующим образом: «сленг — язык-бродяга, который слоняется в окрестностях литературной речи и постоянно старается пробить себе дорогу в самое изысканное общество». Понятие «сленг» смешивается с такими понятиями, как «диалектизм», «жаргонизм», «вульгаризм», «разговорная речь», «просторечие». «Жаргон (англ. jargon)-испорченный язык, социолект, отличается от общеразговорного языка специфической лексикой и фразеологией, экспрессивностью оборотов и особым использованием словообразовательных средств, но не обладающий собственной фонетической и грамматической системой». Жаргон или сленг может возникать в каком-либо определённом коллективе – социальной группе, например, в среде подростков. Существуют разные типы жаргонов. В зависимости от особенностей социальных интересов и предпочтений: это могут быть школьники, студенты, музыканты или любители спорта. Без сомнения жаргонная лексика — это более широкое понятие, включающее жаргоны-профессионализмы, жаргон-сленг, жаргон-арго. Речь идёт об особенностях сферы употребления: профессионализмы рождаются в кругу работников разных специальностей, происхождение сленга обусловлено интересами, как правило, молодёжи, и прежде

всего разговорной средой общения; аргумент — это неотъемлемая часть жизни людей, нарушающих привычный стиль поведения. Сейчас изучения сленга молодёжи в сетевой коммуникации представляется наиболее актуальным и своевременным. Прежде всего потому, что язык интернет-коммуникации оказывает большое влияние на уровень культуры и образования.

Н. В. Виноградова в статье «Компьютерный сленг и литературный язык: проблемы конкуренции» рассматривает **компьютерный жаргон как конкурент общелитературного языка**³.

Она отмечает, что компьютерный жаргон обладает рядом свойств, выводящих его за рамки жаргона, и может рассматриваться как конкурент общелитературного языка.

Среди особенностей компьютерного жаргона Виноградова выделяет:

Наличие письменной формы.

Тенденцию к полифункциональности лексических единиц.

Регулируемость начала общения.

Карнавальность — обязательное привнесение иронического или юмористического коннотативного элемента в семантику жаргонных единиц.

Основными причинами появления молодежного сленга является большое влияние западной культуры. Молодежный сленг подобен его носителям, он служит опознавательным знаком того, что этот человек принадлежит к данной социальной среде. Новый стиль общения в Интернете подразумевает, что виртуальный человек должен уметь говорить быстро и при этом еще быть оригинальным.

Первой причиной столь быстрого появления новых слов в компьютерном сленге является, конечно же, стремительное, "прыгающее" развитие самих компьютерных технологий. Если заглянуть в многочисленные журналы, освещающие новинки рынка компьютерных технологий, то мы увидим, что практически каждую неделю появляются более или менее значимые разработки. И в условиях такой технологической революции каждое новое явление в этой области должно получить свое словесное обозначение, свое название. А так как почти все они появляются в Америке, то, естественно, получают его на английском языке. Когда же об этих разработках через какое-то время узнают в России, то для их подавляющего большинства, конечно же, не находится эквивалента в русском языке. И поэтому русским специалистам приходится использовать оригинальные термины. Таким образом, английские названия все больше и больше наполняют русский язык. Отсутствие в русском языке достаточно стандартизированной терминологии в этой области, значительного числа фирменных и рекламных терминов и повлекло за собой тенденцию к появлению такого числа компьютерного сленга.

В последнее время произошло также повальное увлечение молодежи компьютерными играми. Это опять же послужило мощным толчком для появления новых слов.

Исследователи отмечают, что судьба сленговых слов и выражений неодинакова: одни из них с течением времени настолько приживаются, что переходят в общеупотребительную речь; другие существуют лишь какое-то время

вместе со своими носителями, а затем забываются и даже ими; и, наконец, третьи сленговые слова и выражения так и остаются сленговыми на протяжении длительного времени и жизни многих поколений, никогда полностью не переходят в общеупотребительный язык, но в то же время и совсем не забываются.

Интернет - сленг — это жаргон, используемый при общении через компьютерные сети, в первую очередь через самую большую из них: Интернет. На данный момент точного определения данного понятия сформулировать невозможно, из-за того что сетевой сленг постоянно меняется, как и его тенденции. Один из самых популярных примеров сетевого жаргона — «ЛОЛ» означающее «смех, веселье». Чаще всего данные слова или выражения используются для сокращения полных слов и предложений, что ведёт к быстрому набору. Сетевой жаргон стал популярен вместе с развитием социальных сетей и игровых платформ; некоторые используют сленг для удовольствия, а некоторые даже в реальной жизни. Согласно исследованиям, основной причиной использования сетевого жаргона является облегчение общения и набора букв: это позволяет экономить время и увеличивать скорость чтения.

Интернет-сленг делает речь более краткой, эмоционально-окрашенной. В виртуальном пространстве с помощью Интернет-сленга современная молодежь может наиболее полно и свободно выразить свои чувства и эмоции. Главное в этом языковом явлении – отход от обыденности, игра, ирония, маска. Непринужденный молодежный сленг стремится уйти от скучного мира взрослых, родителей, учителей. Молодежный интернет-сленг подобен его носителям: он резкий, громкий, дерзкий.

Влияние Интернет - общения на изменения речи подростков.

Причины использования сленга подростками

Интернет является не только источником разнообразной информации, но и популярным средством общения. Неудивительно, ведь общаться в сети не только дешевле, но и проще: не имеют значения ни годы собеседника, ни его удаленность. Интернет-сленг сегодня можно встретить повсюду: рекламщики привлекают молодежь, используя интернет словечки, дикторы радио и телевидения пользуются интернет языком, наши «селебрити» употребляют в своей речи интернет язык. Например, певцы, используют разные интернет-фразы в своих инстаграммах и других соцсетях. А молодежь слепо подражает своим кумирам. Так, благодаря рэперу Face, в речи подростков появилась фраза «Чо-пацаныаниме?». И употребляют ее без разбора все мальчишки, порой даже не вникая в смысл. Коверкая слова, изобретая свой так называемый интернет язык, молодежь испытывает свободу. Сленг делает речь более краткой, эмоционально выразительной, а говорящий может наиболее полно и свободно выразить свои чувства и эмоции. Новый стиль общения в Интернете подразумевает, что виртуальный человек должен уметь говорить быстро и при этом еще быть оригинальным. Непринужденный молодежный сленг стремится уйти от скучного мира взрослых, родителей, учителей, объясняя это тем, что они «не в теме». Современного школьника нельзя представить без сленга. Его главные достоинства — выразительность и краткость. Таким образом, сленг является неотъемлемой

частью речи. Многие преподаватели, филологи, деятели культуры считают, что характерными чертами сленга являются расшатывание норм языка, снижение общей и словесной культуры. Поэтому все больше и больше людей считают, что электронное общение школьников необходимо корректировать: развивать умение слышать себя и грамотно оформлять свои мысли.

Существуют разные точки зрения по поводу проникновения интернет-сленга в литературный язык. Большинство исследователей сходится во мнении, что данное явление приведет к «умиранию» русского языка и призывает решительно бороться с ним. Другие ученые считают, что интернет-сленг – это всего лишь закономерное явление в развитии русского общества, и нужно относиться к нему спокойно.

Основой синтаксиса Интернет - сленга является упрощение синтаксических и пунктуационных норм русского языка. В Интернет - сетях школьники не расставляют запятые. Это связано с незнанием правил русской пунктуации, с неумением определять границы простых предложений в составе сложного. Запятые помогают понять смысл фразы, а их отсутствие в предложении вызывает затруднение в понимании смысла текста. Школьники, в целях экономии времени, не расставляют знаки препинания в предложении, не отделяют каждую реплику в диалоге и т.д. Это затрудняет прочтение и восприятие текста. Можно использовать сленг в том случае, если вы в совершенстве владеете нормами современного русского литературного языка и знаете все правила орфографии и пунктуации.

Анализируя влияние сленга на лексику современного подростка, я выделила как положительные, так и отрицательные его аспекты. Подросткам нравится использовать Интернет-сленг. Он позволяет общаться быстро, что весьма удобно в наше время. Такой язык делает общение простым, доступным и веселым.

Но есть и отрицательные стороны интернет-общения: из-за частого использования Интернет-сленга подростки пишут с ошибками, испытывают трудности в изложении своих мыслей, особенно при устных ответах на уроках. Интернет-общение содержит много нецензурных фраз, приводящих к засорению языка. Иногда мы говорим об обычной неграмотности пользователей Интернета: учащиеся элементарно не знают правил орфографии русского языка и допускают одинаковые ошибки и в школьных тетрадях, и в переписке в Интернете. В последнее время на просторах Интернета стал популярен так называемый «аффтарский» язык. Суть его заключается в том, что слова печатаются так, как они слышатся и произносятся («дарога»), звонкие согласные меняются на глухие, А на О и наоборот («кросафчег», «с празднегом»). Конечно, такое общение не приносит никакой пользы, а напротив, засоряет язык и приводит к его оскудению.

Сленг с точки зрения морфологии и словообразования

Процесс словообразования сленга происходит в соответствии с правилами русской словообразовательной системы. В основе практически каждого словообразовательного гнезда лежит заимствование или изменение иноязычной корневой морфемы, аббревиатуры. Продуктивны приставочный, суффиксальный способы словообразования:

а) Образование новых слов происходит путем присоединения суффиксов, имеющих определенное значение, к иноязычной морфеме. Активны, в частности, заимствования с иноязычным же суффиксом - ер: браузер, мейлер, лузер, юзер. Также используются суффиксы -щик/-чик: отладчик, загрузчик, перекодировщик, в результате получившиеся слова означают программы для выполнения соответствующих действий.

б) В некоторых словообразовательных моделях более активно используются исконные корневые морфемы. Практикуется усечение основы слова с прибавлением суффикса – к (а): мобилка, качалка. Встречается и усечение: "скопируй программу" - "скачай прогу".

в) Наблюдается также комбинация различных способов словообразования, в частности сложение слов: чат-болталка, многольда, вкуснаяеда.

Лексико-семантические особенности интернет-сленга

Используя интернет-сленг, мы нередко сталкиваемся с переосмыслением лексического значения привычных для нас слов. Новые значения появляются у исконно русской лексики преимущественно с заимствованием иноязычных слов для передачи нового значения.

Например, слово "страница" имеет синонимичное значение заимствования из английского языка "сайт" или интернет-сайт – «хранение информации в Интернете».

Лексика русского языка представляет собой не только простое множество слов, но и систему взаимосвязанных единиц, таким образом формируется аббревиация. Аббревиация является определенным кодом, используемым участниками Интернет сообществ.

Система аббревиации Интернета обладает рядом присущих только ей характерных особенностей:

1. Большое количество аббревиатур создаются на базе англо - язычных слов: (plese, happi)
2. Представляют собой производные фразы, а не только словосочетания: ТНТ, (англ. hophis).
3. Формируются на основе языковой игры: 10X (от англ. Thanks – спасибо).
4. Включают в себя графические знаки – буквы, цифры, символы.

Синтаксис и пунктуация интернет-сленга

Основой синтаксиса интернет-сленга является упрощение синтаксических и пунктуационных норм русского литературного языка.

По законам русской пунктуации в одном предложении не должно быть больше пунктограмм, чем слов, но это не относится к Интернет- сленгу. В русском языке точка ставится в конце предложения, выражая законченную мысль. Подростки чаще не ставят знаков завершения предложения или встречаются наборы знаков препинания в конце предложения «!!!!!!!» «??» Это указывает на повышенную эмоциональность подростка. «С НГ!!!!!!!» «дань какое дз на зафтра».

Многоточие – особый знак препинания, состоящий из трёх точек. Он обозначает незаконченную мысль, также служит для обозначения прерванности речи или говорит об отсутствии аргументов. Многоточие используется для обозначения пауз, когда события или действия резко изменяются: <<...>>. Многоточие может содержать много значений, но в Интернете подростки употребляют данный вид знака для выражения своих эмоций, чаще передавая недоумение.

В сети Интернета пользователи часто применяют знаки препинания в не прямом их назначении. Это можно назвать графической разновидностью Интернет-сленга.

Смайл - вид графического знака, передающий определенные эмоции человека. Учащиеся могут использовать смайлы, когда им нечего сказать.

Примеры графических изображений:

:) улыбка

:(грусть, уныние

;-) подмигивание, заигрывание

:-?) недоумение

???) удивление

Языковые особенности Олбанского языка

Олбанский язык - это язык современной молодежи, который используется в речи школьников. Он возник в результате искажения русских слов. Расцвет Олбанского языка приходится на 2000. Впервые Дмитрий Соколовский употребил жаргонную лексику на сайте «Удав». Стихийное использование Интернет-сленга произошло благодаря усовершенствованию промышленности и техники.

Это, во-первых, правило: "Пиши как слышишь". «Чо», «Дефчонка», «кофта»

Во-вторых, написание в конце слов тех шумных, звонких согласных, которые в произношении невозможны. Например: "ПривеД" вместо "ПривеТ" или "КрасавчеГ" вместо "КрасавчиК".

В-третьих, использование буквосочетание "СЧ" на месте буквы "Щ". Например: "Щастье" вместо "Счастье".

Олбанский язык имеет свои правила. Он верен в фонетическом звучании, но идет искажение грамматической формы слов.

1. Вместо безударного -О- всегда ставят -А-; Да свидания! ПАМАги
2. -ться заменяют -цца; Например, УчиЦца, ТрудиЦца
3. "жи" и "ши" пишут через Ы. Например, МашЫны не ставить у ворот!!!!
4. йа, йо, йу вместо начальных я, ё, ю; Например, Йа тут.
5. Взаимозамена глухих и звонких на конце слова или перед глухими (красафчег), причём вместо Ф в этой позиции может употребляться ФФ: Например, пайэду, ни замешкафф.
6. Слияние слов воедино без пробела. Например: «Завтравшколу», «любимаяеда», «настроениенавысоте!!!!»

7. Взаимозамена глухих и звонких, а также твёрдых и мягких. Например, сифры, знаг.

Использование Олбанского языка является примером дурного тона. Следует помнить о том, что частое употребление жаргонных слов является показателем неграмотной речи. Можно использовать сленг в том случае, если вы в совершенстве владеете нормами современного русского литературного языка и знаете все правила орфографии и пунктуации. В противном случае, вы засорите свой словарный запас, нарушите вашу речевую культуру, что повлияет на восприятие вас другими людьми.

Влияние Интернета на речь учащихся. Ошибки, допускаемые в речи учащимися при общении в социальных сетях

Сделав скриншоты переписок учащихся в Интернет - сетях, я рассмотрела и проанализировала слова, употребляемые молодыми людьми во время переписки, и пришла к выводу, что, общаясь в социальных сетях, школьники изменяют слова и намеренно искажают их, что приводит к снижению грамотности учащихся. На основе переписок я сделала Интернет-словарь. Проанализировав словарь подростков Интернет - общения, я рассмотрела ошибки школьников и сгруппировала их по особым правилам:

1. Подражание детской речи. Употребление слова «няшка» вместо «ми-лашка» фонетически придаёт детскость. Так же сокращения такого типа: «Я тя лю» («Я тебя люблю»). Примером в социальных сетях приветствия "ку!" является детская игра - прятки. (Ку - ку, я здесь!!! Кукусики!!!)

2. Сокращение слов. Из-за убыстряющегося темпа общения в социальных сетях появляется необходимость передать большое количество информации за определенное время: «инфа» – информация, «бро» – брат, «кэп» – капитан, «шк» - школа.

3. Влияние английского языка. Написание «прифки» (привет) встречается в разных вариантах: «приФФки», «приФки», «приFFки»—и отражает подражание английскому языку. При ответе на вопрос в качестве темы подставляется «Re: тема прошлого письма». Также означает «Respect» — уважение (англ.)

4. Суффиксация. В общении школьников сети заметно стремление к выбору словообразовательных суффиксов, более типичных: «спасибо»— «спасибон», «день»—«ден-яг-а». Больше количество подростков широко используют уменьшительно-ласкательные суффиксы: «спасибки», «сибульки», «сибки», «пасибки», «спасибульки», «пусичка», «лапулечка», «няшистики».

5. Словотворчество. Возникновение некоторых слов (например, «сибо» - «спасибо», «сириусли» - «серьезно») невозможно объяснить никакими правилами языкового словообразования, это стремление выделиться среди друзей и показать что-то новое.

6. Замена буквы «б» меняется на букву «п» (Спасип)

7. Звукоподражания (аха-ха, ууу, мда)

8. Написание слов по произношению (нормально - нармас, хорошо - хорош)

9. Неверное построение предложения, отсутствие пунктуации (гак ты сёня)

10. Использование графических знаков вместо пунктограмм (прива! =)
11. Написание с маленькой буквы имён собственных (даха чо делаешь?)
12. Орфографические ошибки в написании –Тся и -ться в глаголах (Хочетца есть)
13. Опечатки: (потом -попом);

Проанализировав ошибки учащихся, можно их классифицировать по двум группам:

1. Обыкновенная неграмотность. Учащиеся не могут применить и определить законы орфографии русского языка, или попросту подростки не учили в школе правила и теперь затрудняются при написании какого-нибудь сложного слова. Ребята допускают те же самые ошибки не только в школьных тетрадях, но и во время переписки.

2. Нарочитая неграмотность. В этом случае безграмотность возведена в правило. Слова печатаются так, как они слышатся и произносятся («дарога»), звонкие согласные меняются на глухие, А на О, и наоборот, (например, «кроссафчег», «с празднегом», «превед»).

Влияние Интернет - сленга на лексику современного подростка

Внимательно изучив сленг школьников, я пришла к выводу, что можно выделить как положительные, так и отрицательные стороны влияния жаргонных слов на культуру речи обучающихся.

Положительные стороны Интернет - сленга.

1. Подросткам нравится использовать Интернет-сленг. Они могут свободно и просто общаться на любые темы. Ребята перестают ощущать одиночество и их проблемы быстро решаются с друзьями, а в наше время это важно.

2. Интернет-сленг позволяет общаться быстро, доступно, что очень удобно.

3. Такой язык делает общение простым, понятным и веселым.

Отрицательные стороны Интернет - сленга.

1. Из-за применения Интернет - сленга школьники пишут с ошибками и сокращениями, искажающими устную и письменную речь не только на форумах, но и в жизни.

2. В речи школьников появляется много иностранных слов, употребляющихся без перевода и понимания.

3. Интернет-общение содержит много нецензурных и ненормативных слов, которые пагубно влияют на культуру речи учащихся.

Заключение

Интернет-сленг – это особая форма языка молодого поколения. Это очень эмоциональные, ироничные слова, служащие для обозначения предметов, о которых говорят в повседневной жизни и часто рассматриваются, как нарушение норм литературного языка. Интернет-сленг очень актуален в наше время среди подростков, что говорит об их небогатом духовном мире.

В результате изучения истории появления и способов образования Интернет-сленга, данных анкетирования и проведения практической работы я пришла к следующим выводам:

Бурный рост со второй половины XX века компьютерных технологий, и, в частности, массовое внедрение в середине 1980-х годов в обиход обычного человека персональных компьютеров и компьютерных устройств, внесли в русский язык громадное количество специальных слов и выражений, богатую разветвлённую терминологию.

Интернет-сленг делает речь более краткой, эмоционально-окрашенной. В виртуальном пространстве с помощью Интернет-сленга современная молодежь может наиболее полно и свободно выразить свои чувства и эмоции. Главное в этом языковом явлении – отход от обыденности, игра, ирония, маска. Непринужденный молодежный сленг стремится уйти от скучного мира взрослых, родителей, учителей. Молодежный интернет-сленг подобен его носителям: он резкий, громкий, дерзкий.

Интернет-сленг употребляется людьми, имеющими непосредственное отношение к компьютерам в повседневной жизни, заменяющие специальную лексику и отличающиеся разговорной. Преодолевая границы профессионального средства общения, он превращается в групповой, корпоративный жаргон с постоянно увеличивающимся числом носителей - всех пользователей компьютеров.

Интернет-сленг оказывает на речевую культуру современной молодёжи негативное влияние. Подростки не соблюдают нормы русского языка и в сети Интернет, и в обычной жизни, что приводит к повышению безграмотности.

Подводя итоги, проделанной мной работы я поняла, что Интернет-сленг живет своей жизнью и видоизменяется. Его словарный состав постоянно подвержен изменениям и то, что сегодня звучит дико, через некоторое время, возможно, станет нормой. Но, конечно, хотелось бы, чтобы при этом оставалась какая-то нетронутая языковая литературная база, не подверженная веяниям времени, чтобы подростки знали, что разговорная и литературная речь – это вещи разные, а Интернет-сленг - лишь часть "большого" языка. Конечно, плохо, если сленг полностью заменяет человеку нормальную речь, но представить современного подростка совсем без него невозможно. Итогом моего проекта является составление словаря Интернет-сленга современной молодёжи и создание мультимедийной презентации по теме проекта.

Таким образом, я считаю, что цель и задачи, поставленные мною в начале работы, достигнуты. Гипотеза о том, что использование Интернет-сленга в сетевом пространстве оказывает сильное влияние на речевую культуру современной молодежи и искажает великий русский язык подтверждена моим исследованием. Это проект был очень интересен. Исследование Интернет-сленга учащимися моей школы позволяет сделать вывод о том, что каждый гражданин своей страны должен совершенствовать свой язык, чтобы быть широко образованным, воспитанным, свободным и высоконравственным человеком, ориентированным в современных условиях жизни.

Анкетирование учащихся 7-8 классов

1. Какое общение вы предпочитаете: в социальных сетях или в жизни?

2. Используете ли Вы сокращения и замену слов в сети Интернет?

А) иногда Б) всегда В) не использую.

3. Используете ли Вы в сообщениях графические обозначения, смайлики?

4. Допускаете ли Вы ошибки при общении в социальных сетях?

А) соблюдаю Б) не соблюдаю В) не всегда соблюдаю.

5. Можете ли вы не использовать смайлики и всевозможные сокращения при общении в социальных сетях?

6. Как вы думаете, влияет ли жаргонные слова на общение и на Вашу орфографическую грамотность?

А) Да Б) Нет.

7. Как Вы проводите свое свободное время?

8. Возникают ли у Вас трудности в выражении мысли, построении предложений в устной речи?

Результаты анкетирования

Чтобы узнать отношение подростков к данной проблеме, был проведен опрос пользователей сети – Интернет.

Учащимся 7-8-х классов были предложены вопросы.

Исходя из результатов проведенного опроса, мы пришли к следующим выводам:

-учащиеся 7-8-х классов больше общаются в повседневной жизни, нежели в социальных сетях - 68% из 100%.

- 56% опрошенных при общении в социальных сетях стараются придерживаться норм русского языка, но при этом используют смайлики - 90%, графические сокращения или аббревиатуру - 73%.

Можно сделать вывод о том, что современные подростки выражают свои мысли быстро и эмоционально, не обращая внимания на грамотность.

-22% не могут отказаться от использования смайликов и всевозможных сокращений, аббревиатур при общении в социальных сетях, что говорит о небольшом объеме словарного запаса учащихся.

Опрашиваемых ответили «да» - 55% и 45% «нет».

Большинство учащихся, ответивших на этот вопрос «нет», написали в анкетах, что сленг не используют, применяют при написании текстов правила орфографии и пунктуации, слова если и сокращают, то по правилам русского языка. И хотя слова не искажают, но смайлы при письме применяют.

Школьники, ответившие на этот вопрос «да», объяснили свой ответ так: «Нет. Потому что как писал, так и пишу с ошибками»; «Привыкаю писать неправильно, так и пишу в записках, тетрадях».

И на последний вопрос «Как Вы проводите свое свободное время?» почти все участники ответили, что они будут общаться в Контакте, нежели читать книгу или гулять с друзьями.

Результаты опроса учащихся дают нам возможность утверждать, что при общении в Интернет - сетях не все учащиеся используют орфографические правила, но большая часть опрошенных пытается их соблюдать. Подростки предпочитают использовать смайлики и графические знаки, что красочно выражает эмоции школьников.

Сейчас среди подростков, не читающих произведения классической литературы, говорящих на Интернет - сленге, наблюдается всеобщая безграмотность. Таким образом, употребление сленга способствует развитию безграмотности у молодого поколения. Ребята стали общаться намного быстрее, стараясь сэкономить время, из-за этого в речи школьника большое количество сокращений и аббревиатур.

Сленг активно развивается, приживается в речи учащихся.

Результаты опроса среди учащихся 7-8 классов.

1 рис. результаты ответа на вопрос : "Какое общение вы предпочтаете : в соц. сетях или в жизни?"



Рис. 2 Результаты ответа на вопрос : "Используете ли Вы сокращения и замену слов в сети Интернет?"



Рис. 3 Результаты ответа на вопрос : "Используете ли Вы в сообщениях графические обозначения, смайлики?"

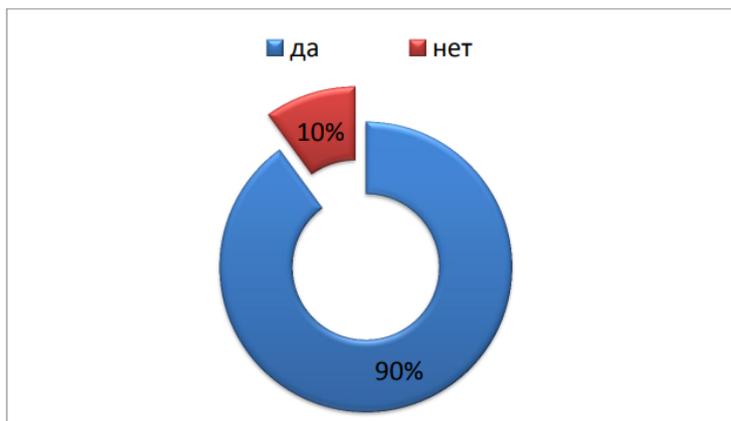


Рис. 4 Результаты ответа на вопрос : "Допускаете ли Вы ошибки при общении в социальных сетях?"

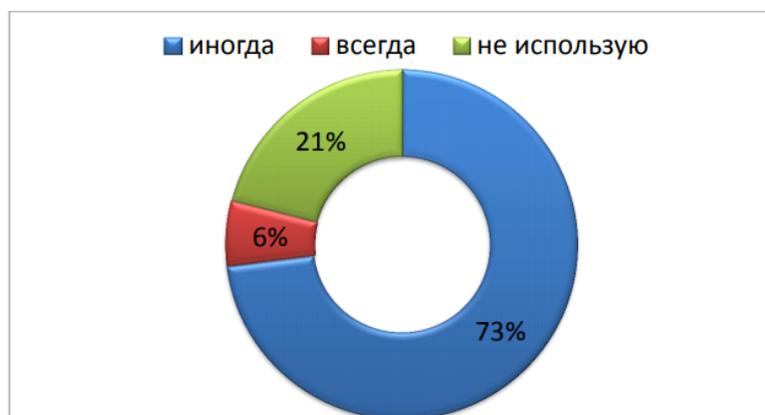


Рис. 5 Результаты ответа на вопрос : "Можете ли вы не использовать смайлики и всевозможные сокращения при общении в социальных сетях?"



Рис. 6 Результаты ответа на вопрос : "Как вы думаете, влияет ли искажение слов при Интернет общении на Вашу орфографическую грамотность?"

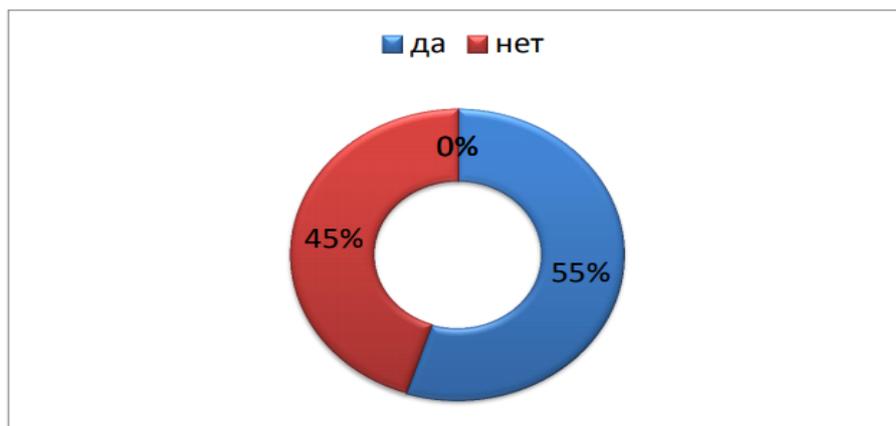
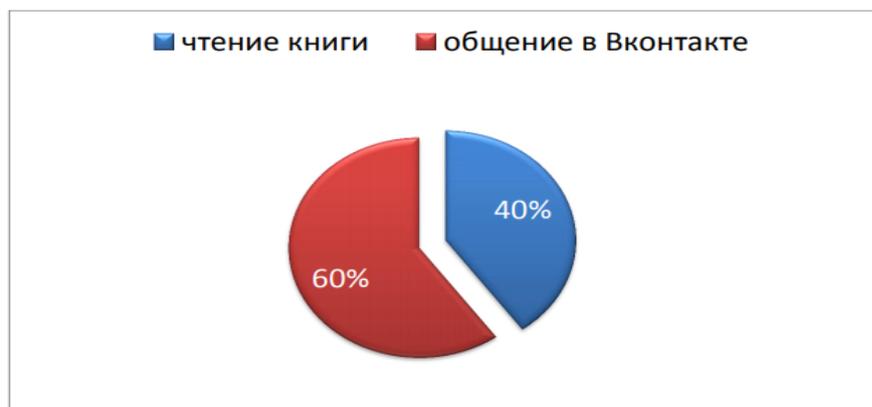


Рис. 7 Результаты ответа на вопрос : "Вы проводите свое свободное время?"



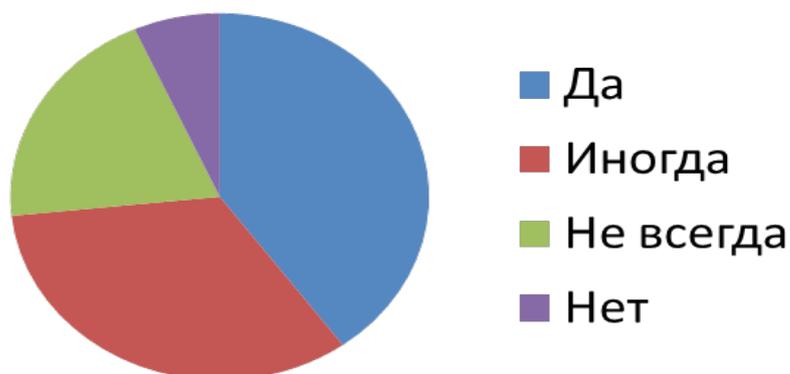
Дополнительные диаграммы

1. В своей речи Вы употребляете жаргонные слова, сленг?



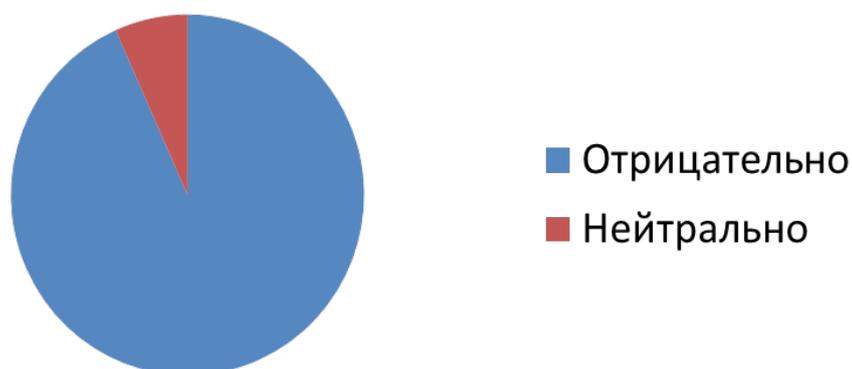
2. Современный сленг молодежи Вам понятен?

Из 15 опрошенных



3. Ваше отношение к жаргонной лексике?

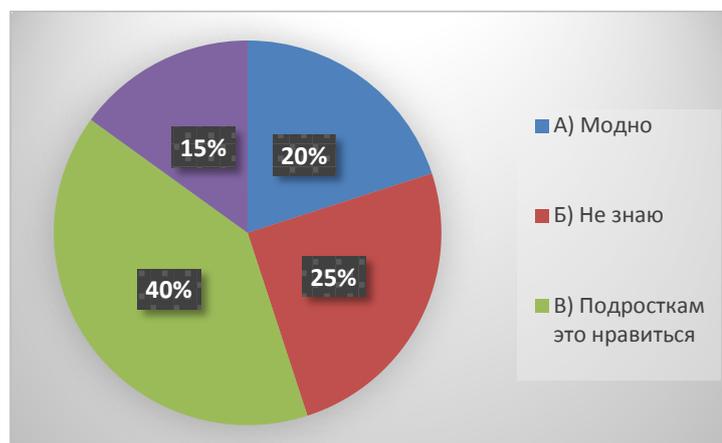
Из 15 опрошенных



Результаты анкетирования среди учащихся 9-11 классов

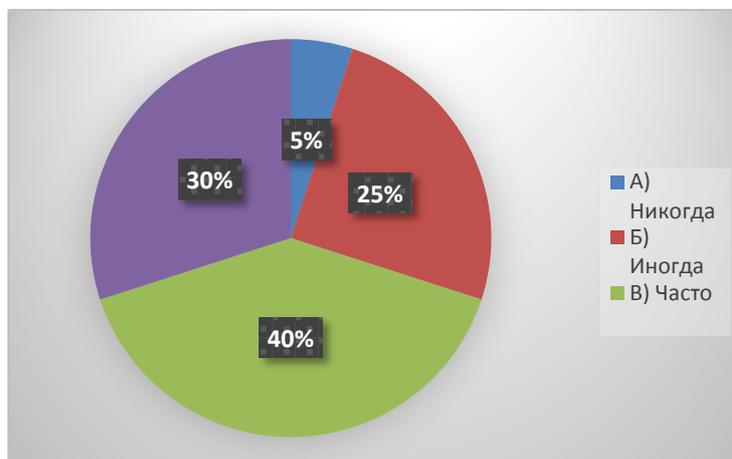
1. Какова по вашему мнению, причины популярности сленга?

- А) Модно;
- Б) Не знаю;
- В) Подросткам это нравится;
- Г) Так намного проще общаться.



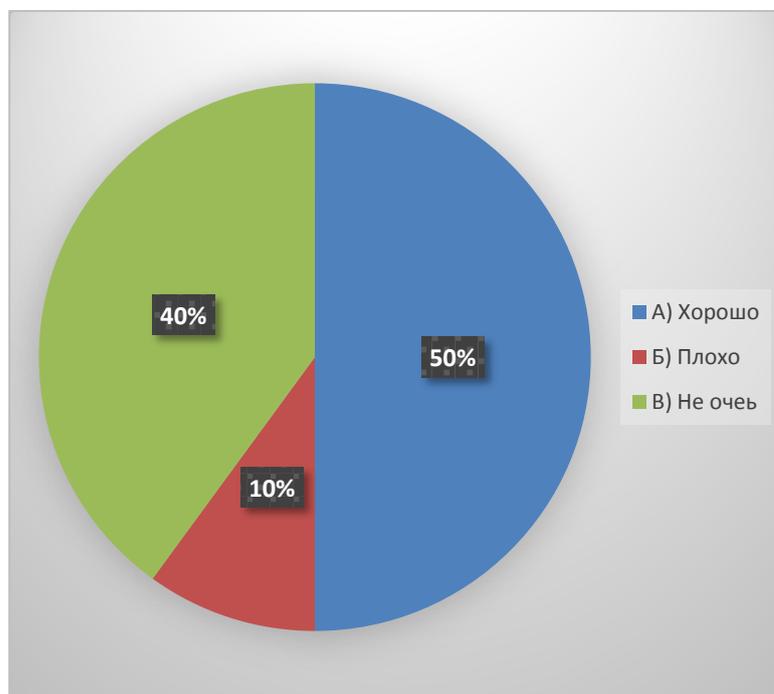
2. Используете ли вы интернет-сленг в повседневной жизни?

- А) Никогда;
- Б) Иногда;
- В) Частота;
- Г) Всегда.



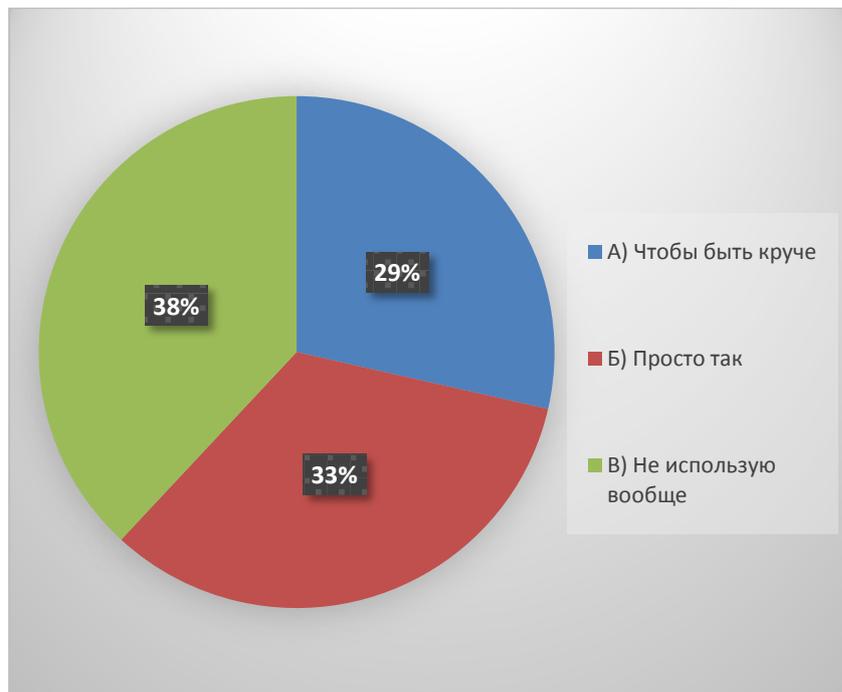
3. Как вы считаете, хорошо или плохо интернет влияет на подростков?

- А) Хорошо;
- Б) Плохо;
- В) Не очень.



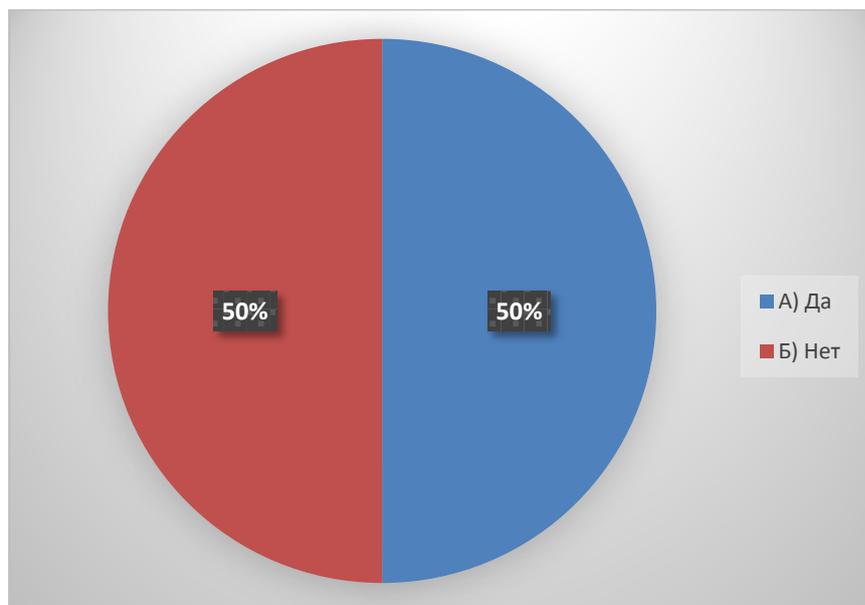
4. Для чего подростки используют интернет-сленг?

- А) Чтобы быть круче;
- Б) Просто так;
- В) Не использую вообще.



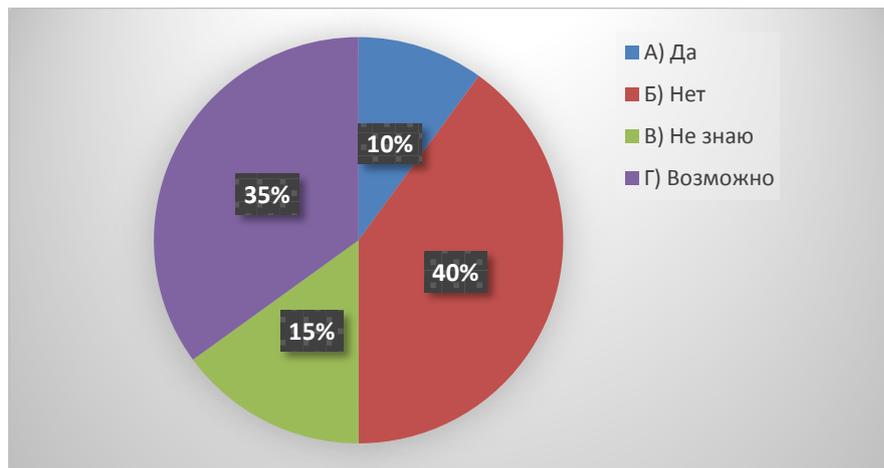
5. Можно ли обойтись без сленга?

- А) Да
- Б) Нет



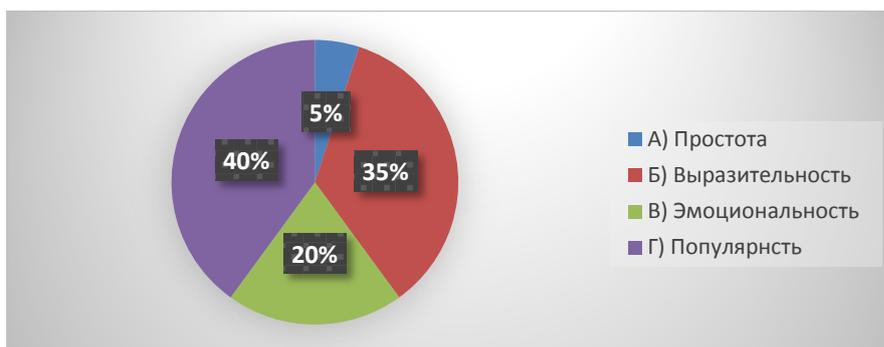
6. Когда вы вырастаете, вы будете употреблять этот сленг?

- А) Да;
- Б) Нет;
- В) Не знаю;
- Г) Возможно.



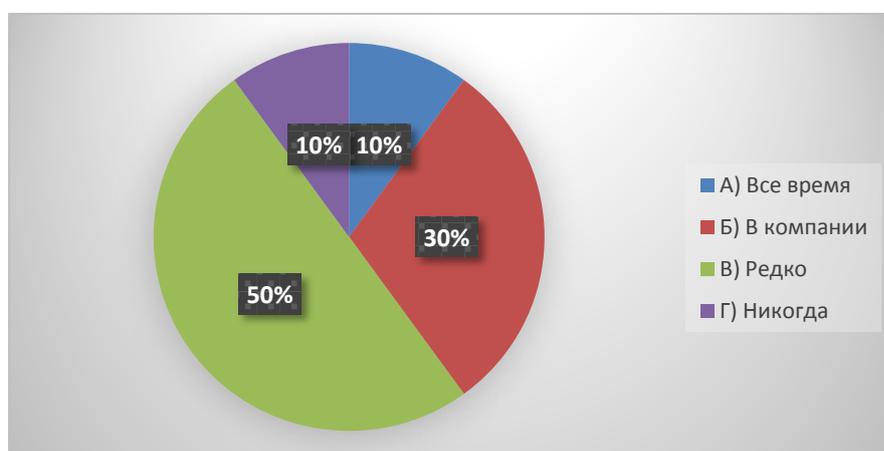
7. Что вас привлекает в сленге?

- А) Простота;
- Б) Выразительность;
- В) Эмоциональность;
- Г) Популярность.



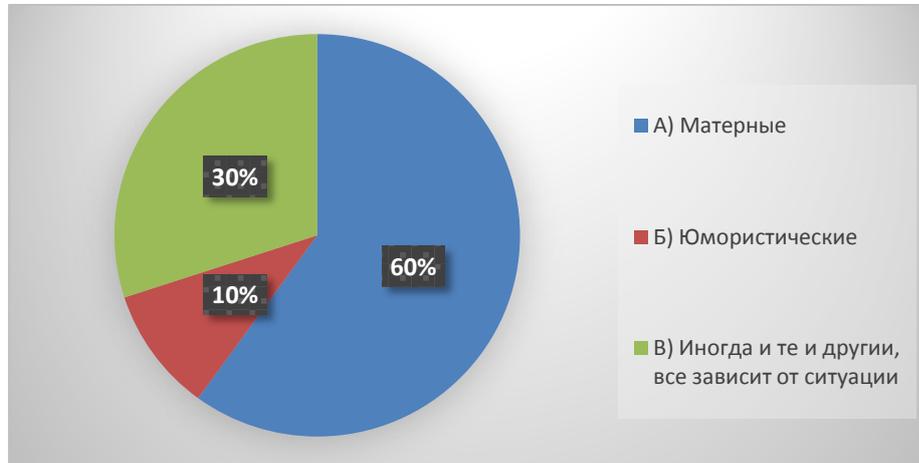
8. Частота употребления сленга?

- А) Все время;
- Б) В компании;
- В) Редко;
- Г) Никогда.



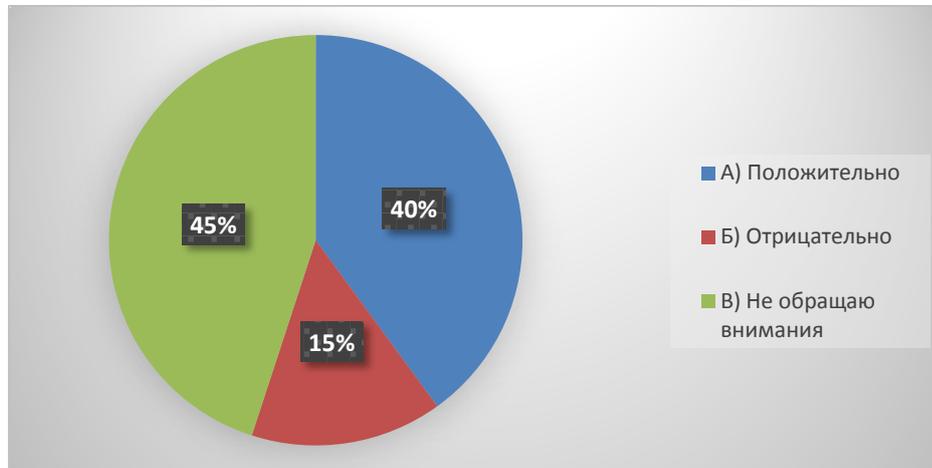
9. Какие жаргонные слова подростки употребляют в повседневной жизни?

- А) Матерные;
- Б) Юмористические;
- В) Иногда и те и другие, все зависит от ситуации.

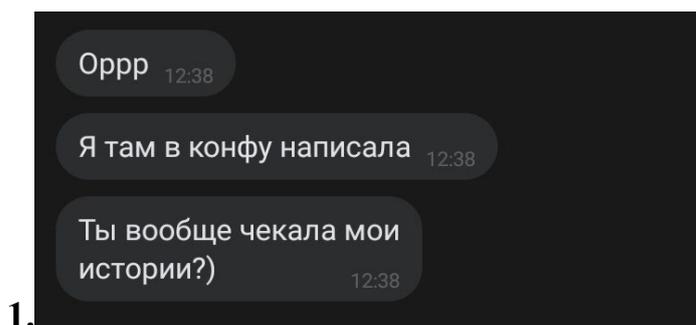


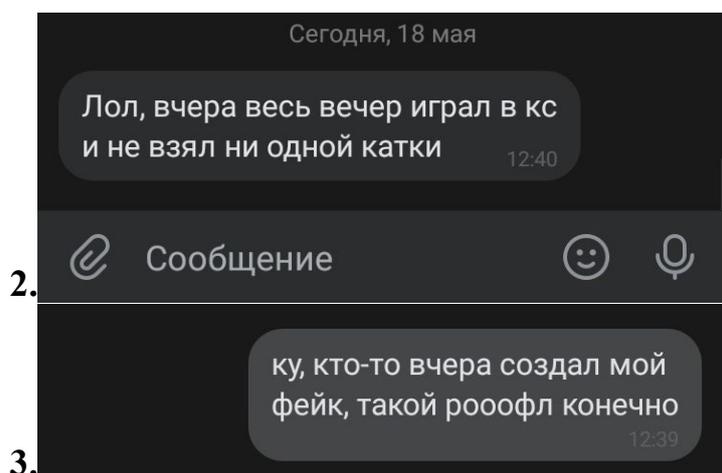
10. Как вы относитесь к жаргонным словам?

- А) Положительно;
- Б) Отрицательно;
- В) Не обращаю внимания.



Приложения:





Толковый словарь «Интернет-сленг».

«А»

Автограф — синяк, ушиб.

Ава — графическое представление пользователя, главная фотография в соц. сетях;

Аффтар — автор текста

«Б»

Барсик — язык программирования Бэйсик;

Бук — ноутбук.

Бан — запретить какие-либо действия;

Баян — очень старая шутка;

«В»

Виндуха — Windows.

«Г»

Глючить — вести себя странно;

гнуть — придумывать, сочинять;

гуглить — искать что-то в интернете;

«Д»

Доводить — намеренно злить, нервировать;

долбануться — удариться, упасть, сойти с ума, помешаться;

допереть — догадаться, додуматься;

до лампочки — всё равно.

«Е»

ЕМНИП — Если Мне Не Изменяет Память

«З»

Зависнуть — остаться где-либо, увлечься, перестать понимать что-либо;

завязывать — бросать, заканчивать что-либо делать;

задрало — надоело;
заколебать — надоест, замучить;
закрыли тему — не будем больше говорить об этом;
зависать — сидеть в интернете большое кол-во времени;
зачот — высокая положительная оценка

«Ж»

ЖЖ — Живой Журнал

«И»

Инет — Интернет
Игнор — пренебрежение кем-либо;
Изи — просто, легко;
Инфа — информация;
ИМХО — личное мнение

«К»

Клава — клавиатура;
Конкретно — точно;
Комп — компьютер;
Краш — человек(персонаж) который вам нравится, предмет обожания;
Короче — быстрее;
Круто — здорово, модно, резко;
Крутоваться — себя показать;
Крысодром — коврик для мыши.

«Л»

Лафа — отдых, удовольствие;
Личка — приватные сообщения.
Лол — акроним, используемый для выражения смеха;
ЛП — лучшая подруга

«М»

Мб — «Может быть»;

«Н»

Навороты — дополнительные технические возможности;
Наезжать — идти с кем-либо на конфликт, искать повод для ссоры;
Напряг — трудное положение, напряжённая ситуация;
Ник — прозвище, псевдоним;
В натуре — на самом деле

«О»

Облом — неудача;
Отключаться — засыпать, терять сознание;
Откосить — уклоняться от какой-либо работы;

Отмазываться — находить оправдание;
Оффтоп — сообщение, отправленное не в тему;
ОТП — пара

«П»

Палёный — ненадёжный, сомнительный, поддельный;
Париться — переживать, беспокоиться;
Патти — вечеринка
Подкалывать — подшучивать над кем-либо;
Понтоваться — важничать, пытаться набить себе цену;
Предки — родители;

«Р»

Раскинь мозгами – подумай;
рубиться – играть в какую-либо игру;
Рунёт — русская или русскоязычная часть Интернета.
Респект- уважение;
Рил - реально

«С»

Скриншот, Скрин — снимок экрана или части экрана;
сломаться – перестать делать что-либо;
Смайлик - комбинация различных знаков препинания или букв, обозначающая настроение;
стучать – предать кого-то;
спам- никому не нужные сообщения рекламного характера;

«Т»

Типа - как будто;
тормозить – не понимать.
Треш - удивление
Тролль- анонимный интернет -провокатор

«У»

Угорать – восхищаться, удивляться;
улёт – что-либо смешное, необычное;
Угарно - смешно

«Ф»

Фанфик - рассказ отвлеченную тему
Фастом-быстро
Флешка-USB флэш-накопитель;
Фуфло – плохая, некачественная вещь.
Фейк- «Подделка»;

«Х»

Хайп-слава, шумиха

«Ч»

Чайник — малоопытный пользователь;

Чат — общение пользователей;

Чд? – Что делаешь?.

«Ш»

Шестёрка - тот, кто доносит;

Шиппер - фанат определенных людей;

шпора – шпаргалка.

«Щ»

Ща – сейчас.

«Я»

Ящик-телевизор.

Список литературы

1. http://taynyazyka.ru/news/vladimir_ivanovich_dal_o_russkom_yazykye
2. <http://wikireality.ru/wiki/Интернет-сленг>
3. <https://nsportal.ru/ap/library/drugoe/2013/10/09/proiskhozhdenie-internet-slenga-i-ego-vliyanie-na-rechevoe-razvitie>
4. <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-o-sposobah-obrazovaniya-kompyuternogo-slenga>
5. Н.В.Виноградова. Компьютерный сленг и литературный язык: проблемы конкуренции / Н. В. Виноградова – М: Исследования по славянским языкам, 2011.
6. Куницина Н.В, Гурова Е.К. О некоторых тенденциях развития новых медиажанров. В сборнике «Жанры и типы текста в научном и медийном дискурсе», Орёл 2014 стр.187.
7. Куницина Н.В ток – шоу в формате «Радио России» журналист социальных коммуникаций. М.№3 2020 стр.78
8. Функциональные типы русской речи. М.1982, стр.66

MANGA FOR ENGLISH LEARNERS

Татаренко Е.Г. (ученица 6 класса)

МБОУ СОШ № 25 с УИОП им. Б.И. Рябцева, г. Россошь, Воронежская область

Руководитель: Николаева А.В., учитель английского языка, МБОУ СОШ № 25 с УИОП им. Б.И. Рябцева, г. Россошь, Воронежская область

Introduction

The world we live in is constantly developing. A man is not standing still; he is continuously seeking answers to the exciting questions, opens up the unknown, and creates something new. The 20th century was marked by the breakthroughs in many areas, such as medicine, space, industry, culture. Creativity has always been a “mirror” reflecting the problems and desires of peoples.

This genre originated in the pages of American newspapers in the late 19th century. Large-scale research of this genre began in the 60s of the last century. A lot of serious work is devoted to finding answers to the question of what a comic book is. Features of visual language, techniques, methods of framing, styles are considered.

And, of course, various classifications are being developed. There are many definitions of a comic book, but they all boil down to the fact that the comic book is a series of images that tell a story. According to most researchers, a comic book is the unity of narrative and visual action.

Bright, rich colors images help to memorize information. The student in the process of learning it's not easy to remember a lot of material. And if you use comics to visually and clearly describe the topic of the lesson? Thus the urgency of this research can be explained.

Hypothesis: suppose that comics can be not only entertainment, but also study assistants.

The object of this research work is comics.

The subject is structural and moral aspects of comics.

The aim is to introduce our own experience of creating comics.

To achieve this aim the following **tasks** were set:

1. Study the concept of a comic;
2. Examine and analyze the phenomenon of comics;
3. Study the history of the origin and the development of comics;
4. Analyze the moral message of comics;

Research Methods:

1. Search for information about comics.
2. Surveys of school students.
4. Conducting an experiment.

The practical significance of the research work: the systematized material can be used by teenagers who are interested in comics. The material can also be used at the lessons and optional courses of English for the development of language skills.

A phenomenon of comics. The concept of a comic

Comics (from English. comic - funny) - drawn stories, stories in pictures.

Where did the story begin? Experts believe that directly with rock paintings. Through drawings told a story with a plot, heroes, etc.

For a long time illustrations were only as a complement to the main text. In the first half of the 19th century, the works of two authors, considered the ancestors of modern comics. First - English cartoonist Thomas Rowlandson - the father of the newspaper comic book, as it was in the newspapers published his stories about Dr. Syntax. The second - the Swiss artist Rodolph The «Adventures of Mr. Obaday Oldbach» were translated to different languages and have spread around the world.

The next qualitative leap is associated with the appearance of color printing. It is believed, that the first color comic was published in the very late 19th century by Joseph Pulitzer. Naturally, painted pictures readers liked more, than black and white, so the concept quickly spread around the world.

I must say that almost immediately after the appearance of such stories in the newspapers, they began to differentiate by genre. So, the stories of Rodolf Toepfer mainly were romanticism, other works were intended for children or family reading.

There are many definitions of the comics, but all of them, on the whole, boil down to the fact that the comic is a series of images in which a story is told. According to most researchers, comics are the unity of narrative and visual action. Scott McCloud, the author of “The Essence of the Comic Strip”, offers a concise definition “sequential images”, and more complete – “related drawings and other images in the semantic sequence”. Georges Sadoul, a famous comic author, defines comics as “stories in pictures”.

The difference between comics stories, genre, style of drawing, volume

It is important to note that comics can be divided into genres, like literary works. The most popular at the moment are superhero comics. Detective, adventure, teenage, western, action, horror, and romantic comics are also widely used nowadays.

Comic book type

The Strip (Comic Strip) is a small comic book that runs no more than one page. It is more common in newspapers and magazines.

Graphic novel (Graphic novel) - a complete, complete work that is produced by one book. Graphic novel is performed by one artist or team.

Webcomics (Webcomics) is a comic book published online.

Manga (Japanese: Manga) - Japanese black-and-white comics that are made in style anime and read from right to left.

Comics can be of any literary genre and style. In comic books adapt even the classics of literature. But historically it turns out that the most common genres of comics are adventures and cartoons. This stereotype has long tarnished the reputation of comics.

Like any literary work every comic book, whether it's a graphic novel, manga or the usual single edition, has a certain structure:

- The cover - conveys the main meaning of the comics. In addition to the picture on the cover there can also be a name, a logo of its company, a price, an advertisement, a date and signatures of painters. The cover can even be on two sheets, the right side of the cover (the front side) and the left one (the backside)

- The frontispiece – a drawing before the front page. It gives the reader an opportunity to learn more about the comic book.

- The title page - it can contain: a brief introduction, the names of authors, painters, contours, etc. This page can be accompanied by small illustrations.

- The main part - pages, the number of which is unlimited, but in standard comics they are from 20 to 40.

- The Pin-Up page - additional drawings from the main painters or from other people who have something to do with the comics, for example, alternative cover versions.

Comic Book Style

A generalization is the rejection of superfluous details.

Contour drawing - each drawing is surrounded by a contour.

Clicks Image Emotions.

Word bubble. Most often, direct speech in a comic book is transmitted by the philacter is a «word bubble», which is usually depicted as a cloud, coming from the mouth or, in the case of images of thoughts, from the head of the character. Author's words usually put over or under the frame of a comic book. In comics not necessarily there is text, there are also «silent» comics with intuitively. In volume comics vary from short «stripes» of several images up to voluminous graphic novels and series from many issues. Comics differ from books or movies by its ultimate concision. The enemy of comics is volume, or they won't read it.

The comic is closely related to film, and especially cartoon. In fact, practically all Japanese cartoons «anime» are the adaptation of Japanese comics «manga».

An interesting fact is that today more and more directors refer to comic book stories in order to make films. What is more, such movies bring studios a lot of money. For example, the Marvel cinematic universe ranks first in the list of the most profitable series of films (based on comics) with a total collection of more than \$ 13 billion.

Thus we can see that comics are not just drawn pictures or drawings with words. Due to their history, seriousness of structure, variety of genres and popularity they can be considered a separate kind of art or literature

Japanese comics

Asian comics began to appear after the end of World War II, but became known in the West by the end of the 20th century, thanks to Japanese anime. Japanese manga comics are stories in pictures that are intended for the most different readership. The term «manga» was coined by one of the most famous classical engravers in Japan - Hokusai Katsushika. Hokusai called the manga his new series of works, after which some of the pictures began to be called manga, and then it came to the comics themselves.

Literary and graphic style

One of the most striking and unique features of the manga is that the content and even graphic style of the work depend not on the genre, but on the readership, which immediately takes into account gender and approximate age. It is necessary to separate themes and manga formats - these are different groups, and in any case they should not be mixed and considered similar.

Kodomo manga is created for children 9-12 years old, and the main characters of works of the reader's age. The manga in this format is quite a lot of fiction, and the violence is transmitted softly, without the image of blood or mutilation, often in a «cartoon» form. The drawing is simple, characters are simplified and drawn in «childish», naive style. Lines are clear and thick, backgrounds are usually either simple or absent.

Shonen manga is intended for boys between 12 and 18 years of age, and main characters between 13 and 17 years of age. In this manga format, fantasy elements play an important role, as well as battles. In this case, there are images of blood, in battles opponents often injure each other, and sometimes even maim. Both thick and thin lines are used. The thick ones are used to describe the character's contours, while the thin ones are used to detail the characters' clothes and faces. The style of drawing is close to realistic, which does not prevent the authors in some situations from depicting characters with irregular proportions. The background is usually clearly drawn.

Shojo manga is created for girls 12-18 years old. The main characters are about 16 years old. Much attention is paid to the feelings of the characters. The style of drawing is realistic, although there are frequent moves with irregular character proportions. Much attention is paid to the image of hair, eyes and folds on clothes. Backgrounds are mostly either simplified or used to convey mood and emotional state.

Seinen manga is intended for young people over 18 years old. Heroes are mainly 17-20 years old. Fiction is often the basis of the plot.

Josei manga is created for young women aged 18 and older. Heroes are on average 21-25 years old. Fantasy is almost non-existent, violence almost non-existent, as well as images of blood and injuries.

Character design

One important difference between the manga and western comics is its two-tone color. This is due to the fact that the manga is published in huge editions and a lot of titles and draw all the details, remember what color the skirt was the heroine in the first volume and why she suddenly changed her color too costly and slows down the drawing process, The cheaper printing of the two-color manga is also important.

There are also different approaches to human anatomy. While in American comics characters often have a sporty build, with exaggerated muscles drawn, in the manga you can find characters of all build.

From right to left

The manga is very different from the western stories in the pictures, first of all it concerns the traditional for the Japanese reading «backwards», t. e. right to left. Pictures are arranged accordingly, so sometimes the western reader is very unusual to flip the manga. Some publishers, of course, go to «mirror» the manga in order to arrange the pictures in the usual form, but some Japanese manga (so called people who

draw manga) They felt that the traditional spirit of the manga was lost in this way and forbade to make their works in mirrored form.

The question arises: and what actually «manga» differs from our «comics»? Americans found a very simple answer. They have whole series: Spider-Man manga, X-Men manga and others. All the characters are caricatured, with short bodies, big heads and eyes on half a head.

The technology of creation. The message of comics

Many people think that comics are just drawings created for the entertainment of children. However, if the plot is properly thought over, character's special features are invented and they are immersed into a certain setting, then the product is sure to become much more interesting.

There are topics that are very difficult to write about - wars, genocide, terrorism, inequality, cheating, bullying at school, first love and intimacy. In books often these themes are revealed with position of «adult», which often entails moralization and sometimes unnecessary emotional ripple. Comic book writers approach these issues more easily, perhaps because of that in the comic, as a format, we see a different view of the world - a little bit childish, and at the same time, very creative. This kind of infantilism of presenting complex moral themes as if softens the tragedy of these topics, allows you to talk about them, removing some kind of ban, taboos. Complex ambiguous topics have ceased to be the exclusive prerogative of literature», but did not become a speculative object of profit and another advertising trap.

Each author tries to put into his comics some idea, a message to make them significant and instructive. So teen comics usually have a goal to explain to their young readers how to properly adapt in society, tell about the charms of the first love. Superhero comic books show people's social problems, the opposition of good to evil, and the importance of the responsibility of “the strong” to others. Adventure, action and western comics help to distract from the surrounding world for a short period, calm down and cheer up.

Being real fans of comic books we came to a conclusion that it's high time we created something of our own (the process of production will be described in detail in the following chapter) and make a small contribution into this new kind of art. The reading public of our cartoon strips is children. As we have already noticed any comic book carries an idea, either human equality or social problems. Creating our own comics, we primarily rely on the moral component, because their readers are little children. In our opinion, children deserve the best.

In our comics we decided to convey the grammar of the English language. This topic is quite relevant for young readers. The main character of our cartoon is a girl who tells the rules of grammar. A colorful drawing and characters should attract the child so that he does not get distracted from the basic information. The short length of each theme does not allow one to get tired. So, using the formula of a standard children's comic book, we can tell the grammatical rules of a simple story.

Comic book workshop

Drawing comics is a particular skill that requires knowledge of anatomy, light and shadows, architecture and many other things, and they all work for the same purpose: tell a story. My Steps:

1. Planning the history and structure of the comic book. I made up a series of events. When interesting ideas came up, I distributed the events. It's time to turn words into pictures.

2. Choose the right kind of panels

All over the world, there are different styles of comics, not only in the form of drawings, but also as layouts. Empty space between the comics panels usually are called «grooves». Which panel to start reading from? You need to follow the correct direction of the panels.

3. Chose the shape of the comic book panels. It does not have to be ordinary squares and rectangles. Round, star or wavy panel can create different feelings or pass information to the reader. For example, wavy panel often is used to convey the moment of fantasy, sleep or memory, not the current narrative.

4. I'm framing the contents.

5. Add text to «cloud».

As you can see the process of making a comic is rather interesting and gripping. It is not as difficult as it may seem to be at first sight. If you are a creative and imaginative person it won't be difficult to invent an unordinary idea for your comic. If you are diligent and willing enough the process of creating won't take you much time, but bring lots of pleasure.

As you might have already noticed that a comic is an amazing and unusual phenomenon. It is not just a book with funny pictures. Most of the comics carry a certain moral idea, influence the views of people, and reflect the mood of the society. Thanks to all these aspects we can rightfully call it a kind of art.

Conclusion

Thus, comics are the product of their era, a new art that has replaced traditional popular culture, which is impossible in the context of globalization, industrialization and urbanization. The urban environment needed a new way of expressing itself, a medium that would help to express the archetypes that already existed in it by understandable means. Today, the importance of comics as art in Western culture, as well as in Japan, is virtually unquestioned.

They are studied at the scientific level, they are devoted to dissertations and research. At the same time, comics continue to be one of the favorite forms of entertainment for millions of adolescents and adults around the world. Thus, summing up my work on the draft, I came to the following conclusions:

A comic book is a series of pictures with which to communicate the narrative. The text may not be at all, or it is a short signature. "Stories in pictures" are close to animation and movies. Film on film can be compared with a very long and slow comic. "The golden age" comics in America is called 30-50 years of the twentieth century.

The comic book is just an artistic medium for the transmission of certain information, the main difference of which is the graphic embodiment. Direct speech is depicted as a "bubble of words" coming out of the character's mouth or head. It is al-

so called a philalecter. The author's words are placed under the frame. In this way, several functions are performed: the narrative is given and regulated a certain dynamic, the speech of the main characters is enhanced, their individuality is formed.

In this research work we gave a detailed description of how to create a comic at home, with your "own hands". We have created the series of books for children of educational grammar. It turned out to be a very gripping and exciting process. Moreover it wasn't difficult at all. Having some imagination, creativity and desire anyone can create something of his own.

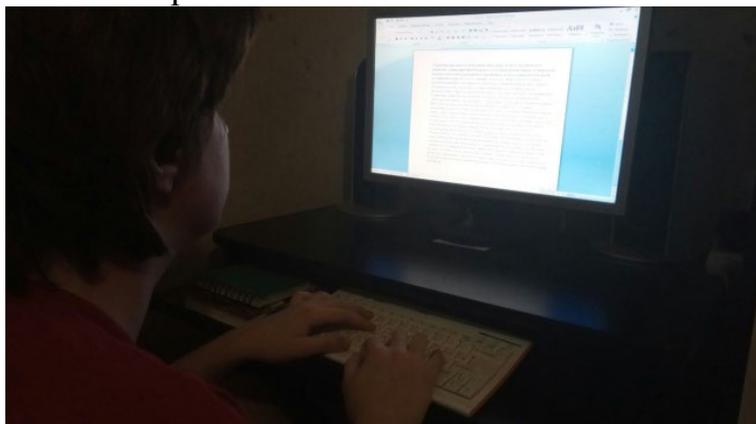
The hypothesis that comics can be not only entertainment, but also helps in studies, confirmed.

As a result of my research, I have concluded:

- Reading comics is much easier and more interesting.
- Fun pictures provide visual support for learning.
- Comics increases your motivation to learn.
- The comic simplifies and speeds up the learning process, as it is divided into fragments.

Appendix 1

The process of creation a comic book



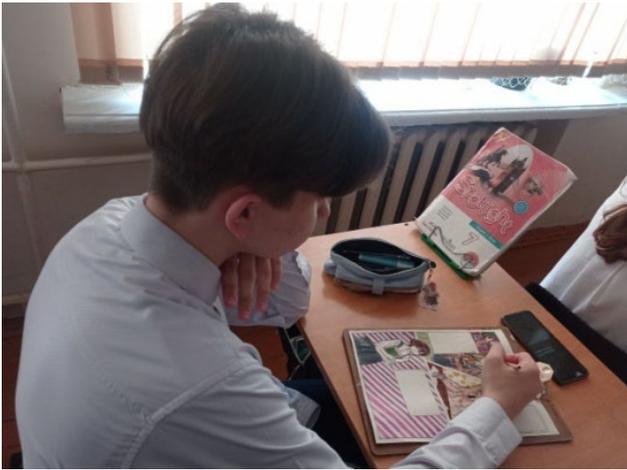
Picture 1. The process of working on the scenario



Picture 2. The sketches



Picture 3. The drawings



Picture 4. The process of painting



Picture 5. Comics

Reference List

- 1.Источник: Термины, которые должен знать каждый комиксист <https://disima.ru/sozдание-komiksa/terminy-kotorye-dolzhnen-znat-kazhdyjkomiksist/>
2. http://comicsboom.net/comics-news/russian_news/2304-eksklyuziv-fragment-iz-knigivek-supergeroev-istoki-istoriya-ideologiya-amerikanskogo-komiksa.htm
3. Веселые картинки: полная история манга [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://nerohelp.info/11011-manga-history.html>, свободный. – Загл. с экрана.
4. Комикс как вид искусства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://disima.ru/vse-o-komiksax/komiks-kak-vid-iskusstva/>, свободный. Загл. с экрана.
5. Три оттенка комиксов: american comics [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://pikabu.ru/story/tri_ottenka_komiksov_american_comics_4927346, свободный. - Загл. с экрана.
6. Wikipedia: the free encyclopedia [Electronic resource]. – Режим доступа: <http://www.wikipedia.org/>, свободный. – Загл. с экрана.

ГЕРОИ НАШЕГО ВРЕМЕНИ

Лубянский А.В. (ученик 3 класса)
lubanskaaolga54@gmail.com

МБОУ Калачеевская СОШ № 6 им. М. П. Краснолуцкого,
г. Калач, Воронежская область

Руководитель: Кадацкая О.В., учитель начальных классов,
МБОУ Калачеевской СОШ № 6 им. М. П. Краснолуцкого,
г. Калач, Воронежская область

Введение

С самого детства любой мальчишка мечтает стать Героем, совершить какой-нибудь подвиг. Играя, мы с друзьями перевоплощаемся в Человека-Паука или в шпионов, захватываем крепости и спасаем мир от злодеев, или отправляемся в опасные путешествия. Когда мы подрастаем, то мечтаем стать летчиками, военными, служить в полиции или быть пожарными. Героем быть здорово! Ими восхищаются, их уважают. Герой — это пример для подражания. Но можете ли вы назвать имена реальных героев, которые живут сейчас? Что вы о них знаете? Когда я задал этот вопрос себе, понял, что могу назвать только Героев Великой Отечественной войны. Тогда я задумался: В наше время существуют герои или они остались только в прошлом? Можно ли Героем назвать человека не военной профессии, например, врача или священника? Нужны ли какие-то особые способности, чтобы быть героем? Этой теме и посвящена моя работа.

Цели исследования: ответить на поставленные вопросы и по результатам анкетирования понять, какого человека можно назвать героем.

Задачи исследования:

1. Изучить понятие «Герой»;
2. Изучить мнение одноклассников о качествах личности героя;
3. Проанализировать информацию о героических поступках наших соотечественников;
4. Провести анализ факторов, при которых человек может стать героем;
5. Сделать выводы по результатам исследования.

Методы исследования:

Изучение и анализ публикаций и репортажей;

Поиск материалов в Интернете;

Анкетирование;

Сравнение результатов.

Объект исследования: героические поступки людей, живущих в наше время.

Предмет исследования: отличительные черты, героические подвиги наших соотечественников.

Гипотеза: на мой взгляд, Героем можно назвать человека, который не только героически защищает свою Родину, но и бескорыстно помогает окружающим людям.

Актуальность темы: Герои, патриоты и нравственные идеалы нужны обществу для того, чтобы люди ощущали свое единство, сплоченность как социум, народ, нация, чтобы каждый смог определить свое место в нем и смог реализовать свой творческий потенциал. В образе Героев, патриотов, нравственных идеалов общество видит свое будущее, свое социально-духовное развитие, перспективу.

Практическая значимость работы: материал исследования можно будет использовать на уроках истории и внеклассных мероприятиях.

Кого можно назвать «Героем»?

Для поиска ответа на этот вопрос я решил обратиться к Толковому словарю Сергея Ивановича Ожегова. По мнению советского лингвиста, Герой — это, прежде всего, выдающийся своей храбростью, доблестью человек, самоотверженно совершающий подвиги. Также С. И. Ожегов считает, что Герой — это лицо, воплощающее в себе характерные черты эпохи, среды. Действительно, так и есть на самом деле.

У каждой эпохи есть свои Герои. Ими могут быть и конкретные личности, и некие собирательные образы, и вымышленные персонажи, появившиеся благодаря кинематографу, литературе или фольклору. Известные всем детям Три богатыря — Алёша Попович, Илья Муромец и Добрыня Никитич — являются настоящими Героями эпохи Древняя Русь. Они всеми силами и при любых жизненных обстоятельствах спасали свою Родину и народ. Для одних людей Героями становятся те, кто совершает подвиги, жертвует собой во имя какой-то светлой идеи или ради спасения ближних. Для других — люди, которые говорят правду и живут по справедливости в то время, когда ложь является повсеместным, привычным явлением.

Работа многих людей — спасателей, пожарных, полицейских, медицинских работников — непосредственно связана с риском. И те, кого раньше было принято называть «людьми героических профессий», находятся под пристальным наблюдением психологов, стремящихся лучше понять истоки героического поведения. «Выносить людей из огня — часть работы пожарного, а совершать аварийные посадки — работа пилота». И когда в экстремальной ситуации они ведут себя безупречно, это заслуживает глубочайшего уважения. Но они делают именно то, что и должны делать, к чему их готовили — а не выходят за рамки собственных возможностей. Героические поступки — это всегда встреча с риском. Человек, рискуя своим здоровьем и жизнью, совершает нечто трудное, неординарное, героическое. Самоотверженность, которая присуща Герою, всегда есть испытание, поступок через риск. Иными словами, нравственная ситуация есть всегда ситуация неопределённости и риска. Где нет риска, нет ни нравственного испытания, ни личной заслуги. Героические поступки совершаются

и простыми людьми в непростых обстоятельствах, необязательно быть полицейским или обладателем чёрного пояса — спасовать или совершить героический поступок в экстремальной ситуации может каждый, нужно только иметь внутри что-то, что подтолкнёт вас к действию, что-то, делающее человека человеком.

Историческая справка

Секрет славных побед на суше и на море сокрыт в самих россиянах. Наши предки вынуждены были постоянно оборонять свои границы. Много раз сильные и смелые противники пытались уничтожить плоды усилий нашего народа, обратить в рабство детей и женщин. Но безрезультативно! На защиту Родины вставали русские дружины на Куликовом поле в 1380 году, полки императорской армии под Бородино в 1812 году, дивизии народного ополчения под Москвой в 1941 году. И всегда наши воины знали, во имя чего жертвуют собой. За многие столетия войн русские получили славу народа-победителя. И друзья, и враги отмечали необыкновенную стойкость и терпение русского солдата. А те, кто его недооценивал, потом, как правило, сильно об этом жалели. Как говорил прусский король Фридрих Великий: «Русского солдата мало убить, его надо еще и повалить!» Россия традиционно богата героями. Откуда же берутся эти смельчаки? Этим вопросом я задался при написании исследовательской работы. Способность к подвигу лежит в основе людей, которые проживают в нашей стране. Это генетическая особенность. Россия фактически постоянно подвергается нашествию внешних врагов. Во все времена российские солдаты защищали свой народ, своих близких, духовно-нравственные ценности своей страны. Нет такого больше государства в мире, которое имеет такую серьезную победоносную историю. У каждого поколения была своя война: Великая Отечественная, Афганская, Чеченская... Операция в Сирии. Все эти войны болью отзываются в сердцах миллионов людей. Наша Великая Россия – всегда помогала народам, нуждающимся в помощи. По прошествии более семидесяти лет после Победы в Великой Отечественной войне эстафету мужества принял Донбасс, жители которого вынуждены были встать на защиту своей свободы, правды и Великой российской культуры.

Неоценимый вклад в общую победу над врагом также внесли врачи, фельдшеры, медицинские сёстры, санинструкторы, которые отважно сражались за жизни солдат, проявляя невероятное мужество и самоотверженность. И сейчас, в современном мире, мы видим истинные тому примеры.

Герои СВО

Герои существуют не только на страницах учебников истории, Герои в нашей стране были и будут всегда. И это доказывает тот факт, что за время спецоперации на поле боя отличились уже более 100 военных. Мы всегда будем прославлять имена наших солдат, сражающихся за Родину и братский народ, а также имена героически отдавших жизнь за справедливость, свободу, историческую память! Это Алексей Бернгард, Алексей Панкратов, Нурмагомед Гаджимагомедов, Магомед Нурбагандов, перед гибелью обратившийся к своим сослуживцам со словами, ставшими девизом наших защитников: «Работаем,

братья!» и многие другие герои нашего времени! Наши ребята идут вперед, несмотря на обстрелы, закрывают от пуль своих товарищей и защищают мирных жителей. Я учусь в небольшой обычной школе и ребята у нас самые обыкновенные. Но уже Россия знает своих героев.

Тоневицкий Руслан Сергеевич

Среди таковых уроженец Калачеевского района Руслан Тоневицкий. Он родился в 1979 году, после окончания школы в селе Переволочное он поступил в Павловское педагогическое училище, в котором получил специальность учителя физкультуры. Срочную службу проходил в спецподразделении во внутренних войсках, в том числе и в Чечне. Командующий группировкой внутренних войск МВД России наградил его нагрудным знаком «За отличие в службе II степени».

В конце сентября 2022 года Тоневицкого Руслана призвали в ряды Вооруженных сил РФ в рамках частичной мобилизации. Он проходил службу в ранге командира отделения. 28 октября на огневом рубеже между населенными пунктами Луганской Народной Республики Makeевка и Невское, в районе Сватово, героически погиб, прикрывая отход своих товарищей, сержант 4 группы специального назначения 8 оСпН "Русь" 1/98 Руслан Тоневицкий. Позывной - "Тоник". Он был удостоен Орденом Мужества за отвагу и самоотверженность, проявленные при исполнении воинского долга.

Песковой Максим Владимирович

Максим родился в 1995 году в Томске. Отец, офицер МВД, был примером для Максима, который тоже мечтал стать офицером. В 2018 году Максим с отличием окончил Томский кадетский корпус и поступил в Новосибирское высшее военное командное училище. По завершении обучения был направлен в звании лейтенанта на службу в 150-ю мотострелковую дивизию Южного военного округа, дислоцированную в городе Новочеркасске Ростовской области.

17 марта 2022 года взвод под командованием старшего лейтенанта Пескового получил задание провести разведку боем в одном из посёлков на востоке Украины. Разведгруппа из десяти человек подошла к населенному пункту, но наткнулась на отряд украинских националистов. Используя дома мирных жителей как прикрытие, враги открыли огонь по разведчикам. Старший лейтенант Песковой приказал бойцам занять оборону и затаиться. Уверенные в том, что русские отступили, бандиты оставили свои позиции и вышли из укрытий. Взвод дождался, пока противник подступит поближе, и открыл шквальный огонь. Вражеский отряд в спешке отступил. Максим Песковой дал команду возвращаться к своим, и в этот момент рядом с бойцами упала граната. Старший лейтенант отдал свой последний приказ: «Ложись!» — и закрыл снаряд своим телом. Группа вернулась в расположение части, Максим Песковой стал единственным погибшим из всего разведотряда.

5 апреля 2022 года старшему лейтенанту Максиму Пескову посмертно присвоено звание Героя Российской Федерации. Бюст Героя установлен в Новосибирском высшем военном командном училище, а его имя присвоено Томскому кадетскому корпусу.

Крынин Александр Эдуардович

Александр Крынин родился в Воронеже 1 мая 1996 года, с двух лет жил с бабушкой Любовью Васильевной и дедушкой Владимиром Алексеевичем, которые занимались его воспитанием.

В отличие от тех ребят, которые, бывает, до самого выпускного класса мучаются с выбором будущей профессии, воспитанник Воронежского великого князя Михаила Павловича кадетского корпуса Александр Крынин еще в раннем детстве для себя решил, что обязательно станет военным. В детском садике играл с пластмассовыми солдатиками, а в школе увлекся военной историей.

Старший лейтенант Крынин Александр Эдуардович с 25 по 27 марта 2022 года вел неравный бой с превосходящими силами ВСУ в населённом пункте Малая Рогань Харьковской области. 28 марта при выходе из окружения в составе группы военнослужащих старший лейтенант Крынин получил осколочное ранение, несовместимое с жизнью.

1 августа 2022 года Президент РФ Владимир Владимирович Путин подписал Указ о присвоении Александру Крынину звания Герой России.

Военные медики

Военные медики дают не только клятву Гиппократу, но и присягают на верность Родине. Они входят в состав штурмовых групп. Вытаскивают под обстрелом с поля боя раненых в полном обмундировании. Оказывают первую медицинскую помощь прямо в окопах. Зная правило «золотого часа», останавливают кровотечения, спасают конечности бойцов от ампутации. Не дают раненым умереть от болевого шока. Солдаты и офицеры называют их ангелами-хранителями.

Прапорщик медицинской службы Екатерина Иванова и лейтенант медицинской службы Мария Мирошниченко

Мария Мирошниченко окончила с отличием Северо-Осетинскую медицинскую академию. После продолжила учиться в Научном центре Бакулева и мечтала стать сердечно-сосудистым хирургом. Знакомые говорили ей, что лучше выбрать специальность, которая приносит материальный доход. Но у Марии была цель — спасать людей. Екатерина окончила медицинский колледж Белгородского государственного университета. После заключила контракт на военную службу и уехала в Наро-Фоминск. В ней удивительным образом сочетаются девичья улыбочка и стремление защищать справедливость. 28 февраля, в самом начале спецоперации, украинцы мощно обстреляли колонну российских военнослужащих вблизи населенного пункта Чуповка. На машинах были красные кресты, нацисты били прицельно по ним. От санитарного автомобиля осталась одна стенка. Екатерина и Мария бросились выносить раненых из автомобиля. Тут ударило совсем рядом, прапорщик Иванова накрыла собой тяжелораненого воина. Часть разлетающихся осколков фельдшер Катя приняла на себя и тем самым спасла жизнь солдату, хотя сама получила серьёзное ранение. Под ураганным перекрестным огнём Мария спасла жизнь четверым военным. Она

оказала помощь истекающей кровью напарнице Кате. Потом ещё несколько дней отважные девушки вместе с ранеными добивались до границы с Россией.

Прапорщик Екатерина Иванова и лейтенант Мария Мирошниченко получили медали "За отвагу".

Священники - духовная поддержка воинов России Михаил Васильев Отец Михаил родился 19 мая 1971 года в семье военных, но в армию его не призывали, так как он учился на философском факультете МГУ, где была военная кафедра. Получив диплом, он окончил затем аспирантуру, но решил стать священником. Рукоположили Васильева в сан диакона в марте 1998, а уже через месяц — в сан священника. Отец Михаил участвовал в горячих командировках — в составе миротворческих операций в Косово, Боснии, Абхазии, Киргизии, на Северном Кавказе и в Сирии. В 2005 году батюшка окончил Военную академию Генерального штаба ВС России. Военные называли Васильева "батюшка ВДВ". Часто отец Михаил вместе с молодыми десантниками прыгал с парашютом, дабы ободрить их. Всего совершил около 300 прыжков. А во время второй чеченской войны на передовой он крестил множество русских солдат. Настоятель храма Великомученицы Варвары и Преподобного Илии Муромца погиб 6 ноября 2022 года во время Специальной военной операции на Украине при исполнении пастырских обязанностей. Случилось это на самом опасном направлении СВО — Херсонском. Михаил Васильев получил смертельное ранение, когда в трёх метрах от него разорвался реактивный снаряд, выпущенный украинскими нацистами из американской установки "HIMARS". Указом Президента РФ погибшему 6 ноября в зоне СВО настоятелю патриаршего подворья при штабе РВСН протоиерею Михаилу Васильеву присвоено звание Героя России.

Дети-герои

Современных детей нельзя назвать чёрствыми и бездушными. Они, как и взрослые, способны спасти жизни других людей.

Когда я искал материал для написания исследовательской работы, я нашел статью про Данилу Жмурина, который, рискуя собственной жизнью, спас провалившегося под лед 10-летнего Сашу Моисеева. 4 марта 2023 года было очень тепло и солнечно. Ребята гуляли неподалеку от замерзшей реки Арчеда. И хотя дети знали, что лед весной очень опасен, в суматохе самый младший выбежал на непрочную поверхность и оказался в воде. Выбраться не получалось. Сам Данил вспоминает, что они стали звать на помощь, но поблизости никого из взрослых не было. Действовать нужно было решительно и без промедлений. Герой без раздумий бросился спасать утопающего. Подросток вспомнил уроки ОБЖ и стал аккуратно приближаться к тому месту, где был замерзающий ребенок. В итоге и Данил провалился под лед. Повезло, что им удалось вылезти на берег. Ребята поспешили домой к спасителю – он находился ближе.

Данил проживает в поселке Газоразведка. На тот момент времени он учился в девятом классе «Основной школы № 4 имени Ю.А. Гагарина». Местные жители отмечают, что подросток проявил настоящее мужество в этой непростой ситуации. Хотя добрые дела Данил совершает регулярно. Так, с первых

классов он состоит в волонтерском отряде «Рука помощи». Ребята занимаются спасением собак и кошек, учатся заботиться о братьях наших меньших. Помимо этого, школьник принимает активное участие в различных добровольческих акциях – помогает в благоустройстве городских парков, уборке территорий памятников воинов Великой Отечественной войны. Более того, Данил постоянный участник патриотических акций «Открытие ветерану», «Письмо солдату», «Тепло блиндажной свечи».

Поступок Данила Жмурина является настоящим героическим поступком. 1 сентября 2023 года Герой был удостоен ведомственного знака отличия МЧС России и медали МЧС России «За спасение погибающих на водах».

Мне было интересно узнать, кого мои одноклассники считают настоящим Героем. Для этого я решил провести анкетирование. В нём приняло участие 23 человека. Результаты анкетирования представлены ниже.

Отвечая на первый вопрос "Герой - это...", большая часть моих одноклассников считает, что Герой - человек, совершивший важный для других поступок, жертвуя своими интересами, может быть даже жизнью. На мой взгляд, это правильная позиция. Уже в начальной школе мои сверстники понимают, кто является настоящим Героем. Это очень ценно для нашей страны, потому что уже в раннем детстве у ребёнка формируются в подсознании понятия "жертвенность", "помощь окружающим" и "доброта".

На вопрос "Есть ли Герои среди вашего окружения?" большая часть опрошенных ответила утвердительно. Мои сверстники понимают, что Героем можно назвать не только человека, который получил высшую награду нашего государства - звезду Героя России -, но и обычного человека.

На третий вопрос анкеты половина моих одноклассников ответила, что для них Героем является человек, который знает, что такое моральные принципы, он всегда справедлив и честен. (50 %)

Ответы на четвёртый вопрос помогли мне выявить главные качества настоящего Героя. Это смелость, сила, доброта и бескорытность.

"Как вы считаете, девочки могут быть настоящими Героями или Героями могут стать только мальчики?" На этот вопрос 70% опрошенных ответили утвердительно. Это говорит о том, что мои сверстники убеждены в возможности женщин становиться Героями наравне с мужчинами.

На последний вопрос моей анкеты большая часть опрошенных ответила утвердительно. Мои одноклассники считают, что Героя можно встретить в обычной жизни.

Заключение

На протяжении всего исследования я задавался вопросом: "Кого можно назвать Героем?" и пришел к выводу, что Герой - это человек, который в любую секунду готов прийти на помощь окружающим. Он считает своим долгом спасение людей и защиту своего Отечества и веры в Бога. Герой предан своей Родине и обладает высокими моральными качествами: духовной силой, честностью, добротой, бескорыстием и отвагой. Герой верит в будущее страны и помогает обществу в решении любых задач.

Никто не может заставить человека совершить подвиг или научить быть Героем. Решение как поступить в опасной ситуации человек принимает сам. Кто-то может совершить подвиг, к примеру, рискнуть своей жизнью ради спасения чужих жизней, а другой человек, оказавшийся в такой ситуации струсит или просто пройдет мимо.

Настоящий Герой не будет ждать похвалу, он пойдет дальше навстречу трудностям и победам, поможет людям справиться с любой бедой. Таких Героев много среди россиян. Они живут в каждом уголке нашей необъятной Родины. Врачи, военные, учителя, спасатели, священнослужители и многие другие вкладывают все свое тепло и заботу в общество, они любят свою работу и отдаются ей полностью. Такие люди самые надежные, умные, любящие, добрые, отзывчивые.

Анкета

1. На Ваш взгляд герой – это, прежде всего:

- а) личность из ближайшего окружения (друг, родственник, учитель, знакомый и т.п.), имеющая уважение, авторитет и влияние среди других людей, оказывающая поддержку своим близким, окружающим людям;
- б) знаменитая, публичная личность (актеры, музыканты, танцоры и т.п), воздействующая на широкие массы людей своим творчеством, достижениями;
- в) человек, совершивший важный для других поступок, жертвуя своими интересами, может быть даже жизнью.

2. Есть ли герои для Вас среди вашего ближайшего окружения?

- а) да;
- б) нет.

3. Если вы выбрали – ДА в предыдущем вопросе, то укажите причины, почему вы считаете этого человека своим героем.

- а) этот человек очень многое сделал для меня, моей семьи;
- б) этот человек – талантлив и я восхищаюсь им, его творчеством;
- в) этот человек материально обеспечен, умеет зарабатывать деньги;
- г) этот человек в своей жизни всего добился самостоятельно;
- д) этот человек очень умен и образован;
- е) этот человек знает, что такое моральные принципы, он всегда справедлив и честен.

4. Выберите (подчеркните) три самых главных качества настоящего Героя:

активный безотказный бескорыстный благородный верный весёлый волевой выносливый добрый жалостливый заботливый изобретательный ловкий любопытный мужественный мудрый надёжный настойчивый общительный отважный ответственный отзывчивый самостоятельный сдержанный сильный смелый справедливый умный хитрый

5. Как вы считаете, девочки могут быть настоящими Героями или Героями могут стать только мальчики?

- а) да;
- б) нет.

6. Как вы думаете: существуют ли Герои в обычной жизни, или их можно увидеть только в кино, или прочесть о них в книжках?

- а) да;
- б) нет.

Список литературы

1. Русские богатыри: былины и героические сказки/Пересказ для детей И. Карнаухова, - М.: Махаон, 2009.

2. Толковый словарь русского языка: Ок. 100 000 слов, терминов и фразеологических оборотов/С. И. Ожегов; Под ред. проф. Л. И. Скворцова. - 26-е изд., испр. и доп. - М.: ООО "Издательство Оникс": ООО "Издательство "Мир и Образование", 2010. - 736 с.

3. <https://gorvesti.ru/society/v-volgogradskoy-oblasti-shkolnika-nagradili-za-spasenie-utopayuschego-147899.html>

4. <https://xn--80afgaaqda2ccjhhj6ff.xn--p1ai/>

5. <https://www.kommersant.ru/doc/5669346>

ПОЧЕМУ СТОИТ ИНТЕГРИРОВАТЬ ФЕНОМЕН ЖОМО В СВОЮ ЖИЗНЬ

Елисеева Д.В. (ученица 11 класса)

Зюзина К.А. (ученица 11 класса)

kutsova.diana@yandex.ru

liuda.zuzina@yandex.ru

МБОУ «СОШ № 25 с УИОП им. Б.И. Рябцева», г. Россошь,
Воронежская область

Руководитель: Гаврилова Е.А., учитель английского языка,
МБОУ «СОШ № 25 с УИОП им. Б.И. Рябцева»,
г. Россошь, Воронежская область

Introduction

"I'm afraid to miss something important, interesting..." - that nagging feeling is familiar, perhaps, for everyone. So is the feeling that while we work, study, and go about our daily business, others are living full, vibrant lives filled with fun, travel, and holiday events. And as a result comes a sense of dissatisfaction with one's own gray life and self... In fact, if you look at social platforms, that's exactly the feeling one gets. In recent decades there have been new complex of fears of our mind we note that neither FOMO, JOMO is included in any official disease classification, so these are not diagnoses. A person is obsessively afraid of missing out on some interesting event or interesting opportunity. He constantly feels that he is not aware of what's going on or that he won't get to some important or interesting story (event, information). He fears that he will be very much regret very much if he is "off" for a moment.

The person may not know exactly what he is missing, but he has a feeling that other people are having a great time, much better than he is at this moment.

The aim of our work is to analyze the concept of FOMO, which is promoted in social networks as a feeling of missed opportunities and its influence on teen`s life.

The tasks of the work are:

To analyze the psychological characteristics of adolescents

To analyze the opportunities offered by social networks and the preferences of teenagers on their pages

To explore the concepts of the fear of missed opportunities or FOMO and JOMO or the ability to let go of the guilt of choices made

Compare the concepts of FOMO and JOMO

Conduct a sociological survey among students in grades 7 to 11

The object of the study is the syndrome of missed opportunities, which is understood as a modern feeling that other people are having more pleasant experience than the majority of people.

The subject of our work is the missed opportunity syndrome of decision-making in adolescence.

We suppose that the various opportunities of online social networking services provoke the fear of missed opportunities in adolescents.

In our work we used the following methods and ways: work with reference, scientific and popular literature, and work with dictionaries; collecting and analysis of information; choosing and systematization of illustrative examples.

FOMO or JOMO feeling.

Teenagers

The crisis of 13 years is very often compared with the crisis of 3 years, only it is directed not on mastering of space and subject actions, but on mastering of social space, space of human relations.

In psychological literature, this stage is called the stage of the "second cutting of the umbilical cord. The child separates from parents and leaves for his or her own world - the world of peers.

The problem of the leading activity in adolescence. The leading activity of an adolescent is communication with peers. The main trend is a reorientation of communication from parents and teachers to peers. The teenager, considering himself or herself a unique personality, at the same time strives to be no different from his or her peers in appearance. A typical feature of teenage groups is CONFORMITY - the tendency of the person to assimilate certain group norms, habits and values, imitativeness. The desire to merge with the group, not to stand out, which meets the need for security, psychologists consider as a mechanism of psychological protection and is called social mimicry.

A significant role in the formation of the teenager's personality is played by the REFERENT GROUP - a significant group for the teenager whose views he accepts. This can be a neighborhood group, a class, friends in a club, or neighborhood kids on the floor. This is when parents need to be especially careful. After all, such a group is a greater authority in the eyes of the child than the parents themselves, and will be able to influence his behavior and relationships with others. And it is to the opinion of the members of this group that the teenager will listen. It is in this group that he will try to establish himself.

Every age is good in its own way. And at the same time, every age has its own peculiarities and difficulties. Adolescence is no exception. On the one hand, it is the longest period of transition, which is characterized by a number of physical changes. On the other hand, it is at this time of intensive development of the personality, its second birth.

Social networks

The appearance of online social networking services (VKontakte and others) in the early 2000s related to the phenomenon socialization of personal data: the events and facts of one's biography events and facts of biography, correspondence, diaries, photo-, video-, audio materials, travel notes, etc. Thus, Social media is a unique source of data about personal lives and interests of real people. Over the last decade,

social networks have played a huge role in the life of society. As a subject of socialization of people, occupy one of the leading positions in of producing "big data". The ability to post and to share messages, photos, music, videos with friends, the ability to create and host events, the ability to promote business - all of this is a colossal amount of data that is constantly being generated, constantly being made obsolete, constantly being updated.

The importance of social media also stems from the fact that it the most powerful and accessible political, ideological and economic tool. Thus, experts from research centers and companies around the world are using social media data to modeling social, economic, political and other processes from the personal to the state level in order to develop mechanisms to influence these processes, as well as to create innovative analytic and business applications and services and create innovative analytical and business applications and services.

FOMO

Nowadays it is almost impossible to imagine a reality in which people do not put on their pages good photos and the best moments of their lives. Just as it's hard to imagine that there are those who never look at social media.

With the rise of social media 10 to 15 years ago, psychologists (and not just them) began sounding the alarm about the growing phenomenon among young people who were frantically checking their feed or account for fear of falling behind in life and their friends.

These "bragging platforms" are full of spectacular shots of other people's lives (often staged), active self-promotion, and the glamor of the lifestyle of professional bloggers, celebrities, and other "successful and rich. Comparing your ordinary life to the highlights and achievements of others, it is easy to fall into a pit of self-deprecation and depression.

However, social media use alone does not equal harm to a person's self-esteem and emotional health. It is the presence of FOMO that leads to negative effects: so the higher its level, the higher the rates of depression, worse conscious attention and more physical symptoms.

Let's begin with the term "FOMO", as it is easy to guess, comes from the English language, and means fear of missing out - literally "fear of missing something" (important or interesting). In Russian the term "syndrome of missing out" is used. (SMA). This fear is not so harmless - it is more than the thought that you do not get to some cool party, or the fear of missing out on interesting news in your friends' feeds.

Underneath FOMO is something more serious: the overarching anxious feeling that you are being left out of enjoyable events and activities that involve those around you. Yes, that and an obsessive desire to be in touch with them at all times, to be included in their circle and not miss out on anything that's going on. But also (and this is the saddest part) this feeling that others are living much more meaningful and fulfilling lives than you are is accompanied by a deep-seated envy and undermining of self-esteem.

After all, in addition to partying and hanging out with friends, the happiness of family life, career achievements and advancement, the realization of long-held dreams and talents, and other truly important and desirable things can elude a person. In such cases, the feeling of having "slipped through" one's life is especially painful and has a demoralizing effect.

The term itself owes its origin to strategic marketer Dan Herman, who created it in 1996. Since then, FOMO has made its way into the vocabulary of the English-speaking world and is the subject of many psychological studies. The problem itself, however, is not new - similar feelings have been present in people in different centuries and eras. But it has reached such a lush flowering only in the digital age.

JOMO

Every month Oxford University Press publishes the Oxford Word of the Month. One of them is JOMO. JOMO – is used when you enjoy what you're doing here and now, rather than broadcasting on social media or watching what everyone else is doing. This term itself is not new (in fact, it was used back in 2012), but nowadays it is current because of a big amount of devices.

The joy of missing out, and it simply refers to the pleasant feeling you get when you take a break from the (real or virtual) activities of your social group and spend time doing exactly what you most want to do. JOMO, of course, is achieved in different ways depending on our personalities and the lifestyle we lead, but it usually consists of giving up parties, bars, restaurants or a few hours on social networks in favor of things like a good book, going for a walk, bathing the kids or lounging on the sofa with a movie and a bowl of popcorn. For many people, true JOMO is only possible when they undergo a brief digital detox, disconnecting from social media and any virtual connection to the world around them, so that they aren't inundated with anxious thoughts about what other people are doing or expecting them to do.

JOMO is often described as a response to the hyper-connected society we live in, where technology constantly confronts us with social and professional activities, so that it is almost impossible to remain blissfully unaware of what everyone else is doing. This often forces us to spend our time in ways we wouldn't necessarily choose. JOMO is about getting off the social platform and reconnecting with what really makes us happy.

The concept of the joy of missing out and its associated acronym JOMO first emerged in 2012. its early use is often attributed to blogger Anil Dash, who, after being forced to give up both online and offline activities for a while after the birth of his son, realized that he loved it, and didn't feel like he was missing out on anything at all.

The existence of expressions such as JOMO suggests that while we are unlikely to be totally resistant to technology, the deeper we delve into it, the more we begin to appreciate its impact on us. Other coins reflecting this zeitgeist include anxiety about calls, the constant need to check your phone or mistakenly think it's ringing, phubbing associated with being rude in social situations, checking your phone, tablet etc. E., Balancing technology and life, using technology in a way that doesn't negatively impact your personal life and information addiction, the constant dependence on digital information that affects your ability to concentrate.

Do you feel like you need a cup of coffee just to go over your to-do list? Is your day interrupted by various pings and beeps from your electronic devices? Now ask yourself this: How many of these items are really necessary? How many of these notifications do you really need to respond to as soon as possible?

Imagine a world without FOMO. A world where, as crazy as it sounds, you could come home after a busy day and spend the evening the way you want without the constant (albeit irrational) worry that you'll somehow miss an amazing social event that everyone at work/university/school will be talking about for weeks.

But that world can exist. It's all about changing your mindset and replacing your FOMO with JOMO - the joy of missing out. JOMO is not just a feeling, it's a lifestyle. JOMO provides the perfect opportunity for self-care, for downtime, without the interference of social media. Most importantly, JOMO allows you to enjoy your own company without guilt or regret.

The first key to JOMO is to ask yourself, "What am I really missing out on?" and realize that your FOMO is completely invalid. Social media is often the trigger for FOMO. This constant state of fun and excitement that you feel you are missing out on, once you realize this, you can enjoy social media for what it is, without immediately having the absurd feeling that you are somehow leading an inferior existence, and thus avoid having to do what everyone else does so you don't regret it later.

The potential effect of giving up your FOMO is that you're less likely to get caught up in the endless cycle of scrolling through Instagram-Twitter-Snapchat-Facebook and not looking for confirmation that there's somewhere else where you could be right now. And we all know we get too attached to our phones too often.

The innate fear of missing out on something is part of our psyche, but it's only intensified in a society that revolves around social media and consumerism.

When you give up FOMO, you clear a space in your head that you can devote to what makes you feel good. JOMO is simply an umbrella term for anything that is not the feeling of anxiety and emotional tension created by FOMO. In this sense, JOMO means something different to everyone and can manifest in any number of ways. The great thing about JOMO is that you spend your time doing what you want, rather than becoming a victim of FOMO.

Can we overcome the influence of negative FOMO feeling?

In order to prove our hypothesis: we organize questionnaire and asked some teens. (Appendix).

The answers are presented graphically, as a result 100% of students use the Internet every day, 20% are interested in news, 25% look for information, 1% use it to watch movies or read e-books and study, 57% of respondents use it to communicate, all students spend an average of 5 hours a day using Internet, which shows the great interest of teenagers in online resources, 75% of students have online friends, It is interesting fact that 60% of respondents can't live without internet, 80% of children want to do the same as their friends from the social networks. This result confirms the peculiarities of their age. Significant role in the formation of the identity of adolescents plays a - a significant group for adolescents, whose views teens accept.

When we asked students: Do you have a feeling that others live a richer life than you 95% said yes, this fact indicates the negative impact of social networks in making decisions teenagers?

If we look at the next question: When you cannot be online, what do you feel: we see following results: 30% of teens said that they feel Boredom: 5% Frustration, a desire to find a new activity chose 25%, I do other things quietly chose said 40%, which shows the ability of students not only replace online activities for another but also some negative thoughts about the lack of opportunities to be online.

To summarize, we can say that students spend a lot of time in social networks, moreover 60 cannot give up social networks; Teens use networks mainly for fun and enjoyment, and communication. Despite the tendency among teenagers there is a tendency to waste energy on unnecessary emotions and chasing the successes of others, thus 80% of students do not feel envious of the successes and achievements of others. In spite of this result we see the tendency to dream about stranger's life which is full of different activities, and this feeling makes teens less happy and sadder. As a result, they can't enjoy their life.

How can we solve this problem? How can we find balance between technology and life, using technology in a way that does not negatively affect your personal life and information addiction, a constant dependence on digital information that affects your ability to concentrate? Choose Jomo. It is a response to FOMO, which teaches you to enjoy life, not to chase others, to listen to your desires and to find something good in every situation. JOMO helps you to: live your life in a slow lane, appreciate human connections and learn how to say "no".

Conclusion

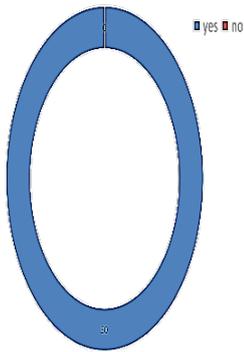
After analyzing information that we find during our research we can say that our hypothesis that the various opportunities of online social networking services provoke the fear of missed opportunities in adolescents was proved. With the rise of social media 10 to 15 years ago, psychologists (and not just them) began sounding the alarm about the growing phenomenon among young people who were frantically checking their feed or account for fear of falling behind in life and their friends.

They searching for spectacular shots of other people's lives, comparing their ordinary life to the highlights and achievements of others, as a result we see negative effects such as anxiety, fear of missing out on interesting news in your friends' feeds and depression. So we try to mark some rules that help to overcome fomo feeling such as: change your perspective, set boundaries and rules for yourself, treat yourself, clean up your feeds, VKontakte (and about a million other social networks), give up scrolling and texting every spare second, take the time to do the things that make you happy without judgement or comparison, take responsibility for your decisions, learning to wait. Appendix 2.

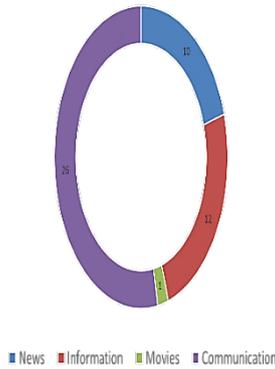
Choose Jomo because JOMO helps you to: appreciate human connections, be intentional with your time and learn how to say "no"? as a result we can overcome the influence of negative fomo feeling.

Appendix 1

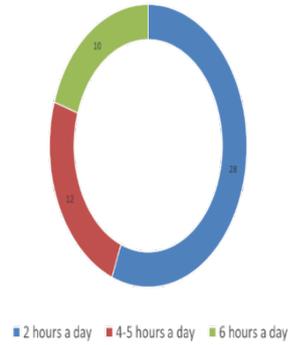
Do you use the Internet?



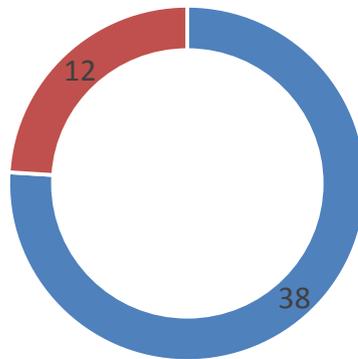
Why do you use the Internet?



How much time do you surf the Internet?

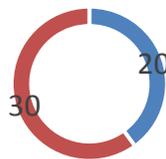


Do you have online friends?



■ yes ■ no

Can you live without the Internet?



■ yes ■ no

Do you want to do the same actions as...



■ yes ■ no

Do you have a feeling...



■ yes ■ no

Appendix 2 Overcome fomo feeling



1. Change your perspective
2. Take a hiatus from social media
3. Set boundaries and rules for yourself
4. Embrace the joy of missing out
5. Clean up your VKontakte feeds and about a million other social networks.
6. Give up scrolling and texting every spare second
7. Take the time to do the things that make you happy without judgement or comparison
8. Learn how to say "no"
9. Take responsibility for your decisions
10. Build social skills in the real world, appreciate human connections
11. Find something good in every situation.

12. Live your life in a slower lane.

Appendix 3

Dictionary

- worry about – беспокоиться о
- phenomenon – явление, феномен
- out of the loop – вне цикла
- exacerbated by technology and social media – усугубляется технологиями и социальными сетями

- mindfulness – осознанность
- accept – принимать
- cherish the moment – дорожить моментом
- feel guilty – чувствовать вину
- cozy/cosy – уютно
- peaceful environment – мирная среда
- togetherness – единение
- spend moments – проводить моменты
- reality of missing out – реальность упущенного
- outbreak – вспышка
- cancel – отменять
- digital loneliness – цифровое одиночество
- fear of missing out – страх упущенной выгоды
- a deep sense of envy – глубокое чувство зависти
- self-esteem – самооценка
- fundamentally important – принципиально важно
- a sense of helplessness – чувство беспомощности
- unhappiness – несчастье
- dissatisfaction – неудовлетворенность
- propel – продвигать
- overcome the problem – преодолеть проблему
- bombarded with – быть засыпанным чем-то (фигурально)
- brag – хвастаться
- public approval – общественное одобрение
- appreciation – признательность
- gratitude – благодарность
- lift your spirits – поднять себе настроение

FOMO

- social media addiction
- be obsessed with posting shots all the time
- log into work emails outside of working hours to check that you haven't missed anything momentous while we've been away
 - spend valuable time attending optional meetings "just in case" something relevant comes up

- compulsively check your social media channels to ensure that you're keeping abreast of all happenings
- compare your own life to the lives of others
- stress, anxiety and even depression
- lose yourself in the midst of a maelstrom of digital notifications.
- JOMO
- give up scrolling, texting and the swiping every spare second
- lounging on the sofa with a movie and a bowl of popcorn
- a brief digital detox
- shut yourself off from social media and any virtual connection to the world
- mindfulness, self-care and self-awareness
- accept and embrace the present moment, regardless of what else you could be doing
- spend a Saturday night reading a book or binge-watching your favourite television series
- turn attention to your own well-being
- take the time to do the things that make you happy without judgement or comparison

Literature

1. Przybylski AK, Murayama K, DeHaan CR, Gladwell V. Motivational, emotional, and behavioral correlates of fear of missing out. *Comput Human Behav.* 2013;29:1841–8. | link full text
2. Orben A, Przybylski AK. The association between adolescent well-being and digital technology use. *Nat Hum Behav.* 2019;3:173–82. | link
3. Elhai JD, Dvorak RD, Levine JC, Hall BJ. Problematic smartphone use: a conceptual overview and systematic review of relations with anxiety and depression psychopathology. *J Affect Disord.* 2017;207:251–9. | link
4. Fake C. FOMO and social media [Internet] 2011 Mar 15. [cited 2020 Mar 19] | full-text
5. <https://style.rbc.ru/health/5b59d53f9a794748facc66a0>
6. <https://www.dzhmao.ru/info/articles/kak-otravlyaet-zhizn-sindrom-fomo/>
7. <https://skyteach.ru/2019/09/18/fomo-vs-jomo-lesson-ideas/>

ОНИ СРАЖАЛИСЬ ЗА РОДИНУ!

Кориков Г.Р. (ученик 10 класса)
tla14@yandex.ru

МБОУ Бобровский образовательный центр «Лидер» им. А.В. Гордеева,
г. Бобров, Воронежская область

Руководитель: Титаренко Л.А., учитель истории и обществознания, МБОУ Бобровский ОЦ «Лидер» им. А.В. Гордеева, г. Бобров, Воронежская область

Введение

Я увлекаюсь историей и всем, что с ней связано. Изучение истории возможно несколькими способами: учебник и учитель истории, археологические раскопки, беседы с участниками исторических событий, изучение летописей и архивов. Я - патриот своей страны и меня интересует тема Великой Отечественной Войны, потому что мои прадеды бились за Родину на фронте, а мои прабабушки были труженицами тыла.

Своё исследование в этом направлении я начал с бесед со своими родственниками. У меня очень интересная и дружная семья, хотя все они сражались на разных фронтах. Один прадед встретил войну под Брестом, второй в Манчжурии, третий под Сталинградом, а прабабушка в Челябинской области.

Гипотеза: Если каждый человек будет знать и помнить о войне, о героях, грудью вставших на защиту Родины, и будет рассказывать это своим потомкам, память о героях Великой Отечественной войны будет вечна.

Актуальность: исследования заключается в сохранении памяти о героях нашей семьи и передаче этих знаний своим потомкам. Возможно ли будущее без знаний отечественной истории? Конечно, нет, и очень важно знать не только ведущие события и даты, но и своих героев. А вдвойне важно подобное знание для молодежи – подрастающего поколения, ведь не бывает лучшего примера, чем доблестные подвиги и отвага простого русского солдата.

Цель исследования: узнать о жизни моих близких родственников, которые были в числе тех, кто сражался за Родину в годы Великой Отечественной войны.

Задачи:

Познакомиться с сохранившимися фотографиями, документами, поработать с семейным архивом.

Найти информацию о моих родственниках на сайте Министерства обороны.

Посетить районный архив администрации Бобровского муниципального района, военный комиссариат.

Объект исследования: герои-земляки во времена Великой Отечественной войны.

Предмет исследования: биография и боевой путь моих родственников в годы Великой Отечественной войны.

Методы исследования:

- изучение и анализ собранной информации;
- изучение интернет ресурсов;
- обобщение полученных результатов;
- оформление собранного материала в виде презентации.

Практическая значимость: моё исследование может побудить ребят к поиску информации о боевом пути своих родственников-участников Великой Отечественной войны, к бережному отношению к памяти своих героев, сохранение памяти о предках-героях в нашей семье. Данная работа может быть использована для проведения занятий по краеведению и для дальнейшего изучения истории края, его роли в Великой Отечественной войне.

Прошло больше половины века со Дня Победы нашего народа в Великой Отечественной войне, а это значит, что все меньше очевидцев трагических событий остается в живых. В войне участвовали наши прадедушки и прабабушки, и поэтому уже некому рассказать о тех ужасах войны, которые они видели воочию, которые они пережили, как они отстояли победу. Великая Отечественная война - это подвиг наших прадедов и прабабушек, без которого немислима Россия, без которого она не была бы Великой державой.

Рычков Федор Трофимович

Дедушку моего папы звали Рычков Федор Трофимович он родился 23.06.1923 года в Белорусской ССР, в Гомельской области, в деревне Лопатино. Умер в 2003 году и лично я с ним не беседовал, но расспрашивал о нем мою бабушку и отца. По их рассказам дедушка не любил рассказывать о войне, и поэтому о его боевом пути мы знали очень немного, но в этом году я участвовал в акции правнуки победителей, и мне представилась возможность поработать с архивными документами Министерства обороны.

Перед войной мой прадед служил водителем грузового автомобиля. 21 июня 1941 года в субботу вместе с автомобильной колонной прибыл в Брестскую крепость, привезя с собой медикаменты, продукты питания, боеприпасы и новое кино «Весёлые ребята». Вечером, посмотрев фильм, всей колонной выдвинулись обратно в путь и остановились на ночлег в лесу. В 4 часа утра стали слышны взрывы, все поняли, что началась война. Автоколонну разбомбили немецкие самолеты. Оставшиеся в живых пошли на восток к своим. Добравшись до регулярных частей мой прадед был распределен в 18 стрелковую бригаду. Участвовал в боях под Москвой, получил касательное осколочное ранение правой кисти, 03.02.1942 года прибыл в госпиталь №2296, располагавшийся в городе Александров Московской области. После выздоровления 15.05.1942 года был направлен в 36 огнеметную роту 5 отдельного батальона химической защиты 315 стрелковой дивизии. Участвовал в Ржевско-Вяземской наступательной операции, 4 февраля 1943 года по приказу командира со своим огнеметом подобрался к вражескому ДЗОТУ и уничтожил его, при этом получил тяжелое пулевое ранение в бедро. За этот подвиг был награжден медалью "За Боевые заслуги". Отправлен на лечение в Казахстан, а затем в 1944 году в город Бобров. После полного выздоровления был направлен на войну с Японией, но во время следования война закончилась и он вернулся в Бобров, где уже женился на мо-

ей прабабушке и остался жить. В 1985 году был награжден Орденом Отечественной войны II степени. [5]

Дмитриев Василий Егорович

Дедушку моей мамы звали Дмитриев Василий Егорович, я общался с ним лично. Родился он 2 сентября 1927 года на хуторе Кандраты Бобровского района, у него было две сестры одна Елена Егоровна Дмитриева 1922 года рождения, а вторая Полина Егоровна Дмитриева 1924 года рождения. Дедушка никогда не рассказывал про боевые действия, только про быт солдат и послевоенную службу, но к 70-летию Победы, он дал единственное в своей жизни интервью председателю совета ветеранов, где рассказал о войне. Сейчас, когда его не стало, мы нашли это видео в архиве Дворца Культуры Бобровского района. В тоже время вышла статья в газете «Звезда», которую мы взяли в районном архиве. И вот, что мы смогли узнать.

До призыва трудился в колхозе имени Григория Димитрова, а с 1943 работал на тракторе У-2. В 1944 году получил повестку в армию, его определили в артиллерию, в 36 полк 5 армии. Штаб полка находился в городе Чебаркуль. В 1945 году эшеленом отправили на восток. По дороге проезжали рядом с озером Байкал, после Хабаровск, высадили полк на станции Манзовка возле села Дуговское. По пути к Муданьцзяну форсировали реку Мулинхэ. Мой прадед служил в артиллерийской разведке, он корректировал огонь батареи. Его командиром был старший лейтенант Егоров, по национальности удмурт, после демобилизации был агрономом и преподавателем географии. После Великой Отечественной Войны мой прадедушка служил еще 5 лет, его подразделение располагалось на окраине Дайрона в бывшем японском институте. Мой прадед был сначала младшим сержантом, потом сержантом, в 1948 году присвоено звание старший сержант с назначением командиром взвода. По прибытии домой закончил училище по профессии комбайнер. Сначала работал на самоходном Сталинце С-4, потом на комбайне Нива.

За свои заслуги был удостоен знака «Отличный разведчик», медали «За победу над Японией», на обороте которой написано 3 сентября, хотя Япония подписала капитуляцию 2 сентября в день рождения дедушки. Также моего прадеда наградили Орденом Отечественной Войны II степени.

Мой прадед был очень талантливым и образованным человеком, он играл на гармонии, умел считать по-китайски. Прадедушка умер совсем недавно 17 марта 2021 года на 94 году жизни. От него нам достался его деревянный чемодан, с которым он пришел с войны, внутри чемодан обклеен рисунками и плакатами.

Петрова Валерия Ивановна

Бабушку моей мамы зовут Петрова Валерия Ивановна, я пообщался с ней и вот, что узнал. Родилась 24 октября 1928 года в городе Аша, Челябинской области. С 1942 года, с 12 лет работала в швейной мастерской, там она зашивала фуфайки, шинели, шапки, штаны убитых солдат, а после все эти вещи снова отправляли на фронт. Этой работой она занималась 2 года и 6 месяцев. После войны работала в доменном цеху, там она нагружала руду в вагонетки, разгру-

жали подвезенный с фронта металлолом и отправляли на переплавку. Помимо советских людей там работали пленные немцы. После познакомилась с моим прадедом Петровым Дмитрием Михайловичем 1929 года рождения, и в 1955 году приехала с ним в Бобров и осталась здесь жить.

За свой труд моя прабабушка награждена медалью «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг.», уникальность удостоверения в том, что оно было вручено в 1993 году, но подписано Президиумом Верховного Совета СССР. В настоящий момент моя прабабушка жива, ей 92 года.

Трофимов Егор Васильевич

Прадедушку моего папы звали Трофимов Егор Васильевич 1896-1982 гг., во время Великой Отечественной войны был заряжающим реактивного миномета «Катюша» БМ-13. Его сын Трофимов Кирилл Егорович [5] 1923 -1943 гг., во время войны был механиком-водителем танка. В 1942 году погиб в бою под Сталинградом и захоронен в братской могиле.

Меренков Андрей Васильевич

Прадедушку моей мамы звали Меренков Андрей Васильевич 1901-1942, был рядовым. По рассказам сослуживца во время боя был тяжело ранен, его отправили в госпиталь, но по пути его с другими ранеными накрыло артиллерийским снарядом, числится пропавшим без вести.

Дмитриев Егор Васильевич

Прадедушку моей мамы звали Дмитриев Егор Васильевич 1896-1942 гг., был рядовым. Во время Великой Отечественной войны сначала был отправлен на Урал, на завод по строительству танков, а позже попросился добровольцем на фронт. Предположительно погиб в бою под городом Сталинград, числится пропавшим без вести.

Рычкова Анна Митрофановна

Бабушку моего папы звали Рычкова Анна Митрофановна 17.10.1925 года рождения, всю жизнь работала в Бобровской колонии. В 1943 году под Сталинградом сдалась в плен 6 армия Паулюса, его доставляли в Москву. Путь шел через Бобровскую колонию, и моя прабабушка лично видела Паулюса. Умерла 10 августа 2008 года.

Заключение

Поставленная цель достигнута: я узнал о жизни моих близких родственников, которые были в числе тех, кто сражался за Родину в годы Великой Отечественной войны и внесли свой вклад в общую Победу над врагом.

Один мой прадед из Белоруссии, другой с хутора Кондраты Бобровского района. Моя прабабушка из города Аша, а мой дед из города Златоуст Челябинской области, после его семья переехала в деревню Озерки, потом в Курган. Его отец Виталий из села Ченеево Курганской области, в этом селе все жители с такой же фамилией как у меня - Кориковы. Мой прадед Петров Дмитрий Михайлович и моя прабабушка Рычкова Анна Митрофановна из Боброва. И я рад, что

так сложилась судьба, что у меня такая большая и дружная семья и мне есть, кем гордиться и на кого равняться.

Я в свою очередь хотел бы тоже внести вклад в будущее России, чтобы мной гордились потомки.

В будущем мы планируем совершить поездку по «Золотому кольцу нашей семьи», которое будет хранить память о наших героях.

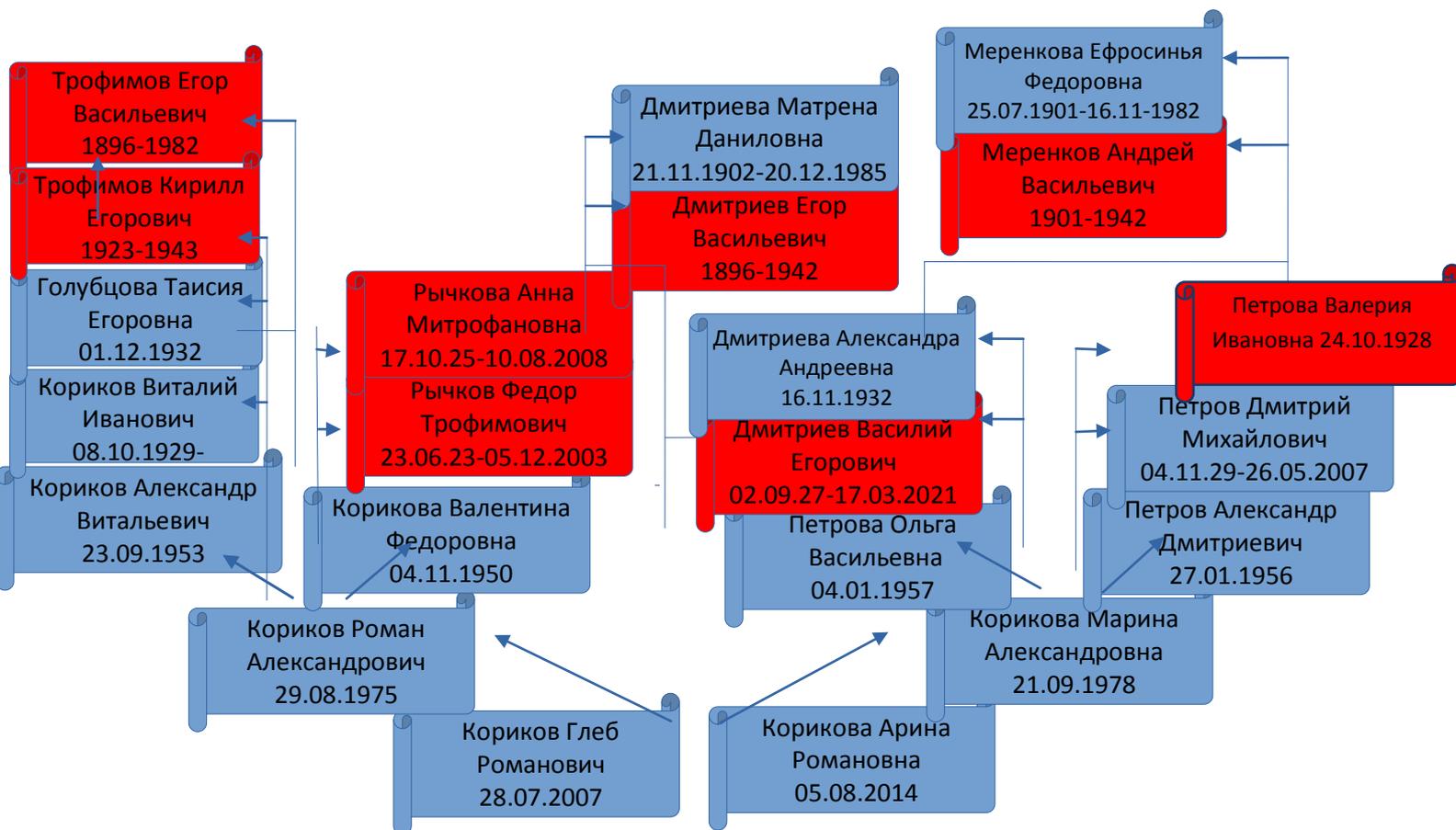
Вначале посетим город Гомель в Белоруссии, в котором есть родственники по линии Рычкова Федора Трофимовича.

В прошлом году мы отдыхали в Тамани и встретили троюродного брата моего отца Андрея вместе с семьей: женой Натальей и дочкой Полиной. Он белорус по национальности, вместе с женой гастролируют по всему миру с цирком, он акробат, а она гимнастка. Меня эта встреча очень удивила и порадовала.

Потом поедем на машине в город Волгоград, чтобы почтить память героев. Затем отправимся на Урал, чтобы по пути остановиться в городе Златоусте, Аше, Кургане, в селе Ченеёво, а на обратном пути заедем в город Шадринск Курганской области, где живет бабушка моего отца и его крестная с семьей.

Сейчас я разрабатываю макет родословной моей семьи, это не просто фамилии, это Герои. Поиски не окончены, я надеюсь, что во время моей поездки по «Золотому кольцу нашей семьи» я обязательно найду своих новых героев и дополнительную информацию о них.

Родословное древо



Федор Трофимович

Медаль за боевые заслуги.

Рычков Федор Трофимович : Память народа

Сводная информация | **Документы** | Боевой путь | Дополнительная информация

Страница: 129 из 173 | Подпись: Первая страница приказа или указа | **Строка в наградном списке** | Наградной лист

1945

Документы о награждении

Рычков Федор Трофимович
Медаль «За боевые заслуги»

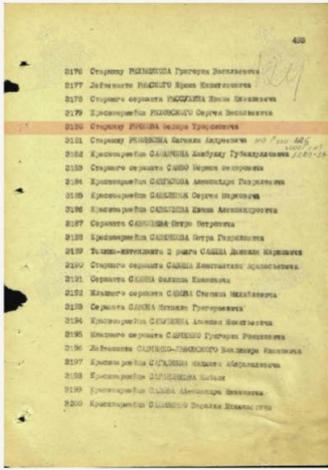


Наградной документ
Дата рождения: 1923
Дата поступления на службу: 1941
Место призыва: Гомельский РВК, Белорусская ССР, Гомельская обл., Гомельский р-н
Воинское звание: старшина
Воинская часть: 315 сд
Дата подвига: 04.02.1943
Наименование награды: Медаль «За боевые заслуги»
Приказ подразделения от: 06.11.1945
Издан: Президиум ВС СССР
[Информация об архиве](#)

1985

Документы о награждении

Рычков Федор Трофимович



Расширено в соответствии с приказом Министра обороны РФ от 8 мая 2007 года N181 «О расширении архивных документов Красной Армии и Военно-Морского флота за период Великой Отечественной войны 1941-1945 годов». В соответствии со 24 мая 2008 года.

Рычков Федор Трофимович : Память народа

Сводная информация | **Документы** | Боевой путь | Дополнительная информация

Страница: 1 из 173 | Подпись: **Первая страница приказа или указа** | Строка в наградном списке | Наградной лист

1945

Документы о награждении

Рычков Федор Трофимович
Медаль «За боевые заслуги»

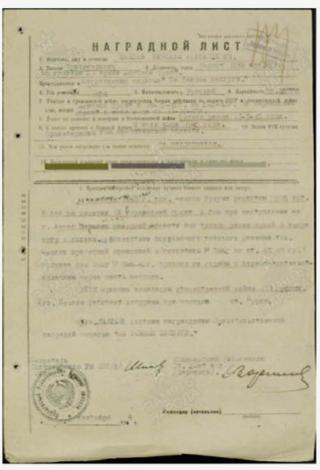


Наградной документ
Дата рождения: 1923
Дата поступления на службу: 1941
Место призыва: Гомельский РВК, Белорусская ССР, Гомельская обл., Гомельский р-н
Воинское звание: старшина
Воинская часть: 315 сд
Дата подвига: 04.02.1943
Наименование награды: Медаль «За боевые заслуги»
Приказ подразделения от: 06.11.1945
Издан: Президиум ВС СССР
[Информация об архиве](#)

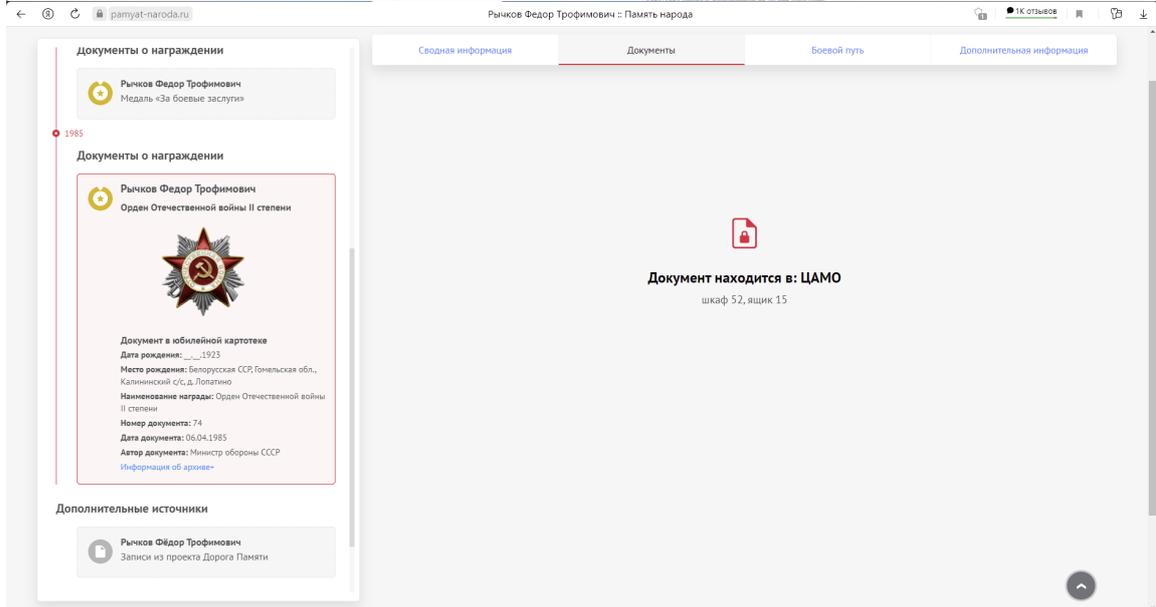
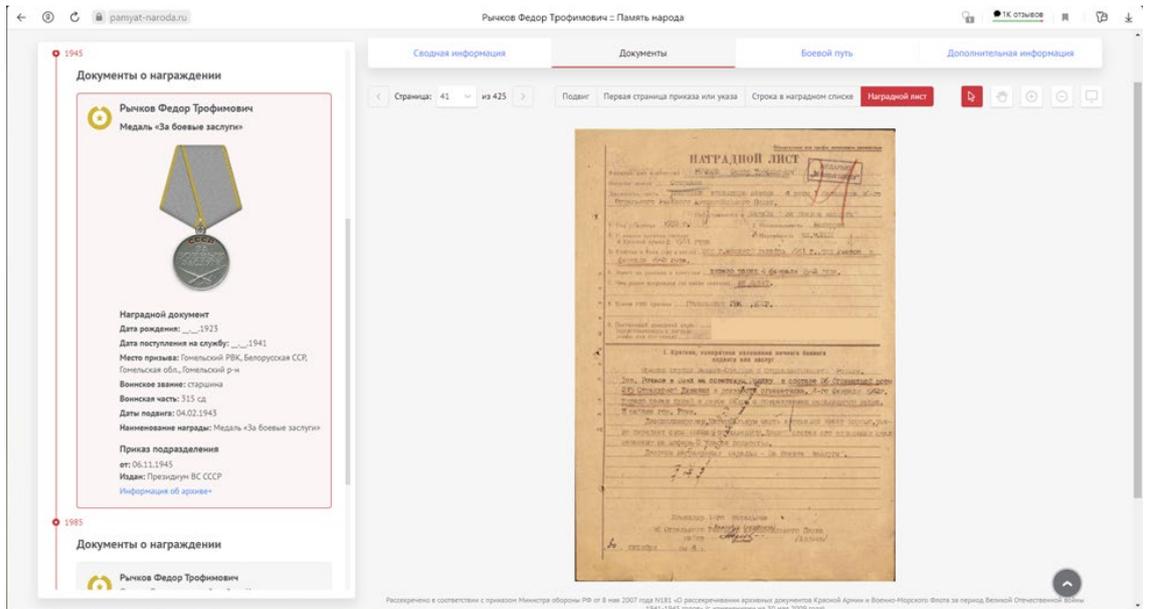
1985

Документы о награждении

Рычков Федор Трофимович



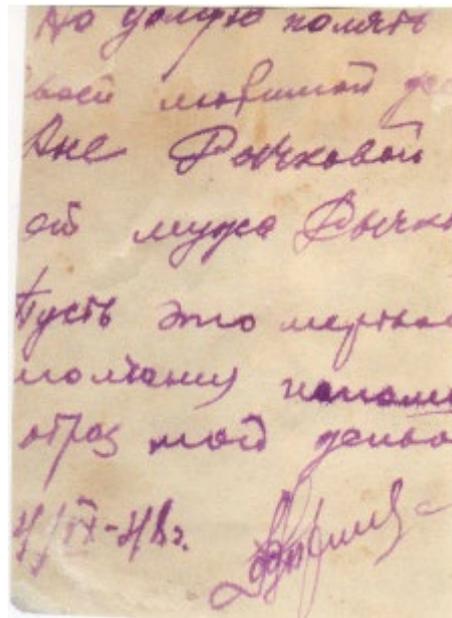
Расширено в соответствии с приказом Министра обороны РФ от 8 мая 2007 года N181 «О расширении архивных документов Красной Армии и Военно-Морского флота за период Великой Отечественной войны 1941-1945 годов». В соответствии со 24 мая 2008 года.



Орден отечественной войны II степени.



Фото из семейного архива.



Обратная сторона фото.

Дмитриев Василий Егорович



Благодарность Дмитриеву Василию Егоровичу



Удостоверение к медали «За победу над Японией» от командира части.



Удостоверение к Ордену Отечественной Войны II степени.



Похвальный лист моему прадеду от его командира.



Удостоверение шофера 2 класса.



Удостоверение участника войны.



Удостоверение к медали «Ветеран труда»



Удостоверение к медали «XXX лет Советской армии и флота».



Удостоверение к знаку «Отличник социалистического соревнования сельского хозяйства РСФСР»

Военный билет Дмитрия Василия Егоровича. Документ содержит следующие сведения:

1. Общие сведения

ИМ № 4236059

1. Место рождения: *Волжская обл. Боровский район*

2. Национальность: *Русский*

3. Периодичность (с какого года): *Ежегодно*

4. Состоит ли в ВЛКСМ (с какого года): *Да, с 1941 года*

5. Образование: *Высшее, 5 классов*

6. Основания приобретения специальности: *Колхозный двор*

7. Семейное положение: *Женат Дмитрий Васильевич Александрович Егорович 1943*

2. Отношение к военной службе

ИМ № 4236059

8. Присвоенная группа: *Боевой комиссар*

9. Военная специальность: *Медицинский санитар (педиатр)*

10. Место службы: *Военная комиссариат области (резервации)*

11. Дата призыва: *1941 год*

3. Прохождение действительной военной службы

ИМ № 4236059

| Наименование воинской части | Время вхождения в часть и № приказа | Дата увольнения из части и № приказа | Дата зачисления в часть и № приказа | Дата увольнения из части и № приказа |
|-----------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| <i>88 арт. полк</i> | <i>сентябрь 1944</i> | <i>март 1945</i> | | |
| <i>8/ч 35227</i> | <i>март 1945</i> | <i>апрель 1946</i> | | |
| <i>8/ч 35227</i> | <i>апрель 1946</i> | <i>сентябрь 1946</i> | | |
| <i>8/ч 35227</i> | <i>март 1946</i> | <i>апрель 1948</i> | | |
| <i>8/ч 35227</i> | <i>Зач. ком. 88 арт. разведки</i> | <i>апрель 1948</i> | <i>апрель 1951</i> | |

16. Заключение командования части об использовании в военное время:

4. Прохождение службы в военное время

ИМ № 4236059

| Наименование воинской части | Время вхождения в часть и № приказа | Дата увольнения из части и № приказа | Дата зачисления в часть и № приказа | Дата увольнения из части и № приказа |
|-----------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

17. Прохождение службы в военное время

ИМ № 4236059

| Наименование воинской части | Время вхождения в часть и № приказа | Дата увольнения из части и № приказа | Дата зачисления в часть и № приказа | Дата увольнения из части и № приказа |
|-----------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

18. Учеты в боях, боевых районах, партизанских отрядах и истребительных батальонах (где участвовал, в какое время, в составе какой части и в какой должности): *с 9.08.45 по 3.09.45 в войне в Японии в составе 8/ч 35227*

5. Присвоение воинских званий и классов

ИМ № 4236059

18. Воинские звания: *Ст. сержант*

19. Присвоение воинских званий и классов: *Ст. сержант*

6. Присвоение воинских званий и классов

ИМ № 4236059

20. Присвоение воинских званий и классов: *Ст. сержант*

7. Присвоение воинских званий и классов

ИМ № 4236059

21. Присвоение воинских званий и классов: *Ст. сержант*

8. Присвоение воинских званий и классов

ИМ № 4236059

22. Присвоение воинских званий и классов: *Ст. сержант*

9. Присвоение воинских званий и классов

ИМ № 4236059

23. Присвоение воинских званий и классов: *Ст. сержант*

10. Присвоение воинских званий и классов

ИМ № 4236059

24. Присвоение воинских званий и классов: *Ст. сержант*

11. Присвоение воинских званий и классов

ИМ № 4236059

25. Присвоение воинских званий и классов: *Ст. сержант*

12. Присвоение воинских званий и классов

ИМ № 4236059

26. Присвоение воинских званий и классов: *Ст. сержант*

13. Присвоение воинских званий и классов

ИМ № 4236059

27. Присвоение воинских званий и классов: *Ст. сержант*

14. Присвоение воинских званий и классов

ИМ № 4236059

28. Присвоение воинских званий и классов: *Ст. сержант*

15. Присвоение воинских званий и классов

ИМ № 4236059

29. Присвоение воинских званий и классов: *Ст. сержант*

16. Присвоение воинских званий и классов

ИМ № 4236059

30. Присвоение воинских званий и классов: *Ст. сержант*

17. Присвоение воинских званий и классов

ИМ № 4236059

31. Присвоение воинских званий и классов: *Ст. сержант*

18. Присвоение воинских званий и классов

ИМ № 4236059

32. Присвоение воинских званий и классов: *Ст. сержант*

19. Присвоение воинских званий и классов

ИМ № 4236059

33. Присвоение воинских званий и классов: *Ст. сержант*

20. Присвоение воинских званий и классов

ИМ № 4236059

34. Присвоение воинских званий и классов: *Ст. сержант*

21. Присвоение воинских званий и классов

ИМ № 4236059

35. Присвоение воинских званий и классов: *Ст. сержант*

22. Присвоение воинских званий и классов

ИМ № 4236059

36. Присвоение воинских званий и классов: *Ст. сержант*

23. Присвоение воинских званий и классов

ИМ № 4236059

37. Присвоение воинских званий и классов: *Ст. сержант*

24. Присвоение воинских званий и классов

ИМ № 4236059

38. Присвоение воинских званий и классов: *Ст. сержант*

25. Присвоение воинских званий и классов

ИМ № 4236059

39. Присвоение воинских званий и классов: *Ст. сержант*

26. Присвоение воинских званий и классов

ИМ № 4236059

40. Присвоение воинских званий и классов: *Ст. сержант*

27. Присвоение воинских званий и классов

ИМ № 4236059

41. Присвоение воинских званий и классов: *Ст. сержант*

28. Присвоение воинских званий и классов

ИМ № 4236059

42. Присвоение воинских званий и классов: *Ст. сержант*

29. Присвоение воинских званий и классов

ИМ № 4236059

43. Присвоение воинских званий и классов: *Ст. сержант*

30. Присвоение воинских званий и классов

ИМ № 4236059

44. Присвоение воинских званий и классов: *Ст. сержант*

31. Присвоение воинских званий и классов

ИМ № 4236059

45. Присвоение воинских званий и классов: *Ст. сержант*

32. Присвоение воинских званий и классов

ИМ № 4236059

46. Присвоение воинских званий и классов: *Ст. сержант*

33. Присвоение воинских званий и классов

ИМ № 4236059

47. Присвоение воинских званий и классов: *Ст. сержант*

34. Присвоение воинских званий и классов

ИМ № 4236059

48. Присвоение воинских званий и классов: *Ст. сержант*

35. Присвоение воинских званий и классов

ИМ № 4236059

49. Присвоение воинских званий и классов: *Ст. сержант*

36. Присвоение воинских званий и классов

ИМ № 4236059

50. Присвоение воинских званий и классов: *Ст. сержант*

Военный билет Дмитриева Василия Егоровича.



Удостоверение к медали «Жукова».



Удостоверение к знаку «Фронтовик 1941-1945».



Удостоверение к медали «70 лет Вооруженных сил СССР».



Удостоверение к медали «50 лет Вооруженных сил СССР».



Удостоверение к знаку «Победитель Социалистического соревнования 1975 года».



Удостоверение к знаку «Победитель Социалистического соревнования 1976 года».



Удостоверение к медали «Победитель Социалистического соревнования 1976 года».



Удостоверение к медали «Победитель Социалистического соревнования 1977 года».



Удостоверение к медали «За доблестный труд. В ознаменование 100-летия со дня Рождения Владимира Ильича Ленина».



Удостоверения к медалям «Двадцать лет Победы в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг.» и «Тридцать лет Победы в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг.»

Удостоверения к медалям «Сорок лет Победы в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг.» и «50 лет Победы в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг.»



Удостоверения к медалям «60 лет Победы в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг.» и «65 лет Победы в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг.»

Удостоверения к медалям «70 лет Победы в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг.» и «75 лет Победы в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг.»



Дмитриев Василий Егорович



Дмитриев Василий Егорович в верхнем ряду в центре.



Дмитриев Василий Егорович, за год до смерти.

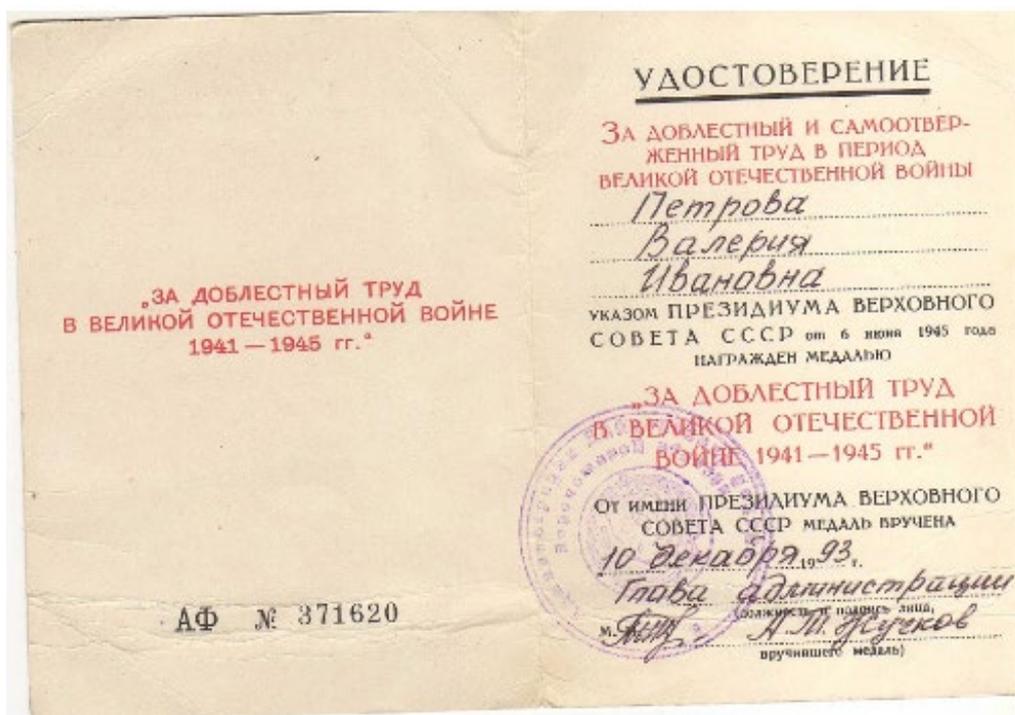


Дмитриев Василий Егорович в нижнем ряду в центре, получение последней награды к 75 - летию Великой Победы.

Петрова Валерия Ивановна



Фото из семейного архива.



Удостоверение «за доблестный труд в Великой Отечественной Войне 1941-1945гг».



Удостоверение «60 лет победы в Великой Отечественной 1945гг.»



Удостоверение «50 лет победы Войне 1941- в Великой Отечественной 1941-1945гг.»



Удостоверение «65 лет победы в Великой Отечественной Войне 1941-1945гг.»



Удостоверение «75 лет победы в Великой Отечественной Войне 1941-1945гг.»



Удостоверение «70 лет победы в Великой Отечественной Войне 1941-1945гг.»



Праздник «День матери», 30.11.2014 г.



Вырезка из районной газеты «Звезда», 30.11.2014 г.

Трофимов Егор Васильевич



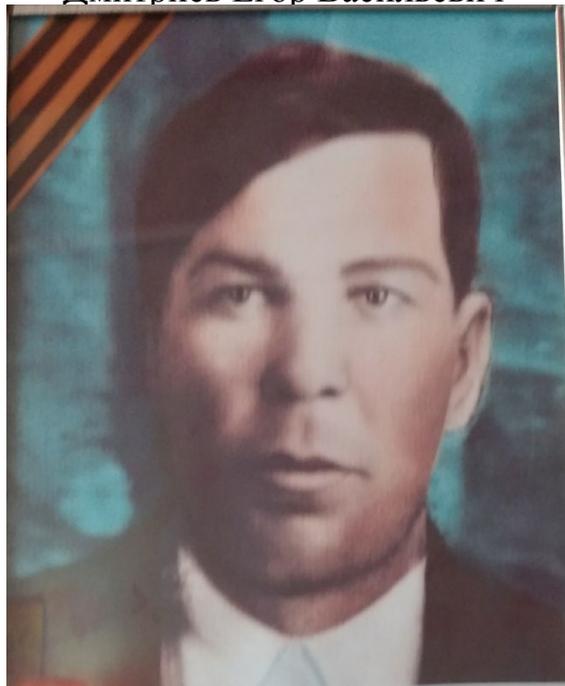
Трофимов Кирилл Егорович



Меренков Андрей Васильевич



Дмитриев Егор Васильевич



Рычкова Анна Митрофановна.



Список литературы

1. <https://pamyat-naroda.ru/>
2. Архив Министерства Обороны РФ
https://archive.mil.ru/archival_service/central/history.htm
3. <https://школьник-помнит.рф/hero/rychkov-fyodor-trofimovich/>
4. Капустина Н.И., Кригер Л.В., Степанова Е.Д., Соколов, А.Ю. Сказ о Земле Бобровской.- Бобров, 2009 г., с.214
5. Книга памяти. Воронежская область. Бобровский район
6. Газета «Звезда» № 90 от 28.11.2014 г.

«THE USE OF TIKTOK VIDEOS IN ENHANCING THE SPEAKING AND GRAMMAR SKILLS OF ENGLISH LANGUAGE?»

Колосовская П.С. (ученица 10 класса)

ms.suhanova.1984@mail.ru

МБОУ «СОШ № 25 с УИОП им. Б.И. Рябцева», г. Россошь,
Воронежская область

Руководитель: Суханова Л.В., учитель английского языка МБОУ, «СОШ № 25 с УИОП им. Б.И. Рябцева», г. Россошь, Воронежская область

Introduction

Relevance. Information and communication technologies are actively used in teaching foreign languages. First of all, it is connected with the active development of social networks. Digital technologies are the main medium of communication of students. The use of Internet technologies in foreign language lessons and independent learning of foreign languages has become a necessity, and every year new online resources with certain functionality appear. Tik Tok has several advantages in using it for language learning. Firstly, it is an interesting platform that catches the attention of learners and can stimulate their interest in learning. Secondly, the video format allows students to watch and listen to native speakers, which helps them develop their listening and pronunciation skills. Thirdly, TikTok provides an opportunity to actively participate in content creation, which helps learners to improve their speaking and writing skills.

My hypothesis I hypothesize that creating my own TikTok content for English language learning is simple, engaging and educational.

Purpose: enhancing the Speaking and Grammar Skills of English language with the help of TikTok

Tasks:

1. to analyze existing TikTok educational videos on the English language.
2. to conduct and analyze a survey among students who use TikTok.
3. to create TikTok content providing short video lessons on the topic of «The Tenses of English».

The product of my work is TikTok content providing short simple and accessible video lessons on the topic "English language tenses"

Methods of project implementation: studying literature and video materials on the topic, creating educational videos and analyzing the results.

Resources: laptop, Internet resources, telephone.

Practical significance of this work. A large list of educational content used in the TikTok social network for learning English was collected and studied. Conducted and analyzed a survey among students using TikTok to identify the most interesting or challenging topics. Created educational TikTok content that my classmates are al-

ready using in their learning activities to learn English. Overall, the practical significance of this work is the use of the popular social network TikTok to create and distribute learning content that stimulates interest in learning English and helps learners achieve better results.

Theoretical part

A brief history of TikTok

Tik Tok is an application for creating short videos as well as communication between users. Today, TikTok has become incredibly popular and already has about 1-1.2 billion users. The value of the project is estimated at \$75 billion, and TikTok was recently recognized as the world's most valuable startup. Initially, Tik Tok appeared in 2012 in China and was called Douyin ("Douyin"). Zhang Yiming, an entrepreneur, came up with the idea and brought it to life. Before that, he had already worked in the field of programming and Internet technologies, but he began his history as a developer only 10 years ago. Residents of China were able to get acquainted with Douyin in 2016, but the "global" launch of the app officially took place in 2017. A significant increase in audience occurred in August 2018 after TikTok was bought out by Shanghai-based Musical.ly, a company headquartered in California. Thanks to this merger, the functionality of this app has been significantly improved, making short videos with musical accompaniment even more colorful and attractive.

When Tik Tok appeared in Russia

China is the producing country of Tik Tok , but today this platform is available for users from different parts of the world. In Russia, the popularity of the app has increased due to intrusive but effective advertising and re-posting of videos on other social networks. Selections of videos from the popular application could often be found on YouTube, where they gained millions of views. The beginning of Tik Tok's history in the Russian market can be considered 2020, when the Chinese company ByteDance opened a separate office in Moscow. Since then, the app has become even more popular, and the number of users continues to grow actively even today.

Why Tik Tok is so popular

At the moment, Tik Tok application is used by more than 1 billion users all over the world. The service is most popular in China, USA, and Russia. In such countries as Germany, Spain, France, Poland, England, Mexico, Pakistan, Brazil, etc. the application is used by more than 5 million people. At the same time, the main part of the audience is users over 16 and under 24 years old. Strange as it may seem, the content published in Tik Tok is of interest to the majority of modern people. The whole point is that due to the global flow of information, modern people have formed the so-called "clip thinking". That is, a person perceives the world not holistically, but partially, through individual images, facts, events. The excess of information does not remain in the memory for a long time, but almost immediately disappears, and in its place new data is "written". A bright, short message presented in the form of a short clip is what attracts modern man, who lives in an incredibly fast pace and has to process large amounts of information every day. And this is quite a normal reaction to

rapidly changing external conditions. This explains the love of modern users (and especially the younger generation) for funny and easily accessible clips in Tik Tok.

TikTok in Education In recent years, the popular platform TikTok has started to be used for educational purposes. Thanks to the hashtag EduTok, which originated in India, TikTok has become a platform for knowledge and education. Nowadays, the platform has a reputation not only for entertainment, but many educators and students are actively using this social network to create educational content.

The benefits of using Tik Tok for English learning

Learning videos on the TikTok platform have several benefits for learning English: Brevity and accessibility: Videos on TikTok are usually a few seconds to one minute in length, making them easy to watch and digest. This is ideal for learning English, as short videos allow you to get information quickly and improve your listening skills. Variety of content: "TikTok" offers a wide range of content, including English educational videos. You can find videos with English native speakers demonstrating pronunciation, grammar, and different aspects of the language. This allows listeners to learn the language in different contexts and improve their understanding of real-life speech patterns. Visuality and visual stimulation: "TikTok" is a visually oriented platform, and the instructional videos on it are often illustrated with pictures, graphs, animations, and other visuals. This can help students visualize objects, situations, and concepts, which promotes better memorization and understanding. Interactivity and engagement: "TikTok" allows students to interact with educational content by liking, commenting and asking questions. This creates an environment where they can interact with other English language learners and share knowledge. Students can also create their own videos in English, which encourages speaking practice and creativity. Motivation and entertainment: "TikTok" is known for its entertainment component and this can be a source of motivation for students. The educational videos on the platform can be interesting, funny or inspiring, which helps students stay interested in learning English and overcome study fatigue.

The defects of using Tik Tok for English learning

While TikTok tutorial videos have their advantages, there are some disadvantages to consider: Duration limitation: Videos on TikTok are limited in time, usually from a few seconds to one minute. This can mean that the explanation and clarification of complex aspects of the English language may be too compressed and not fully covered. Errors and inaccuracies: As with other social media platforms, TikTok may publish videos with substantive errors or inaccuracies regarding the English language. This can be misleading to students and lead to misunderstanding of rules or pronunciation of words. Lack of structured approach: Language learning requires a systematic and structured approach. Unlike formal educational programs or textbooks, TikTok does not provide connected and sequential material. This can lead to fragmentation of knowledge and make it difficult to learn the language as a whole. Lack of depth: Due to the limitation on length, instructional videos on TikTok may not always provide a deep enough understanding of aspects of the English language. Complex concepts may be simplified or omitted to fit the limited time. In summary,

while TikTok can be an additional source of information and entertainment while learning English, it is recommended that it be used in conjunction with other more structured and reliable learning methods.

Practical part

Selecting and studying educational TikTok videos

After the survey, I came to the conclusion that it is certainly impossible to learn a language in TikTok. But to learn new words, idioms, slang expressions, to laugh at the comparison of British and American pronunciations, to repeat grammar rules or to watch the parsing of a certain construction - you can. And yes, English is probably the largest segment among educational Tik Tok channels, so it can be difficult to find the really useful ones. So I decided to compile a list of the most popular and useful accounts. The first place is occupied by Christina's account - @english.kris.tina. She has a promoted account, which means she knows exactly what she's talking about. A lot of very useful videos in which she talks about common mistakes of beginners and not only.

@linguamarina

This channel has one and a half million subscribers and useful content. The author Marina has excellent pronunciation. She lives in the USA and in her videos she shares cool tips for improving the language. In the section "Stopsaying" shows how to replace, for example, the words "very", "forexample", "but", "ok". In the section "Howtospeak English fast" explains how to sound as natives with many examples from live American speech.

@eng.with.sense English teacher Tatiana lives in Moscow and shares funny videos in which she shows the difference between British and American English, talks about synonyms and how to diversify speech with modern expressions.

@definitelyenglish You can find out what "easy-peasy lemon squeezy", "I'm dressed to kill" or "get the first aid kit" mean on this channel. Each video is a cut from movies and TV shows, repeating a word or phrase that speakers use in different situations.

@my.english_way The videos on this channel gain thousands of views. Most often, the teacher Maya explains how to translate various stable expressions, such as "bird's-eye view", "make a fortune", "snitch on someone".

@eslkate

In the "Wannasoundlike a native" section, the teacher shares the secrets of American pronunciation, talks about slang words, and shares useful Advanced level phrases.

@speakenglishwithmish. Those who like to learn from native speakers will love this channel. The teacher explains what mistakes non-natives make most often, the difference between synonyms, and also shows how to replace simple words with higher level words and how to improve pronunciation in a short time.

@masilisomutumba MasilisaMutumba moved to Russia from Zambia and started a blog in TikTok, where she talks about all the subtleties of the English language. Most often she shoots short videos with answers to questions from her subscribers. At the moment she has more than 500k followers.

@englisholesya Olesya has been teaching English for over 20 years. In her account she discusses the grammar of the language in detail. For example, she talks about verb forms, word order in different sentences, rules of using certain constructions, etc.

@musictranslation_ua Learning English by songs is a great methodology! This account presents translations of the most popular tracks. In addition to translations, the videos have the original lyrics accompanied by the song itself, which helps to get rid of the Russian accent.

@english.kris.tina Kristina's channel helps to memorize new English words and expressions in a playful way. Combine pleasant with useful and expand your vocabulary

Survey Results

Before creating an English learning account, I decided to find out what students in our school know about Tik Tok learning accounts. A survey was conducted among students in grades 8-11 (age group 13-17). (Appendix 1). 143 students took part. The children filled out a questionnaire, including 5 questions with several answer options. The first question in the questionnaire is "What is your grade?" This question is aimed at investigating the distribution of 143 participants' grades, preparing for the data analysis in different grades. Out of 143 participants 43 pupils of the tenth grade (30%), which is the majority, 27 pupils of the eleventh grade (19%) and 42 eighth-graders (29%). 31 pupils, which corresponds to 22%, study in the ninth grade.

The second question is "Which language skill do you want to improve by using Tik Tok for English learning?" This question was designed to analyse participants' preference for English skills that they expect to enhance by utilizing Tik Tok for English learning. According to the data, 12 participants (8%) preferred to use TikTok to improve their listening skills; 36 participants (25%) expected to improve their speaking skills and increase their vocabulary. 14 participants, corresponding to 10%, would like to improve their understanding of cultural skills; grammar was the most popular choice, chosen by 37 participants (26%); 31 participants (22%) intended to improve their writing skills by using TikTok, and 13 participants, representing 9%, expected to improve their reading skills by watching a TikTok educational video.

The third question is "What do you think are the benefits of using Tik Tok for English learning?" This question was designed to investigate participants' views on the merits of using Tik Tok for English learning.

This question was asked to get the opinion of the participants on the advantages of using TikTok for learning English. According to the data received, 34% of the participants, 49 students, believe that the use of TikTok to learn English can develop and increase interest in learning English, it is the majority; 37 participants (27%) agreed that the use of TikTok to learn English could provide access to a large number of real learning materials and resources, 26 participants (18%) chose "learning English for their own purposes" as a virtue of learning English with the help of TikTok; 22 participants, corresponding to 15%, consider "Learning without a time and place limit" as one of the advantages of using TikTok to learn English.

The fourth question of the questionnaire was "What do you think are the defects of using Tik Tok for English learning?"

This question aimed to find out participants' opinions about the disadvantages of using TikTok for learning English. 51 participants (36%) are concerned that account authors are not qualified enough to impart correct and professional knowledge. To become an author of an English learning video, one does not need to provide relevant teaching certificates or undergo a strict qualification process. In addition, English teaching videos uploaded on TikTok do not need to undergo professional verification for correctness. Due to this disadvantage, short videos that may contain incorrect or outdated English language skills will be difficult for English language learners, especially those who are low-level English learners. Moreover, 92 participants, corresponding to 64%, expressed that the knowledge system created in the process of learning English learning videos on TikTok is not systematic because of TikTok's unique feature of short videos. The duration of a video on TikTok ranges from 15 seconds to 5 minutes, which is much shorter than traditional classroom learning or online English classes. This distinctive feature forces video authors to compress the English learning process and content to fit into the allotted time on TikTok, which may result in incomplete explanation of knowledge. Due to the time limitation, it is necessary to create sequential videos to clearly explain complex English knowledge. When learners finish watching one video and want to continue, they have to "skip" to a new video or even wait for follow-up videos for several days.

However, sometimes learners may find that they cannot find follow-up videos because the video authors have already "jumped" to a new topic, which distracts learners from continuous English learning. Due to the characteristics of TikTok, all these shortcomings may lead learners to learn fragmented knowledge instead of building a systematic system of English language knowledge.

The fifth question of the questionnaire: "Would you like to create your own educational TikTok account?" 96 guys (67 %) answered yes, 47 (33 %) - no. The guys showed great interest in this topic. The results of the study show that most of the participants have a positive attitude towards using TikTok to learn English. In particular, the participants want to use the instructional videos on TikTok to improve their English language skills, especially in the areas of grammar, vocabulary and speaking. When it comes to the advantages and disadvantages of using TikTok to learn English, most of the participants believe that developing and enhancing interest in learning English is the main advantage and fragmented knowledge is the main disadvantage of using TikTok to learn English. There is also a great interest in creating a learning TikTok account.

Experience in creating content on the topic of "Tenses in English language"

So, based on the results of the survey, I came to the conclusion that the language skill that the students want to improve using TikTok to learn English is grammar. I decided to create a series of educational videos called "English Tenses". I started my video with a welcoming greeting and a smile. In order to make the information accessible to beginners, I speak English and Russian. I talked about basic tenses (formation and usage), the number of tenses in English, gave examples to make a complex topic much clearer and easier to understand. I added text elements

and English subtitles to help viewers better understand the pronunciation and meaning of words. After creating and editing the video, I uploaded it to my profile on Tik Tok app. I added appropriate hashtags to make the video easier to find. I got my first "like" 3-4 minutes after posting the first video. Within 5 minutes, I had over 8 likes and 100 views. When I posted the second video, the first video had over 600+ views. The second and all subsequent videos gained 400-500+ views almost immediately. People started adding my videos to their "favorites".

Conclusion

So, let's summarize all of the above. Overall, social platforms and videos on TikTok provide unique opportunities for education. Their integration into the learning process can help improve the efficiency and quality of education, as well as make learning more interesting and creative. However, it is important to remember the need for a balance between using new technologies and maintaining traditional approaches to learning. The results of the questionnaire survey among students in grades 8-11 show that most participants have a positive attitude towards using TikTok for learning English. In particular, the participants want to use the instructional videos on TikTok to improve their English language skills, especially in the areas of grammar, vocabulary and speaking. When it comes to the advantages and disadvantages of using TikTok to learn English, most of the participants believe that developing and enhancing interest in learning English is the main advantage and fragmented knowledge is the main disadvantage of using TikTok to learn English. There is also a great interest in creating a learning TikTok account. I have had positive experiences with creating TikTok content for English language learner users. According to the survey results, I came to the conclusion that the language skill that the kids want to improve by using TikTok to learn English is grammar. I published a series of instructional videos called "English Tenses". I talked about the basic tenses (formation and usage), the number of tenses in English, and gave examples to make a complex topic much clearer and easier to understand. The conclusions and results I saw after posting only five videos: I got my first "like" within 3-4 minutes after posting the first video. 5 minutes later I had over 8 likes and 100 views. When I posted the second video on top of the first, there were over 600+ views. The second and all subsequent videos gained 400-500+ views almost immediately. People started adding my videos to their "favorites". Thus, the TikTok training videos attracted viewers' attention and generated positive reactions as they received quick likes and views. Based on this data, it can be concluded that TikTok instructional videos attract attention and elicit positive reactions from viewers. For me, this is motivation to continue creating and publishing content in this format to increase audience growth and engagement.

List of literature

1. Saprykina D.I., Volokhovich A.A. Problems of transition to distance learning in the Russian Federation through the eyes of teachers // Facts of Education. 2020. № 4 (29). C. 5-27.
2. Guzhova I.V. Problems of forming digital literacy of young people in social networks // Znak: problem field of media education. 2020. № 4 (38). C. 14-25. <https://doi.org/10.24411/2070-0695-2020-10402>

3. Sysoev P.V. Blog-technology in teaching a foreign language // Language and Culture. 2012. № 4 (20). C. 115-127.
4. Sysoev P.V. Podcasts in teaching a foreign language // Language and Culture. 2014. № 2 (26). C. 189-201.
5. Zolotov, P.Y. Linguodidactic properties of corpus technologies // Vestnik of Tambov University. Series: Humanities. Tambov, 2020. T. 25. № 185. C. 75-82. <https://doi.org/10.20310/1810-0201-2020-25-185-75-82>
6. Klochikhin V.V.. Formation of collocation competence of students on the basis of electronic linguistic corpus // Vestnik of Tambov University. Series: Humanities. Tambov, 2019. T. 24. № 179. C. 69-80. <https://doi.org/10.20310/1810-0201-2019-24-179-69-80>
7. Sysoev P.V. Organization of project activities of students on the basis of modern information and communication technologies and project management // Foreign languages in school. 2020. № 9. C. 15-28

ИСТОРИЯ ЦЕРКВИ СВЯТОЙ И ЖИВОНАЧАЛЬНОЙ ТРОИЦЫ В ИСТОРИИ НАШЕГО ПРЕДКА РЕГЕНТА ЦЕРКВИ ПЕТРЕНКО ПЕТРА АЛЕКСЕЕВИЧА

Петренко Ю.Ю. (ученик 9 класса)
tla14@yandex.ru

МБОУ Бобровский ОЦ «Лидер» имени А.В. Гордеева, г. Бобров,
Воронежская область

Руководитель: Титаренко Л.А., учитель истории и обществознания МБОУ
Бобровский ОЦ «Лидер» им. А.В. Гордеева, г. Бобров, Воронежская область

Введение

Все мы сегодня с гордостью называем себя людьми нового поколения, людьми XXI века! А помним ли мы тех, кто дал нам возможность уверенно войти в новый век!? Тех, кто создал мощное духовное наследие, чтобы передать его нам. Тех, кто строил храмы, укреплял православную веру и молился за нас? Ведь именно православная вера была той силой, которая объединяла людей из века в век, из поколения в поколение.

Наши предки хорошо понимали, что без духовной жизни будущего нет. Только в храме совершенствуется человеческая душа и получает возможность очиститься, стать лучше. Испокон веков храм был сердцем каждой деревушки, поселка, города, в котором он был расположен! Именно вокруг храмов происходила жизнь наших предков!

Актуальность рассматриваемой темы состоит в том, что общество вновь и вновь возвращается к своим истокам. Христианство способствовало сплочению русского общества в конце X- начале XI вв., и сейчас религия играет не менее важную роль в нашем государстве. Российские исследователи уделяют внимание истории церковной организации, истории храмов, ведется большая работа по восстановлению церквей.

Цель проекта: рассмотреть жизненный путь регента церковного хора Петренко Петра Алексеевича с историей церкви Святой и Живоначальной Троицы, не сохранившейся до сегодняшних дней.

Задачи:

- познакомиться с историей образования города Бобров;
- найти определение профессии «регент церковного хора» и узнать ее значимость для церкви;
- собрать информацию о семье предка регента;
- беседа с поколением, которому хорошо известны корни нашей семьи;
- изучить историю Церкви Святой и Живоначальной Троицы;
- посетить краеведческий музей г. Бобров;
- поиск информации:

- знакомство с литературными источниками и материалами интернета.

Метод исследования включает в себя теоретические начала, но основан на практике: сбор информации, работа с различными источниками, людьми, интервью, встречи, опросы.

Объектом исследования храмы Воронежской области.

Предмет исследования: Церковь во имя Святой и Живоначальной Троицы.

Гипотеза: Церковь Святой и Живоначальной Троицы всегда являлась духовным, нравственным, социальным и культурным центром города Бобров и судьба храма неразрывно связана с судьбой местных жителей.

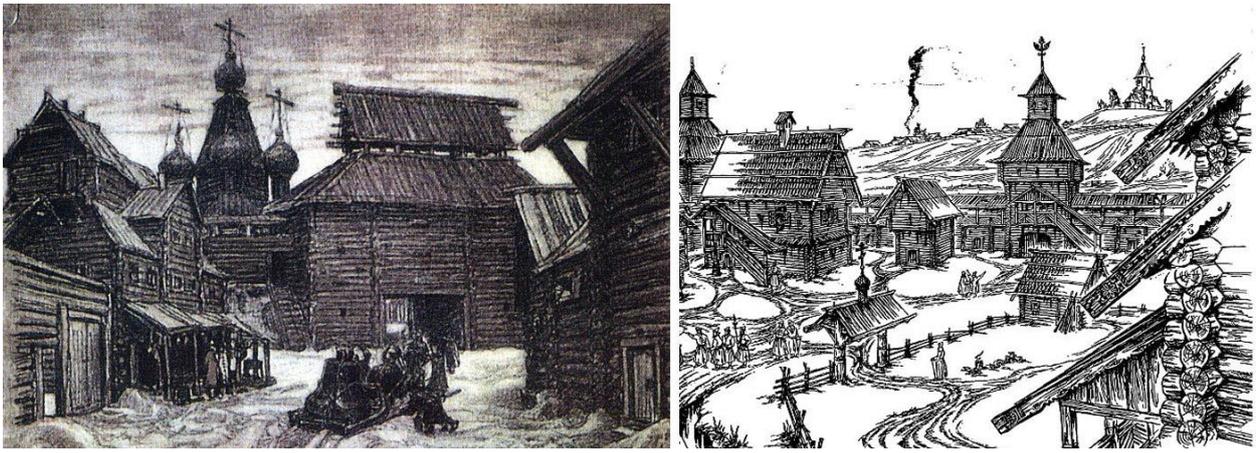
Прикладная ценность полученных результатов: по завершению проекта готовая работа вместе с презентацией будет представлена на классном часе, школьной конференции, конференциях более высокого уровня, послужит в качестве дополнительного материала по таким предметам как история, география и краеведение.

Историческая справка образования города Бобров

Местность, на которой возник город, представляет собой высокий, изрезанный оврагами правый берег реки Битюг с перепадом высот над уровнем реки до 65 метров. Река, протекая с севера на юг извилистой лентой, разделяется в районе города на несколько рукавов, образуя живописные группы островов.

По переписи, произведенной в 1698 г. Старооскольским воеводой Иваном Тевяшовым, в слободе Бобровской уже было 18 дворов. В 1699 году, по указу Петра 1, поселки по Битюгу, в том числе и Бобровский, были уничтожены как незаконные, а через два года, в 1701 году, из северных губерний России сюда было переведено несколько семей дворцовых крестьян. Большинство переселенцев не вынесло тягот переезда, нового климата, эпидемий. И в 1704 году место будущего Боброва заселяют вновь крестьянами из Балашовского, Костромского, Суздальского и Владимирского уездов. Поселение получило официальное название – Бобровск. Возродившаяся Бобровская слобода стала административным центром обширной Битюцкой дворцовой волости.

Переселенцы, выходцы из богатых градостроительными традициями уездов, поселение свое заложили по всем правилам «городового дела», на верхней береговой террасе - ровном участке, ограниченном с юга глубоким оврагом. К 1709 году здесь уже были выстроены «государев двор, с бойницами и тремя башнями, вместо крепости» и деревянная Церковь.



Копия реконструкции. Деревянный город XVII века.

История семьи регента церковного хора Петренко Петра Алексеевича

Наша семья ничем особенным не отличается от многих других. Но есть у нас то, чем хочется поделиться с окружающими. Наш предок по шестому поколению Петренко Петр Алексеевич (по линии нашего отца Петренко Юрия Анатольевича) служил регентом церковного хора в самой первой и самой красивой в городе Бобров Церкви Святой и Живоначальной Троицы.

Регент – руководитель церковного хора. Он подбирает певчих, обучает их, руководит хором при богослужении. Звание регента получают окончившие курс регентского класса. Выпускники должны знать сольфеджио, историю музыки, гармонию, а также игру на фортепиано. В обязанности регента входит подбирать певческий состав, обучать его, следить за ходом богослужения. Хор – своего рода усилитель, который помогает священству совершить службу, усиливает молитву. Суть профессии регента в том, чтобы прихожане с помощью хора почувствовали себя частью богослужения, даже если они не поют во время службы. Задача сделать так, чтобы у них пела душа, помочь человеку открыться, помолиться. Создать молитвенную атмосферу в храме, дать возможность людям почувствовать и понять смысл тех Евангельских событий, о которых вспоминает в этот день Церковь. Во время Литургии донести людям через пение все Тайное, что происходит во время Евхаристии.

Петренко Петр Алексеевич примерно 1865 г.р., окончил регентский класс в Харьковской духовной семинарии. Супруга Петра Алексеевича - Петренко Елизавета Ефимовна 1866 г.р. иждивенка (по паспорту), родилась в городе Бутурлиновка, Воронежской области. Семья имела 17 детей. Один из сыновей - мой предок Петренко Александр Петрович 1903 г.р.. Самая младшая дочь в семье Петренко Валентина Петровна 1913 г.р. родилась когда Елизавете Ефимовне было уже 47 лет. В 1908 г. Петр Алексеевич переведен из г. Бутурлиновка в г. Бобров служить регентом церковного хора в Церкви Святой и Живоначальной Троицы. Семья проживала на улице Клемантовская (сегодня К.Маркса). Петр Алексеевич руководил церковным хором до 1929 года (21 год). Дочери регента пели в церковном хоре, сын Александр Петрович (мой прапрадед) писал иконы. Известно, что после закрытия Церкви Святой и Живоначальной Троицы, регент переведен и служил в Церкви села Березовка

Аннинского района до самой смерти. После смерти супруга Елизавета Ефимовна не имея средств к существованию периодически жила в разных городах России у своих многочисленных детей по несколько месяцев. Скончалась Елизавета Ефимовна у одной из своих дочерей Клавдии в г. Куйбышев.

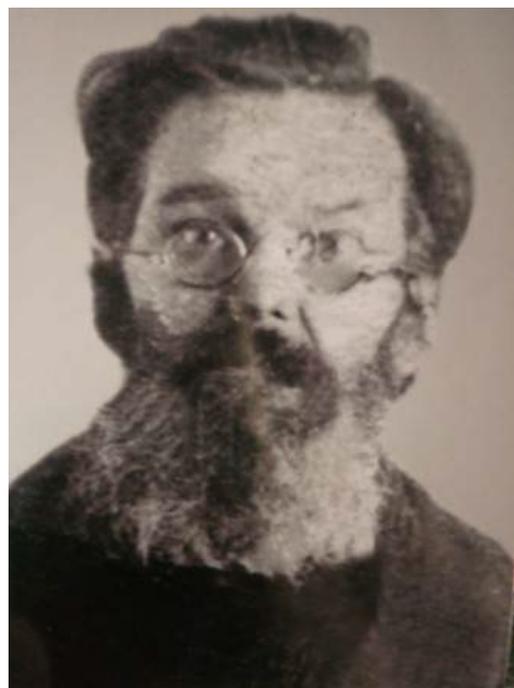
До сегодняшних дней в нашей семье сохранились и передаются из поколения в поколение некоторые вещи оставшиеся от семьи Петра Алексеевича:



Фото с оригинала. Паспорт Петренко Елизаветы Ефимовны, супруги Петренко Петра Алексеевича.



Фото. Крест киотный православный.



Копия фото из семейного архива.
Регент Церкви Святой
и Живоначальной Троицы
Петренко Петр Алексеевич.



Копия фото из семейного архива.
Отец Иван (служил в Церкви Святой
и Живоначальной Троицы).



Копия фото из семейного архива.
Петренко Елизавета Ефимовна
с семьей

Нижний ряд слева-направо Елизавета Ефимовна, рядом старший внук – Петренко Виктор (наш прадед), крайний-сын Елизаветы Ефимовны Петренко Александр Викторович. Верхний ряд слева-направо сноха Елизаветы

Ефимовны Петренко (Череднякова) Александра Михайловна, младший внук – Петренко Валентин, крайняя – дочь Елизаветы Ефимовны.



Фото из семейного архива. 1953год.
В центре супруга регента Елизавета Ефимовна,
слева -дочь Клавдия Петровна врач по профессии,
справа- дочь Валентина Петровна.



Копия фото из семейного архива
Дочь регента- бывшая директор Бобровского
детского дома



Копия фото из семейного архива. Похороны Елизаветы Ефимовны 1959 год. Вокруг гроба дочери и внуки

Для нашей семьи эти фото бесценны, ведь они – часть истории нашей семьи, память, старина.

История церкви Святой и Живоначальной Троицы

Первые сведения о церкви в слободе Бобровской (сегодня город Бобров) относятся к началу XVIII века. В окладных книгах Воронежской епархии за 1705 год указывалось, что « 3 марта 1705 года Бобровскому Троицкому попу

Науму (Сергееву) дана благословительная грамота о строении в Бобровской слободе Церкви». Деревянную церковь возвели быстро, и уже в 1709 году освятили во имя Святой и Живоначальной Троицы. Имя для храма бобровцы выбрали не случайно. Тяжелая жизнь, где надо было сражаться с татарами и калмыками, распахивать целинные земли, строить жилье, да к тому же голод и болезни, уносившие их жизни, - в таких невероятно сложных жизненных условиях они могли уповать только на Бога – Святую Троицу, укреплявшую их силы.

В 1735 году в Бобровске вместо деревянной строится каменная соборная церковь Святой и Живоначальной Троицы.

Город постепенно расширялся, увеличивалось число жителей. Приходская соборная Церковь уже не вмещала прихожан, и в 1763 году ее вновь перестраивают. Располагалась она в центре Бобровска. Службу в Троицкой соборной Церкви вел поп Иван Захарьев. Для своего содержания церковь, помимо сборов и добровольных пожертвований от прихожан, к 1781 году имела 5 торговых лавок на базарной площади, сдаваемых приезжим купцам.

К середине XIX века здание Троицкой церкви, за долгих 100 лет службы, значительно износилось. Из-за ветхости и тесноты помещение уже не могло отвечать религиозным нуждам прихожан. К этому времени, в связи с постройкой Николаевского собора, взявшего на себя функции главного соборного храма в Бобровском уезде, Троицкая церковь перестала быть соборной, оставаясь только приходской.

28 июня 1868 года епархиальное начальство разрешило построить новый каменный Троицкий храм на месте прежнего. Бобровский купец Аркадий Павлович Горденин пожертвовал на это святое дело значительную часть своего капитала – 40 тыс. рублей. После его смерти в 1869 году строительство продолжалось согласно духовному завещанию и оставлении на это капитала. При этом в завещании указывалось: «трапезную церкви необходимо устроить как можно просторнее и повместительнее, чтобы она могла вмещать большое количество молящихся».

Строители в два года (1869 – 1870 гг.) окончили постройку трапезной, покрыли железом и сложили в два яруса колокольни 28 июня 1871 года, когда шла к завершению постройка колокольни, она внезапно рухнула вниз и 10 рабочих погибли под ее обломками. Пять погибших, приехавших из других губерний, похоронены на Успенском кладбище. За этим последовал крах общественного банка в Боброве, в котором находились церковные деньги. После всех этих бед через два месяца скончался главный радатель и вдохновитель строительства протоиерей Троицкой церкви Иоанн Михайлович Васильев.

Только в 1873 году смогли приступить к поправке трапезной. Освятили трапезную Троицкой церкви 15 января 1874 года. Службу в недостроенном храме стали совершать в двух приделах, находящихся в трапезной – Во имя Воздвижения Честного и Животворящего креста Господня (с правой) и в честь святых апостолов Петра и Павла (с левой стороны).

Колокольню построили к 1886 году, а вот средств на возведение купола храма не оказалось.

В 1892 году в церкви начал служить новый священник Тимофей Васильевич Баженов. Он организовал общество старателей о постройке храма, выбрал надежных сборщиков и сам внес крупное пожертвование на строительство. Кроме того, по его инициативе поставлены на видные места кружки для пожертвования. У общества Юго-Восточных железных дорог в начале 1896 года приобрели обширные кирпичные сараи, находящиеся в Боброве; в них изготавливали кирпич и другие стройматериалы. 7 июля 1896 года, после торжественного молебна, приступили к достройке. Основные строительные работы завершились к 15 октября 1900 года. Общие расходы составили 48 тыс.рублей.

Выстроенный по плану инженера – архитектора С.Л. Мысловского, храм неовизантийского стиля по внешнему своему виду был величественный, с прекрасной наружной архитектурной отделкой.

29 мая 1908 года состоялось освящение вновь устроенной Троицкой церкви в Боброве благочинным протоиереем Т. Баженовым в сослужении двух протоиереев, пяти священников городских и двух из ближайших селений.

Продолжительность строительства – 34 года. По обширности и грандиозности церковь считалась одной из первых в Воронежской епархии. Величественное, монументальное, строгое по архитектуре сооружение занимало господствующее положение над окрестностью.



Копия фото. Церковь Троицкая Живоначальная 1910 год.

Однокупольный храм – тетраконх с пониженными угловыми компартименентами трапезной, соединенный с многоярусной колокольней, выполненной в стиле классицизма. Имелись Воздвиженский и Петропавловский приделы. Площадь соборной части 31,2 x 35,6м. Общая длина с трапезной частью 32,6 м. Храм был светлый, каменные своды одерживались и каменными столбами, имеющими в диаметре 3,5 м. Это был праздничный храм. Звон колоколов был слышен не только в слободках, но и в ближайших селах.



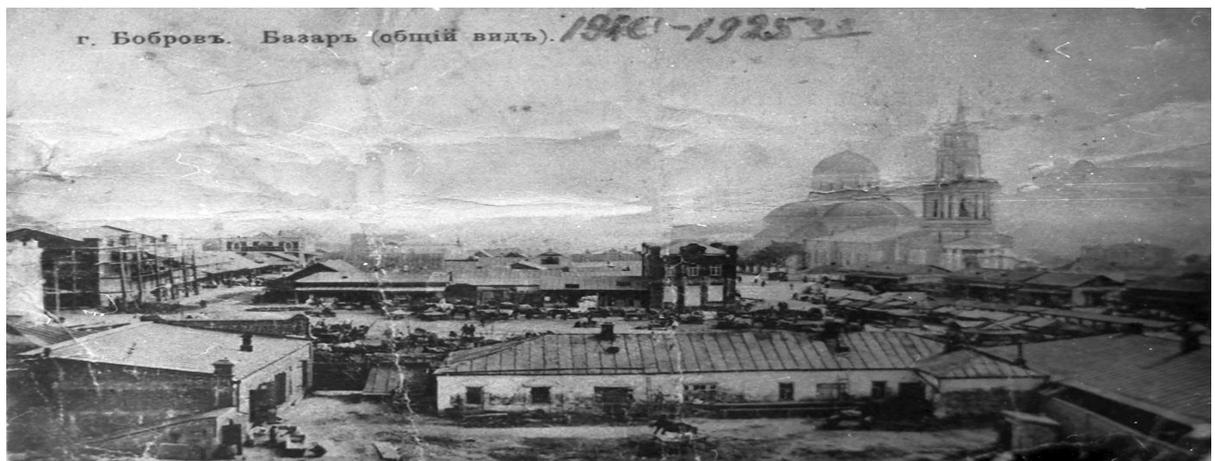
Копия фото. Церковь Троицы Живоначальной.

Храм был построен на большой торговой Базарной площади, которая образовалась еще в начале 18 века. По одноименному собору ее также называли Троицкой.

По воскресным дням шли на заутрени и обедни принаряженные бобровцы. Степенно выхаживали бородатые купцы с дородными купчихами. Если была в семье дочь на выданье, то она возглавляла шествие на молебен, разодетая во все лучшее, дорогое, свидетельствующее о достатке, затем шли все остальные домочадцы: сыновья, снохи и их дети. Следом тянулся менее зажиточный люд: мещане, чиновники, мелкие торговцы, местная интеллигенция. В цветастых платках и новеньких паневах спешили на службу крестьянки из ближайшего пригорода. К 1911 году 683 двора, 2150 мужчин и 2159 женщин состояли прихожанами в Троицкой церкви.



Копия фото. Мещанки возвращаются из церкви.
Перекресток ул. Миллионной и Дворянской. 1910 год.



Копия фото. Соборная (Базарная) площадь.

XX век в истории Троицкой церкви, как и многих других храмов в России, стал временем полного разрушения и уходом в небытие. Декрет об отделении церкви от государства, принятый советским правительством 23 января 1918 года, лишил церковь права юридического лица, запретил иметь какую-либо собственность и преподавать Закон Божий в школах.

Несмотря на протесты, проводимые духовенством в отстаивании интересов церкви, со второй половины 1918 года во всех храмах епархии началась перепись церковного имущества, которое стало социалистической собственностью.



Копия фото. Улица 22 Января. Вид Троицкой церкви. Начало XX века.

Из отчетов районных комитетов партии о проведении «Пасхальных дней»: «В городе Боброве местным союзом безбожников с согласия райкома партии на площади перед Троицким собором были устроены карнавальные шествия и военные игры. Во время крестного хода участники военных игр бросали над верующими ракеты, которые попадали на верующих и вызывали среди них переполох. Когда началась в храме служба, был взорван, заранее зарытый недалеко от собора, динамит. От силы взрыва все стекла в соборе были выбиты. Верующие остались молиться, говоря, что лучше умереть в церкви, чем на улице».

Под видом борьбы с голодом, разразившимся на наибольшей территории России в 1921 году, из церквей изымали всю ценную богослужебную утварь, в основном, где присутствовало серебро. Из Троицкой церкви 22 марта 1922 года в присутствии священника Андрея Попова изъяли 3 потиры (чаша для причастия, 1610 гр.), 2 больших напрестольных креста (1800 гр.), 2 серебряные тарелочки (125гр), ковш серебряный (85 гр.), ризу с икон (360 гр.), 2 подстаканника (80 гр.), лампадку (150 гр).

В конце 1929 года с церкви сняли 7 колоколов общим весом 426 пудов 19 фунтов и отправили на переплавку.

В 1929 год Церковь троицы Живоначальной была закрыта, проработав 21 год. Использовалась военной частью как склад и даже тир. В 1944 году Церковь открыли на 6 месяцев, но потом решили вместо Троицкой открыть Успенскую Церковь. И Троицкая Церковь вновь использовалась воинской частью как склад.

19 октября 1965 года в ходе очередной антирелигиозной кампании Церковь была взорвана. Подрывники, просверлив множество шурфов для закладки взрывчатки в стенах храма, взорвали его, не повредив близлежащих строений. Кирпич, который власти думали пустить на строительство новых зданий в дело не пошел. Строить умели наши предки на века на растворе с добавлением яиц, потому то и рухнула Церковь большими блоками и крошкой, и ни на что уже не годился 2-х вековой кирпич, кроме как на засыпку дорог на окраине.

260-летняя история Троицкой церкви завершилась.



Копия фото. Троицкая церковь 1960-е годы.



Копия фото. Взрыв Троицкой церкви. Октябрь 1965 год.



Копия фото. Взрыв Троицкой церкви. Октябрь 1965 год.

Из воспоминаний местных жителей о Церкви Троицы Живоначальной

Сергей Н. местный житель г. Бобров:

- Под закрытые тяжеленные ворота храма нам, ребятам, не сложно было попасть внутрь. Самые отчаянные поднимались по внутренним стенам и выходили наружу у самого купола. На храме ютились тысячи голубей. Виден был отовсюду и был, да мне кажется, и остаётся, настоящим символом - лицом Боброва. После взрыва голуби 9 дней кружили над руинами, а потом исчезли - только некоторые перебрались на 2-ю школу. Лет 10 гора кирпичей лежала на месте храма, и никто не мог к ней прикоснуться, как будто понятней стало, что натворили.

Сергей Морозов местный житель г. Бобров:

- Поскольку храм стоял прямо в нашем дворе, мы пацанами всё своё свободное время старались провести в этом месте. А наглухо закрытые железные ворота не позволяли проникнуть туда людям средней комплекции, узкие дыры отсеивали только нас. А там "воля" от взрослых, хотя всегда оттуда видны окна наших квартир. Да были большие провалы потолка в галерее. Через эти дыры при помощи каната мы выбирались наверх. А там только обрешётка из повидавших разные погоды и времена досок. Купола были почти без кровли. Не смотря, что храм строился из специального крепкого "пяточного" кирпича, - это когда формы уплотнялись при помощи ступней, всё же местами кладка выдувалась ветрами и дожди с морозами образовывали и увеличивали трещины. Как помещение храм исполнял обязанности склада сушильного завода, там стояли ящики с разнолитровой стеклотарой (банки 0,5-3 литра). Райсоюз торговли там хранил керамические плитки объёмом в 5-7 грузовиков. А в какой-то сезон большого урожая подсолнечника под сводами церкви хранили семечку до переработки в масло.

Краевед Бобровского района Александр Ермолов:

- Я тогда был школьником. Помню, как Церковь стояла заброшенная, без кровли. Крест на колокольне согнулся от бури в 1957 году. Листы железа громыхали от ветра. В здании располагался склад консервного завода. Мы часто с друзьями забирались внутрь. Там было все обшарпано, местами виднелась кирпичная кладка, но были и остатки росписи храма. Церковь взрывали в октябре 1965 года. Милиция выставила оцепление. Потом неожиданно раздался глухой звук взрыва, поднялся столб пыли и огромная стая голубей. Церковь будто подпрыгнула и стала оседать. Колокольня медленно, кренясь набок, упала в сторону воинской части. Все кругом было в пыли.

Возвращение храма

В 2018 году 22 августа во время строительных работ обнаружили фундамент Церкви Троицы Живоначальной. Рабочие копали траншею за строящимся зданием ЗАГСа и обнаружили части фундамента и дымохода.



Даже 55 лет жизни бобровчан без храма не смогли искоренить память о храме, которая бережно хранится все эти десятилетия и до сих пор живет, надеясь на то, что когда – нибудь их родной храм восстановят. Уже 26 ноября 2020 года епископ Борисоглебский и Бутурлиновский Сергей совершил чин освящения закладного камня в основании будущего храма во имя Святой Живоначальной Троицы, который возводится в нескольких десятках метров от уничтоженного в советское время Троицкого храма. Оба храма в нашем городе Бобров являются центральными. И праздник Пресвятой Троицы в новом храме тоже будет престольным, как и в старом храме.



Копия фото. Закладной камень от Церкви Троицы Живоначальной в основании нового храма



Копия фото. Строительство нового храма Троицы Живоначальной.

Предполагаемые архитектурные решения храма

Информация о застройщике: Бобровское благочиние Борисоглебской Епархии

Этажность: переменная

Фундамент: монолитная подушка

Материал стен: кирпич силикатный

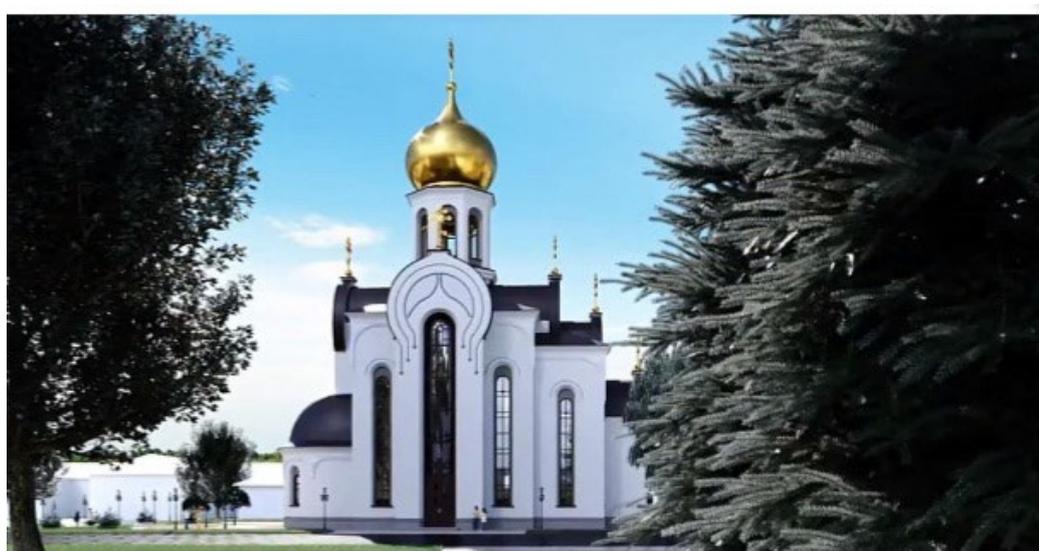
Тип: Общественные здания

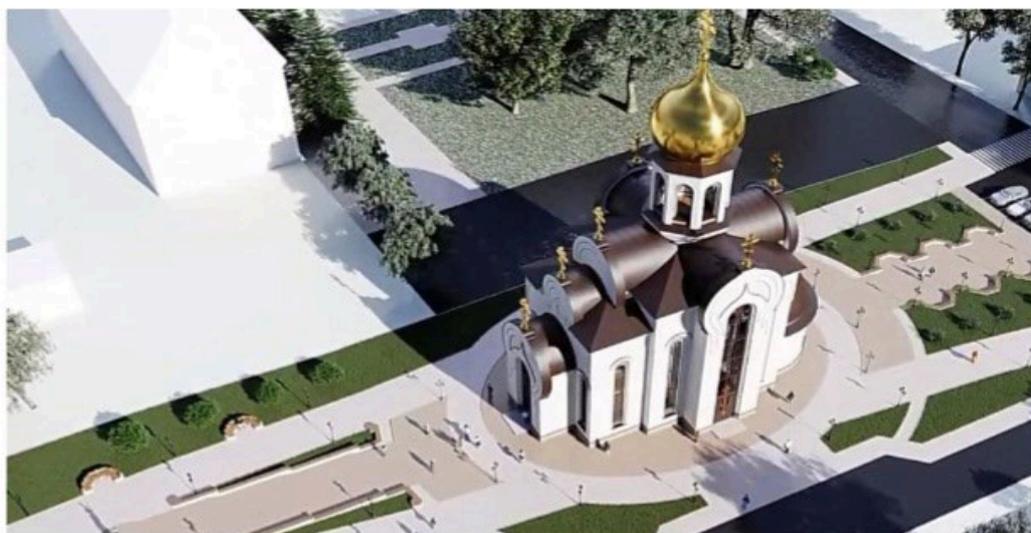
Информация о застройщике: Бобровское благочиние Борисоглебской Епархии

Этажность: переменная

Фундамент: монолитная подушка

Материал стен: кирпич силикатный





12 июня 2022 года, в День Пресвятой Троицы, возле возводимого Храма состоялось праздничное Богослужение. Его провели епископ Борисоглебский и Бутурлиновский Сергей и несколько священнослужителей из нашего и Аннинского районов.

Епископ Борисоглебский и Бутурлиновский Сергей подчеркнул: «Троицу недаром называют столицей всех православных праздников. Неудивительно, что именно в этот день церковные службы проводят особенно торжественно. В нынешнем году этот праздник совпал с Днем России, что само по себе символично.



Заключение

Храм Троицы Живоначальной в городе Бобров прошёл все исторические этапы, которые были в отношениях государственной власти и Русской Православной Церкви в истории России: строительство храмов, закрытие и разрушение храма при Советской власти, и его восстановление.

Таким образом, наша гипотеза полностью подтвердилась: на протяжении всего своего существования храм Троицы Живоначальной всегда являлся духовным, нравственным, социальным и культурным центром города Бобров и судьба храма неразрывно связана с судьбой местных жителей, даже после его

уничтожения. Жители города бережно хранят и передают из поколения в поколение память о храме. И нам очень гордо за то, что наш предок Петренко Петр Алексеевич служил регентом в этом, когда-то величественном храме!

Список литературы

1. А.А. Бельских, Н.И. Капустина, Е.Д. Степанова. «Православные Храмы города Боброва (история и современность)»- Воронеж, издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2022г – 246 с., ил.
2. Н.И. Капустина, Е.Д. Степанова. «Сквозь века. Летописание Бобровского края (даты, события, люди)» - Воронеж: Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2016. – 306 с.: ил.
3. Н.И. Капустина, Л.В. Кригер, Е.Д. Степанова, А.Ю. Соколов. «Сказ о земле Бобровской». Отв. редактор: к.и.н. Ю.П. Вылегжанин. - М.: Издательский центр «Витязь», 1998- 238 с.
4. Газета «Звезда» №22 от 10.06.2022 года, рубрика «Православный праздник», статья «День Святой Троицы».
5. Газета «Звезда» №24 от 24.06.2022 года, рубрика «Православный дневник», статья «Осветили строящийся Троицкий храм и новую станцию подачи воды».
6. «Хронологический указатель церквей в Воронежской епархии (1586-1886 г.)», Воронеж, типография В. И. Исаева, 1886 г. // Страница сайта "Народный каталог православной архитектуры <http://sobory.ru/article/?object=35978>
7. "Церковь Троицы Живоначальной в Боброве" // Страница сайта Храмы России <http://temples.ru/card.php?ID=22185>
8. История церкви [http://\(hram-uspenie.ru\)](http://(hram-uspenie.ru))
9. Ссылка на страницу на сайте «ВК» Бобровского краеведа Ермолова Александра <https://vk.com/id686355151>
10. Ссылка на страницу на сайте «Одноклассники» Бобровского краеведа Ермолова Александра <https://ok.ru/profile/538475764263>
11. Ссылка на статью РИА Воронеж «В Воронежской области строители обнаружили фундамент и дымоход старинного храма»
12. <https://riavrn-ru.turbopages.org/riavrn.ru/s/districts/bobrowski/v-voronezhskoy-oblasti-stroiteli-obnaruzhili-fundament-i-dymokhod-starinnogo-khrama/>

THE UNOFFICIAL SYMBOLS OF RUSSIA AND GREAT BRITAIN (COMPARATIVE ANALYSIS)

Керекеша М.А. (ученица 7 класса)

marianakerekesha@gmail.com

МБОУ СОШ № 25 с УИОП им. Б.И. Рябцева, г. Россошь, Воронежская область

Руководитель: Володина С.А., учитель английского языка, МБОУ СОШ № 25 с УИОП им. Б.И. Рябцева, г. Россошь, Воронежская область

Introduction

In January 2006, the British government launched a two-year project titled Icons - a portrait of England, trying to find the most significant symbols of England. Hundreds of thousands of people in the UK and abroad took part in this project and nominated the things they cherish most in England. After learning about the project, we want to talk about the unofficial symbols of England and try to find similar symbols in Russia, which represent our country. British project has shown that the British are very proud of their country and respect their traditions, and its symbols are known far beyond its borders. The aim of our work is to show that Russian symbols are known and appreciated too.

Knowledge of our native culture and foreign culture broadens our mind and allows to accept a more holistic picture of the world. The topic of our research work is relevant and popular. We have formulated our research hypothesis- if you compare the unofficial symbols of Russia and Great Britain, you may find some common features. The aim of our research work is to expand our view of Russian and British symbols. The tasks include:

to answer the question what the unofficial symbols are;

to choose the most important unofficial symbols in both countries;

to read different articles, books and conduct a social survey;

to find similarities and to learn the history of the origin of symbols in each country.

To draw conclusions

The object: the unofficial symbols of Russia and Great Britain

Subject: characteristics of symbols

The result of the project: information and search project, the possibility of using at our English lessons.

In addition to state symbols, there are also so-called unofficial symbols - what Russia is associated with in the minds of its citizens and foreigners: people who glorified our country; famous places; great achievements; natural monuments: high mountains, full-flowing rivers, huge lakes; household items; toys, musical instruments, clothes, plants and animals.

The Unofficial Symbols of Russia and Great Britain.

The Most Famous Unofficial Symbols of Russia

Unofficial symbols may not have official status, for one reason or another, but are likewise recognised at a national or international level.

Red Square and the Kremlin

This is a symbol of the whole country, not just Moscow. The Kremlin is the oldest part of the city where Grand Prince Yury Dolgorukiy built a fortress that was first mentioned in the chronicles in 1147. The Kremlin houses a complex of 15th-19th-century buildings, including the Grand Kremlin Palace, Armory Chamber, the Senate, the current official residence of the Russian president, churches, and examples of Russian cast work such as the Tsar Cannon and the Tsar Bell. Red Square, which dates back to the 14th century, is home to Saint Basil's Cathedral, the State Historical Museum

Matryoshka dolls

Matryoshka is one of the most famous symbol of Russia and the most popular Russian souvenir all around the world. It is a set of wooden dolls nested into each other. The painted image on them is most often a woman wearing traditional Russian costume decorated with flowers and patterns. Matryoshka was first made in Russia at the end of the 19th century. The industrialist and patron of the arts, Savva Mamontov, established a Children's Education workshop where Russian folk craftsmen produced a variety of folk-art style toys for children and developed the idea of the creation of a new Russian style.

Valenki

Valenki, or felt boots, are Russian national footwear. They are traditionally made of milled fleece, and each pair requires at least a kilogram of fleece that must undergo a long processing treatment. In the old times, the centre for valenki production was Ouglich. In the 18th century, felt boots were an expensive, luxury gift: Peter the First and Catherine the Great ordered specially made valenki for their personal wardrobes. Today, valenki are still irreplaceable as footwear.

Samovar

The Russian word samovar literally means "self-boiling." Samovars appeared in Russia in the second quarter of the 18th century and. The samovar had both a practical and an emotional function: it became a unifying symbol for people when they gathered to have tea parties and provided the right atmosphere for friendly conversation. Though samovars first appeared in the Urals, the production of samovars blossomed in Tula.

The Russian bear

One of Russias' favorite animals is the bear, a hero of many legends and fairytales. Russians tenderly give bears the human name of Misha. They also apply bear-like qualities to people; a clumsy but kind person is referred to as a "bear." The little bear cub was chosen to be Russia's mascot in the 22nd Olympic Games held in Moscow in 1980. Bears live throughout Russia, and there are two main kinds: brown bears that are forest dwellers (the bear in those areas is also nicknamed the "chief of the taiga"), and white bears that dwell in polar areas. The bear has long been associated with Russia.

As per the List quoted in one of authoritative Russian editions, our country's unofficial world famous and popular symbols are - the Khokhloma painting, crystal from Gus-Khrustalny, Palekh lacquered miniature, Pavlov Posad shawls, Gzhel porcelain, Uralian malachite, Vologda lacework, Tula samovars, Orenburg woolen shawls, Dymkovo toys and Rostov enamel.

The enumerated unofficial symbols do not comprise all the diversity of the folk crafts' production, which takes an important place in the export of Russia. In the territory of our country there are also other symbols, which are though not that popular abroad. Every region of the Russian Federation possesses a potential for the production of folk crafts' articles and souvenirs reflecting the region's "identity". They are the symbols of not only Russian folk art and native culture, but also a contribution of Russia to the world cultural heritage.

The Unofficial Symbols of Great Britain

Big Ben

A lot of people think that Big Ben is the clock or the whole tower next to the Houses of Parliament. In fact, this is the nickname of the great bell at the top of the tower. The great bell was made in 1858. There are many hypotheses for the origin of the name "Big Ben". The most popular one suggests that the bell was named after Sir Benjamin Hall, who was responsible for the installation. Some of people say he was really tall and that's why this bell is called big, but the majority believe it is called Big because of its size. Big Ben is one of the best-known landmarks in Europe.

Double decker buses

Considered as an iconic symbol of England and Great Britain, double decker buses have dominated English transport for over a century, following its introduction in 1847 by Adams & Co of Fairfield in the UK. Miss Phyllis Thompson was the first licensed female to drive a double-decker in 1941. Transport carriages were initially drawn by horses, before the production of fuel-driven transport.

The red telephone box

The red telephone box, a telephone kiosk for a public telephone designed by Sir Giles Gilbert Scott, is a familiar sight on the streets of the United Kingdom. The colour red was chosen to make them easy to spot. In 2006, the K2 telephone box was voted one of Britain's top 10 design icons.

Research work

Comparing Russian and British symbols

How were the appropriate symbols selected then? We would like to compare with the Russian Samovar with A cup of English tea, as both of these items are symbols of tea in England and Russia. The Portrait of Henry VIII can be compared with the Bronze Horseman because both of these symbols were like monuments of two great rulers of the two great powers. Oxford and Cambridge are two of the most famous prestigious university in England is comparable to Moscow State University , as it is the first university in Russia, and the Tomsk SU, which is the first in Siberia. Fish and chips the British see as ethnic food, which in our country meet shchi (cabbage soup). But the oak is seen in England as a plant tree for the country, filled with different stories. Famous characters of the English Puppet Theatre are Punch and Judy, and Petrushka is also famous for his stories in the world of puppetry. For the con-

venience of comparison, the selected unofficial symbols of two countries are summarized in the table.(Appendix)

Russian Public Opinion Research Center (VCIOM) conducted a survey among Russians in 2022. Russians have positive connotations with the word “Russia”; its semantic field is filled with different topics such as nature, history, architectural symbols, cities, animals, culture, literature, territory. Top three most popular associations are national symbols (12%); people (11%); motherland, home country (10%). Respondents also mentioned Russian nature, Baikal, birch (7% each). Another 6% perceive the country as a great country, power, and strength. Bear is another popular association (5%). Unity and fraternity, kindness and love, and army and fleet were mentioned by 4% (each). A considerable part of associations deal with justice and honesty (3%, each).

Russia is often associated with home and motherland among older age Russians (15%); young people aged 18-24 mention nation and people (14%), nature (11%).

What embodies Russia, what is its symbol for you? (open-ended question, up to 3 answers, % of total respondents)\

The Interview Results of Classmates

The unofficial symbols of Russia show its unique features. They are our monuments of history and culture, reflecting the main direction of the country's development. During our research we learned the history of Russian symbols which retained all the warmth, sincerity and originality of the Russian people.

Conclusion

In conclusion, we have compared Russian and British symbols. There are similar and different features. We have answered the question what the unofficial symbols are. During our research we have chosen the most important unofficial symbols by conducting a social survey. We have found similarities and have learned the history of the origin of symbols in each country.

Thus, we believe that the hypothesis we put forward at the beginning of our study is confirmed. Russia and the UK have some similar features in symbols and images. We hope that our work will be interesting and useful at English lessons.

| What are the most famous unofficial Russian symbols for you | Classmates (20 people) |
|---|------------------------|
| Samovar | 8 |
| Russian birch | 9 |
| Valenki | 7 |
| Balalaika | 5 |
| Russian bear | 10 |
| Moscow, Red Square and the Kremlin | 12 |
| Rusian folk tales | 4 |
| Russian traditions and holidays | 7 |
| Russian national food | 6 |

| | |
|---|----|
| VCIOM | |
| People / nation / Russian man | 1 |
| My home country / my house / my country | 10 |
| Nature / birches / Baikal / fields | 7 |

| | |
|--|----|
| Great power / great country / power / strength | 6 |
| Bear | 5 |
| Unity of people / cohesion / fraternity | 4 |
| Kindness/ friendliness / love / humanity | 4 |
| Large country / big territory / our land | 3 |
| Justice / honesty / faithfulness | 3 |
| Culture / Russian literature / matryoshka / Russian language / mentality | 3 |
| Resources / natural resources / mineral resources | 2 |
| Our history | 2 |
| Family / children, grandchildren / close ones / family values | 2 |
| Russian cities | 2 |
| Peace / peaceful sky / peace-loving | 2 |
| Red Square / Kremlin / Moscow | 2 |
| Russian soul / strong spirit / firmness | 2 |
| The entire country / Russia itself | 2 |
| Multinational people | 2 |
| Traditions / mentality | 2 |
| Other | 15 |

Appendix

| Symbols in Russia | Symbols in England |
|--|---|
| The Russian samovar the symbol of hospitality | A cup of English tea (the symbol of hospitality) |
| Russian blini(Maslenitsa) | pancakes (Pancake Day) |
| The Bronze Horseman | The Portrait of Henry VIII |
| the Spasskaya Tower of Ivan the Great | Big Ben (The tower of Elizabeth II) |
| MSU, TSU | Oxbridge |
| shchi | Fish and chips |
| the puppet Petrushka | Punch and Judy |
| the fairy tale «The Three bears» | the fairy tale «Goldilocks and the Three Bears» |
| Red Square – the main square of Moscow | Trafalgar Square – the main square of London |
| The Kremlin - the official residence of the President of the Russian Federation | The Buckingham Palace – the official residence of British monarchs |
| the Volga river | the river Thames |
| the Symbol of loyalty and love – camomile flower | the Symbols of peace and merges – white rose and red rose |
| Symbol of power – bear | Symbol of bravery and pride – lion |
| The Symbol of the beauty of nature – birch | The Symbol of strength and survival through trials– Oak Tree |
| the earflapped fur hat | The Symbol of style – bowler hat |
| Cartoon character- Symbols of friendship and loyalty –Cheburashka | Winny-the-Pooh |
| The Russian souvenirs: matryoshka, valenoks. Bala-laika is the national instrument | The English souvenirs: telephone boxes, post boxes, double-decker buses |

List of references

1. Алхазова Н.Д. В Королевстве, где говорят по-английски/ Н.Д. Алхазова, Л.И.Кройтореску. – Кишинев: Штиинца, 1989. – 224с.
2. Булмистре, Я. GreatBritain: TheLandofHopeandGlory / Я. Булмистре, В. Высоцкий, С. Смирнов. – СПб: ООО «ЦПО», 2014. – 160 с.
3. Гамаль, Е.В. Герб, флаг и гимн России: методические рекомендации для учителей средних классов и специалистов по воспитательной работе в школе/Е.В. Гамаль.- Ростов-на-Дону: Феникс, 2007.- 77 с.
4. Гурьева,Ю.Ф. A Concise History of Britain “Deep are the roots...” (Очерки по краткой истории Британии) «Глубоки корни...» /Юлия Федоровна Гурьева. - Издательство Титул, 2000. – 71 с.
6. Ликум, А. Все обо всем: популярная энциклопедия для детей / А. Ликум. - ТКО АСТ. – Москва: Компания Ключ - С Филологическое общество СЛОВОТКО АСТ, 1994. – с.175-176.

7. Ощуркова, И. М. Школьный англо-русский страноведческий словарь: Великобритания, США, Австралия / И.М. Ощуркова. – Москва: Дрофа, 2000.-192 с.
 8. Славгородская Ю.Н. Символы России: официальные и неофициальные: информационная памятка/ Ю.Н. Славгородская. – Ровеньки, 2015. – 24с.
 9. Томахин, Г.Д. Страны Соединенного Королевства : Лингвострановед. справ/Геннадий Дмитриевич Томахин. – Москва: Просвещение, 1999. – 78 с.
 10. Шадрина М.П. Традиции и обычаи в Великобритании и США: пособие по лингвострановедению / М.П. Шадрина, Ю. В. Оларь, М. А. Тимошенко, Т. Н.Миронова. – Шадринск: ШГПИ, 2004. – 64 с.
 11. Шалаева, Г. Все обо всем: Популярная детская энциклопедия / Г. Шалаева. – Москва: Филологическое общество СЛОВО, 1994. – 510с.
- Интернет-ресурсы:
12. Официальные и неофициальные символы территории https://studref.com/301502/marketing/ofitsialnye_neofitsialnye_simvoly_territorii/ свободный. - **ОФИЦИАЛЬНЫЕ И НЕОФИЦИАЛЬНЫЕ СИМВОЛЫ ТЕРРИТОРИИ**
 13. Сравнительный анализ государственной символики Великобритании и России [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://studopedia.net/6_118171_sravnitelnyy-analiz-gosudarstvennoy-simvoliki-velikobritanii-i-rossii.html/, Сравнительный анализ государственной символики Великобритании и России.
 14. ANALOGUES OF ENGLISH SYMBOLS IN RUSSIAN SOCIETY. O.V. Peremitina
 15. Journal for pupils who study English “Speak Out”, 2007, 6. Moscow: Glossa-Press.
 16. Journal for pupils who study English “Speak Out”, 2008, 1. Moscow: Glossa-Press.

НЕТРУДНЫЙ АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК

Ковтун П.Ф. (ученица 2 «А» класса)
Мещерякова М.В. (ученица 2 «А» класса)
jesuisxxx@yandex.ru

МБОУ СОШ «Аннинский Лицей», п.г.т. Анна, Воронежская область

Руководитель: Салина И.Г., учитель английского языка,
МБОУ СОШ «Аннинский Лицей», п.г.т. Анна, Воронежская область

Введение

В мультсериале «Жила-была Царевна» в серии «Хвастунишка» Царевна сообщает своим друзьям: «А я, я умею говорить по-английски!» и демонстрирует свое умение: «Кусю-мусю». Этот небольшой отрывок очень наглядно показывает, как дети представляют себе, что такое иностранная речь - это непонятные слова. Я начала изучать английский язык во 2-м классе и мне сразу понравился новый предмет, ведь это интересно, научиться разговаривать на другом языке и, тем более, это так важно в наше время. Я с удовольствием изучаю английский язык, но у меня, как и у многих одноклассников есть трудности при изучении нового языка, например, запоминание английских слов, произношение, построение предложения. Поэтому я решила изучить и раскрыть способы запоминания английских слов для себя и своих одноклассников. Ведь для второклассников это актуальная тема.

Цель моей работы выявить трудности в заучивании английских слов.

Задачи:

Дать определение, что такое память;

Найти информацию о типах памяти;

Провести анкетирование;

Изучить различные способы и приемы заучивания слов;

Создать памятку для одноклассников.

Объект исследования: запоминание английских слов.

Предмет исследования: способы запоминания английских слов.

При написании научно-исследовательской работы применялись следующие методы:

Теоретический (поиск и подбор информации);

Экспериментальный (проведение анкетирования);

Метод анализа и синтеза (определить способы запоминания английских слов);

Практический (сделать памятку).

Работа делится на две части: теоретическую и практическую. В первой части я выяснила, что такое память и какие виды памяти существуют. Во вто-

рой части работы представлены результаты обработки полученных анкет и на их основе сделана памятка для обучающихся моего класса.

Память человека

При изучении нового школьного предмета возникла трудность в запоминании английских слов. Вот можно было бы взять и переложить все слова сразу в голову! Как работает человеческий мозг? Как человек запоминает информацию?

Изучив информацию в интернете и научных книгах, я узнала, что такое память и какая бывает память. Определение «память» давали многие ученые.

«Процессы запоминания, сохранения, воспроизводства и переработки человеком разнообразной информации». Такое понятие дал Р.С. Немов.

По А.А Смирнову «Память – это способность организма приобретать, сохранять и воспроизводить в сознании информацию и опыт».

В.И Даль говорил, что «Память- это способность помнить, не забывать прошлого; свойство души хранить, помнить сознание о былом».

Память можно разделить по содержанию психической активности, по степени волевой регуляции, по продолжительности сохранения материала.

По содержанию психической активности выделяют: образную (зрительную, слуховую, осязательная, обонятельная, вкусовая), двигательную, эмоциональную.

По степени волевой регуляции память делится на: произвольную, произвольную, механическую, логическую.

По продолжительности сохранения материала можно выделить следующие виды: кратковременная, долговременная, оперативная, генетическая.

Одним из важнейших механизмов памяти является запоминание. Запоминание – это процесс сохранения полученной информации. Выделяют 2 вида запоминания: непреднамеренное – когда мы запоминаем новую информацию, не прилагая усилий, и произвольное – когда нам нужно приложить силы к тому, чтобы что-то запомнить.

Вывод: память – это свойство нашего мозга, позволяющее записывать, хранить и пользоваться информацией. Мозг человека можно сравнить с современным компьютером, который хранит информацию.

Исследование типов памяти

Мне стало интересно, а какая память лучше развита у ребят в моем классе. Я обратилась за помощью к нашему школьному психологу Гречишниковой Анастасии Александровне. Она предложила анкету для определения типа памяти.

Определите свой тип памяти:

К каждому вопросу выберите вариант ответа: 0 – никогда; 1 – иногда; 2 – очень часто; 3 – всегда. Обозначьте любым способом свой вариант ответа в Бланке «Тип памяти».

1. Я запоминаю материал лучше, когда записываю его, а затем просматриваю.

2. Я делаю множество записей, схем во время изучения материала.

3. Я зрительно помню картины, слова, цифры.
4. В процессе обучения в первую очередь я рассматриваю схемы, иллюстрации.
5. Читая книгу, я подчеркиваю основные мысли.
6. Я пользуюсь разноцветными карандашами, фломастерами, чтобы выделить необходимое для запоминания.
7. Мне легче работать с упражнениями, где есть письменные разъяснения и иллюстрации.
8. Посторонние шумы раздражают меня во время занятий.
9. Я должен смотреть на людей, чтобы понять, о чем они говорят.
10. Мне нравится работать с иллюстрациями, схемами, плакатами.
11. Я запоминаю лучше, если обсуждаю информацию вслух.
12. Я лучше усваиваю материал, слушая лекции и учебные кассеты, чем читая.
13. Мне необходимы разъяснения преподавателя к упражнениям.
14. Проговаривание вслух помогает мне думать.
15. Я люблю заниматься и работать под музыку.
16. Я легко понимаю сказанное, даже если не вижу человека, который говорит.
17. Я обычно запоминаю самих людей, но не помню, о чем они говорят.
18. У меня хорошая память на однажды услышанный анекдот или шутку.
19. Я легко распознаю людей по голосам.
20. Включая телевизор, смотря учебные фильмы в школе, я больше слушаю, чем смотрю.
21. Я приступаю к упражнениям, не обращая внимания на объяснения.
22. Мне необходимы частые перерывы во время занятий и работы.
23. Я шевелю губами, когда читаю про себя.
24. Я не люблю заниматься, сидя за столом, и, по возможности, избегаю этого.
25. Я нервничаю, долго оставаясь без внимания окружающих.
26. Мне думается лучше, если нахожусь в движении (например, хожу по комнате, улице).
27. Я лучше запоминаю материал, предъявляемый в процессе лабораторных, практических и т.п. работ.
28. Мне нравится строить, моделировать.
29. Мне нравится вести активный образ жизни, заниматься спортом.
30. Я с удовольствием коллекционирую марки и т.д. Чтобы заполучить новый экземпляр в свою коллекцию, могу отправиться на другой конец города или вообще в другой город.

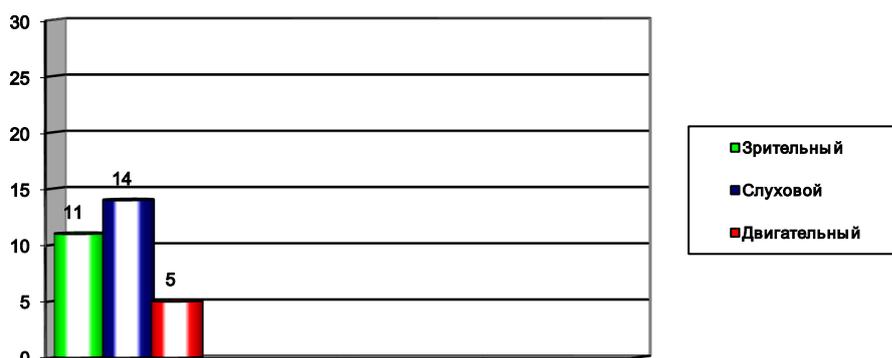
После полученных ответов, я совместно с Анастасией Александровной сложила баллы, пользуясь ключом.

| Тип памяти | Номера вопросов |
|--------------|-----------------|
| Зрительный | 1-10 |
| Слуховой | 11-20 |
| Двигательный | 21-30 |

Тот тип памяти, по которому обучающиеся набрали большее количество баллов, является ведущим. Если набрали одинаковое (или очень близкое по значениям) количество баллов по разным типам памяти, то это означает, что преобладает смешанный тип памяти.

| Тип памяти | Особенности памяти |
|--------------|--|
| Зрительный | Лучше всего усваивается прочитанное молча, про себя, подчеркнутое цветным карандашом/маркером; схемы, графики, иллюстрации, формулы – то, что схватывает взор; легко запоминаются раз увиденные картины, дорога, место на географической карте или плане города; понимаете лектора при переводе его слов и выражений в образы; вспоминая, пытаетесь представить страницу и шрифт припоминаемого материала. |
| Слуховой | Легко запоминается то, что слушаете (лекцию, доклад, объяснение), прочитанное вслух; новая мелодия запоминается при прослушивании ее 1 – 2 раза. |
| Двигательный | Материал хорошо усваивается, когда вы совершаете те или иные движения: записываете, зарисовываете, произносите, заучиваете при ходьбе по комнате; быстро усваиваются опыты, сделанные собственными руками |
| Смешанный | В той или иной степени, есть элементы всех трех типов памяти. |

На основе результатов мы сделали вывод: в нашем классе преобладает слуховой тип памяти (14 человек) и смешанный (25 человек).



Памятка для одноклассников

Благодаря данному исследованию я нашли методы и приёмы, которые помогут мне и одноклассникам быстрее запоминать английские слова. Вот секреты запоминания английских слов:

Карточки.

Методом запоминания новых слов по карточкам пользуются уже давно, но своей актуальности он не теряет. Смысл прост: на одной стороне карточки вы пишете слово по-английски, а на другой - перевод. Вы можете сделать карточки самостоятельно только с теми словами, которые вам нужны. Для лучшего запоминания можно нарисовать рисунок.

Mind map

Можно рисовать схемы, когда учишь слова. Например, тема дом (house). Нарисуйте его в центре и сделайте стрелки к связанным словам (комнаты в доме). В разных частях листа напишите: bathroom (ванная), living room (гостиная), bedroom (спальня), dining room (столовая). После, к каждой из комнат напишите

несколько слов, которые относятся к ней. Например, bed (кровать) к спальне, а bath (ванна) к ванной комнате, chair (стул) к гостиной.

Используйте ассоциации.

При заучивании слов можно мысленно нарисовать слово в воздухе, придать ему цвет или какую-то форму. Кстати, чем забавней будет ассоциация, тем быстрее запомнится новое слово. Например, слово clever с английского переводится как «умный», а по-русски звучит как название растения клевер. Строим предложение: You're so clever! (Ты такой умный!), а для забавной ассоциации на русском представьте это как «Ну ты и клевер!».

Жесты

Новые слова можно ассоциировать с конкретными жестами. Движения пальцев должны быть интенсивными и осознанными. Например, если слово состоит из трёх слогов, внимательно смотрите на свои руки и сильно смыкайте указательный и большой пальцы, произнося первый слог, средний и большой — на втором слоге, безымянный и большой - на третьем. Делать это нужно медленно, постепенно увеличивая темп движений и речи.

Придумывайте жесты для целых слов или устойчивых грамматических конструкций. Главное - чтобы движения пальцев были не слишком мудрёными и вы могли сфокусироваться одновременно и на произношении слова вслух, и на чётком выполнении жеста.

Окружите себя новыми словами

Выпишите одно или несколько слов и выражений на небольшие бумажные клейкие стикеры и развесьте по квартире: на зеркало в ванной, на двери, на холодильник, шкаф или стену за рабочим столом. Взгляд будет невольно падать на карточки и напоминать о значении новой лексики. Всего несколько дней в подобной обстановке и вы и не заметите, как выучили слова.

Карточки можно поместить под чехол телефона, использовать вместо закладок в книгах. Поместите их перед глазами не только дома. Зрительная память поможет быстрее выучить новые слова и не забыть их через неделю или месяц.

Техника интервального повторения.

Эффективное запоминание и тайминг повторения новой информации были выведены немецким психологом Германом Эббингаузом. Согласно его исследованиям, нужно повторить новое слово как минимум 9 раз, чтобы его запомнить. Причем делать это лучше следующим образом:

Через 15 минут после ознакомления

Через час после последнего повторения

Через три часа после последнего повторения

На следующий день

Через два дня после последнего повторения

Через четыре дня после последнего повторения

Через неделю после последнего повторения

Через две недели после последнего повторения

Через месяц после последнего повторения

При повторении новых слов также важно использовать их в контексте: составить словосочетание или фразу с ними.

Интернет в помощь

Сейчас существует множество интернет ресурсов для запоминания английских слов. Некоторые из них нам понравились, и мы решили поделиться с одноклассниками.

<https://apps.ankiweb.net/> для интервального повторения. Техника удержания в памяти, заключающаяся в повторении усвоенного учебного материала. Вы устанавливаете на телефон приложение, и программа автоматически будет показывать вам слова в заданном порядке и с нужной частотой. Вы можете использовать как готовые списки слов, так и создавать свои.

<https://www.memrise.com/> В Memrise вы можете выбрать уже готовые списки слов либо создавать свои. Если слово категорически не запоминается, можно воспользоваться специальными забавными картинками, которые создают пользователи, используя приемы мнемотехники, либо же загрузить свою. Еще Memrise недавно добавили новую опцию — вы можете не просто услышать произношение слова, но посмотреть видео того, как люди эти слова произносят.

<https://quizlet.com/ru> А на этом сайте вы можете создавать свои списки и генерировать разные способы проверки слов (тесты, выбери правильный вариант, напиши по буквам, и т.д.). Хороший способ для любителей разных тестов проверить себя в игровой форме.

<https://forvo.com/> На этом сайте вы можете послушать звучание любого слова столько раз, сколько вам будет нужно. Также, вы можете слушать качественные подкасты, в которых идет детальный разбор диалогов.

Упражнение «Снежный ком»

Такое упражнение построено на многократном повторении и постепенном увеличении количества слов, которые нужно запомнить. Это упражнение можно делать в группе, а можно в паре. Смысл упражнения заключается в том, что первый ребенок называет любое слово, а его сосед должен повторить это слово и добавить к нему свое. Третий участник называет уже два предыдущих слова и произносит свое. Обычно предлагается называть слова на определенную тему.

Стихи -Запоминалки

Стихи — это отличный способ запоминания английских слов. Ритмомелодика и забавные сюжеты помогут быстро запомнить слово. Данные стихи для лучшего восприятия лучше дополнять картинками или забавными сюжетами. Таких стихов огромно множество. Вот некоторые примеры:

Пример:

Возле river старый house. В нем живет grandmother mouse.

Mouse дарит вкусный cheese.

Дай мне cup, grandmother, please.

Thank you, очень вкусный tea.

Five o'clock – пора идти.

Я люблю гулять – «to walk»,

Говорил волчице волк.

Можем вместе побродить,

На луну - на moon попрыгать.

Заключение

Таким образом, мне удалось выявить трудности в заучивании английских слов. Вместе с этим, я выяснила, что такое память. Узнала, что память можно разделить по содержанию психической активности, по степени волевой регуляции, по продолжительности сохранения материала.

Совместно со школьным психологом Гречишниковой Анастасией Александровной я провела тест на выявление типа памяти и на основе результатов сделала вывод: в моем классе преобладает слуховой тип памяти и смешанный.

После проведенного исследования я нашла множество интересных и эффективных приемов заучивания английских слов. Выбрала, на мой взгляд, самые интересные методы и поделилась с одноклассниками.

Список литературы

1. <https://adme.media/zhizn-nauka/23-krutyh-sposoba-legko-zapominat-inostrannye-slova-1133060/>
2. <https://puzzle-english.com/directory/wordsfast>
3. <https://dic.academic.ru/contents.nsf/enc2p/>
4. Кулиш В. Г. Способы запоминания английских слов: изд. Сталкер, 2023.
5. Немов Р.С. Психлогический словарь: изд. Владос, 2021.
6. Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии: М.,2020
7. Смирнов А.А Проблемы психологии памяти: М., 1966
8. Черемошкина Л.В. Психология памяти: изд. Академия, 2022.

ГИМН РОССИИ. ВСЕ ЛИ ШКОЛЬНИКИ ПОНИМАЮТ СМЫСЛ СЛОВ

Бирт С.И. (ученик 1 класса)

МБОУ Бобровский образовательный центр «Лидер» им. А.В. Гордеева,
г. Бобров, Воронежская область

Руководитель: Владимирова Ю.А., учитель начальных классов,
МБОУ Бобровский образовательный центр «Лидер» им. А.В. Гордеева,
г. Бобров, Воронежская область

Введение

Осенью 2023 года я участвовал в VII Всероссийском конкурсе «Гимн России понятными словами», который проводил АНО Инновационный центр развития и воспитания детей и молодежи в номинации «текстово-графический документ» (https://vk.com/wall-131747358_19835). По положению о конкурсе нужно было взять неясное для себя слово из гимна России, найти определение в толковых словарях, изучить происхождение, используя этимологический словарь, сформировать собственное авторское понимание, подобрать примеры использования в речи и иллюстрации, помогающие лучше понять слово. Моим выбором было слово «священная». Я не стал победителем или призером, но понимание этого слова осталось со мной навсегда, и я стал ещё больше гордиться своей великой страной. Однако некоторые слова в гимне по-прежнему для меня остаются малопонятными, так как мы редко используем их в своей повседневной речи. И, думаю, что данная ситуация актуальна для многих моих ровесников, так родилась идея данного исследовательского проекта «Гимн России. Все ли школьники понимают смысл его слов? »

Актуальность

В настоящее время немало времени уделяется в дошкольных учреждениях и школах патриотическому воспитанию, так формируется у детей любовь к своей Родине, верность ей, гордость за родную землю, чувство гражданского долга и готовность к выполнению обязанностей по отношению к своему народу и стране. С.Л. Студенникова в своей статье пишет, «патриотическое воспитание важно не только для успешного развития общества и государства, но прежде всего для самого человека, как необходимая составная часть самой личности. Историческое значение человека, считал Н.Г.Чернышевский «измеряется его заслугами Родине, его человеческое достоинство — силою патриотизма ».

Любое государство, если оно беспокоится о своем дальнейшем существовании и развитии, заинтересовано в том, чтобы его граждане принимали идеи этого государства, сохраняли традиции, думали о его будущем. Сегодня как никогда актуальны проблемы сохранения наследия прошлого России и развитие национального самосознания граждан. В каждой стране существует триединство символов: герб, флаг, гимн. Это главные отличительные знаки любого го-

сударства, символы суверенитета и государственной власти. Знать и с уважением относиться к государственным символам — это один из моментов патриотического воспитания, поэтому в группах в детском саду, в школьных кабинетах мы видим стенды с государственной символикой, флаг, герб и гимн России знакомы, без преувеличения, каждому с ранних лет.

Слово «гимн» в переводе означает «торжественная песнь», и на самом деле гимн звучит на самых торжественных мероприятиях и сопровождает самые важные события нашей страны и ее граждан. 3 статья Федерального закона Российской Федерации «О Государственном гимне Российской Федерации» гласит: «Государственный гимн Российской Федерации исполняется: при вступлении в должность Президента Российской Федерации - после принесения им присяги; при вступлении в должность руководителей органов государственной власти субъектов Российской Федерации, руководителей органов местного самоуправления; при открытии и закрытии заседаний Совета Федерации Федерального Собрания Российской Федерации и сессий Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации; во время официальной церемонии подъема Государственного флага Российской Федерации и других официальных церемоний; во время церемоний встреч и проводов посещающих Российскую Федерацию с официальными визитами глав иностранных государств, глав правительств иностранных государств, официальных представителей иностранных государств, а также глав межгосударственных и межправительственных организаций - в соответствии с дипломатическим протоколом; во время проведения воинских ритуалов - в соответствии с общевоинскими уставами Вооруженных Сил Российской Федерации. Государственный гимн Российской Федерации может исполняться: при открытии памятников и памятных знаков; при открытии и закрытии торжественных собраний, посвященных государственным праздникам Российской Федерации; во время иных торжественных мероприятий, проводимых государственными органами, органами местного самоуправления, а также государственными и негосударственными организациями»

Также гимн России ежедневно в определенное время транслируется на телевидении и радио, звучит после новогоднего поздравления президента, а с сентября 2022 года его слушают ученики в начале учебной недели перед уроками в школе, это сопровождается выносом или поднятием флага России. При публичном исполнении гимна присутствующие слушают его стоя, а мужчины должны снять головные уборы. Если исполнение гимна сопровождается поднятием или выносом государственного флага России, то присутствующие должны повернуться к нему лицом.

Каждый школьник нашей страны не раз слышал в своей жизни гимн России, но для осознания всей торжественности, красоты и силы этой композиции важно понимать, о чём идёт в ней речь, а это становится невозможным без понимания каждого слова в отдельности.

Цель, задачи, объект и предмет исследования, методы исследования, гипотеза

Цель работы — выяснить, какое количество в процентном отношении учащихся первого класса, не понимает или понимает неправильно значение некоторых слов из гимна России.

Задачи:

- Изучить текст гимна России и определение непонятных слов самостоятельно, используя толковые словари, и при необходимости словари синонимов и этимологические словари.
- Провести опрос детей, учащихся первого класса.
- Проанализировать, какое количество детей из опрошенных не понимают значения слов
- Если моя гипотеза подтвердится, то разработать и провести мероприятие для учеников своего класса
- Сделать вывод о проделанной работе
- Гипотеза - не все дети понимают значение некоторых слов гимна или понимают их неправильно.

Объект исследования — дети 6-8 лет, которые учатся в первом классе общеобразовательной школы.

Предмет исследования — понимание слов "Отчизна", "Отечество", "держава", "священная", "грядущие", "достояние", "простор".

Методы исследования — опрос, сравнение, изучение, анализ, обобщение.

Основная часть

Современный гимн был принят указом президента Российской Федерации В.В. Путиным 30 декабря 2000 года в качестве официального государственного символа, стихи для него написал С. Михалков, музыку А. Александров. В настоящее время его текст таков:

Россия — священная наша держава,
Россия — любимая наша страна.
Могучая воля, великая слава —
Твоё достоянье на все времена!
Славься, Отечество наше свободное,
Братских народов союз вековой,
Предками данная мудрость народная!
Славься, страна! Мы гордимся тобой!
От южных морей до полярного края
Раскинулись наши леса и поля.
Одна ты на свете! Одна ты такая —
Хранимая Богом родная земля!
Славься, Отечество наше свободное,
Братских народов союз вековой,
Предками данная мудрость народная!
Славься, страна! Мы гордимся тобой!
Широкий простор для мечты и для жизни
Грядущие нам открывают года.
Нам силу даёт наша верность Отчизне.

Так было, так есть и так будет всегда!
Славься, Отечество наше свободное,
Братских народов союз вековой,
Предками данная мудрость народная!
Славься, страна! Мы гордимся тобой!

Я ознакомился с определениями неясных слов в словарях. Я использовал Словарь русского языка С.И.Ожегова под редакцией Н.Ю.Шведовой и Большой универсальный словарь русского языка, авторы Морковкин В.В., Богачева Г.Ф., Луцкая Н.М. (онлайн -словарь)

1. ОТЧИЗНА, ы, ж. (высок.). Отечество, родина. Любовь к отчизне. Беззаветная преданность отчизне. [4. с. 416]

ОТЧИЗН|А, -ы, ж., нд., III а, высок., в торжественно-приподнятой речи «О» прописное. Родная для человека страна, частью к-рой он себя воспринимает и к-рая является для него объектом любви, уважения, гордости, боли и т.п. Син. отечество, родина, <родная земля>. Ант. <чужбина> высок. Верность Отчизне. Служить Отчизне. Гордость за Отчизну. Любовь к Отчизне. Отдать жизнь за Отчизну. Не посрамить Отчизну.

2. ОТЕ́ЧЕСТВО, -а, ср. (высок.). Страна, где человек родился и к гражданам к-рой он принадлежит. Социалистическое о. Любовь к отечеству. Защита своего отечества. [4 с. 404]

ОТЕЧЕСТВ|О, -а, чаще ед., ср., нд., II а; высок. ! Не путать с отчество. Родная для человека страна, в к-рой жили и к-рую защищали его предки, в к-рой родился и сформировался как личность он сам, гражданином к-рой он обычно является. Син. родина, отчизна, родная страна, родная земля. Ант. <чужбина> высок. Судьба Отечества. Защита Отечества. Служить Отечеству. Нет пророка в своём отечестве.

3. ДЕРЖА́ВА, -ы, ж. 1. Государство (в 1 знач.) (высок.). Советская д. Большие и малые державы 2. Золотой шар с крестом наверху как символ власти монарха. [4 с. 138]

ДЕРЖАВ|А, -ы, ж., нд., III а, высок. 1.0. Независимое государство, к-рое обладает высоким авторитетом, имеет большое влияние в мире. Син. страна, государство. Могущественная д. Ведущие европейские державы. Западные державы. 1.1. с определением. Страна, к-рая имеет всемирно значимые достижения в какой-л. области. Космическая д. Морская д. Спортивная д. Шахматная д. 2.0. Золотой шар с крестом или короной наверху как эмблема власти и одна из регалий монарха. На картине изображён Иван Грозный на троне с державой и скипетром в руках.

4. СВЯЩЕ́ННЫЙ, -ая, -ое; -ен и -енен, -енна. 1. Чрезвычайно почетный и исключительный по важности, святой (в 2 знач.)(высок.). Священная обязанность. Защита отечества есть с. долг каждого гражданина СССР 2. В религиозно-мистических представлениях: обладающий святостью, божественный, соответствующий религиозному идеалу. 3. Исполненный благоговения. С .трепет. С. восторг. 4. Относящийся к религиозному культу. С. обряд. Священная утварь. [4. с. 613]

СВЯЩЕНН|ЫЙ, кратк. ф. м. священен и реже священ, кач., IV а. 1.0. рел. Такой, к-рый признаётся божественным, обладающим святостью. Священный алтарь. С. животное. Имя Бога священно. 1.1. рел. Связанный с различными сторонами религиозного культа и выполнением религиозных обрядов. Священная утварь. С. сосуды. С. облачение. С. омовение. 2.0. высок. Такой, к-рый представляет для кого-чего-л. безусловную духовную ценность, является объектом почитания, любви как нечто самое дорогое и заветное. Син. святой¹. С. отчизна. С. земля. С. камни родины. С. воспоминания детства. Память о нём для нас священна. Запомни это с. имя. 2.1. Такой, который стоит очень высоко на чьей-л. личной шкале ценностей. С. слова. Хлеб был и остаётся для него священным. Это с. для любителей бардовской песни место. 3.0. высок. Вызванный, порождённый глубиной, грандиозностью, величием и т.п. кого-чего-л. Син. <благоговейный>. С. трепет. С. восторг. С. ужас. 3.1. высок. Воспринимаемый возвышенно-поэтически, с оттенком восторженного поклонения. С. красота. С. весна. Священная сень дубрав. С. вдохновение. 4.0. высок. Порождаемый высокими, благородными чувствами, побуждениями, идеями, проникнутый благородством, возвышенный. Син. святой¹, +благородный, +высокий. Священная любовь. С. чувство. С. борьба. С. порыв. С. жертва. 4.1. высок. Исключительно благородный, высокий и важный по значению, а ткж. настолько важный, что требует безусловного выполнения. Син. святой¹. Священная цель. С. задача. С. миссия. С. обязанность. Служба в армии – с. долг каждого гражданина. 5.0. обычно высок. Такой, к-рый не может быть нарушен, изменён в силу своей исключительной важности, значительности и т.п. Ср. святой¹. С. рубежи родины. С. законы гостеприимства. С. право. 5.0.1. Такой, к-рый требует исключительного, трепетного внимания, бережного, уважительного отношения. Гость – с. особа. Не вмешивайтесь в с. процесс творчества.

5.ГРЯДУЩИЙ, -ая, -ее (высок.). Будущий . Грядущие события. Грядущие поколения. На сон грядущий ~ (шутл.) перед сном. [4 с. 127]

6.ДОСТОЯНИЕ, -я, ср. (книжн.). 1. То, что безраздельно принадлежит кому-н. Опыт передовиков — д. всех рабочих. 2. Имущество, собственность. Общественное д. [4 с. 152]

7.ПРОСТОР, -а, м. 1. Свободное, обширное пространство. Степные просторы. 2. Свобода, раздолье. Ребятам на даче п. [4 с. 539]

ПРОСТОР, -а и разг. -у, м., нд., I а. 1.0. Свободное обширное пространство. Син. <ширь, даль, раздолье, приволье>. Необъятный п. моря. Степные просторы. Необозримые просторы Сибири. 2.0. перен., зд. ед. Отсутствие каких-л. ограничений, стеснения в чём-л. Син. <раздолье, приволье>, свобода. Дать п. своим мечтам. В деревне детям п. <...>[5]

Для опроса мы с моим руководителем использовали приложение forms.app, создали форму, в которой было 7 вопросов, по количеству предполагаемых малоизвестных слов, (прил. 1), ссылку на опрос распространили в родительских группах первых классов нашей школы в мессенджерах. В результате родителями по нашей форме было опрошено 60 детей, каждый из опрошенных ответил на все вопросы анкеты.

Выяснилось, что определение слова "Отчизна" не понятно 53 % первоклассников (32 детям из 60), слово "Отечество" не понятно 30% (18 детям из 60), слово «держава» не понятно 47% (28 детям из 60), слово «священная » не понятно 32% (19 детям из 60), слово «грядущие » не понятно 52% (31 ребенку из 60), слово « достоянье» не понятно 48% (29 детям из 60), слово «простор» не понятно 20% (12 детям из 60).

Таким образом, моя гипотеза подтвердилась, значение некоторых слов первоклассникам оказалось неизвестным. Я разработал план обучающего мероприятия для изучения этих слов и закрепления знаний.

План обучающего мероприятия по теме "Гимн России. Все ли школьники понимают смысл его слов?"

Необходимое оборудование: интерактивная доска, персональный компьютер, раздаточный материал, бумага, карандаши, краски.

1. Беседа, что такое гимн, когда он звучит, как нужно слушать государственный гимн России.

2. Рассмотрение определений слов, опираясь на толкование в словарях.

3. Работа с раздаточным материалом для самопроверки (прил. 2)

4. Выполнение творческого задания – нарисовать рисунок, как-то связанный с изучаемыми словами. (Примеры, которые я привел при объяснении задания : бескрайние поля и леса – иллюстрация к слову "простор"; ракеты и космические спутники – космическая держава; спортсмены -победители – достояние)

5. Совместное прослушивание гимна России. Беседа, какие чувства и эмоции возникают у ребят при прослушивании гимна России (гордость, радость, восхищение, уважение, сопричастность, любовь к Родине, спокойствие и т.п., либо скука, недовольство, безразличие и т.п.).

Заключение

Таким образом, все, что было запланировано, удалось реализовать, решены все задачи, поставленные в начале работы над проектом, подтверждена гипотеза. Из полученных результатов видно, что трудности с пониманием выбранных слов наблюдались минимально у 20% учеников со словом «простор», максимально у 53 % опрошенных со словом «Отчизна» и у 52% со словом «грядущие». Принимая во внимание отсутствие подобных исследований в открытом доступе, смею предположить, что аналогичная ситуация актуальна среди большинства первоклассников. Мы с моим руководителем провели внеурочное мероприятие в классе, стараясь осуществить важную цель, — обучить детей незнакомым словам, чтобы каждый мог понять поэтические мысли данного произведения и в результате почувствовать восторг, восхищение нашим государственным символом — гимном России, а также любовь и гордость по отношению к нашей стране.

Приложение 1.

Опросник «Понимают ли дети, о чем поется в гимне России?»

1. Понимает ли ваш ребенок значение слова "Отечество"? (Попросите объяснить своими словами, сравните с правильным пониманием)

Да Нет

2. Понимает ли ваш ребенок значение слова "Отчизна"? (Попросите объяснить своими словами, сравните с правильным пониманием)

Да Нет

3. Понимает ли ваш ребенок значение слова "Держава"? (Попросите объяснить своими словами, сравните с правильным пониманием)

Да Нет

4. Понимает ли ваш ребенок значение слова "достоянье"? (Попросите объяснить своими словами, сравните с правильным пониманием)

Да Нет

5. Понимает ли ваш ребенок значение слова "грядущие"? (Попросите объяснить своими словами, сравните с правильным пониманием)

Да Нет

6. Понимает ли ваш ребенок значение слова "священная"? (Попросите объяснить своими словами, сравните с правильным пониманием)

Да Нет

7. Понимает ли ваш ребенок значение слова "простор"? (Попросите объяснить своими словами, сравните с правильным пониманием)

Да Нет

Приложение 2.

Раздаточный материал для самопроверки.

1. Найди и зачеркни лишнее слово (какие слова повторяют друг друга по смыслу, и какое отличается от них?)

Отчизна Отечество Родина страна отцов держава

2. Что в гимне означает слово «Держава» ?

Большая и мощная страна

Золотой шар с крестом или короной сверху, который держали цари

3. Найди и зачеркни лишнее слово (какие слова повторяют друг друга по смыслу, и какое отличается от них?)

грядущие будущие прошедшие предстоящие приближающиеся

4. Найди и зачеркни лишнее слово (какие слова повторяют друг друга по смыслу, и какое отличается от них?)

священный свято чтимый неприкосновенный низменный очень дорогой

5. Найди и зачеркни лишнее слово (какие слова повторяют друг друга по смыслу, и какое отличается от них?)

достояние наследие утрата гордости имущество

6. Найди и зачеркни лишнее слово (какие слова повторяют друг друга по смыслу, и какое отличается от них?)

простор свобода раздолье теснота ширь

Список литературы

1. Студенникова Л.С., «Патриотическое воспитание молодежи — залог успешного развития общества и государства»//Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: Гуманитарные и социальные науки,2009. С.280 – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/patrioticheskoe-vozpitanie-molodezhi-zalog-uspeshnogo-razvitiya-obschestva-i-gosudarstva>

2. Патриотическое воспитание и государственные символы России - URL: <https://ndou198.ru/patrioticheskoe-vozpitanie-i-gosudarstvennye-simvoly-rossii/>

3. Федеральный конституционный закон от 25.12.2000 N 3-ФКЗ (ред. от 13.06.2023) "О Государственном гимне Российской Федерации» Ст.3 - URL:

https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_29673/2d7c9d0b162c44d27d0679d094900ef36cfc72e0/

4. Ожегов С.И. Словарь русского языка: около 57 000 слов/ под ред. чл.-кор. АН СССР Н.Ю. Шведовой. — 18-е изд., стереотип. — М.: Рус. яз., 1986. — 797 с.

5. Большой универсальный словарь русского языка Авторы: Морковкин В.В., Богачева Г.Ф., Луцкая Н.М. – URL: <https://gramota.ru/biblioteka/slovari/bolshoj-universalnyj-slovar-russkogo-yazyka>

ИЗОПЕРИМЕТРИЧЕСКАЯ ЗАДАЧА НА ПРАКТИКЕ

Кулешов А.А. (ученик 9 «А» класса)
rossosh.ulia@mail.ru

МКОУ СОШ № 3, г. Россошь, Воронежская область

Руководитель: Синотова Ю.М., учитель математики МКОУ СОШ № 3,
г. Россошь, Воронежская область

Введение

Не задумывались ли вы над тем, почему кот в холодную погоду сворачивается в клубочек, жилище континентальных эскимосов делают в форме конуса, кирпич в Камеруне в форме цилиндра? Ответ на эти вопросы даёт изопериметрическая задача.

Мы очень часто говорим о практическом применении математических знаний в жизни человека. Я считаю, что знания, полученные при изучении математики, должны быть приближены к реальной жизни, чтобы мы знали, зачем необходимы те или иные знания, для решения каких жизненно важных проблем они могут быть полезны.

С древности необходимость заставила человека измерять не только длину, расстояние, но и площадь. Исследование имеет не только теоретическое, но и практическое значение: при разделе земли в древности иногда совершались махинации, связанные с выдачей наделов большего периметра и маленькой площади. Периметр легче измерить, чем площадь, поэтому некоторые доверчивые клиенты судили о величине участка земли по периметру.

Мои наблюдения показали, что кот в холодную ночь сворачивается в клубочек, дождевые капли, мыльные пузыри, Солнце, Луна, наша Земля, планеты шарообразны или почти шарообразны. Есть ли здесь математическое обоснование?

Чтобы ответить на эти вопросы, я стал изучать изопериметрическую задачу.

Я решил исследовать, как можно использовать свойства площади и периметра при решении бытовых задач

Данная работа актуальна, так как имеет практическую направленность: получение дополнительных знаний для решения таких задач, приобретение навыков исследовательской работы (увидеть закономерности, сделать предположения и доказать их), а также овладение способами, подходами решения практических задач необходимо людям профессий, связанных со строительством. Одна из таких задач – древняя задача Дидоны, которая является классической изопериметрической задачей.

Гипотеза: Изучение математических моделей реальных процессов в природе и обществе поможет преодолеть затруднение в при изучении математики.

Объект исследования: изопериметрическая проблема.

Предмет исследования: приемы решений изопериметрической проблемы.

Цель исследования: установление взаимосвязи между линейными размерами (периметром) и площадью планиметрических фигур (четырёхугольник, треугольник, круг), имеющих одинаковые периметры, показать применение изопериметрической проблемы в повседневной жизни.

К сожалению, материала, адаптированного для понимания учениками среднего звена, я нашел не так много, как хотелось бы. Именно поэтому я решил рассказать своим одноклассникам все простым и доступным языком.

провести математическое исследование получения большей площади, не изменяя периметра.

выявить математические средства для решения изопериметрической проблемы

обобщить данные и обосновать утверждения о взаимосвязи между линейными размерами и площадью у прямоугольников и у треугольников соответственно.

применить полученные знания при решении практических задач.

опросить своих сверстников и предложить сделать каждому необходимые измерения в своем доме, вычислить периметр и площадь их дома;

Методы исследования: изучение и анализ информации печатных материалов: анализ, обобщение и сравнение полученных данных, наблюдение эксперимент.

Основные результаты исследования: установлены и теоретически подтверждены взаимосвязи между линейными размерами и площадью у прямоугольников и у треугольников, имеющих одинаковые периметры.

Идеи моей исследовательской работы, возможно, помогут мне в дальнейшей самостоятельной жизни.

«Всё моё, моё!» — говорит жадный человек, собирая свои руки в круг, показывая, как много добра он может ими захватить. При этом, не подозревая, что демонстрирует решение одной из самых древних задач математики — изопериметрической задачи: «Среди всех замкнутых линий данной длины найти ту, которая охватывает наибольшую площадь».

Классическая изопериметрическая задача

Миф о Дидоне

В римской мифологии есть легенда о Дидоне. Согласно этой легенде, Дидона была дочерью царя Тира и женой жреца Геракла Акербаса. После того как брат Дидоны Пигмалион убил ее мужа, позарившись на его богатства, Дидона была вынуждена бежать. Захватив с собой часть сокровищ мужа, она в сопровождении многочисленных спутников отправилась на запад вдоль берегов Средиземного моря. Ей приглянулось одно место на побережье нынешнего Тунисского залива. Дидона повела переговоры с берберийским царем Ярбом о продаже земли. По условию она могла взять столько земли, сколько можно «окружить бычьей шкурой». Сделка состоялась. Тогда Дидона разрешила эту шкуру на тонкие ремни, связав их воедино, и окружила изрядный кусок земли.

На этом месте была основана цитадель Карфагена Бирсу. (По-гречески «бирсу» как раз и означает «шкура».) Так гласит легенда. [2]

Этот эпизод дает повод задуматься над вопросом: сколько же земли можно окружить бычьей шкурой?

Формулировки задачи Дидоны или классической изопериметрической задачи:

Среди замкнутых плоских кривых, имеющих заданную длину, найти кривую, охватывающую максимальную площадь.

Среди замкнутых плоских кривых, имеющих заданную площадь, найти кривую, имеющих минимальный периметр.

В ходе своей исследовательской работы я постараюсь выяснить и доказать, какая фигура имеет наибольшую площади и наименьший периметр одновременно.

Изопериметрическая задача и метод Якоба Штейнера

Задача Дидоны относится к типу изопериметрических задач, которые называются так благодаря греческим словам *isos* - равный и *perimetron* - периметр. Изопериметрическая задача заключается в том, чтобы выбрать фигуру с максимальной площадью из группы фигур с одинаковым периметром.

Задача Дидоны — одна из обширного круга изопериметрических задач — о соотношении площадей фигур равных периметров.[4]

Якоб Штейнер (1796-1863), выдающийся математик из Швейцарии XIX века, нашел решение для изопериметрической задачи.

Задача: Среди всевозможных плоских замкнутых линий заданной длины найдите ту, которая ограничивает фигуру наибольшей площади.

Решение задачи:

Выпуклая фигура является фигурой с наибольшей площадью при заданном периметре.

Если бы это было не так, мы могли бы построить линию той же длины, ограничивающую другую фигуру с большей площадью (рис. 1).

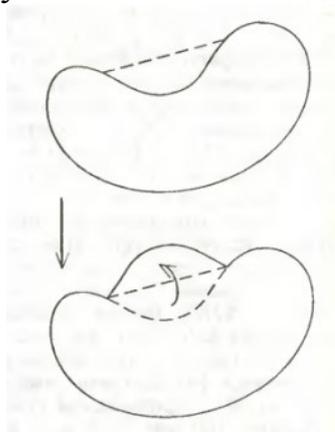


Рисунок 1

Если прямая делит периметр фигуры пополам, то она также делит площадь фигуры пополам. Предположим, что прямая АВ (точки А и В на границе, см. рис. 2) делит периметр фигуры пополам, но одна из частей имеет большую

площадь. В этом случае мы можем заменить меньшую часть фигуры на фигуру, симметричную большей части относительно прямой АВ. Таким образом, площадь фигуры увеличится, а периметр не изменится.

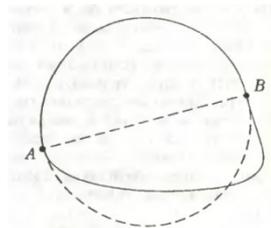


Рисунок 2

Пусть М- любая точка на границе фигуры, отличная от А и В (рис.3). Докажем, что угол $\angle AMB = 90^\circ$.

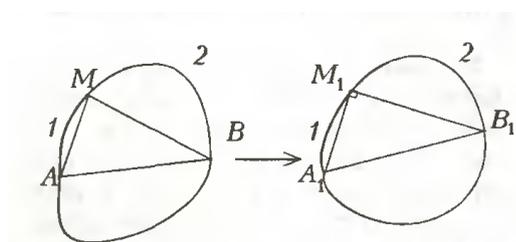


Рисунок 3

Предположим, что это не так. Проведем отрезки АМ, МВ и АВ, они делят фигуру на четыре части. Построим новую фигуру:

$\Delta A_1M_1B_1$ - прямоугольный, где $A_1M_1 = AM$, $M_1B_1 = MB$, угол $\angle A_1M_1B_1 = 90^\circ$.

Приставим к его катетам части, равные частям 1 и 2 (см. рис.3). Отразим все относительно гипотенузы A_1B_1 .

Получим новую фигуру с тем же периметром и большей площадью.

$S_{\Delta A_1M_1B_1} > S_{\Delta AMB}$. Мы подтвердили, что если линия АВ делит периметр фигуры с наибольшей площадью пополам, то для любой точки М на границе фигуры, кроме А и В, угол $\angle AMB$ будет равен 90° , что означает, что М лежит на окружности, диаметром АВ. Таким образом, решение изопериметрической задачи приводит к получению окружности.

Таким образом, Якобом Штейнером доказано, что если имеется фигура с наибольшей площадью среди всех фигур с данным периметром, то это обязательно круг.

Доказательство теоремы Штейнера с помощью опытов. Мыльные пленки

Опыт 1.

Мы опустили проволочную рамку в раствор мыла и осторожно извлекли ее, после чего на поверхности рамки образовалась тонкая пленка из мыльной воды. Затем мы аккуратно поместили связанную концами тонкую нить, заранее

смоченную в мыльном растворе, на эту пленку. Форма петли была неправильной, и она плавала на поверхности. Далее, мы прокололи горячей иглой пленку внутри петли, и тогда петля мгновенно приняла точную форму окружности.

Это объясняется тем, что молекулы, находящиеся на поверхности пленки, создают результирующую силу, направленную внутрь, и стремятся сжаться внутрь. Вода же старается принять форму, которая имеет наименьшую поверхность, что возможно только при условии, когда площадь внутри петли максимальна, т.е. примет форму круга. Следовательно, данный опыт демонстрирует правильность решения основной изопериметрической задачи.

Опыт 2.

Мы прикрепили нить к одному из прямых участков рамки двумя концами таким образом, чтобы расстояние между концами составляло около четверти длины нити. Затем мы опустили рамку в мыльный раствор и вынули ее, так что нить оказалась на поверхности пленки. После этого мы прокололи пленку внутри петли горячей иглой, и петля мгновенно приняла точную форму окружности. Этот опыт демонстрирует решение задачи Дидоны. Объяснение такое же, как и в предыдущем опыте.

Опыт 3.

Мы использовали нитки одинаковой длины, чтобы соединить концы двух прямых проволок, и растянули проволоки так, чтобы они образовали прямоугольник. Затем мы опустили прямоугольник в мыльный раствор и вынули его, и дали проволокам немного сблизиться. В результате нитяные стороны приняли форму правильных дуг окружности

Таким образом, простые эксперименты, которые школьники могут проводить, помогают понять, как связаны математические и физические законы, которые помогают объяснить, как работает наш мир.

Изопериметрическая задача на практике. Взаимосвязь между линейными размерами и площадью геометрических фигур

В ходе исследования я провожу следующие эксперименты.

Эксперимент 1 (задача Дидоны).

Берем обыкновенную веревку длиной 60 см и связываем концы. Положим эту связанную веревку на лист бумаги. Получилась плоская замкнутая кривая.

Выяснить: как следует положить нашу веревку, чтобы она охватывала наибольшую площадь?



1) Зная, что $C=60$ см, найдем площадь **круга**:

$$C = 2\pi R \quad R = \frac{C}{2\pi} = \frac{60}{2\pi} = \frac{30}{\pi}$$

$$S = \pi R^2 = \pi \frac{900}{\pi^2} = \frac{900}{\pi} \approx 287 \text{ см}^2$$

2) Зная, что периметр **правильного шестиугольника** равен 60 см, найдем его площадь:

$$a_6 = \frac{P}{6} = \frac{60}{6} = 10 \text{ см} \quad S_{\text{шест}} = \frac{3a^2\sqrt{3}}{2} = \frac{3 \cdot 100 \cdot \sqrt{3}}{2} = 150\sqrt{3} \approx 255 \text{ см}^2$$

3) Зная, что периметр **квадрата** равен 60 см, найдем площадь квадрата:

$$a_4 = \frac{60}{4} = 15 \text{ см} \quad S_{\text{кв}} = 15^2 = 225 \text{ см}^2$$

4) Зная, что периметр **правильного треугольника** равен 60 см, найдем площадь этого треугольника:

$$a_3 = \frac{60}{3} = 20 \text{ см} \quad S_{\text{треуг}} = \frac{a^2\sqrt{3}}{4} = \frac{400\sqrt{3}}{4} = 100\sqrt{3} \approx 170 \text{ см}^2$$

5) Зная, что длина **полуокружности** вместе с диаметром равна 60 см, найдем площадь полукруга:

$$\pi R + 2R = 60 \text{ см} \quad R(\pi + 2) = 60 \text{ см}$$

$$R = \frac{60}{\pi + 2} \quad S = \frac{\pi R^2}{2} = \frac{\pi \cdot 3600}{2(\pi + 2)^2} \approx 214 \text{ см}^2$$

По результатам эксперимента построим диаграмму площадей данных фигур.

Вывод: Из перечисленных фигур, имеющих одинаковый периметр, наибольшую площадь имеет круг.



Вывод: из перечисленных фигур, имеющих одинаковую площадь, наименьший периметр (длину) имеет круг.

В итоге мы получили вывод, что круг является идеальной фигурой.

Эксперимент 2.

Можно ли в листе бумаги размером с обычную страницу из тетради проделать такое отверстие, чтобы сквозь него мог пройти человек?

В итоге я получил, что круг – идеальная фигура.

Прямоугольник

Проведём сравнение площадей прямоугольников с периметрами: 2; 4; 6; 8; 10; 12; 16 м

Вычисления будем проводить по следующим формулам: $P = (a + b) \cdot 2$;
 $S = a \cdot b$.

| | |
|--|----------------------|
| 1.1) Пусть $P = 2$ м, $a = 0,5$ и $b = 0,5$, | то $S = 0,25$ |
| 1.2) Пусть $P = 2$ м, $a = 0,3$ и $b = 0,7$, | то $S = 0,21$ м кв. |
| 1.3) Пусть $P = 2$ м, $a = 0,1$ и $b = 0,9$, | то $S = 0,09$ м кв. |
| 1.4) Пусть $P = 2$ м, $a = 0,2$ и $b = 0,8$, | то $S = 0,16$ м кв. |
| 2.1) Пусть $P = 4$ м, $a = 1,5$ и $b = 0,5$, | то $S = 0,75$ м кв. |
| 2.2) Пусть $P = 4$ м, $a = 0,3$ и $b = 1,7$, | то $S = 0,51$ м кв. |
| 2.3) Пусть $P = 4$ м, $a = 0,2$ и $b = 1,8$, | то $S = 0,36$ м кв. |
| 2.4) Пусть $P = 4$ м, $a = 0,1$ и $b = 1,9$, | то $S = 0,19$ м кв. |
| 3.1) Пусть $P = 6$ м, $a = 1,5$ и $b = 1,5$, | то $S = 2,25$ м кв. |
| 3.2) Пусть $P = 6$ м, $a = 1$ и $b = 2$, | то $S = 2$ м кв. |
| 3.3) Пусть $P = 6$ м, $a = 1,2$ и $b = 1,8$, | то $S = 2,16$ м кв. |
| 3.4) Пусть $P = 6$ м, $a = 2,5$ и $b = 0,5$, | то $S = 1,25$ м кв. |
| 4.1) Пусть $P = 8$ м, $a = 2,5$ и $b = 2$, | то $S = 4$ м кв. |
| 4.2) Пусть $P = 8$ м, $a = 2,6$ и $b = 1,4$, | то $S = 3,64$ м кв. |
| 4.3) Пусть $P = 8$ м, $a = 2,5$ и $b = 1,5$, | то $S = 3,75$ м кв. |
| 4.4) Пусть $P = 8$ м, $a = 2,7$ и $b = 1,3$, | то $S = 3,51$ м кв. |
| 5.1) Пусть $P = 10$, $a = 2,5$ и $b = 2,5$, | то $S = 6,25$ м кв. |
| 5.2) Пусть $P = 10$, $a = 2$ и $b = 3$, | то $S = 6$ м кв. |
| 5.3) Пусть $P = 10$, $a = 2,3$ и $b = 2,7$, | то $S = 6,21$ м кв. |
| 5.4) Пусть $P = 10$, $a = 2,6$ и $b = 2,4$, | то $S = 6,24$ м кв. |
| 6.1) Пусть $P = 12$ м, $a = 3$ и $b = 3$, | то $S = 9$ м кв. |
| 6.2) Пусть $P = 12$ м, $a = 1$ и $b = 5$, | то $S = 5$ м кв. |
| 6.3) Пусть $P = 12$ м, $a = 2$ и $b = 4$, | то $S = 8$ м кв. |
| 6.4) Пусть $P = 12$ м, $a = 2,5$ и $b = 3,5$, | то $S = 8,75$ м кв. |
| 7.1) Пусть $P = 14$ м, $a = 3,5$ и $b = 3,5$, | то $S = 12,25$ м кв. |
| 7.2) Пусть $P = 14$ м, $a = 3$ и $b = 4$, | то $S = 12$ м кв. |
| 7.3) Пусть $P = 14$ м, $a = 2$ и $b = 5$, | то $S = 10$ м кв. |
| 7.4) Пусть $P = 14$ м, $a = 1$ и $b = 6$, | то $S = 6$ м кв. |
| 8.1) Пусть $P = 16$ м, $a = 4$ и $b = 4$, | то $S = 16$ м кв. |
| 8.2) Пусть $P = 16$ м, $a = 2$ и $b = 6$, | то $S = 12$ м кв. |
| 8.3) Пусть $P = 16$ м, $a = 3$ и $b = 5$, | то $S = 15$ м кв. |
| 8.4) Пусть $P = 16$ м, $a = 1$ и $b = 7$, | то $S = 7$ м кв. |

Выводы:

1) Прямоугольники, у которых одинаковые периметры, имеют разные площади.

2) Если дано множество прямоугольников с одинаковым периметром, то наибольшую площадь из них будет иметь квадрат.

3) В ходе исследования родилась задача, обратная той, что заявлена в теме: если дано множество прямоугольников с одинаковой площадью, то какой из них будет иметь наибольший периметр?

4) Кроме этого заметил, что есть прямоугольник, у которого периметр равен площади, этот прямоугольник — квадрат со стороной 4 см.

5) Из всех прямоугольных фигур с одинаковыми площадями квадрат имеет наименьший периметр.

Утверждение 1 Наибольшую площадь среди множества прямоугольников с равным периметром, имеет квадрат.

Утверждение 2 Из всех прямоугольных фигур с одинаковыми площадями квадрат имеет наименьший периметр.

Утверждение 3 Если дано множество прямоугольников с одинаковой площадью, то наибольший периметр будет иметь прямоугольник, которого ширина наименьшая, а длина наибольшая (или ширина наибольшая, а длина наименьшая)

Треугольник

Теперь проведём сравнение площадей треугольников, имеющих одинаковые периметры: 3; 6; 9; 12; 15 м. Вычисления будем проводить по следующим формулам:

$P = a + b + c$; $S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$, где p – полупериметр (формула Герона)[3]

Пусть $P = 3$ м, $a = 1$, $b = 1$, $c = 1$, то $S = 0,43$ м кв.;

Пусть $P = 3$ м, $a = 0,4$, $b = 1,3$, $c = 1,3$, то $S \approx 0,26$ м кв.;

Пусть $P = 3$ м, $a = 0,9$, $b = 1,1$, $c = 1$, то $S \approx 0,42$ м кв.;

Пусть $P = 3$ м, $a = 0,7$, $b = 1,4$, $c = 0,9$, то $S = 0,27$ м кв.;

2.1) Пусть $P = 6$ м, $a = 2$, $b = 2$, $c = 2$, то $S \approx 1,73$ м кв.;

2.2) Пусть $P = 6$ м, $a = 2$, $b = 1,5$, $c = 2,5$, то $S = 1,50$ м кв.;

2.3) Пусть $P = 6$ м, $a = 1,8$, $b = 1,9$, $c = 2,3$, то $S \approx 1,66$ м кв.;

2.4) Пусть $P = 6$ м, $a = 1,7$, $b = 2,1$, $c = 2,2$, то $S \approx 1,68$ м кв.;

3.1) Пусть $P = 9$ м, $a = 3$, $b = 3$, $c = 3$, то $S \approx 3,89$ м кв.;

3.2) Пусть $P = 9$ м, $a = 3$, $b = 2$, $c = 4$, то $S \approx 2,91$ м кв.;

3.3) Пусть $P = 9$ м, $a = 3,5$, $b = 3,5$, $c = 2$, то $S \approx 3,35$ м кв.;

3.4) Пусть $P = 9$ м, $a = 2,3$, $b = 4,1$, $c = 2,6$, то $S \approx 2,74$ м кв.;

4.1) Пусть $P = 12$ м, $a = 4$, $b = 4$, $c = 4$, то $S \approx 6,92$ м кв.;

4.2) Пусть $P = 12$ м, $a = 3$, $b = 4$, $c = 5$, то $S = 6,00$ м кв.;

4.3) Пусть $P = 12$ м, $a = 5$, $b = 5$, $c = 2$, то $S \approx 4,90$ м кв.;

4.4) Пусть $P = 12$ м, $a = 3,5$, $b = 3,5$, $c = 5$, то $S \approx 6,12$ м кв.;

5.1) Пусть $P = 15$ м, $a = 5$, $b = 5$, $c = 5$, то $S \approx 10,81$ м кв.;

5.2) Пусть $P = 15$ м, $a = 4$, $b = 6$, $c = 5$, то $S \approx 9,92$ м кв.;

5.3) Пусть $P = 15$ м, $a = 4$, $b = 4$, $c = 7$, то $S \approx 6,78$ м кв.;

5.4) Пусть $P = 15$ м, $a = 4,5$, $b = 5,5$, $c = 5$, то $S \approx 10,61$ м кв.;

Выводы:

1) Треугольники, у которых одинаковые периметры, имеют разные площади.

2) Если дано множество треугольников с одинаковым периметром, то наибольшую площадь имеет равносторонний треугольник.

3) Возник вопрос: есть ли треугольник, у которого периметр и площадь равны? Наблюдая за прямоугольниками, заметил, что есть прямоугольный треугольник с размерами $a = 6$, $b = 8$, $c = 10$, у которого $P=24$, $S=24$.

Утверждение 4 Среди множества треугольников с равными периметрами наибольшую площадь имеет равносторонний треугольник.

Я заметил, что есть треугольник, у которого периметр равен площади – это прямоугольный треугольник со сторонами 6, 8 и 10 ($P = 24$, $S = 24$). Оказывается, он не единственный.

Утверждение 5. Среди равносторонних треугольников существует такой треугольник, у которого периметр и площадь равны.

Сравнение площадей треугольников с периметром 120 см

| | Разносторонний треугольник | Прямоугольный треугольник | Равнобедренный треугольник | Равносторонний треугольник |
|--------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|
| a, см | 40 | 30 | 30 | 40 |
| b, см | 55 | 40 | 30 | 40 |
| c, см | 25 | 50 | 60 | 40 |
| S, см ² | 458 | 600 | 636 | 693 |

Вывод: равносторонний треугольник имеет наибольшую площадь при сравнении треугольников с одинаковым периметром.

Сравнение площадей трапеций с периметром равным 120 см.

| | Произвольная трапеция | Прямоугольная трапеция | Равнобедренная трапеция |
|--------------------|-----------------------|------------------------|-------------------------|
| a, см | 13 | 20 | 26 |
| b, см | 20 | 30 | 26 |
| c, см | 33 | 20 | 24 |
| d, см | 54 | 50 | 44 |
| S, см ² | 522 | 700 | 816 |

Вывод: равнобедренная трапеция имеет наибольшую площадь при сравнении трапеций с одинаковыми периметрами.

Сравнение площадей параллелограммов с периметром равным 120 см.

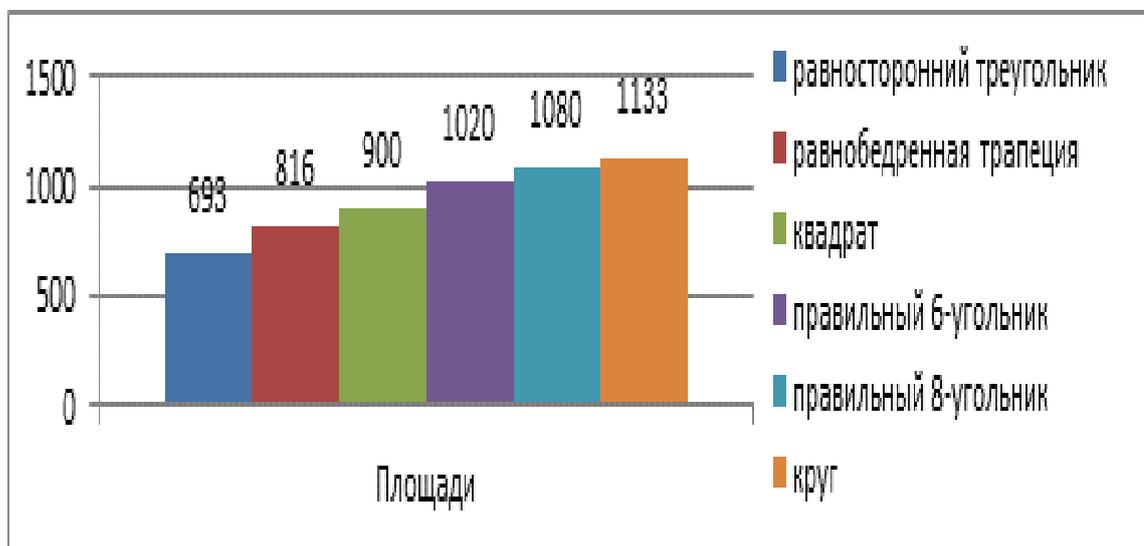
| | Параллелограмм с углом 30 | Ромб с углом 30 | Прямоугольник | Квадрат |
|--------------------|---------------------------|-----------------|---------------|---------|
| a, см | 15 | 30 | 20 | 30 |
| b, см | 45 | 30 | 40 | 30 |
| S, см ² | 337,5 | 450 | 800 | 900 |

Вывод: квадрат имеет наибольшую площадь среди всех четырехугольников с одинаковым периметром.

Сравнение площади правильного 6-угольника, 8-угольника с периметром 120см и круга, длина окружности которого 120 см.

| | 6-угольник | 8-угольник | круг |
|--------------------|------------|------------|------|
| a, см | 20 | 15 | 20 |
| S, см ² | 1020 | 1080 | 1133 |

Вывод: при сравнении данных фигур наибольшую площадь имеет круг.



Построим диаграмму по результатам исследования:

Исходя из результатов сравнения можно сделать следующие выводы:

1. Наибольшую площадь имеют правильные фигуры. Чем больше количество сторон у фигуры (т.е. чем ближе она к кругу), тем больше ее площадь;
2. Самую большую площадь имеет круг, что и требовалось доказать.

Применение изопериметрической проблемы в литературе

Решение изопериметрической задачи можно увидеть и в рассказе Л.Н.Толстого «Много ли человеку земли надо?». **Крестьянин Пахом, который мечтал о собственной земле и собрал, наконец, желанную сумму, предстал перед требованием старшины: «Сколько за день земли обойдешь, вся твоя будет за 1000 рублей. Но если к заходу солнца не возвратишься на место, с которого вышел, пропали твои деньги». Выбежал утром Пахом, прибежал на место и упал без чувств, обжав четырехугольник периметром P=40км. [7]**

Задача. Из всех четырехугольников с периметром 40 км указать четырехугольник наибольшей площади.

$$P=AB+BC+CD+AD=40$$

$$S=(2+10)/2*13=78$$

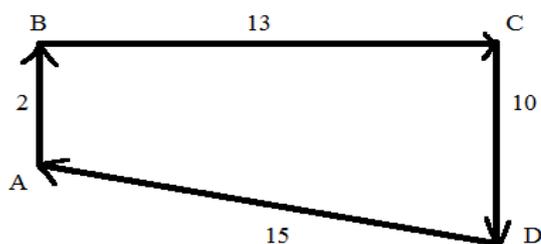


рис. 1

Составим таблицу для вычисления площадей прямоугольников с различными длинами сторон:

| | | | | | | |
|------------|----|----|----|----|----|-----|
| Периметр P | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| Стороны a | 1 | 2 | 5 | 6 | 8 | 10 |
| b | 19 | 18 | 15 | 14 | 12 | 10 |
| Площадь S | 19 | 36 | 75 | 84 | 96 | 100 |

Вывод. Из всех прямоугольников данного периметра наибольшую площадь имеет квадрат. Пахом, например, мог бы пройти всего 36 км и иметь участок площадью 81 км²

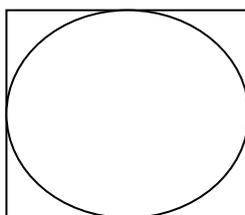
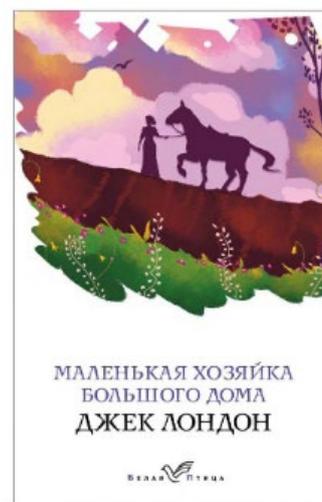
Отрывок из романа Джека Лондона «Маленькая хозяйка большого дома»:

«Посреди поля возвышался стальной шест, врытый глубоко в землю. С верхушки шеста к краю поля тянется трос, прикрепленный к трактору. Механики нажали рычаг — и мотор заработал. Машина сама двинулась вперед, описывая окружность вокруг шеста, служившего ее центром.

— Чтобы окончательно усовершенствовать машину, — сказал Грэхем, — вам остается превратить окружность, которую она описывает, в квадрат. Да, на квадратном поле пропадает при такой системе очень много земли. Грэхем произвел некоторые вычисления, затем заметил: Теряется примерно три акра из каждых десяти. — Не меньше».

Расчет неверен: теряется меньше чем 0,3 всей земли. Пусть, в самом деле, сторона квадрата - a. Площадь такого

квадрата - a^2 . Диаметр вписанного круга равен также a, а его площадь $\frac{\pi a^2}{4}$.



$$\text{Пропадающая часть квадратного участка составляет: } a^2 - \frac{\pi a^2}{4} = \frac{a^2(4-\pi)}{4} = \frac{a^2 \cdot 0,86}{4} = 0,22 a^2$$

Мы видим, что необработанная часть квадратного поля составляет не 30%, как полагали герои американского романа, а всего только 22%.

Применение изопериметрической проблемы в повседневной жизни



Все люки в городе накрыты крышками круглой формы. Проверим, как влияет форма люка на его стоимость.

Диаметр люка в действующих стандартах близкий к 600 мм.

-при круглой форме длина окружности корпуса $C = 2\pi r = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,3 = 1,88$ м

-при квадратной форме $P = 4 \cdot 0,6 = 2,4$ м,

-площадь крышки круглой формы $S = \pi r^2 = 0,28$ м²,

-площадь крышки квадратной формы $S = a^2 = 0,36$ м².

Перерасход материалов на производство люка при переходе от круглой к квадратной его форме составит $\frac{0,36}{0,28} = 28$ %

По данным из интернет-ресурсов, масса крышки люка 120 кг.

Находим массу крышки люка квадратной формы $\frac{120 \cdot 0,36}{0,28} = 154,28$ кг

То есть на 1 люке мы экономим 34,28 кг чугуна.

Вывод: Крышка люка круглой формы экономически наиболее выгодна.

На 1 канализационном люке круглой формы экономится 34,28 кг чугуна.

На сегодняшний день очень актуальной является тема экономии природных ресурсов и бережного отношения к окружающей среде. Вычислим расход газа в различных случаях.

Газовая горелка имеет форму круга диаметром 6 см. Заменяем форму горелки квадратной и треугольной с такой же площадью. Затем вычислим, на сколько процентов увеличится или уменьшится расход газа при различных формах горелок.

Решение.

1. Горелка круглой формы диаметром 6 см:

$$C = 2\pi r = 2 \cdot 3,14 \cdot 3 = 18,84 \text{ см}$$

$$S = \pi r^2 = 3,14 \cdot 9 = 28,26 \text{ см}^2$$

2. Горелка квадратной формы той же площади

т.к. $S = a^2$

$$a = \sqrt{S} = \sqrt{28,26} \approx 5,32 \text{ см, следовательно } P = 5,32 \cdot 4 = 21,28 \text{ см;}$$

$$21,28 \cdot 100\% / 18,84 - 100\% = 13\%$$

Периметр увеличился на 13%

3. Горелка формы правильного треугольника той же площади:

$$S = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4}. \quad a = \sqrt{\frac{4S}{\sqrt{3}}} = 8,08 \text{ см}$$

$$P = 8,08 \cdot 3 = 24,24 \text{ см;}$$

$$24,24 \cdot 100\% : 18,84 - 100\% = 28,66\%$$

Периметр увеличился на 28,66%

Вывод: если форму газовой горелки сделать квадратной, то расход газа увеличится на 13%. Если ее сделать формы правильного треугольника - расход газа увеличится на 28,66%. Следовательно, в целях экономии, гораздо выгодней производить газовые плиты с круглыми газовыми горелками.

Рассекатель газовой горелки имеет форму круга диаметром 7 см. Заменяем форму горелки квадратной и треугольной с таким же периметром. Затем вычислим, на сколько процентов увеличится или уменьшится расход газа при различных формах горелок.



1. Для круглой формы

$$C = 2\pi r = 2 \cdot 3.14 \cdot 3,5 = 21,98 \text{ см.}$$

$$S = \pi r^2 = 38,465 \text{ см}^2$$

2. Для квадратной формы

$$a = \sqrt{S} = 6,2 \text{ см, } P = 6,2 \cdot 4 = 24,8 \text{ см;}$$

$$24,8 \cdot 100\% : 21,98 - 100\% = 13\%$$

3. Для формы правильного треугольника $S = \frac{a^2\sqrt{3}}{4}$. $a = \sqrt{\frac{4S}{\sqrt{3}}} = 9,5 \text{ см,}$

$$P = 9,5 \cdot 3 = 28,5 \text{ см;}$$

$$28,5 \cdot 100\% : 21,98 - 100\% = 29,66 \%$$

Вывод: если форму рассекателя газовой горелки заменить с круглой на квадратную той же площади, то расход газа увеличится на 13%, а если на треугольную правильной формы - то увеличится на 29,66%.

Изопериметрические задачи в природе.

Вопросы о наибольших и наименьших величинах являются одними из наиболее интересных в чисто математическом отношении (по разнообразию и по остроумию придуманных математиками методов их решения) и в то же время крайне важными по своему практическому, прикладному значению.

Архитектор, проектируя какое-либо здание, стремится затратить на его возведение минимум времени, строительных материалов и рабочей силы и достичь при этом максимальной прочности, освещенности, простора, теплоизоляции и т. д.

Пчела, взявшая каплю меда с цветка, летит к своему улью по прямой, сокращая этим до минимума затрату времени и сил и получая возможность совершить максимум рейсов за день, т. е. собрать максимальное количество меда. А в улье она выстилает соты таким образом, что в данном объеме (улья) помещается максимальное количество ячеек.

Капельки воды и мыльные пузыри не случайно имеют форму шара: силы поверхностного натяжения действуют так, чтобы уменьшать площадь поверхности. Характерно также, что кошки, когда холодно, спят, максимально сворачиваясь в клубок: так они уменьшают площадь поверхности тела, поскольку, чем меньше поверхность, тем меньше тепла они расходуют во внешнее пространство.

Так, растение пускает в сухой почве свои корни вертикально вниз, чтобы как можно скорее достичь влажного слоя, а подсолнух поворачивается своей головкой к солнцу, «чтобы» получать максимум солнечной энергии. Луч света отражается от зеркала, а бильярдный шар — от борта бильярда по такому закону, который обеспечивает минимум пути между любой точкой падающего и любой точкой отраженного луча или траектории шара. Пространственные фор-

мы, например, траектории движений, формы оболочек и т. д., играют наряду со временем, скоростью, массой, работой, энергией и т. д. большую роль во многих проблемах максимально-минимального или, как говорят математики, экстремального (т. е. «крайнего») характера. Часть этих экстремальных вопросов носит чисто геометрический характер, а среди них на первом месте встречаем проблемы изопериметрические [1].

Изопериметры в архитектуре и строительстве

Штейнер доказал, что призмы и цилиндры лучше всего подходят для строительства высоких зданий, потому что они позволяют получить большую площадь и объем здания, используя меньше строительных материалов. Таким образом, такие здания экономичнее и прочнее, чем здания с наклонными стенами. Чтобы доказать прочность цилиндрических зданий, был проведен опыт.

Были сделаны 4 фигуры: пятиугольная, четырехугольная и треугольная призмы, а также цилиндр. Каждая форма была загружена книгами, чтобы проверить их прочность. Результаты показали, что цилиндр является самой прочной формой, так как выдержал 13 книг, в то время как пятиугольная призма - только 2 книги, четырехугольная призма - 2 книги, а треугольная призма - 1 книгу. Этот эксперимент доказывает, что цилиндрические формы обладают дополнительной прочностью благодаря своей форме.

Некоторые архитекторы некогда рекомендовали строить круглые дома. Круглая форма имеет несколько преимуществ перед прямоугольной формой. Круглые здания имеют меньшую поверхность наружных стен, что означает меньшие потери тепла зимой и меньшую нагреваемость летом. Они также не имеют углов, что облегчает проблемы отсырения и промерзания. Радиальное (сонаправленный с радиусом) расположение комнат уменьшает расстояние между ними, что особенно полезно в больших зданиях, таких как гостиницы и учреждения, где длинные коридоры могут быть проблемой. Круглая форма также упрощает установку отопления, водопровода, освещения и газа.

На самом деле идеальной формой для экономии материала при строительстве дома является шаровая форма, которая лучше, чем цилиндрическая форма, особенно для больших зданий. Сферическая форма имеет еще больше преимуществ, таких как отсутствие крыши в обычном понимании, потому что сама оболочка дома служит крышей.

Сегодня мы видим, что дома строятся в форме призмы, хотя теоретически более выгодно использовать сферическую форму. Это объясняется тем, что постройка таких зданий сложна и требует больше времени. Важно отметить, что теория изопериметрических фигур применяется в различных областях науки и техники, включая проектирование новых сооружений.

Возвращаясь к задаче царицы Дидоны, рассчитаем территорию, которую заняла Дидона.

В интернете я нашел приблизительную площадь бычьей шкуры-35800 см². Разрежем ее на полоски шириной 0,5 см, тогда длина полуокружности равна будет 71600 см или 716 м.

$$C=2\pi R, \quad \frac{C}{2} = \pi R,$$

$$R=716:3,14 \approx 228(\text{м})$$

$$S_{\text{круга}}=\pi R^2,$$

$$S_{\text{круга}}=3,14 \cdot 228^2 \approx 163230(\text{м}^2)$$

$$S_{\text{полукруга}} = S_{\text{круга}} : 2 = 81615(\text{м}^2)$$

На площади 81615 м² действительно можно построить крепость.

Интересен тот факт, что понятия изопериметрии приводят к возможности расчёта комфортности и экономичности жилищных сооружений. Сравнительный анализ этих расчётов позволяет определить наиболее комфортную и экономичную конфигурацию жилищных сооружений.

Известна формула для вычисления комфортности жилища $K = \frac{36\pi V^2}{S^3}$, где K – изопериметрический коэффициент комфортности, V – объем жилища, S – полная поверхность жилища, включая и пол. Изопериметрический коэффициент $K \leq 1$. Единственное тело, имеющее $K = 1$ – это шар.

$$K = \frac{36\pi V^2}{S} = \frac{36\pi \left(\frac{4}{3}\pi R^3\right)^2}{(4\pi R^2)^3} = \frac{36\pi \frac{16}{9}\pi^2 R^6}{64\pi^3 R^6} = \frac{64\pi^3 R^6}{64\pi^3 R^6} = 1$$

Расчеты показали, что коэффициент комфортности комнаты прямоугольной формы значительно ниже тел круглой формы.

К изопериметрической теореме нас могут привести совсем примитивные рассуждения.

Мы можем научиться ей даже у обыкновенного домашнего кота. Я думаю, все видели, что делает кот, когда в холодную ночь он готовится ко сну: он поджимает лапы, свертывается и, таким образом, делает свое тело, насколько возможно, шарообразным. Он делает так, чтобы сохранить тепло, сделать минимальным выделение тепла через поверхность своего тела. Кот, не имеющий ни малейшего намерения уменьшить свой объем, пытается уменьшить свою поверхность, делая себя возможно более шарообразным. Судя по всему, он имеет некоторое знакомство с изопериметрической теоремой.

Заместим, что стереометрическая изопериметрическая теорема позволяет ответить на вопрос: «Почему заварочный чайник шарообразной формы остывает медленнее, чем чайник такого же объема, но другой формы».

Изучив изопериметрическую теорему на плоскости можно доказать изопериметрическую теорему в пространстве: «Из всех тел равного объема наименьшую поверхность имеет шар».

Изопериметрической теореме в пространстве мы склонны верить без математического доказательства. Сама природа расположена в пользу шара. Дождевые капли, мыльные пузыри, Солнце, Луна, наша Земля, планеты шарообразны или почти шарообразны.

Заключение

Изучив изопериметрическую теорему на плоскости, мы сможем сделать вывод, что среди замкнутых плоских кривых, имеющих заданную длину, охватывающих максимальную площадь, ограничивает окружность.

В пространстве из всех тел равного объема наименьшую поверхность имеет шар.

Зная изопериметрическую теорему, мы можем ответить на поставленные в работе вопросы: почему кот в холодную погоду сворачивается клубком, чайник делают шарообразным, а жилища эскимосов, кирди делают в форме круглых тел.

В своей работе для достижения поставленной цели мной проведены эксперименты, сделаны выводы. В процессе работы я сделал предположение, что своды потолка церквей и храмов такой формы неспроста, все это опять-таки изопериметрическая задача.

Работа над данной темой была интересной и познавательной.

Установил следующие взаимосвязи между линейными размерами и площадью у прямоугольников и у треугольников соответственно:

1. Наибольшую площадь среди множества прямоугольников с равным периметром, имеет квадрат.

2. Из всех прямоугольных фигур с одинаковыми площадями квадрат имеет наименьший периметр.

3. Если дано множество прямоугольников с одинаковой площадью, то наибольший периметр будет иметь прямоугольник, которого ширина наименьшая, а длина наибольшая (или ширина наибольшая, а длина наименьшая)

4. Существует всего 2 прямоугольника с целочисленными размерами, у которых периметр равен площади: это прямоугольник со сторонами 3 и 6, либо квадрат со стороной 4.

5. Среди множества треугольников с равными периметрами наибольшую площадь имеет равносторонний треугольник.

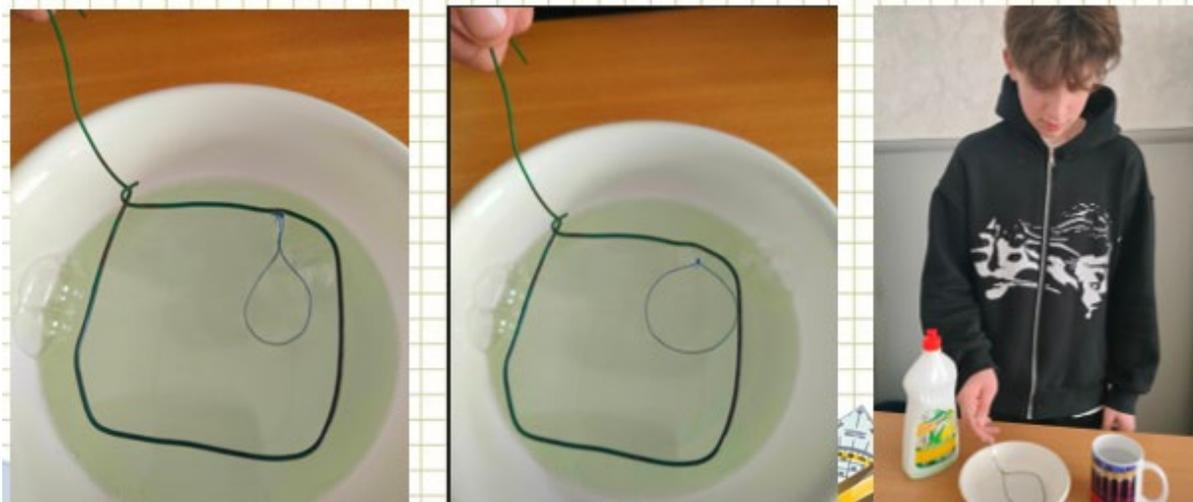
В ходе исследования возникло ещё предположение: так как среди прямоугольников, наибольшую площадь имеет квадрат, а среди треугольников – равносторонний треугольник, а они, в свою очередь, являются правильными многоугольниками, то среди многоугольников с равными периметрами, наибольшую площадь имеет правильный многоугольник. И ещё появился вопрос: существует ли взаимосвязь между линейными размерами и такими величинами как объём и площадь в объёмных фигурах? Тогда продолжением работы может быть:

— установление соответствия площади и периметра в других плоских фигурах;

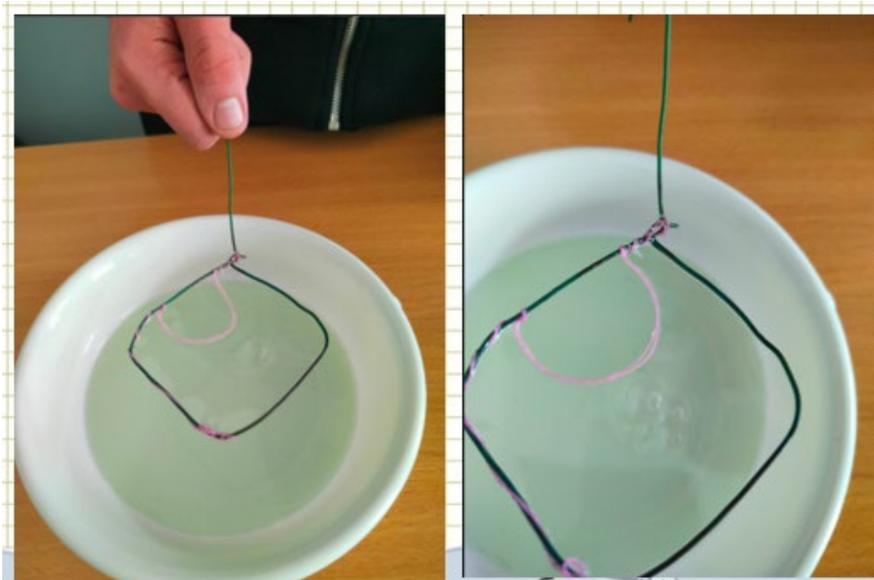
— установление соответствия между линейными размерами, объёмом и площадью в объёмных фигурах;

— применение полученных знаний в решении таких задач (об оптимальном раскрое)

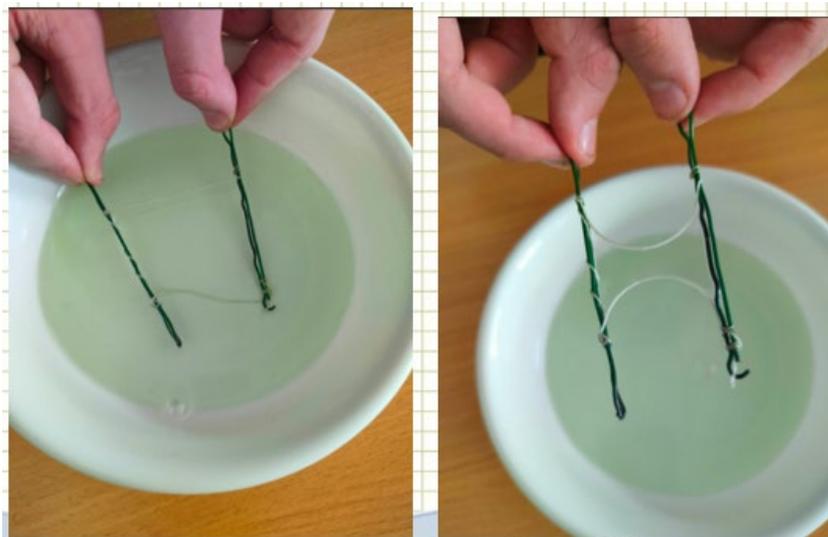
ОПЫТ 1



ОПЫТ 2



ОПЫТ 3



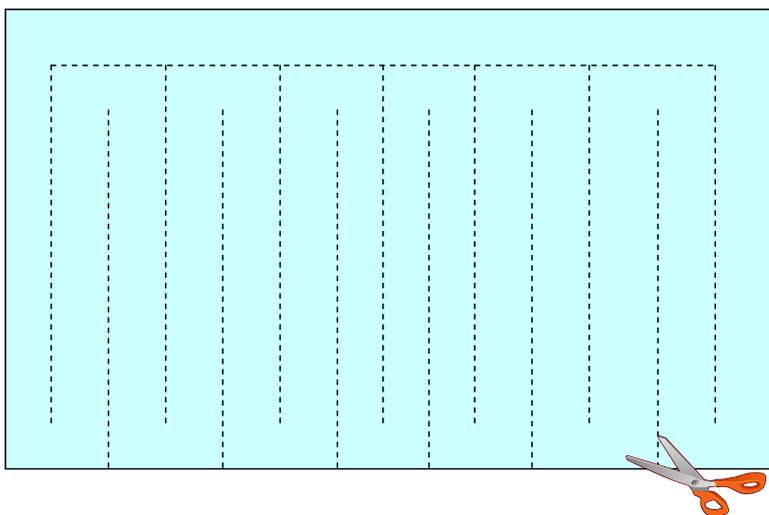


Схема разрезания листа

Список литературы

1. Бельченко С.П. Просто о сложном. М.:Пифагор, 2005
2. Перельман Я.И. Занимательная математика. М.: АСТ, 2007 год, с.56,с.224,с.228.
3. Никольский С.М. Школьная энциклопедия. Математика. М.: Дрофа, 1997 год, с.345
4. Швеченко А.Н. Учимся с увлечением. М.: АСТ, 2005 г
5. Шарыгин Д. Миф о Дидоне и изопериметрическая задача, 1997г.
6. <http://matemonline.com/2011/10/4to-takoe-izoperimetriceskie-zadachi/>
7. http://запартой.рф/publ/poznam_mir_vmeste/vse_sekrety_matematiki/zadacha_didony/106-1-0-5019
8. <http://mathemlib.ru/books/item/f00/s00/z0000040/st004.shtml>

ПОД СИЛУ ЛИ СОВРЕМЕННЫМ ШКОЛЬНИКАМ СТАРИННЫЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ?

Синотова Н.В. (ученица 8 «А» класса)
rossosh.ulia@mail.ru

МКОУ СОШ № 3, г. Россошь, Воронежская область

Руководитель: Синотова Ю.М., учитель математики МКОУ СОШ № 3,
г. Россошь, Воронежская область

Введение

Геометрия — наука, изучающая формы, размеры и взаимное расположение геометрических фигур. Она возникла и развивалась в связи с потребностями практической деятельности человека. С древних времён люди сталкивались с необходимостью находить расстояния между предметами, определять размеры участков земли, ориентироваться по расположению звёзд на небе и т. п. Важную роль в развитии геометрии играли эстетические потребности людей: желание украсить свои жилища и одежду, рисовать картины окружающей жизни. Все это способствовало формированию и накоплению геометрических сведений. За несколько столетий до нашей эры в Вавилоне, Китае, Египте и Греции уже существовали начальные геометрические знания, которые добывались в основном опытным путем, но они не были еще систематизированы и передавались от поколения к поколению в виде правил и рецептов, например, правил нахождения площадей фигур, объемов тел, построение прямых углов и т.д. Не было еще доказательств этих правил, и их изложение не представляло собой научной теории [4].

О зарождении геометрии в Древнем Египте около 2000 лет до н. э. древнегреческий историк Геродот писал : " Сезострис, египетский фараон, разделил землю, дав каждому египтянину участок по жребью, и взимал соответствующим образом налог с каждого участка. Случилось, что Нил заливал тот или иной участок, тогда пострадавший обращался к царю, а царь посылал землемеров, чтобы установить, на сколько уменьшился участок, и соответствующим образом уменьшить налог. Так возникла геометрия в Египте, а оттуда перешла в Грецию".

При строительстве даже самых примитивных сооружений необходимо уметь рассчитывать, сколько материала пойдёт на постройку, вычислять расстояния между точками в пространстве и углы между прямыми плоскостями, знать свойства простейших геометрических фигур. Так, египетские пирамиды, сооруженные за 2-3 тысячи лет до н. э., поражают точность своих метрических соотношений, доказывая, что их строители знали многие геометрические положения и расчёты.

Развитие торговли и мореплавания требовало умения во времени и пространстве: знать сроки смены времён года, определять своё местонахождение по карте, измерять расстояния и углы, находить направление движения. наблюдения за солнцем, луной, звездами и изучение законов взаимного расположения в пространстве прямых и плоскостей позволили решать эти задачи и дать начало новой науке - астрономии. [8]

Актуальность работы заключается в том, что каждую геометрическую задачу, дошедшую до нас в чудом сохранившихся древних рукописях, по праву можно считать документом своего времени, отражающим типичные житейские ситуации, практические потребности людей, уровень научных знаний на том или ином этапе развития цивилизации. Знакомство с такими задачами поможет нам, учащимся, по-новому взглянуть на геометрию.

Гипотеза исследования — решение старинных геометрических задачи вполне под силу сегодняшним школьникам. Решение старинных задач развивает мышление, расширяет кругозор учеников, и было бы неплохо включить такие задачи в современные учебники геометрии.

Таким образом, проблема моего исследования заключается в том, чтобы рассмотреть, как решаются геометрические задачи 19 века, в установлении объема геометрических знаний в процессе развития геометрии как науки, в возможностях сегодняшних учеников решать эти задачи, сравнить уровень сложности геометрических задач 19 и 21 веков.

Мной была поставлена цель: рассмотреть старинные задачи, которые решали наши предки, создать брошюру, содержащую геометрические задачи 19 века.

Для достижения цели и доказательства гипотезы исследования необходимо решить следующие задачи:

- подробно изучить историю возникновения геометрии как науки;
- анализ и изучение научной литературы по теме исследования;
- подробно рассмотреть задачи из «Сборника геометрических задач» 1882 года издания;
- разработать брошюру с задачами 19 века;
- ознакомить одноклассников с результатами своей работы;
- провести соревнование по решению старинных задач.

Данный проект имеет практическую значимость, т.к. решение задач является одним из главных учебных умений, которыми должен овладеть любой ученик в школе, а старинные занимательные задачи ещё и предоставляют нам прекрасную возможность проследить за развитием математической мысли с древнейших времён, приобщиться к богатому наследию прошлого, что необходимо для любого культурного человека.

В ходе решения поставленных задач применялись следующие методы исследования: изучение, анализ и классификация информации печатных материалов: опрос учащихся, анализ и сравнение полученных данных, мониторинг результатов, обобщение.

В ходе работы выяснилось, что материала по истории геометрии достаточно много, он представлен обширно и полно. К сожалению, сборников, по-

священных именно старинным геометрическим задачам, крайне мало. Старинные задачи разных народов тоже встречаются довольно редко.

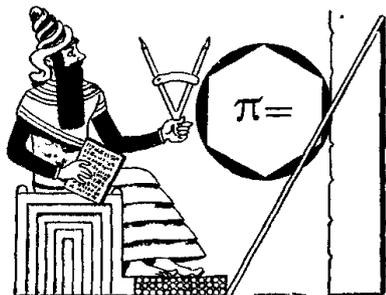
Над проектом я работала в течение 2023-2024 учебного года. В ходе работы была изучена литература по истории возникновения науки, в результате изучения литературы рассмотрены старинные задачи и способы их решения. В целях повышения интереса к изучению предмета была проведена математическая олимпиада по решению старинных задач. В результате работы была разработана брошюра по истории возникновения науки и решению некоторых задач из «Сборника геометрических задач» 1882 года издания.

План исследования

| № этап | Виды деятельности. | Результат исследования. |
|--------|--|--|
| 1. | Знакомство с историей науки. | Собран материал об истории науки. |
| 2. | Знакомство с литературой, содержащие старинные задачи. | Знакомство с литературой, содержащие старинные задачи. Составили список литературы, содержащие старинные задачи. |
| 3. | Проведение опроса общественного мнения среди учащихся 7-11 классов по вопросу «Интересуются ли учащиеся старинными геометрическими задачами?». | Проведен опрос общественного мнения. |
| 4. | Организация команды для участия в олимпиаде по решению старинных задач. | Сформированы команды |
| 5. | Рассмотреть возможность применения математических знаний и навыков при решении старинных задач. | При решении конкретных задач рассмотрели, какие знания мы получили на уроках математики, которые необходимы для решения старинных задач. |
| 6. | Обобщение полученных результатов и их оформление. | Результаты обобщены и оформлены в исследовательской работе и в виде брошюры. |

Материал данной работы можно рекомендовать к использованию на уроках математики или на занятиях школьного математического кружка в качестве дополнительного материала с целью повышения интереса к учебному предмету и пробуждения желания к изучению математики у учеников, а также для расширения их кругозора.

Исторические сведения о науке. Геометрия на Востоке



Родиной геометрии считают обыкновенно Вавилон и Египет. Греческие писатели единодушно сходятся на том, что геометрия возникла в Египте и оттуда перенесена в Элладу.

Первые шаги культуры всюду, где она возникла, в Китае, в Индии, в Ассирии, в Египте, были связаны с необходимостью измерять расстояния и участки на земле, объемы и веса мате-

риалов, продуктов, товаров. Необходимость измерять промежутки времени требовала систематического наблюдения над движением светил, а следовательно, измерения углов. Всё это было неосуществимо без знакомства с элементами геометрии, и во всех названных странах основные геометрические представления возникали частью независимо друг от друга, частью — в порядке преемственной передачи. Однако точных сведений о познаниях египтян в области геометрии мы не имеем.

Единственным первоисточником, дошедшим до нас, является папирус, написанный при фараоне Рауе ученым писарем его Ахмесом (Ahmes) в период между 2000 и 1700 г. до нашей эры. Это — руководство, содержащее различного рода математические задачи и их решения; значительное большинство задач относится к арифметике, меньшая часть — к геометрии. Из последних почти все связаны с измерением площадей прямолинейных фигур и круга, причем Ахмес принимает площадь равнобедренного треугольника равной произведению основания на половину боковой стороны, а площадь круга — равной площади квадрата, сторона которого меньше диаметра на $\frac{1}{3}$ его часть (это дает $\pi=3,160\dots$); площадь равнобокой трапеции он принимает равной произведению полусуммы параллельных сторон на боковую сторону. Как видно из нескольких других задач Ахмеса, египтяне в эту пору знали, что углы прямоугольного треугольника определяются отношением катетов. Как они пришли ко всем этим правилам, знали ли наиболее просвещенные жрецы — хранители египетской науки, — что их данные являются лишь приближенными, об этом мы не имеем никаких сведений. Трудно сказать вполне точно, что из этих сведений египтяне открыли сами и что они заимствовали от вавилонян и индусов. Несомненно лишь то, что геометрические сведения вавилонян были столь же отрывочны. Им принадлежит деление окружности на 360 градусов; они имели сведения о параллельных линиях и точно воспроизводили прямые углы; всё это было им необходимо при астрономических наблюдениях, которые, по-видимому, главным образом и привели к их геометрическим знаниям.

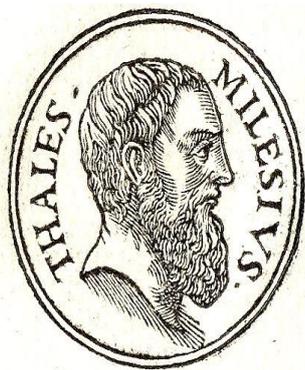
Характерным для этого первого, в известном смысле доисторического, периода геометрии являются две стороны дела: во-первых, установление наиболее элементарного геометрического материала, прямо необходимого в практической работе, а во-вторых, заимствование этого материала из природы путем непосредственного наблюдения («чувственного восприятия», по словам Евдема Родосского) [5].

Греческая геометрия

Греческие авторы относят появление геометрии в Греции к концу VII в. до н. э. и связывают его с именем Фалеса Милетского (639—548), вся научная деятельность которого изображается греками в полумифическом свете, так что точно ее восстановить невозможно. Фалес в молодости много путешествовал по



Египту, имел общение с египетскими жрецами и у них научился многому, в том числе геометрии. Возвратившись на родину, Фалес поселился в Милете, посвятив себя занятиям наукой, и окружил себя учениками, образовавшими так



называемую Ионийскую школу. Фалесу приписывают открытие ряда основных геометрических теорем (например, теорем о равенстве углов при основании равнобедренного треугольника, равенстве вертикальных углов и т. п.). Трудно представить, чтобы наука, хотя бы в зачаточном своем состоянии, была перенесена на греческую почву одним человеком. В условиях быстро развивавшейся архитектуры, мореплавания, гражданской и военной техники, в условиях развертывавшихся уже в связи с этим исследо-

ваний в области астрономии, физики, механики, требовавших точных измерений, не только очень скоро обнаружилось противоречия и неправильности египетской геометрии, но и в исправленном виде ее скудный материал перестал удовлетворять возросшим потребностям. Элементарные приемы непосредственного наблюдения восточной геометрии были бессильны перед новыми задачами. Чтобы их разрешить, было необходимо оторвать геометрию от непосредственных задач измерения полей и постройки пирамид, — задач, узких при всей их важности, — и поставить ей неизмеримо более широкие задания. Этой тенденции и положено было начало Фалесом. Ионийская школа перенесла геометрию в область гораздо более широких представлений и задач, придала ей теоретический характер и сделала ее предметом тонкого исследования, в котором наряду с интуицией начинает играть видную роль и абстрактная логика. Была создана наука, широкая по замыслу, богатая фактическим материалом и, несмотря на свой абстрактный характер, дающая ряд чрезвычайно важных практических применений. Самое слово «геометрия» недолго сохраняет свое первоначальное значение — измерения земли. Уже Аристотель ввел для такого измерения новый термин — геодезия. Однако и содержание этой новой дисциплины скоро тоже стали понимать в более широком смысле, который может быть лучше всего передается современным термином «метрическая геометрия». В трудах Фалеса, Пифагора, Платона, Демокрита, Гиппократа, Динострата, Никомеда, Аристотеля, если назвать только важнейших, с необычайной быстротой производится установление и систематизация фактического материала классической геометрии. Около в IV в. до н. э. уже стали появляться сводные сочинения под названием «Начала геометрии», имевшие задачей систематизировать добытый геометрический материал. Такие «Начала» по свидетельству Прокла, составили Гиппократ Хиосский, Феодосий из Магнезии, Гиероним Колофонский и др. Ни одно из этих сочинений до нас не дошло: все они утратили свое значение и были забыты, когда появилось замечательное руководство по геометрии — «Начала» Евклида, жившего в конце IV — начале III в. до н. э. [4].

Евклид жил в Александрии в эпоху, когда там образовался наиболее крупный центр греческой научной мысли. Опираясь на труды своих предшественников, Евклид создал глубоко продуманную систему, сохранявшую

руководящую роль в течение свыше двух тысяч лет. «Составитель Начал» — это прозвище сделалось как бы собственным именем, под которым все позднейшие греческие математики разумели Евклида, а его «Начала» стало учебником, по которому в течение двух тысячелетий учились геометрии юноши и взрослые. Даже те учебники, по которым ведется первоначальное обучение геометрии в наше время, по существу представляют собой переработку «Начал» Евклида. Материал, содержащийся в «Началах», по существу охватывает элементарную геометрию, как мы ее понимаем в настоящее время.



В трудах Евклида логическая сторона геометрии была доведена до очень высокого уровня. Рассказывают, что однажды, когда царь Птолемей I Сотер (ум. 283 до н. э.) спросил Евклида: «Нет ли в геометрии более короткого пути, чем штудирование «Начал»?», Евклид с гордостью ответил: «В геометрии нет царского пути».

В III в. до н. э. прикладные задачи стояли уже перед эллинскими учеными во весь рост. Легенды связывают защиту Сиракуз с именем Архимеда, который изобретал все новые и новые метательные орудия, отражавшие суда осаждавших. Заслуга Архимеда заключалась не в том, что он построил значительное число катапульт, а в том, что он установил теоретические основы, на которых в конечном счете и по сей день покоится машиностроение, — он фактически создал основы механики. Механика требовала вычисления масс, а следовательно, площадей и объемов, а также центров тяжести; механика настоятельно требовала метрической геометрии; на этом и сосредоточено внимание Архимеда в геометрии. Архимед пытался найти радикальные средства для преодоления трудностей счисления — этому посвящена его книга «Исчисление песка». К цели это не привело. Это сочинение представляет собой лишнее свидетельство исключительного остроумия Архимеда, но не дает хороших средств для практического счета [4].

Классическая геометрия 17-19 века

В XVII в. Декарт благодаря методу координат сделал возможным изучение свойств геометрических фигур с помощью алгебры. С этого времени начала развиваться аналитическая геометрия. В XVII - XVIII вв. зарождается и разрабатывается дифференциальная геометрия, изучающая свойства фигур с помощью методов математического анализа. В XVIII- XIX вв. развитие военного дела и архитектуры привело к разработке методов точного изображения пространственных фигур на плоском чертеже, в связи с чем появляются начертательная геометрия, научные основы которой заложил французский математик Г. Монж, и проективная геометрия, основы которой были созданы в трудах французских математиков Д. Дезарга и Б. Паскаля (XVII в.). В ее создании важнейшую роль сыграл другой французский математик - Ж. В. Понселе (XIX в.).

Коренной перелом в геометрии впервые произвел в первой половине XIX в. великий русский математик Николай Иванович Лобачевский, который создал новую, неевклидову геометрию, называемую ныне геометрией Лобачевского.

Открытие Лобачевского было началом нового периода в развитии геометрии. За ним последовали новые открытия немецкого математика Б. Римана и др. В настоящее время геометрия тесно переплетается со многими другими разделами математики. Одним из источников развития и образования новых понятий в геометрии, как и в других областях математики, являются современные задачи естествознания, физики и техники [8].

Развитие математики в России

Математическое образование в России находилось в 9-13 веках на уровне наиболее культурных стран Восточной и Западной Европы. Затем оно было надолго задержано монгольским нашествием. В 15-16 веках в связи с укреплением Русского государства и экономическим ростом страны значительно выросли потребности общества в математических знаниях. В конце 16 века и особенно в 17 веке появились многочисленные рукописные руководства по арифметике, геометрии, в которых излагались довольно обширные сведения, необходимые для практической деятельности (торговли, налогового дела, артиллерийского дела, строительства и пр.).

Наиболее древнее известное нам математическое произведение относится к 1136 и принадлежит новгородскому монаху Кирику. Оно посвящено арифметико-хронологическим расчётам, которые показывают, что в то время на Руси умели решать сложную задачу вычисления пасхалий (определения на каждый год дня наступления праздника пасхи), сводящуюся в своей математической части к решению в целых числах неопределённых уравнений первой степени.

Одной из первых школ нового типа была открытая в 1701 г. в Москве знаменитая школа «математических и навигацких, т. е. мореходно-хитростных наук». Помещалась она в Сухаревской башне (снесённой в тридцатых годах двадцатого столетия). Среди предметов математического цикла изучались: арифметика, алгебра, геометрия, тригонометрия — плоская и сферическая. В качестве учебника по геометрии использовалась историческая книга «Начала» Евклида. Ее перевод был сделан Фарварсоном. Это англичанин, известный профессор Аббердинского университета, который был приглашён Петром I в « навигацкую » школу для преподавания математики и морских наук.

В России в XVIII в. было сделано несколько переводов «Начал» на русский язык. Опыт преподавания геометрии по «Началам» Евклида постепенно привел к созданию первых отечественных руководств по геометрии. В развитии школьной учебной литературы прошлого выделим два этапа.

Первый этап. Первый этап охватывает вторую половину XVIII и первую половину XIX в.

Наиболее значительные учебники геометрии этого периода были написаны авторами: С. Назаровым (1772), Д. Аничковым (1780), М. Е. Головиным (1782), С. Е. Гурьевым (1798), Н. И. Лобачевским (1823), Ф. И. Буссе (1830).

Одним из первых был издан учебник Степана Назарова «Теоретическая и практическая геометрия». В нем впервые проявилась яркая отличительная черта российской учебной литературы — включение в содержание практических приложений.

Другим практическим руководством была изданная в 1780 году книга Д.Аничкова «Теоретическая и практическая геометрия в пользу и употребление не токмо юношества». В теоретической части она в значительной степени подражает «Началам». Отличительной особенностью является то, что материал разбит не на две части (планиметрию и стереометрию), как у Евклида, а на три: лонгиметрию (измерение линий), планиметрию (измерение поверхностей) и стереометрию (измерение тел).

Из таких же разделов состояло «Краткое руководство к геометрии» М.Е.Головина. Это первый российский школьный учебник по геометрии, изданный в 1782 году по распоряжению специальной комиссии для народных училищ екатерининского времени.

Таким образом, начинает складываться и методика преподавания геометрии. При этом важно подчеркнуть, что начинают обращать внимание на развитие учащихся, причем не только памяти, а прежде всего их мышления, разума посредством изучения геометрии. Во многом этому способствует рассмотрение практических приложений геометрии. «Сколько знание геометрии – говорит Головин, - полезно и нужно в общежитии, никто спорить не может. Землемерие, архитектура, гражданская и военная, мореплавание, физика, механика и пр., словом все полезнейшие для людей науки служат явным тому доказательством. Самые художества и рукоделие не малую пользу от ней заимствовать могут. Так, живописцу поможет она в исправном рисованье, инструментальщику в делании верных орудий, столяру и плотнику в проведении прямых и горизонтальных линий; каменщику в складывании стен; самому даже хлебопашцу сделает пользу при означении меж в случае споров при разделении полей во время посева, при строении овинов, закровов и пр.»

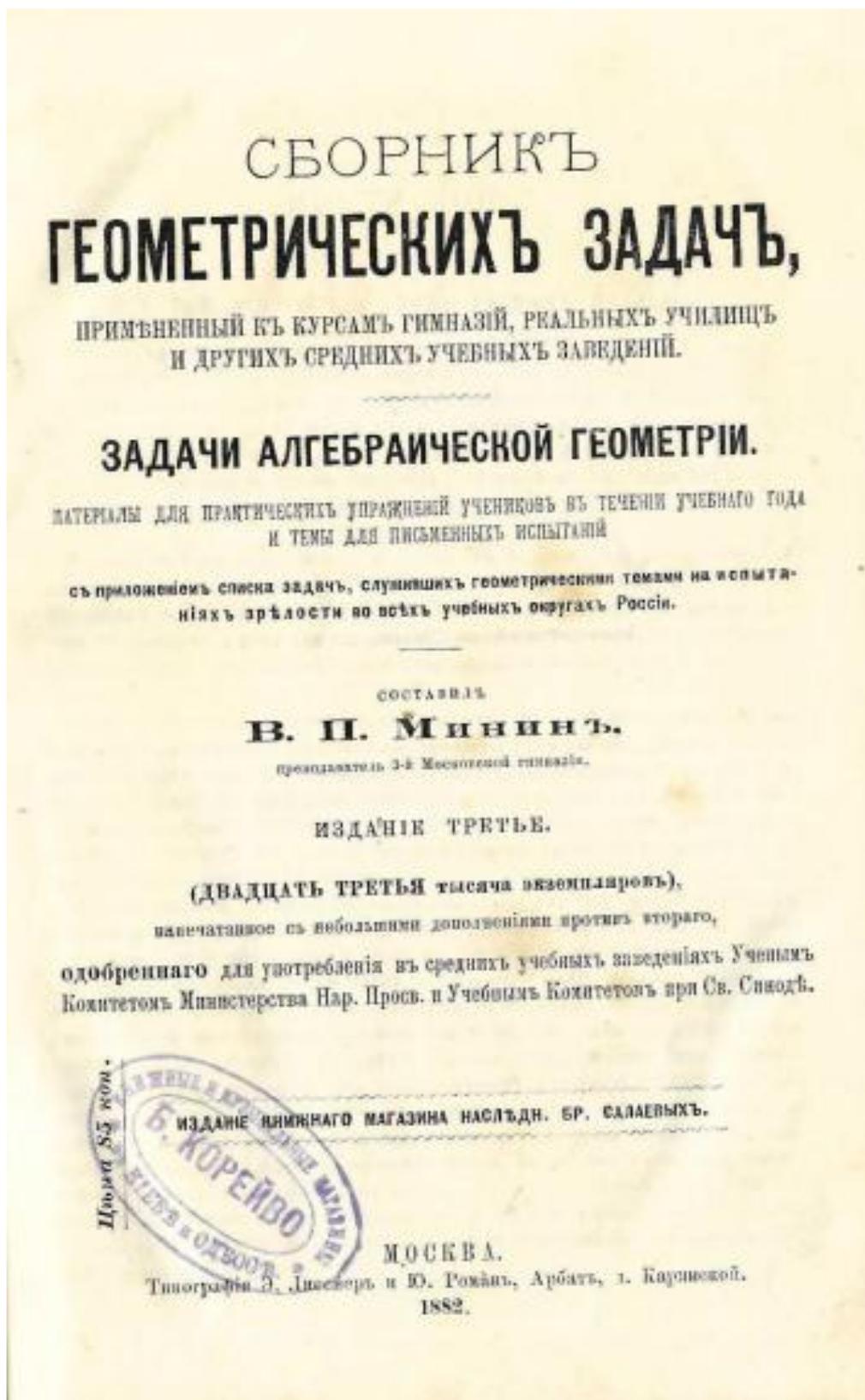
Второй этап развития российского учебника геометрии охватывает период со второй половины XIX века до 1917 года. Этот период особенно богат учебной литературой. Было издано свыше 60 учебников по геометрии. Формировались традиции российского учебника по элементарной геометрии. Например, в ряде учебников начали появляться сведения по истории геометрии. Одним из первых авторов ввел в свои учебники исторический материал М.Е.Ващенко-Захарченко. Ему же принадлежит и отдельная книга – «Исторический очерк развития геометрии» (1883). [8]

В конце XIX века стали появляться отдельно издававшиеся от учебников сборники задач по геометрии. Например, отметим «Сборник геометрических задач» В.П.Минина. Автор – учитель одной из московских гимназий, который предложил задачи из собственной практики работы. Таким образом, в пособие вошли разнообразные задачи для практических упражнений учеников в классе и дома, причем задачи, как на вычисление, так и на доказательство, а также задачи для «письменных переводных и окончательных испытаний учащихся».

В предисловии автор говорит, что его книга, прежде всего, адресована ученикам, а потому он старался сделать ее удобной для работы: избегал «больших числовых данных, только затрудняющих ход вычислений, а для геометрии не имеющих значения» и заботился «о выборе таких условий, которые приво-

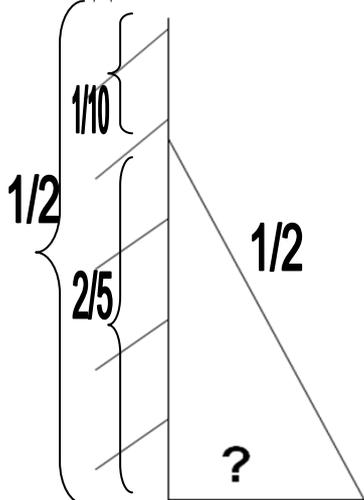
дили бы к результатам, по возможности, простым, имея в виду знакомить учащихся главным образом с приемами решений».

Автор стремился вызвать интерес у школьников, включая практические вопросы, которые решаются на основании геометрических соображений.



Решение задач разных времен и народов.

Задача из Вавилона



Палка длиной $1/2$, прислонена к стене. Ее верхний конец опустили на $1/10$. Как далеко отодвинется ее нижний конец?

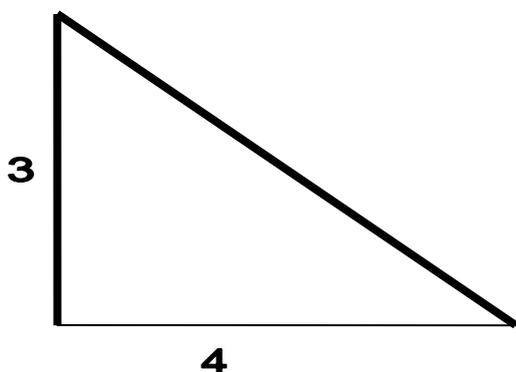
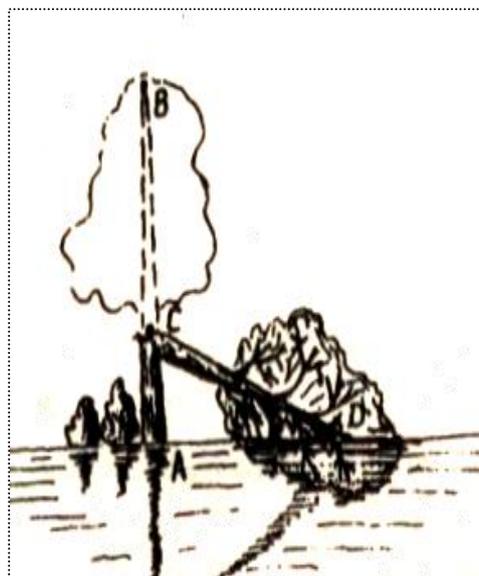
В задаче, как видим, по данным гипотенузе $c = 1/2$ и одному из катетов $b = 1/2 - 1/10 = 2/5$ необходимо найти второй катет. Его, как и положено, вавилонянин определяет «по Пифагору»:

$$d = \sqrt{\frac{1}{4} - \frac{4}{25}} = \sqrt{\frac{25}{100} - \frac{16}{100}} = \sqrt{\frac{9}{100}} = \frac{3}{10} = 0,3$$

Задача о тополе

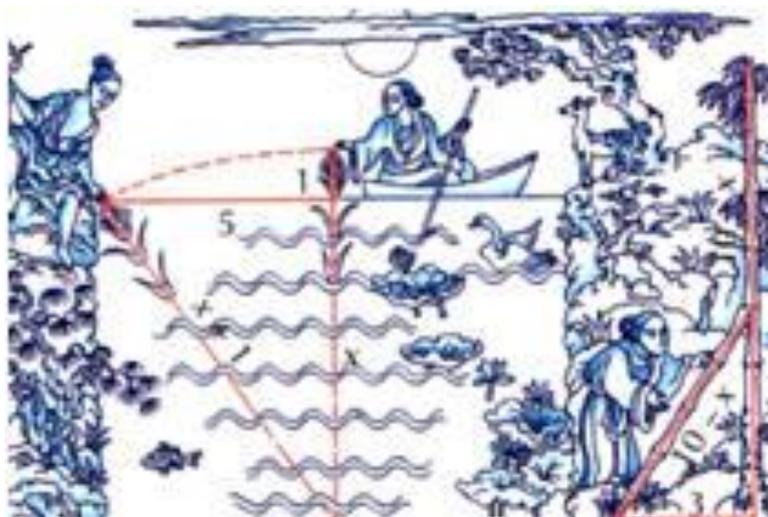
Часто математики записывали свои задачи в стихотворной форме. Вот одна из задач индийского математика XII века Бхаскары:

На берегу реки рос тополь одинокий.
Вдруг ветра порыв его ствол надломал.
Бедный тополь упал. И угол прямой
С теченьем реки его ствол составлял.
Запомни теперь, что в том месте река
В четыре лишь фута была широка.
Верхушка склонилась у края реки.
Осталось три фута всего от ствола,
Прошу тебя, скоро теперь мне скажи:
У тополя как велика высота?



По теореме Пифагора гипотенуза равна 5 футам (египетский треугольник). Высота дерева составляет $3+5=8$ футов.[3]

Задачи Китая



Имеется водоем со стороной в 1 чжан = 10 чи. В центре его растет камыш, который выступает над водой на 1 чи. Если потянуть камыш к берегу, то он как раз коснется его. Спрашивается: какова глубина воды и какова длина камыша?

По теореме Пифагора

$$(X+1)^2 = x^2 + 25$$

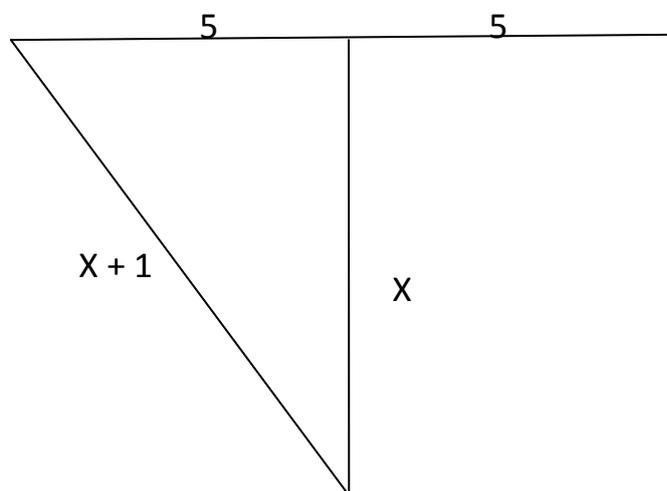
$$X^2 + 2x + 1 = x^2 + 25$$

$$2x + 1 = 25$$

$$2x = 24$$

$$X = 12,$$

Значит, глубина воды 12 чи, высота камыша 13 чи.



Индийская задача

Над озером тихим,

С полфута размером высился
лотоса цвет.

Он рос одиноко. И ветер порывом

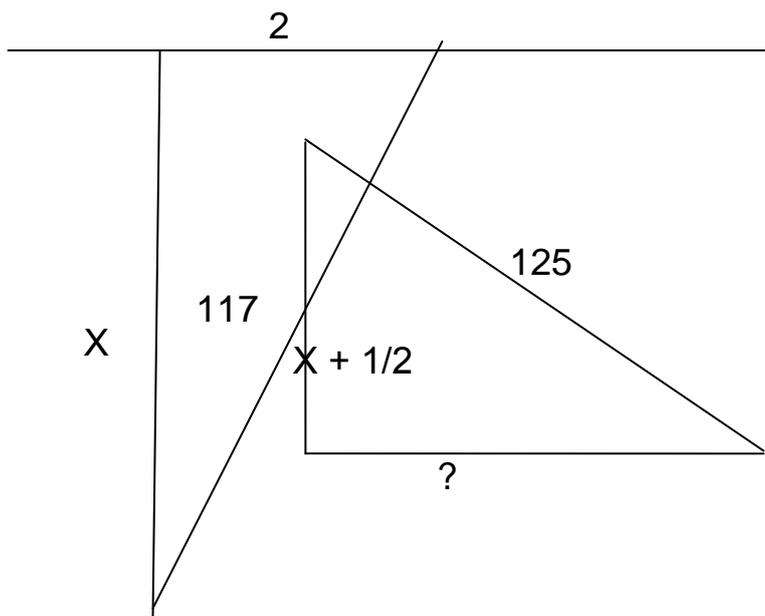
Отнес его в сторону. Нет

Боле цветка над водой.

Нашел же рыбак его ранней весной

В двух футах от места, где рос.

Итак, предложу я вопрос:



Как озеро вода здесь глубока?

$$(X + \frac{1}{2})^2 - X^2 = 2^2$$

$$X^2 + X + \frac{1}{4} - X^2 = 4$$

$$X = 3 \frac{3}{4}$$

Значит, глубина озера $3 \frac{3}{4}$ футов [3]

Русская задача

Случился некоему человеку к стене лестницу прибрати, у стены же тоя высота есть 117 стоп. И ведати хочет Колико стоп сея лествицы нижний конец от стены отстояти имать.

$$125^2 = 117^2 + x^2$$

$$X^2 = 125^2 - 117^2$$

$$X^2 = (125 - 117)(125 + 117)$$

$$X^2 = 8 * 242$$

$$X^2 = 4 * 4 * 121$$

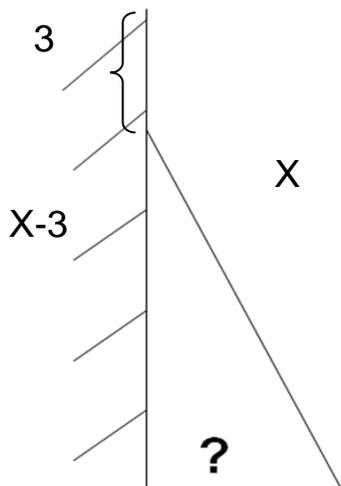
$$X = 2 * 2 * 11$$

$$X = 44$$

Значит, на 44 стопы нижний конец лестницы отстоит от стены.

Задача о шесте

Найти длину шеста, сначала вертикально прислоненного к стене, затем смещенного так, что его верхний конец опустился на 3 локтя, причем нижний конец отступил от стены на 9 локтей



$$X^2 = (X-3)^2 - 81$$

$$X^2 = X^2 - 6X + 9 + 81$$

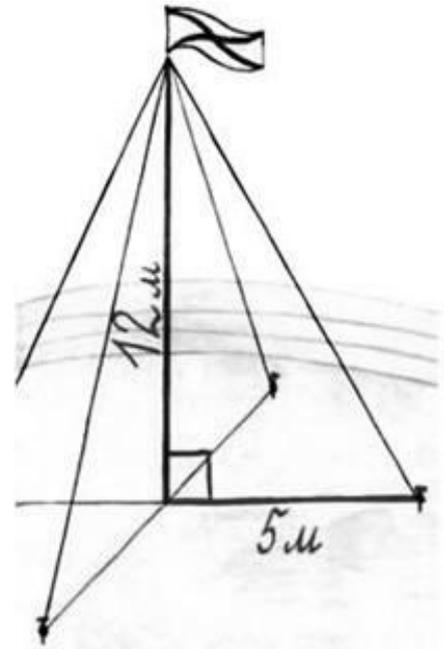
$$6X = 90$$

$$X = 15$$

Значит, длина шеста 15 локтей

Задача о мачте.

Для крепления мачты нужно установить 4 троса. Один конец каждого троса должен крепиться на высоте 12 м, другой на земле на расстоянии 5 м от мачты. Хватит ли 50 м троса для крепления мачты?



Длина троса равна длине гипотенузы прямоугольного треугольника и равна

$$\sqrt{5^2 + 12^2} = \sqrt{169} = 13 \text{ (м)}$$

Тросов 4 штуки. Значит, понадобится $13 \cdot 4 = 52$ метра троса. 50 метров не хватит для крепления мачты.

Задачи из «Сборника геометрических задач, применяемых к курсам гимназий, реальных училищ и других средних учебных заведений» 1882 года

15. Третий одного из двух смежных углов равен пятой части другого. Определить эти углы.

Решение: Пусть один угол x , тогда второй угол $180 - x$. Составим уравнение $x : 3 = (180 - x) : 5$

$$\frac{x}{3} + \frac{x}{5} = 36$$

$$\frac{5x}{15} + \frac{3x}{15} = 36$$

$$\frac{8x}{15} = \frac{36}{1}$$

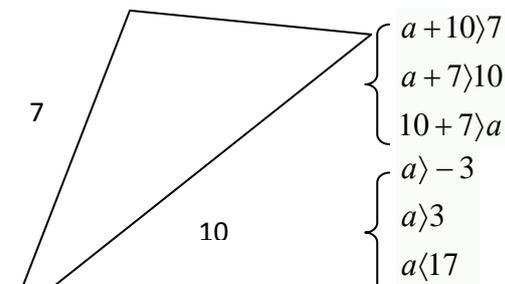
$$8x = 540$$

$$x = 67,5$$

Значит, один угол $67,5$ градусов, а второй $180 - 67,5 = 112,5$ градусов.

17. Одна из сторон треугольника = 10 футам, другая = 7 футам. Между какими пределами заключается величина третьей стороны?

Решение: По теореме о неравенстве треугольника найдем третью сторону a .



футов.

Значит, искомая сторона больше 3, но меньше 17

24. Углы, прилежащие к основанию параллелограмма, относятся между собою как 5:7. Каков каждый из них?

Решение: Пусть x – одна часть, тогда один угол – $5x$, а другой – $7x$. Зная, что их сумма равна 180 градусам, составим уравнение: $5x+7x=180$

$$12x=180$$

$$x=15$$

Значит, один угол $5*15=75$ градусов, а второй – $7*15=105$ градусов.

28. Параллелограмм делится одной из его диагоналей на два треугольника, из которых каждый имеет периметр 12,42 метр. Периметр параллелограмма = 14,24 метра. Определить длину упомянутой диагонали.

Решение:

Периметр каждого из треугольников равняется сумме двух смежных его сторон и диагонали.

$12,42 * 2 = 24,84$ м – сумма периметров двух треугольников. Периметр параллелограмма равен удвоенной сумме двух смежных сторон.

Значит, сумма периметров треугольников превышает периметр параллелограмма на длину двух диагоналей.

Значит, $(24,84 - 14,24) : 2 = 5,3$ м

34. Отношение угла, противолежащего основанию равнобедренного треугольника, к сумме углов при основании, равно $1\frac{2}{3}$. Определить углы.

Решение: Очень простая задача, решаемая на основе теоремы о сумме углов треугольника и основного свойства пропорции из 6 класса. Вполне доступна ученикам 7 класса.

Треугольник равнобедренный, значит, углы при основании равны, их сумму обозначим $2\angle 2$.

$$2\angle 2 = 180 - \angle 1$$

$$\frac{\angle 1}{2\angle 2} = \frac{5}{3}$$

$$3\angle 1 = 10\angle 2$$

$$5*2\angle 2 = 3\angle 1$$

$$5(180 - \angle 1) = 3\angle 1$$

$$900 - 5\angle 1 = 3\angle 1$$

$$8\angle 1 = 900$$

$$\angle 1 = 112,5$$

Значит, угол при вершине $\angle 1 = 112,5^\circ$, а углы при основании

$$(180 - 112,5) : 2 = 33,75^\circ = 33\frac{75}{100} = 33\frac{45}{60} = 33^\circ 45'$$

48. Углы четырехугольника относятся между собою как 2:3:5:6. Определить эти углы.

Решение: Пусть x – одна часть, тогда углы четырехугольника $2x$, $3x$, $5x$ и $6x$. Зная, сумма углов 360 градусов, составим и решим уравнение: $2x+3x+5x+6x=360$

$$16x=360$$

$$X=22,5$$

Значит, углы четырехугольника 45 градусов, 67,5 градусов, 112,5 градусов и 135 градусов.

54. Взаимное положение двух окружностей представляет случай внешнего касания. Расстояние между центрами этих окружностей = 5,95 метр.; радиус одной из них составляет 0,75 радиуса другой. Какова длина каждого из радиусов?

Решение:

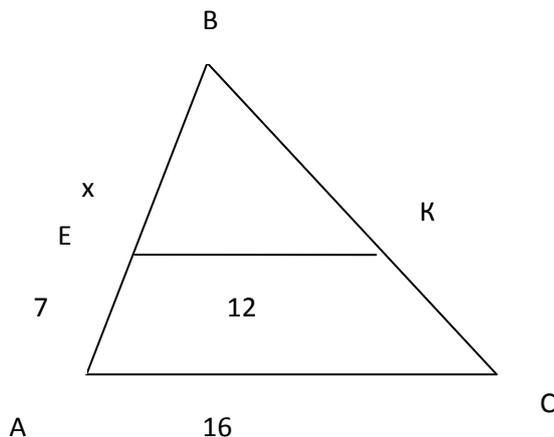
Пусть радиус одной окружности x метров, тогда радиус другой окружности $0,75x$ метров. Т.к. окружности касаются, то $x+0,75x=5,95$

$$1,75x=5,95$$

$$X=3,4$$

Значит, радиус одной окружности 3,4 метра, а другой $0,75*3,4=2,55$ метров.

77. Длины параллельных сторон трапеции суть 12 и 16 метров; длина одной из непараллельных сторон = 7 метр. На сколько должно продолжить эту последнюю сторону для того, чтобы она встрѣтилась с продолжением другой непараллельной стороны?



Решение: Треугольники ABC и EBC подобны по первому признаку подобия треугольников. Составим и решим пропорцию ($AB=x+7$, $EB=x$)

$$\frac{12}{16} = \frac{x}{x+7}$$

$$12(x+7)=16x$$

$$12x+84=16x$$

$$4x=84$$

$$X=21$$

Значит, $EB=21$ метр.

82. Освѣщаемая солнцем башня AC отбрасывает тѣнь который длина $AB=12,6$ футов. Вертикальный шест ac, длина котораго=8 фут., отбрасывает въ то же время тѣнь ab длиной въ 2,4 фут. Определить высоту AC башни.

Решение: Задача решается очень просто через подобие прямоугольных треугольников.

$$\frac{2,4}{12,6} = \frac{8}{AC}$$

Высота башни AC = $12,6 \cdot 8 : 2,4 = 42$ фута = 6 сажень

7 футов = 1 сажень

100. Въ прямоугольном треугольнике одинъ из катетовъ = 8 метр., а гипотенуза = 1 декаметру. Какое измѣненіе произойдетъ съ другимъ катетомъ, если увеличить гипотенузу на 7 метровъ, не измѣняя при этом величины данного катета въ 8 метровъ?

Решение: Применяя теорему Пифагора, получим, что катет $x = \sqrt{100 - 64} = \sqrt{36} = 6$ м

Новый катет $y = \sqrt{289 - 64} = \sqrt{225} = 15$ м

$15 - 6 = 9$ м увеличится.

114. Длины сторонъ пятиугольника суть 2,6,3,10 и 7 (въ метрахъ). Найди длину каждой изъ сторонъ другаго пятиугольника, подобнаго данному и имѣющаго периметръ въ 70 метровъ.

Решение: т.к. фигуры подобны, то отношение их периметров и является коэффициентом подобия. Найдем периметр первой фигуры $2 + 6 + 3 + 10 + 7 = 28$ см. Коэффициент подобия $70 : 28 = 2,5$. Значит, стороны нового пятиугольника $2 \cdot 2,5 = 5$, $6 \cdot 2,5 = 15$, $3 \cdot 2,5 = 7,5$, $10 \cdot 2,5 = 25$, $7 \cdot 2,5 = 17,5$ (в метрах)

167. Как велика площадь прямоугольника, у котораго диагональ = 45 саж., а основаніе и высота относятся какъ 3:4?

Решение: Пусть x – одна часть, тогда основание $4x$, а высота $3x$. По теореме Пифагора $45^2 = (4x)^2 + (3x)^2$

$$2025 = 16x^2 + 9x^2 = 25x^2$$

$$x^2 = 81$$

$$x = 9$$

Значит, основание 36 сажень, высота 27 сажень.

$$S = 36 \cdot 27 = 972 \text{ сажени [6]}$$

Совместно с моими друзьями мы провели в школе Олимпиаду по решению старинных задач для разновозрастных команд. Участниками команды были учащиеся 8-10 классов. Как и ожидалось, Олимпиада прошла очень интересно и оживленно. С каким интересом решались задачи, предлагались различные способы решения!

Заключение

Увлечение математикой часто начинается с размышлений над какой-то особенно понравившейся задачей. Она может встретиться и на школьном уроке,

и на занятии математического кружка, и в журнале или книжке. А меня очень заинтересовали старинные задачи, с которыми мы столкнулись на уроке геометрии. И я решила узнать о них больше. Старинные задачи пришли к нам из глубины веков, от наших предков. замечательные находки многих поколений.

Старинные задачи позволяют не только развить смекалку и сообразительность, но почувствовать прикосновение других эпох, порадоваться пришедшему решению точно так же, как когда-то, быть может, радовались наши предки. Наши предки умели думать и решать задачи. Очень многие сказки воспевают смекалку и скорость мышления, благодаря которым герои обретают счастье. Такие качества, как сообразительность, оригинальность слова и дела, уникальность и мастерство всегда были и будут в цене.

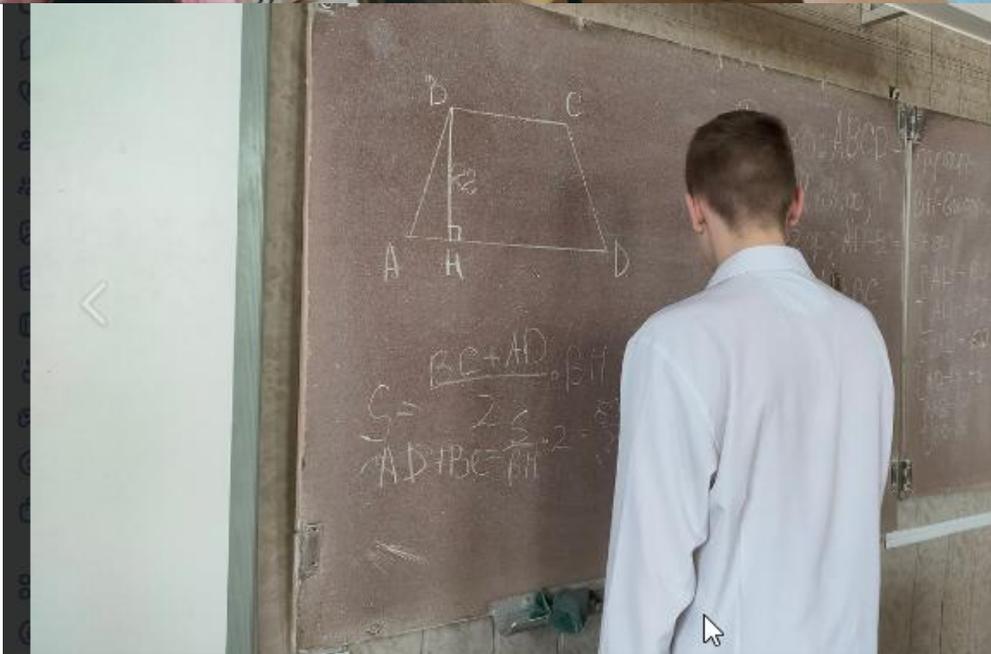
Еще в древние века математика занимала основное место в умах ученых и благодаря сохранившимся рукописям у нас есть возможность проследить за развитием математической мысли и возможность прорешать старинные задачи и сравнить их решение с современным решением.

Математика в настоящее время все шире проникает в повседневную жизнь, все более внедряется в традиционно далекие от нее области. Компьютеризация общества, внедрение современных информационных технологий требует математической грамотности человека почти на каждом рабочем месте. Это предполагает и конкретные математические знания, и определенный стиль мышления, вырабатываемый математикой.

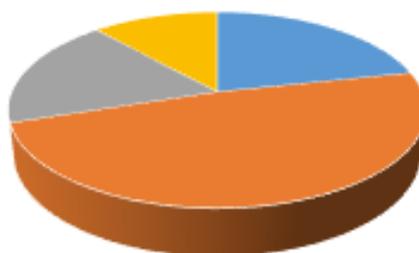
Решение задач различными способами способствует углублению знаний, логического мышления, расширяет кругозор.

Ознакомление с историческими фактами позволяет лучше понять роль математики в современном обществе, углубляют понимание изучаемого раздела программы. В результате изученной темы было выяснено, что существует множество методов различных старинных задач. Естественно, все их виды рассмотреть невозможно.

Материал данной работы можно рекомендовать к использованию на уроках математики или на занятиях школьного математического кружка в качестве дополнительного материала с целью повышения интереса к учебному предмету и пробуждения желания к изучению математики у учеников, а также для расширения их кругозора.

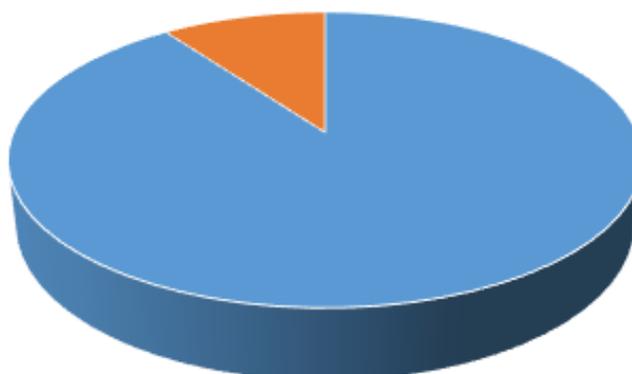


интересно ли тебе было решать старинные задачи?



- да, мне все было легко
- да, мне понравилось думать над задачами
- нет, было очень трудно
- нет, мне вообще не нравится решать задачи по геометрии

стоит ли проводить в дальнейшем подобные Олимпиады?



- да, это интересно
- нет, мне геометрии и на уроках хватает

Въ книжонъ магазнѣ наследниковъ братьевъ Саломевыхъ
имѣются въ продажѣ слѣдующія книги:

СБОРНИКЪ

ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХЪ ЗАДАЧЪ,

ПРИМЕНЕННЫИ КЪ КУРСАМЪ ГИМНАЗІИ, РЕАЛЬНЫХЪ УЧИЛИЩЪ
И ДРУГИХЪ СРЕДНИХЪ УЧЕБНЫХЪ ЗАВЕДЕНІИ.

Материалъ для практическихъ упражненій учителей въ теченіи
учебнаго года и тамъ для возможныхъ испытаній.

СОСТАВИЛЪ

В. П. МИНИНЪ,

преподаватель 3-й Московской гимназій.

Москва, 1881 г. Цѣна 75 коп.

Одобрена Ученымъ Комитетомъ Министерства Народногo Просвѣщенія
для употребленія въ среднихъ учебныхъ заведеніяхъ.

СИСТЕМАТИЧЕСКІЙ

СБОРНИКЪ АРИМЕТИЧЕСКИХЪ ЗАДАЧЪ

для гимназій и прогимназій, мужскихъ и женскихъ, реальныхъ,
уфадскихъ и городскихъ училищъ, учебныхъ институтовъ и се-
минарій. Составилъ: В. Арутюновъ, А. Мининъ, В. Мининъ и
Д. Назаровъ. (Большой, вышло изданій томъ въ 15-ть педа-
гогическихъ листовъ, заключающій около 3000 задачъ).

Москва 1882 г. Цѣна 50 коп.

Издание ВТОРОЕ, внесенное съ перелога, одобреннаго Ученымъ Ко-
митетомъ Министерства Народнаго Просвѣщенія для употребленія въ
среднихъ и высшихъ учебныхъ заведеніяхъ, мужскихъ и женскихъ, а также
въ университетскихъ институтахъ и семинаріяхъ.

Д. Назарова, Руководство къ арифметикѣ. Изданіе 2-е. Ц. 60 к.

СБОРНИКЪ

ГЕОМЕТРИЧЕСКИХЪ ЗАДАЧЪ,

ПРИМЕНЕННЫИ КЪ КУРСАМЪ ГИМНАЗІИ, РЕАЛЬНЫХЪ УЧИЛИЩЪ
И ДРУГИХЪ СРЕДНИХЪ УЧЕБНЫХЪ ЗАВЕДЕНІИ.

ЗАДАЧИ АЛГЕБРАИЧЕСКОЙ ГЕОМЕТРИИ.

МАТЕРИАЛЪ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХЪ УПРАЖНЕНІИ УЧИТЕЛЕЙ ВЪ ТЕЧЕНІИ УЧЕБНАГО ГОДА
И ТЕМЪ ДЛЯ ВОЗМОЖНЫХЪ ИСПЫТАНІИ

съ приложеніемъ списка задачъ, сличенныхъ геометрическии теоремъ на испыта-
ніяхъ зрѣлости во всѣхъ учебныхъ округахъ Россіи.

СОСТАВИЛЪ

В. П. МИНИНЪ,

преподаватель 3-й Московской гимназій.

ИЗДАНИЕ ТРЕТЬЕ.

(ДВАДЦАТЬ ТРЕТЬИХЪ ТЫСЯЧА ЭКЗЕМПЛЯРОВЪ).

напечатанное съ любезнаго дозволенія дирекціи второго,
одобреннаго для употребленія въ среднихъ учебныхъ заведеніяхъ Ученымъ
Комитетомъ Министерства Нар. Просв. и Учебнымъ Комитетомъ при Св. Синодѣ.



ИЗДАНИЕ НИЖНЕГО МАГАЗИНА НАСЛЕДН. БР. САЛОМЕННЫХЪ.

МОСКВА.

Типографія Э. Давидсонъ и Ю. Роданъ, Арбатъ, в. Карусинской.
1882.

ПРЕДИСЛОВІЕ.

Изъ предисловія къ двумъ первымъ изданиямъ.

Въ послѣдніе годы преподаваніе математическихъ наукъ въ каѣхъ-нибудь учебныхъ заведеніяхъ получило новое направленіе. Приложительные теоретическихъ началъ въ рѣшенію практическихъ вопросовъ было прилжно существенною частью курса, и ограничивались рутинныхъ изложеніемъ учебника болѣе уже не считается возможнымъ. Огосуда — очевидно необходимость новленія такихъ сборниковъ, которые заключали бы въ себѣ матеріалъ для практическихъ упражненій учениковъ.

Въ издаваемой «Сборникъ» я пишу въ виду предлодить матеріалъ для практическихъ упражненій учениковъ, во время учебнаго года, въ числовыхъ и алгебраическихъ*) приложенияхъ геометрии, а также — до-стать томы для письменныхъ или переводныхъ, такъ и окончательныхъ испытаній учащихся**). Собранныя здѣсь задачи частью составлены

*) Установлена общаго вводить въ задачи геометрическихъ задачъ на из-ученныхъ испытаній (испытаній) учениковъ гимназій именно задачи на вычисленіе (чтобы сказать — задачи элементарной геометрии, ибо характера подобныхъ задачъ не отличается отъ того, будутъ-ли даны брусенія или числовыя условия). Общая этого цѣль не призвать изощренными уже во той критикѣ, что возможное рѣшеніе задачъ на остроуміе по си-лакъ далеко не многихъ учащихся.

**) Мнѣ пріятно замѣтить, что одинъ изъ немногихъ иностранныхъ ученыхъ, знакомыхъ съ русскимъ языкомъ, профессоръ университета въ Бордо, J. Houel (составившій себѣ нѣя главными образцы трудныхъ по теоріи коническихъ ко-лостей, но весьма изысканной также и какъ составитель многихъ задачъ по элементарной математикѣ) сдѣлалъ о моемъ геометрическихъ сборникѣ (ранно какъ и объ арметическихъ задачахъ, составленномъ мною заѣтъ съ гг. Ар-бузовымъ, А. Милнскимъ и Назаровымъ) весьма сочувственный отзывъ и при-торилъ нѣя задачи этого сборника, во французскомъ изрѣчѣ, представилъ ре-дактору *Journal de mathématiques élémentaires*, г. Бурака, который нѣя эти задачи очень удачно. Въ частномъ письмѣ ко мнѣ проф. Houel, мнѣхъ про-читать, пишетъ: «Les idées des géomètres russes doivent être d'une force très-va-lobaisante s'ils résolvent dans leurs examens écrits des problèmes comme ceux que contient votre recueil. Je ne manquerais pas, à notre prochaine session d'examen de mois de juillet, d'en proposer quelques-uns à nos candidats au baccalauréat, pour composer leur force».

Дополнено цензурой. Москва, 29 мая 1882 г.



лись много для моих учеников, частью замечено у лучших страниц авторов; много задач, между прочими, взято из числа тех, которые в разное время служили геометрическими темами для окончательных испытаний учеников гимназий и реальных училищ в Прессе и для соотвѣствующихъ испытаний во Франціи.

Рѣшенія некоторыхъ задачъ и отвѣты на вопросы, предложенные въ моемъ сборникѣ, имѣютъ цѣлью облегчать учащему пользованію книгой. Всякъ извѣстная потребность, представляемая учащимися «безъ отвѣтовъ», на столько велика, что составитель сборника, по моему мнѣнію, не долженъ уклоняться отъ той довольно значительной затраты труда, какой требуетъ помѣщеніе отвѣтовъ.

Составляя сборникъ, я избѣгалъ большихъ числовыхъ данныхъ, только затрудняющихъ ходъ вычисленія, а для геометріи и наимѣншихъ значеній, и заботился о выборѣ такихъ условій, которыя приводили бы къ результатамъ, во возможности простымъ; икъ въ виду знакомить учащихся главнымъ образомъ съ приемами рѣшеній, а не отвѣты, очень многія изъ задачъ въ обобщенъ видѣ.

Наконецъ, я старался придать содержанію выбранныхъ вопросовъ возможно-большій интересъ и разнообразіе, и не желалъ безъ нужды увеличивать объемъ издаванія, не сдѣлалъ прибіру тѣхъ составителей, которые заботятся единственно о числѣ упражненій въ книгѣ. Отчасти въ виду разнообразія въ условіяхъ задачъ я отвѣтъ въ моемъ сборникѣ дозволяю значительное мѣсто тѣмъ вопросамъ изъ области физики, которые рѣшаются на основаніи геометрическихъ изображеній. Отчасти имѣлось при этомъ въ виду и нѣтъ дѣян. Учебной онытъ показываетъ, что переходъ отъ отвлеченныхъ истинъ-числа и продолженія къ измѣнительному истинно-вѣщной природѣ всегда привлечательнѣе для наиболѣе даровитыхъ юныхъ умовъ. Этимъ обстоятельствомъ слѣдуетъ пользоваться, чтобы при всякомъ удобномъ случаѣ указывать учащимся высшее значеніе математика какъ одного изъ методовъ исследования физическихъ истинъ, — тѣхъ истинъ, по поводу изученія которыхъ могутъ быть приведены слова древняго поэта «*Enix qui rotas tergeni cognoscere causas*». — Удѣла этого въоторианъ физическаго вопроса, и рѣсчиталъ еще на ихъ чисто педагогическое значеніе. Здѣсь возможно себя сослаться на мнѣніе Тиндала, который, когда пришло ему преподавать въ школѣ элементарную геометрію, находилъ полезнымъ рѣшить съ своими учениками вопросы, заключающіе въ себя физическія данія. Полагаю, что рѣшеніе такихъ вопросовъ особенно способно усилить учащемуся силу математической логики, — способно служить цѣннымъ педагогическимъ орудіемъ.

В. Мининъ.

Къ третьему изданію.

Обширное распространеніе этого сборника, сочувственно принятаго всей нашею педагогической печатью и одобреннаго Ученымъ Комитетомъ Министерства Народнаго Просвѣщенія и Учебнымъ Комитетомъ при Синодѣ Синодъ*), всего лучше доказываетъ, что сборникъ и въ томъ видѣ, въ какомъ онъ появился въ предыдущемъ изданіи, былъ удачно приспособленъ къ потребностямъ учащихся; тѣмъ не менѣе я съчелъ необходимымъ внести въ настоящее, третье, изданіе моей книги еще нѣсколько новыхъ задачъ и дополнить списокъ задачъ, служившихъ геометрическими темами на «испытаніяхъ зрѣлости» въ различныхъ учебныхъ округахъ Россіи, тѣми темами, которыя были опубликованы частью въ «Журналѣ Мин. Нар. Просвѣщенія», частью въ отчетахъ нѣкоторыхъ гимназій, уже нѣтъ возможности предыдущаго изданія сборника. Такимъ образомъ въ третье изданіе, сравнительно со вторымъ, вошло около 100 (именно 96)

*) Отъ Главнаго Управленія Военно-Учебныхъ заведеній я еще не получалъ отклика о моемъ замѣчаніи, хотя въ «Педагогическомъ Сборникѣ», издаваемомъ при Главномъ Управленіи Военно-Учебныхъ заведеній, и упоминается, сравнительно давно уже, весьма обстоятельная рецензія на второе изданіе задачи, въ которой говорится, между прочимъ, слѣдующее: «По большаго или меньшей трудности задачи весьма разнообразны: одні весьма просты, другія требуютъ довольно сложнаго воображенія и вычисленій, а нѣкоторыя съ тѣмъ и твердаго знанія предѣльнаго курса. Въ нѣкоторыхъ задачахъ приложены и рисунки, уменьшающія на примѣ, которыя ученики могутъ привлеченію пользоваться при самостоятельномъ рѣшеніи другихъ задачъ». Приведа ятѣмъ нѣсколько задачъ изъ моего сборника для того, чтобы читатели могъ осязательнѣе познаться съ характеромъ задачъ, «Педагогическій Сборникъ» продолжаетъ: «Приведенныя нами задачи дають довольно ясное понятіе какъ о характерѣ сборника, такъ и о томъ, что работа надъ рѣшеніемъ подобныхъ задачъ не можетъ не послужить къ общему математическому развитію учениковъ. Въ первыхъ отлѣкахъ даются задачи несравненно проще нами приведенныхъ. Онѣ служатъ подготовленіемъ къ рѣшенію послѣдующихъ, постепенно усложняющихся задачъ. Вообще сборникъ т. Минина нельзя не признать весьма полезнымъ пособіемъ при преподаваніи геометріи въ среднихъ учебныхъ заведеніяхъ».

Примеч. При изобретении поверхностей земей за единицу принимается квадрат декаметра или ар; его кв. декам. составляет селенур.

1 кв. метр = 10,76430 кв. фут. = 0,21968 кв. саж.

1 ар = 21 кв. саж. 47 кв. фут.

1 гектара = 2196,7960 кв. саж.

163. Определить площадь квадрата, диагональ коего = 4,6 метр. *Омс.* 10,88 кв. м.

164. Определить сторону квадрата, которого площадь содержит столько же квадрати. футов, сколько его периметр содержит линейных футов. *Омс.* 4 фут.

165. Площадь квадрата = 46,24 кв. метр. Определить радиус вписанного круга. *Омс.* 3,4 метр.

166. Определить длину стороны квадрата, равновеликого параллелограмму, которого основание = 8, а высота 5,12 метра. *Омс.* 6,4 метр.

167. Какъ велика площадь прямоугольника, у котораго диагональ = 45 саж., а основание и высота относятся какъ 3: 4? *Омс.* 972 кв. с.

168. Определить площадь прямоугольника, у котораго высота и основание относятся между собою какъ 7: 5, а периметр = 72 фут. *Омс.* 315 кв. ф.

169. Длины сторонъ прямоугольнаго участка земли суть 36 и 16 саж. На сколько нужно уменьшить длину и увеличить ширину участка для того, чтобы увеличить его равновеликимъ квадратнымъ? *Омс.* Длину больш. стор. уменьшить на 12 саж., длину меньшей увеличить на 8 саж.

170. Сумма площадей прямоугольника и треугольника, имѣющихъ равныя высоты, равна 2800 кв. фут., а отношение этихъ площадей = 3. Основание прямоугольника относится къ высотѣ его какъ 7: 3. Определить общую высоту прямоугольника и треугольника, ихъ оснований и площади.

Омс. $\left\{ \begin{array}{l} \text{Площ. прямоугольн.} = 2100 \text{ кв. фут.} \\ \text{» треугольн.} = 700 \text{ кв. фут.} \\ \text{Основание прямоугольн.} = 70 \text{ фут.} \\ \text{» треугольн.} = 46 \frac{2}{3} \text{ фут.} \\ \text{Общ. высота} = 30 \text{ фут.} \end{array} \right.$

171. Определить периметръ квадрата, равновеликаго прямоугольнику, имѣющему основаніе длиною въ 18, а высоту — длиною въ 3,88 фут. *Омс.* 31,9 фут.

172. Высота треугольника = 30 фут., основаніе его = 32 фут. Какъ велика высота прямоугольника, имѣющаго основаніе въ 19,2 фут. и равновеликаго данному треугольнику? *Омс.* 25 фут.

173. Определить площадь квадрата, построеннаго на трети диагонали другаго квадрата, котораго площадь = 36 кв. фут. *Омс.* 8 кв. ф.

174. Площадь двухъ параллелограммов, имѣющихъ одинаковую высоту, относится какъ 9: 8. Разность оснований этихъ параллелограммов = 2 метр. Определить оба основанія. *Омс.* 18 метр. и 16 метр.

175. Гипотенуза прямоугольнаго треугольника = 68 фут.; площадь его = 960 кв. ф. Определить длину каждаго изъ катетовъ. *Омс.* 32 ф. и 60 ф.

176. Определить площадь прямоугольнаго треугольника, у котораго гипотенуза = 80 фут., а сумма катетовъ = 112 фут. *Омс.* 1536 кв. ф.

177. Определить гипотенузу прямоугольнаго треугольника по катету = a и площади = m . *Омс.* $\frac{1}{a} \sqrt{a^4 + 4m^2}$

178. Сумма двухъ сторонъ треугольника составляетъ 124 фут.; длины высоты, соответствующихъ этимъ сторонамъ, суть 105 фут. и 50 фут. Определить площадь Δ -ка. *Омс.* 2100 кв. ф.

179. Сумма оснований и высоты треугольника = 8,6 арш., разность ихъ = 3,2 арш. Какъ велика площадь Δ -ка? *Омс.* 7,965 кв. арш.

180. Периметръ равнобедреннаго треугольника = $9\frac{1}{2}$ фут.; высота = $2\frac{1}{2}$ фут. Найти площадь. *Омс.* $4\frac{8}{15}$ \square фут.

181. Какажд изъ равныхъ сторонъ равнобедреннаго треугольника = a ; высота, соответствующая неравной сторонѣ, равна h . Определить площадь треугольника. *Омс.* $\Delta = h \sqrt{a^2 - h^2}$.

182. Площадь равнобедреннаго треугольника = 675 кв. фут., высота его = 30 фут. Определить величину каждаго изъ равныхъ сторонъ. *Омс.* $37\frac{1}{2}$ фут.

84. На расстоянии $BC = a$ фут. от основания башни SB горизонтально помещено на землѣ небольшое зеркало C , въ которомъ глазъ A наблюдателя видитъ изображение вершины S башни. Измѣренное по отвѣсу расстояние AD равно m футамъ, длина же CD , по измѣреніи, оказывается равною b футамъ. Определить высоту BS . (Въѣсто зеркала C можно взять сосудъ съ водою такъ какъ свободная поверхность жидкости въ сосудѣ горизонтальна.)



Черт. 14.

Омс. $\frac{a \cdot m}{b}$ фут.

85. Для определения высоты AB неприслупиваго предмета, въ точкахъ F, H, K и C , лежащихъ на одной прямой съ точкою B , вбиты въ землю колья DF, GH, JK и EC , такъ что длина $DF = JK$ и $GH = EC$, при этомъ точки A, D и G лежатъ на одной прямой, точки J, E и A — также на одной прямой. Измѣреніемъ найдено: $DF = JK = a$, $HG = EC = b$, $HF = m$, $NK = n$, $KC = p$. Определить AB .

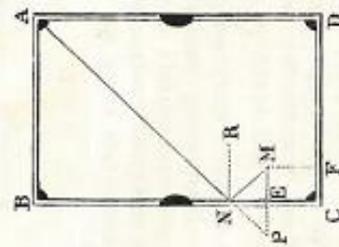


Черт. 15.

Рам. Вообразивъ прямую EP параллельно BC и прам. JR паралл. AG , имѣемъ $ER = JE = JO$. Такъ какъ $EG = EO + OG = p + n$ и $JO = JK - EC = a - b$, то $\frac{KE}{p+n} = \frac{a-b}{AN}$. Забывающъ, что $PG = OR$ (изъ равенства $\triangle PDG$ и $\triangle ORJ$), наход., что $KE = OE - OR = OE - PG = KC - HF = p - m$; слѣдов. $\frac{p-m}{p+n} = \frac{a-b}{AN}$, отсюда $AN = \frac{(p+n)(a-b)}{p-m}$. Имѣемъ теперь $AB = AN + NB = \frac{(p+n)(a-b)}{p-m} + b$.

86. Въ треугольникѣ, у котораго всѣ три угла суть острые, вписанъ квадратъ такъ, что одна изъ сторонъ его лежитъ на основаніи треугольника. Высота \triangle -на $= 10$, а основание 12 фут. Определить длину стороны вписаннаго квадрата. Омс. $5\frac{3}{4}$ фут.

87. Въ треугольникѣ, основаніе котораго $= 8$, а высота $= 6$ фут. и всѣ углы котораго суть острые, вписанъ прямоугольникъ такъ, что основаніе его совпадаетъ съ основаніемъ треугольника. Определить длины основанія и высоты прямоугольника, зная, что ихъ отношеніе $= \frac{3}{4}$. Омс. $4\frac{1}{2}$ фут. и $2\frac{3}{4}$ фут.



Черт. 16.

88. На биллиардномъ столѣ, котораго длина $BC = 16$ фут., а ширина $AB = 9$ фут., помещенъ шаръ M , отстоящій отъ одного изъ бортовъ биллиарда на $ME = 4$ фут., а отъ другаго на $ME = 3$ фут. Спрашивается: въ какомъ разстояніи отъ C летитъ на линіи BC та точка N , въ которой шаръ (полушарный ударъ въ M) долженъ удариться о бортъ BC для того, чтобы, отразясь отъ него, попасть въ лузу A ?

Омс. $NC = 7$ фут.

Замеч. Построеніемъ точка N можетъ быть найдена такъ: оставивъ ME на BC , продолжимъ его на длину $EP = ME$ и точку P соединимъ съ A ; точка N (точка пересѣка линій AP и BC) будетъ искомого, такъ что шаръ, ударившись о бортъ въ N , отразится по направлению NA , — ибо въ этомъ случаѣ, какъ легко видѣть, уголъ паденія MNP — углу отраженія MNA .

Для опредѣленія положенія точки N вычисляется по тѣмъ даннымъ, котор. предлож. въ задачѣ, займись, что треугольн. MNE и APN подобны.

89. 1) Какова должна быть наименьшимъ высота вертикально поставленнаго зеркала, если вертикально стоящій предъ нимъ челоуѣкъ желаетъ видѣть себя въ зеркалѣ во весь ростъ? 2) На сколько выше горизонтальной плоскости, на которой наблюдатель находится, нужно поставить это зеркало для того, чтобы прѣдметъ требованіе выполнялось?

Омс. 1) Высота зеркала должна быть равною половинѣ мѣрѣ роста наблюдателя; 2) на длину, составляющую половину разстоянія между глазами наблюдателя и горизонтальн. плоскостью, на которой находится наблюдатель.

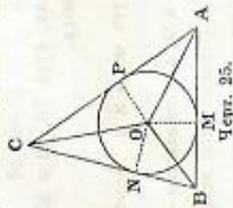
В. Л. Ждановъ, Сибирь, г. Омскъ, 1914 г.

217. По трех данных сторонах a , b и c треугольника определить радиус r внутреннего вписанного круга.

Решен. Сосдиним центр O съ вершинами треугольника, находим:

$$\begin{aligned} AOB &= \frac{AB \cdot OM}{2} = e \cdot \frac{r}{2}; & BOC &= \frac{CB \cdot ON}{2} = a \cdot \frac{r}{2}; \\ AOC &= \frac{AC \cdot PO}{2} = b \cdot \frac{r}{2}. \end{aligned}$$

Складывая эти равенства, получаем $AOB + BOC + AOC = \frac{r}{2}(a + b + c)$ или $\Delta = \frac{r}{2}(a + b + c)$,



откуда $r = \frac{2\Delta}{a+b+c}$
или $r = \frac{\sqrt{(a+b+c)(b+c-e)(c+e-b)(a+b-c)}}{2(a+b+c)}$.

218. Даны стороны треугольника, въ футахъ, суть 25, 24 и 7. Определить радиусъ внутреннего вписанного круга. *Омс.* 3 фут.

219. Стороны треугольника суть $a = 13$, $b = 14$, $c = 15$. Две изъ нихъ, a и b , служатъ касательными къ кругу, центръ котораго лежитъ на третьей сторонѣ c треугольника. Определить радиусъ круга.

Омс. Положим $a + b + c = 2p$, находимъ:

$$R = \frac{2}{a+b} \cdot \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)} = 6 \frac{2}{3}.$$

220. Даны стороны прямоугольнаго треугольника, въ футахъ, суть 12, 13 и 5. Определить радиусъ вписаннаго въ него круга. *Омс.* 2 фут.

221. Дана, параллельная основанію треугольника ABC , дѣлить высоту его пополамъ. Найти отношеніе площади ADC къ площади отсѣченнаго треугольника. *Омс.* 4.

222. Высота треугольника $= h$. Выразить чрезъ h расстояние его вершины отъ той линіи, которая, будучи параллельною основанію, дѣлитъ треугольникъ пополамъ.

Омс. $\frac{h}{\sqrt{2}}$.

223. Стороны треугольника содержатъ: одна 30, другая 24 и третья 20 метровъ. Определить длину прямой линіи, которая, про-

ходи параллельно большей сторонѣ, дѣлитъ треугольникъ пополамъ. *Омс.* 21,21 метр.

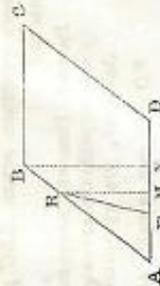
224. Дана стороны AC треугольника ABC есть 32,4 фут. Определить расстояние вершины A отъ каждой изъ точекъ пересѣченія стороны AC съ двумя прямыми, проведенными изъ вершины B и дѣлящими треугольникъ ABC на три равновеликія части. *Омс.* 10,8 фут. и 21,6 фут.

225. Длина стороны AC треугольника ABC равна 38,4 фут. Определить расстояние вершины A отъ точекъ пересѣченія стороны AC съ двумя прямыми, проведенными изъ вершины B и дѣлящими треугольникъ ABC на три части, относящіяся между собою какъ 2 : 3 : 7. *Омс.* 6,4 фут. и 16 фут.

226. Стороны трег. ABC суть: $AB = 36$, $BC = 25$ и $AC = 29$ фут. Изъ вершины B проведена прямая, пересѣкающая сторону AC въ точкѣ M и отсѣкающая отъ ABC треугольникъ MBC , имѣющій площадь въ 72 кв. фут. Определить длину MC . *Омс.* 5 $\frac{1}{3}$ фут.

227. Длина стороны квадрата $ADCB$ равна 35 фут. Изъ вершины A проведена прямая, пересѣкающая сторону DC въ такой точкѣ M , что площадь отсѣченнаго треугольника ADM составляетъ $\frac{1}{3}$ площади квадрата. Определить длину DM . *Омс.* 2 сажени.

228. Изъ вершины B прямоугольника $ABCD$, стороны котораго суть $AB = 42$ метр. и $AD = 54$ метр., проведена прямая BM и BN , пересѣкающія сторону AD такъ, что площади образовавшихся фигуръ ABM , MBN и $NBCD$ относятся между собою какъ 1 : 3 : 5. Определить расстояние точекъ M и N отъ вершины A . *Омс.* $AM = 12$ метр., $AN = 48$ метр.



229. На сторонахъ AB и AD (Черт. 26) параллелограмма $ABCD$ отложены части $AR = \frac{1}{3} AB$ и $AE = \frac{1}{3} AD$ и точки R и E соединены прямою RE . Найти отношеніе площади параллелограмма $ABCD$ къ площади треугольника ARE .

II. Список задач, служивших геометрическими темами на испытаниях артельности во время учебных округов в России *)

Петербургский учебный округ.

- 1873 г.** 588. Найти высоту конуса (с приближеніем до 0,01), которого радиус основания равен 21 футу, а объем равен объему шара, поверхность которого равна $5028\frac{1}{2}$ квадратных футов.
(Из отчета Московск. гимназіи за 1873/4 гг. г.)
- 1874 г.** 589. Вычислить площадь сектора круга, заключеннаго между двумя радиусами, составляющими угол в $4^\circ 2'$, если величина радиуса = 2 вершкам.
- 590. Задача.** В равностороннем треугольнике высота = $\frac{5\sqrt{3}}{2}$ вершк. Вычислить объем прямого конуса, боковая поверхность которого = удвоенной площади треугольника, а производная = высоте треугольника.
- 1875 г.** 591. Основана. Сторона правянаго шестигольника = 6 аршин. Вычислить объем (а если кто пожелает, то и боковую поверхность) такого прямого конуса, которого основание равнодрано шестигольнику, а высота равна стороне квадрата, тоже равнодраного съ тѣмъ же шестигольником. (Вычисленіе производитъ приблизительно до 0,01).
- 592. Задача.** Параллельная сторона трапеціи равна 11 дюйм., а другая 5 м., а неперпендикулярны равны: одна 4 дм., а другая 3 дюйм. Найти площадь трапеціи (приближенно до 0,1).
- 1876 г.** 593. Основана. Боковая поверхность прямого конуса равна 25,83 квадр. дѣйма, а радиус основания 1,8 дѣйма. Определить объем этого конуса.
Задача помѣщена въ отд. VIII Сборника подъ № 357.
- 1877 г.** Дѣло въ 1877 году служила записка задача 1876 года (помѣщена въ этомъ сборникѣ подъ № 357).
- 1878 г.** 594. Основана. Дать прямой круговой конусъ, котораго образующая равна высоте трапеціи, вѣдущей площадь въ 20 квадрат. дѣймовъ, одну изъ параллельныхъ сторонъ въ 4,7 дѣйм., а другую въ 2,3 дѣйма; радиусъ основания конуса есть высота прямой трапеціи, которой ребро = 3,606 дѣйма, а основание — параллельная шестигольникъ со сторонами въ 2 дѣйма каждый. Въ этотъ конусъ вписать шаръ (радиусъ котораго долженъ быть равенъ = 1,5 дѣйм.). Определить отношеніе поверхностей и объемовъ вписаннаго шара и даннаго конуса.

*) Перечисленная эта тема главнымъ образомъ изъ журнала М. Н. П. почти совершенно въ томъ видѣ, въ какомъ онѣ были тамъ опубликованы, съявляемъ съ собою ответственность въ возмущеніи формулировки многократно въ этомъ томѣ. Немногочисленная задача на построеніе, встречающаяся въ этомъ спискѣ, приводимъ лишь для полноты его.

595. Основана. Если прямой круговой конусъ пересѣчь плоскостью, проходящею чрезъ ось конуса, то отъ сѣченія получится разовбодреннаго треугольника, вѣдущаго периметръ, равный 160 дюйм., а высоту въ 40 дюйм. Определить высоту цилиндра, вѣдущаго тотъ же радиусъ основания, что и даннаго конуса, и равновеликаго по объему съ шаромъ, вписаннымъ въ тотъ же конусъ.

596. Задача. Определить объемъ прямого круговаго цилиндра, вписаннаго въ шаръ. Радиусъ шара = 2,8125 дюйм.; радиусъ вписаннаго цилиндра = 1,6875 дюйм.

597. Основана. Радиусъ основания цилиндра равенъ $3\frac{1}{2}$ фута, его высота = 9 фут.; радиусъ основания прямого конуса = 5 фут., его образующая = 13 фут. Найти радиусъ шара, объемъ котораго равенъ суммѣ объемовъ даннаго цилиндра и конуса, а также объемъ правянаго шестигольника, вписаннаго около даннаго цилиндра и вѣдущаго основаниемъ правянаго шестигольникъ, и объемъ прямой квадратной пирамиды, вписанной въ даннаго конуса.
(Из отчета Петербургск. гимназіи за 1873/4 гг. г.)

598. Основана. Было предложено рѣшить 404 задачу Сборника Минина 1861 г. и, кромя того, по полученной формулѣ сдѣлать вычисленіе, помняши $a = 6$ фут.
(Изъ отчета Петербургск. гимназіи за 1861/2 гг. г.)

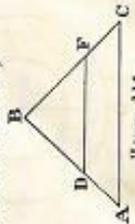
Московский учебный округ.

599. Основана. Сторона десятиугольнаго основания правянаго пирамиды 1873 г. равна 0,93 аршин., апогея пирамиды = $25\frac{1}{8}$ арш. Определить поверхность и объемъ описаннаго около этой пирамиды конуса, усѣченнаго параллельно основанію, если сѣченіе сдѣлано на разстояніи $\frac{2}{3}$ высоты отъ основанія.

600. Задача. Найти радиусъ шара, объемъ котораго равенъ объему тетраэдра, вѣдущаго ребро въ 1,14 метра длиною.

601. Задача. Разность между длиною диагонали и стороны квадрата = 6 аршинамъ. Узнать длину стороны квадрата и радиусъ описанной около квадрата окружности (равныагося тремъ десятичнымъ знакамъ).
Основана. См. № 430 въ IX отд. Сборника.

602. Задача. Въ треугольникѣ ABC сторона $AB = 1$. Найти на ней точку D, чтобы линия DE, проведенная параллельно основанію AC, раздѣлила площадь треугольника на двѣ равновѣстныя части.
Основана. См. № 189 Сборника.



603. Задача. Сторона равностороннаго треугольника, вписаннаго въ кругъ, равна 6 дюймамъ. Определить площадь сегмента, сего отсѣяннаго.

Основана. Черезъ точку S, взяту на продолженіи диаметра круга (радиусъ котораго = R) и находящуюся отъ центра круга на разстояніи = d, провести къ кругу касательная SA (A есть точка касанія). Определить

Список литературы

1. Атанасян Л.С., Бутузов В. Ф. и др. Геометрия 7-9: учебник. - М.: Просвещение, 2013 г.
2. Альхова З.Н., Макеева А.В. Внеклассная работа по математике. – Саратов, 2002.
3. Баврин И.И., Фрибус Е.А. Старинные задачи. – М.: Просвещение, 1994.
4. Глейзер Г.И. История математики в школе: Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1981 г.
5. Кордемский Б.А. Великие в математике. - М.: Просвещение, 1995 г.
6. Минин В.П. Сборник геометрических задач.- Москва, 1882 г.
7. Халамайзер А.Я. Пифагор. – М., 1994.
8. Чистяков В.Д. Исторические экскурсии на уроках математики. – Минск, 1999.
9. <http://ru.wikipedia.org>
10. http://www.coolreferat.com/История_Геометрии
11. <http://www.shevkin.ru>
12. ru.wikipedia.org/wiki/Геометрия

БЫСТРЫЕ СПОСОБЫ УМНОЖЕНИЯ

Яцкова А.А. (ученица 6 класса)
yatskova.anastassiya@yandex.ru

МБОУ «Лицей № 1», г. Воронеж

Руководители: Плохих Е.А., учитель математики,
Журавлева М.И., учитель информатики, МБОУ «Лицей № 1», г. Воронеж

Введение

В настоящее время на помощь школьникам часто приходят телефон и микрокалькулятор, и у ребят отпадает необходимость считать устно. При этом развитие логического мышления и памяти сводится к нулю. А человек должен учиться видеть главное, понимать и решать задачи, возникающие в различных сферах деятельности.

Известно много способов упрощения арифметических вычислений. Знание и применение таких приёмов особенно ценно в тех случаях, когда время ограничено и нет под рукой таблиц и калькулятора. Например, на экзамене! Сэкономить время помогут несложные вычисления в уме. Но для этого нужно с ними ознакомиться.

Так же я решила показать, что сам процесс счёта может быть интересным. Цель работы: ознакомление с различными способами умножения натуральных чисел, не используемых на уроках, и их применение при вычислениях числовых выражений.

Задачи:

1. Найти и разобрать различные способы умножения.
2. Выбрать для себя самые интересные или более легкие, чем те, которые предлагаются в школе, и использовать их при счете.
3. Научить одноклассников применять новые способы умножения.

Объект исследования: математическое действие умножение

Предмет исследования: способы умножения

Методы исследования:

- поисковый метод с использованием научной и учебной литературы, интернета;
- исследовательский метод при определении способов умножения;
- практический метод при решении примеров.

Древнерусский способ умножения на пальцах

Почему дети, когда учатся считать, делают это на пальцах? Оказывается, это сложилось исторически очень и очень давно...

Единственной причиной, заставившей большинство народов избрать десятичную систему счисления, является то, что у человека на руках десять пальцев.

Счёт на пальцах широко применялся в древнем мире и средневековье. Об исторической роли напоминают и языковые факты.

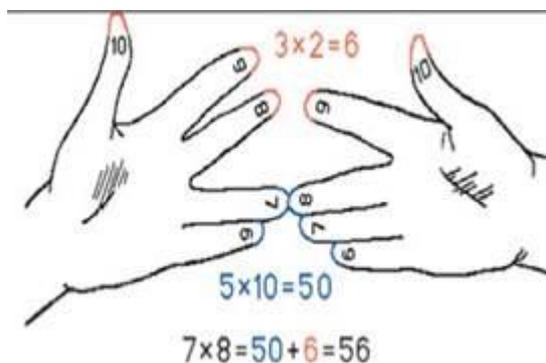
Пальцевой счёт был необходим в торговых местах, где сталкивались представители разных народов, не имевших общего языка. Практическая необходимость выработала общий пальцевой счёт, и ему даже обучали в школах.

Один из наиболее употребительных методов, которым успешно пользовались на протяжении многих столетий российские купцы.

Принцип этого способа: умножение на пальцах однозначных чисел от 6 до 9. Пальцы рук здесь служили вспомогательным вычислительным устройством.

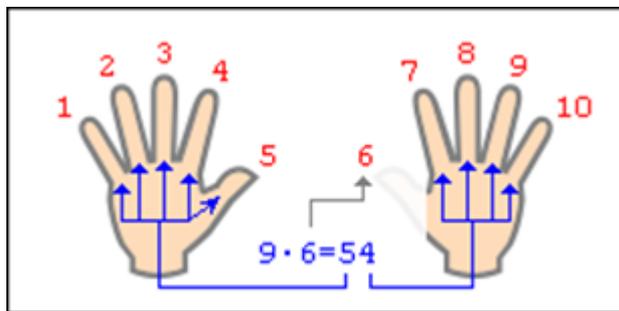
Для этого на одной руке вытягивали столько пальцев, на сколько первый множитель превосходит число 5, а на второй делали то же самое для второго множителя. Остальные пальцы загибали. Потом бралось число (суммарное) вытянутых пальцев и умножалось на 10, далее перемножались числа, показывавшие, сколько загнуто пальцев на руках, а результаты складывались.

Например, умножим 7 на 8. В рассмотренном примере будет загнуто 2 и 3 пальца. Если сложить количества загнутых пальцев ($2+3=5$) и перемножить количества не загнутых ($2\cdot3=6$), то получатся соответственно числа десятков и единиц искомого произведения 56. Так можно вычислять произведение любых однозначных чисел больше 5.



Очень легко воспроизводится "на пальцах" умножение для числа 9

Разведите пальцы на обеих руках и поверните руки ладонями от себя. Мысленно присвойте пальцам последовательно числа от 1 до 10, начиная с мизинца левой руки и заканчивая мизинцем правой руки. Допустим, хотим умножить 9 на 6. Загибаем палец с номером, равным числу, на которое мы будем умножать девятку. В нашем примере нужно загнуть палец с номером 6. Количество пальцев слева от загнутого пальца показывает нам количество десятков в ответе, количество пальцев справа - количество единиц. Слева у нас 5 пальцев не загнуто, справа - 4 пальца. Таким образом, $9 \cdot 6 = 54$.



Умножение крестиком

Древние греки и индусы в старину называли прием перекрестного умножения «способом молнии» или «умножение крестиком».

24 и 32

2 4

Х

3 2

$4 \times 2 = 8$ - последняя цифра результата;

$2 \times 2 = 4$; $4 \times 3 = 12$; $4 + 12 = 16$; 6 - предпоследняя цифра результата, единицу запоминаем;

$2 \times 3 = 6$ да ещё удержанная в уме цифра, имеем 7- это первая цифра результата.

Получаем все цифры произведения: 7,6,8. Ответ: 768.

Способ умножение на 10.

При умножении двузначного числа на десять к исходному числу приписывают ноль с правой стороны.

Например, $16 \times 10 = 160$

Способ умножение на 11.

При умножении двузначного числа на 11 находят сумму чисел первого множителя и записывают ее между числами в середину.

Например, $16 \times 11 = 176$. В числе 16 сумма цифр равна 7, ее и записываем в середину этого числа и получается 176.

49×11 Сумма чисел 4 и 9 равна 13, в середину записываем 3, а первую цифру увеличиваем на один, итог 539. Значит, $49 \times 11 = 539$.

Быстрый способ умножения чисел

1 способ.

Самый простой приём перемножения чисел в пределах 20.

$13 \times 18 = ?$

1. Складываем вторые цифры каждого числа, то есть $3 + 8 = 11$ - именно столько будет десятков, поэтому $11 \times 10 = 110$;

2. Теперь эти же цифры перемножим, то есть $3 \times 8 = 24$ - столько будет единиц;

3. Теперь осталось сложить полученные результаты и прибавить к ответу 100, то есть $13 \times 18 = 110 + 24 + 100 = 234$.

Получаем, что $13 \times 18 = 234$.

2 способ.

Данный приём умножения подходит для любых двузначных чисел.

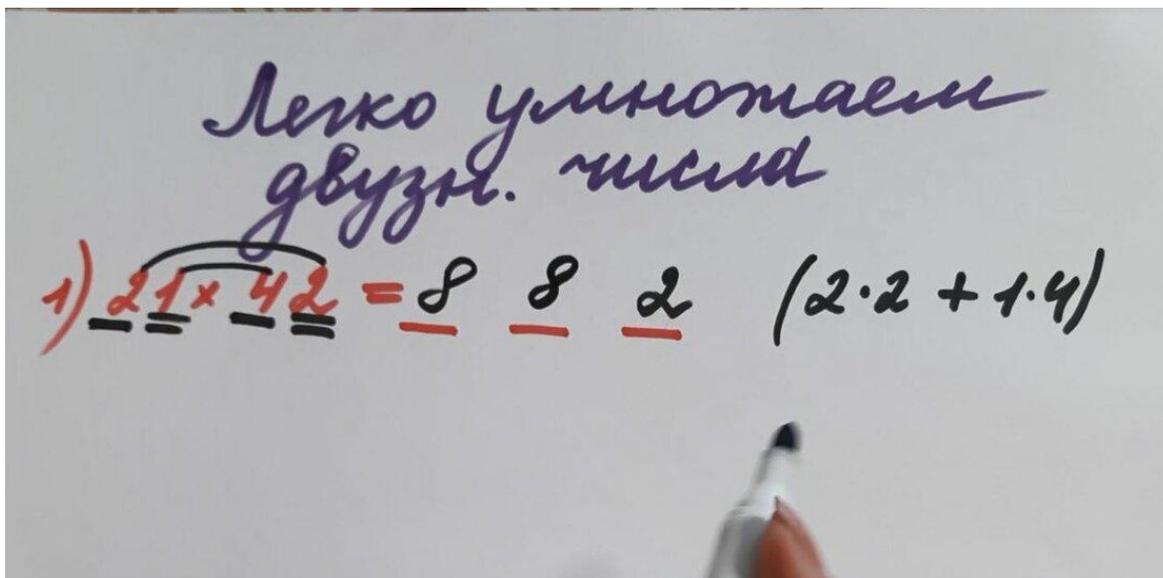
1. $21 \times 42 = \underline{\quad} \underline{\quad} \underline{\quad}$

Сначала перемножаем первые цифры каждого числа, то есть $2*4 = 8$; Это будет первая цифра искомого числа;

Затем перемножаем вторые цифры чисел: $1*2 = 2$; Это - последняя цифра искомого числа;

Складываем произведения крайних и средних цифр этих чисел, то есть $2*2+1*4 = 8$; Это - цифра, стоящая посередине в искомом числе;

Таким образом получаем $21*42 = 882$.



Быстрый способ умножения двухзначных чисел

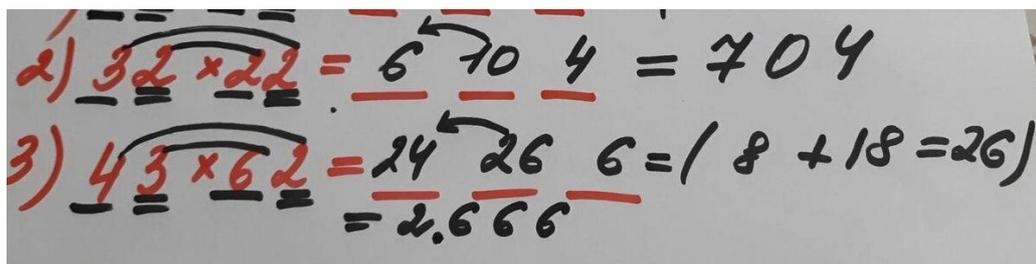
2. $32*22 = \underline{\quad} \underline{\quad} \underline{\quad}$

$3*2 = 6$ - первая цифра;

$2*2 = 4$ - последняя цифра;

$3*2+2*2 = 10$ - середина искомого числа;

Поскольку посередине числа получилось двузначное число, то 0 мы оставим, а один перенесём в разряд сотен, прибавим 1 к 6. и у нас получится: $6104 = 704$.



Быстрый способ умножения двухзначных чисел

Аналогичным образом решаем пример $43*62 = \underline{\quad} \underline{\quad} \underline{\quad}$

$4*6 = 24$ - первая позиция;

$3*2 = 6$ - последняя позиция;

$4*2+3*6 = 26$ - середина искомого числа.

$43*62 = 24266$ (Так как посередине получилось 26, то 6 оставляем, а двойку переносим в следующий разряд, $24+2 = 26$)

Таким образом получаем $43*62 = 2666$.

Практические аспекты исследования

Я предложила учителю математики Елене Анатольевне Плохих попробовать научить пятиклассников этим быстрым способам умножения. Я провела урок математики, на котором подробно познакомила ребят с быстрыми необычными способами.

Все ребята с интересом слушали и вникали в суть каждого способа. Большинству учащихся они понравились и им тоже захотелось научиться умножать необычным способом, что привело на мысль о создании учебного пособия для учащихся 5-7 классов о необычных способах умножения.

После проведенного урока, я провела анкетирование среди учеников 5 класса, чтобы убедиться в правильно выбранном решении о важности и практическом интересе пользования быстрыми способами умножения.

Было письменно опрошено 24 учащихся 5 Д класса МБОУ «Лицей№1».

Вывод практических аспектов исследования

Таким образом, выяснилось при подведении итогов анкетирования, что: 27 % опрошенных не знали о других способах умножения, кроме классической таблицы умножения;

Самым интересным способом для ребят оказался способ «Умножение любых двузначных цифр» — так считают 44 % ребят;

85 % пятиклассников ответили, что смогли бы применить эти способы самостоятельно;

А 77 % учеников уверены, что эти способы помогут им в учебе.

Заключение

Работая над этой темой мы узнали, что существует много различных, забавных и интересных способов умножения. Некоторыми в различных странах пользуются до сих пор. Но не все способы удобны в использовании, особенно при умножении многозначных чисел. В общем, таблицу умножения все-таки знать нужно!

Данная работа может быть использована для занятий на математических кружках, дополнительных занятиях с детьми во внеурочное время, как дополнительный материал на уроке по теме «Умножение натуральных чисел». Материал изложен доступно и интересно, что привлечёт внимание и интерес учащихся к предмету математика.

Список литературы

1. И.Я. Депман, Н.Я. Виленкин “За страницами учебника математики”.
2. Л.Ф. Магницкий «Арифметика».
3. Журнал «Математика» №15 2011г.
4. Интернет-ресурсы.

ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ И УХОДА ЗА УТКАМИ ПОРОДЫ МУЛАРД

Вольнов А.С. (ученик 11 класса)

marina.corikowa@yandex.ru

МБОУ Бобровский образовательный центр «Лидер» имени А.В. Гордеева,
г. Бобров, Воронежская область

Руководитель: Корицова М.А., учитель биологии, МБОУ Бобровский образовательный центр «Лидер» имени А.В. Гордеева, г. Бобров, Воронежская область

Введение

Я живу в городе Бобров возле реки Битюг. У нас в семье имеется небольшое подсобное хозяйство: сад, огород, двор и птичник. Мы выращиваем кур-несушек и, конечно же, уток. Пробовали разные породы, но больше всего заинтересовались породой Мулард.

Ухаживая за птицей, я заметил много интересных особенностей у мулардов. Мне стало интересно побольше узнать об этой породе. Эта порода была выведена в результате скрещивания самки пекинской утки и самца мускусной. И я задался вопросом содержания и выращивания уток, их манеры поведения и пользе мяса мулардов.

Объект исследования: утки породы Мулард.

Предмет исследования: особенности выращивания и ухода за мулардами, польза их мяса.

Цель исследования: выяснить особенности выращивания и ухода при содержании мулардов, доказать пользу мяса птицы.

Задачи:

1. Изучить рекомендации по выращиванию уток в подсобном хозяйстве.
2. Изучить литературу, и познакомиться с характеристикой породы, которую мы разводим.

Создать условия для их выращивания:

- помещение;
- освещение;
- температурный режим;
- разработка рецептов для полноценного питания (рекомендованных из личного опыта);
- показать преимущество породы Мулард и доказать, что мясо птицы очень полезно для человека.

Гипотеза: мы предположили, что если выращивать и ухаживать за мулардами по справочнику и своему опыту за птицей, то сможем без потерь вырастить поголовье и увеличить прирост массы.

Материалы и методы исследования:

- создать условия необходимые для выращивания птицы;
- температурный режим;
- рецепты полнорационного питания;
- метод наблюдения;
- метод сбора информации;
- метод описания.

История породы

Слово «мулард» заимствовано из английского языка и происходит от названий «Muscovy duck» и «mallard», что означает мускусная утка и кряква. Утка Мулард была выведена французскими специалистами, скрестившими мускусную и пекинскую уток. В итоге был получен неприхотливый кросс, обладающий отличным иммунитетом, подходящий для птицеводов-новичков. Муларда вывели в 60-х годах прошлого века. С той поры он остается одним из лучших мясных гибридов. В дальнейшем для скрещивания использовали такие породы, как Пекинская, Белая алье, Орпингтон. Одна из причин, по которым мулардов называют уткой-гусём, заключается в том, что они заменили гусей на фермах, поставляющих в рестораны печень для фуагра.

Описание внешнего вида

Утки Мулард отличаются интересным внешним видом. Поскольку данная порода была получена в ходе гибридизации, то окрас ее представителей может быть самым разным. В народе пернатых еще называют «мулатками». Они имеют очень густое и плотное оперение, равномерно распределенное по всей поверхности тушки. На голове обычно присутствует выразительное темное пятно. Остальная часть туловища птиц имеет простой белоснежный окрас, как у пекинок. У некоторых представителей породы на крыльях имеются контрастные черные полосы, указывающие на селекцию особей с различным фенотипом. Внешний вид Мулардов во многом походит на мускусных уток. Хвостовая часть гибридов является укороченной. Обычно она имеет белую окраску, но может разбавляться и темными вкраплениями.

Голова птиц имеет совсем небольшие размеры. Она посажена на довольно длинную и плотную шею. Корпус туловища птиц имеет слегка вытянутое строение. Лапки уток Мулард являются низкими и не слишком крупными. Сплюснутый клюв птиц выраженно уплотнен, является среднеразмерным. Для него также характерна светло-желтая окраска. Костяк породистых птиц отличается высокой прочностью и крепостью. Мышечные ткани уток развиты очень хорошо и являются ярко выраженными. Утки Мулард растут в довольно быстрых темпах. Самых больших размеров они достигают буквально в течение 2-3-х месяцев. Их еще относят к бройлерному типу.

Оперение птиц плотно покрывает их корпус. Пух и перья отлично подходят для различных промышленных сфер. По заявлениям многих крупных производителей, пух породистых уток является высококачественным, долговечным. Наиболее ценным считается пух молочного или белоснежного оттенка.

Показатели продуктивности

Утки Мулард являются невероятно популярными среди частных заводчиков и крупных производителей, поскольку демонстрируют высокие показатели как яичной, так и мясной продуктивности. Так, живая масса взрослых уток может составлять от 5 до 6 кг, а селезней – от 6 до 7 кг. В большинстве случаев уже ближе к возрасту в 120 дней пернатые успевают набрать вес до показателя в 4 кг.

Мясо популярных гибридов содержит 3% жира, демонстрирует шикарный сочный вкус. Посторонние привкусы полностью отсутствуют, как и специфические запахи. Поскольку состав утиного мяса породы Мулард является оптимально сбалансированным, его можно использовать для детского питания.

Мясо кроссов по уровню питательности и калорийности максимально приближено к молодой говядине. Селезней очень часто разводят только для того, чтобы получить их деликатесную печень.

Яйценоскость породистых птиц тоже является очень высокой. В год ухаженные утки приносят по 230-260 яиц. Они являются неоплодотворенными, поскольку естественно птицы породы размножаться, увы не могут.

Плюсы и минусы породы

Плюсы: Французская порода уток Мулард имеет много положительных характеристик, благодаря которым остается очень популярной уже много лет.

Представители породы демонстрируют высокую устойчивость к температурным скачкам, поэтому их можно разводить и выращивать в самых разных климатических условиях.

Выращивание породистых птиц не подразумевает больших трат, поскольку пернатые и без того быстро набирают внушительную массу практически на любых кормах.

Утки Мулард обладают прекрасным иммунитетом. Благодаря этому исключается падеж птицы от различных болезней и инфекций. А также имеет место хорошая выживаемость птичьего поголовья.

Благодаря отличной скороспелости представителей породы можно забивать уже с 3-4-месячного возраста. Гибридные пернатые приносят высококачественное мясо, обладающее изумительными характеристиками вкуса. Птицы являются очень чистоплотными, поэтому их перья идеально подходят для производства подушек. Представители породы Мулард отличаются уравновешенным и спокойным характером, поэтому не мешают хозяевам громкими криками. Бегать за ними по всему подворью тоже не приходится.

Минусы: Муларды имеют очень много достоинств, однако заводчику необходимо ознакомиться и с их недостатками.

Естественное размножение породистых птиц является невозможным. Как указывалось выше, их яйца не являются оплодотворенными.

Пернатые отличаются очень высокой чувствительностью к сырости в месте их содержания.

Сквозняки в птичнике могут нанести уткам Мулард очень серьезный вред.

Стоимость породистых утят является довольно высокой, а взрослых особей в продаже встретить вряд ли удастся.

Особенности выращивания и ухода

Разберемся в основных особенностях и тонкостях правильного выращивания Мулардов.

Гибриды должны содержаться в просторных птичниках. На один квадратный метр должно приходиться не более 3-х особей. Если на территории участка уже есть готовый сарай или другая хозяйственная постройка, то ее можно будет без труда переоборудовать под комфортный птичник.

Потребуется закрыть все щели и дыры, чтобы не было сквозняков. А также помещение не должно быть сырым, покрытым грибками и плесенью.

Лучше всего возводить птичники из дерева. На пол укладывают гашеную известь, а также сухую солому. Нежелательно применять опилки, поскольку они накапливают влагу.

Температура внутри помещения должна составлять +16... 18 градусов. Оптимальная влажность воздуха – 60-70%.

В птичнике обязательно должна иметь место хорошая вентиляция. За счет этого будет поддерживаться комфортный воздухообмен, не будут накапливаться влага и сырость.

Освещение в сарае может быть как естественным, так и искусственным. Разумеется, при естественном освещении пернатые будут расти и развиваться скорее.

Обязательно нужно оборудовать территорию для выгула. На 1 утку здесь должен отводиться 1 квадратный метр. Рекомендуется делать загоны рядом с водоемами.

Площадь для выгулов рекомендуется огородить сеткой-рабицей. А также стоит смастерить навес, под которым утки смогут скрываться от осадков или жаркого солнца.

В птичниках должны находиться кормушки и поилки. Их также следует разместить и в зоне выгула. Молодняку стоит подготавливать емкости небольших размеров.

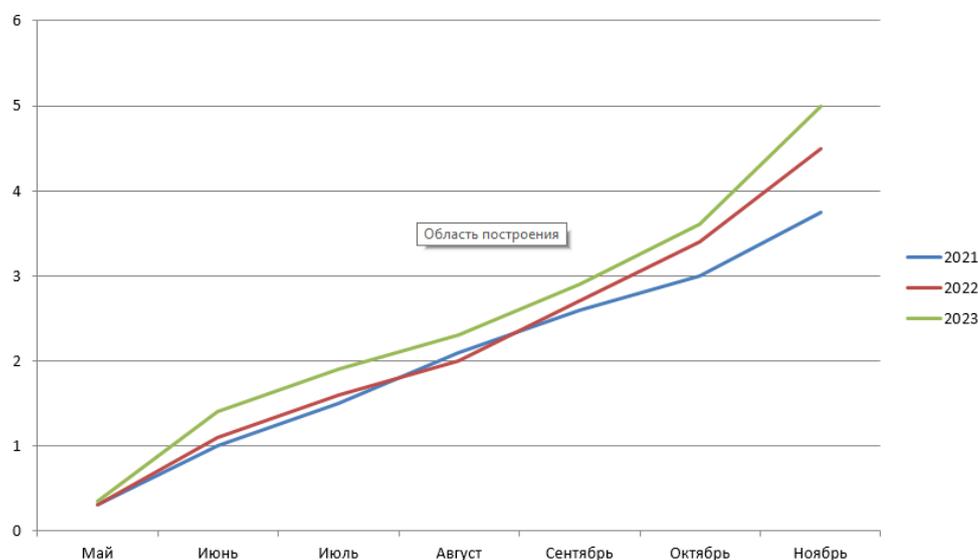
Также при содержании утят пол для клетки следует сделать из сетки-рабицы.

Результаты выращивания и кормления утят мулардов:

| Возраст (дней) | Температура (в градусах) | Вид корма | Расход корма(на 1 голову), г | Кол-во питания в сутки |
|----------------|--------------------------|--|------------------------------|------------------------|
| 1-7 | 28-30 | Комбикорм (Старт) | 75 | 6 |
| 8-14 | 24-25 | Комбикорм (Старт), зеленый лук, вареное яйцо | 80-90; 10-15; 2,5 | 5 |
| 15-21 | 22 | Комбикорм, зелень, яйцо, ряска | 70; 10; 4; 50 | 3 |
| 22-28 | 18-20 | Комбикорм, зелень, яйцо, ряска | 65; 25; 2; 100 | 3 |
| 29 и старше | Без обогрева | Комбикорм, пшеница, ряска, овощи (Кабачки, помидоры, огурцы) | 60; 150 | 3 |

В рацион питания мулардов также входит витаминно-минеральный комплекс (ракушка, известь, рыбий жир, костная мука).

Сравнение прироста массы уток (среднее значение, кг)



На диаграмме представлен прирост массы уток за три года.

Выводы

1. Изучив рекомендации по выращиванию мулардов, мы смогли создать условия для их выращивания, правильного содержания и питания.
2. Познакомившись с литературой, я узнал, что увеличение массы уток связано с питанием и условиями содержания.
3. Благодаря нашему исследованию мы убедились, что наш рацион питания для птицы привёл к увеличению ее массы.

Заключение

Продлав свою работу и проанализировав все результаты, я увидел, что наша гипотеза, о том, что если выращивать и ухаживать за мулардами по справочнику и своему опыту подтвердилась. Выращивать и ухаживать за этой породой несложно, а результат оправдывает все ожидания. Мулики очень жизнеспособные и продуктивные птицы. Также они очень умные и сообразительные. Хлопот не доставляет. Птица спокойная и покладистая. Мясо муларда диетическое, содержит очень мало жира (3-7% от общей массы).

Список литературы

1. Бессарабов Б.Ф., Бондарев Э.И., Столяр Т.А. Птицеводство и технология производства яиц и мяса птиц. – СПб.: Издательство «Лань», 2005. – 352 с.
2. Кочиш И.И., Петраш М.Г., Смирнов С.Б. Птицеводство. – М.: Колос, 2004. – 407 с.
3. Алексеев Ф.Ф., Асриян М.А., Бельченко Н.Б. и др. Промышленное птицеводство / Сост. В.И.Фисинин, Г.А.Тардатьян. М.: Агропром-издат, 1991. – 544 с.

4. Бессарабов Б.Ф., Жаворонкова Л. Д., Столяр Т.А., Раецкий А.В. Птицеводство и технология производства яиц и мяса птицы. - М: Колос, 1994. – 271 с.
5. Киселев Л. Ю., Фатеев В. Н. Породы, линии и кроссы сельскохозяйственной птицы. М.: Колос, 1983.-160 с.
6. Пенионжкевич Э. Э., Злочевская К. В., Шахнова Л. В. Разведение и племенное дело в птицеводстве. М.: Агро-промиздат, 1989. – 255 с.
7. Сметнев С. И. Птицеводство. М.: Колос, 1978. – 304 с.
8. Третьяков Н. П., Бессарабов Б. Ф. Переработка продуктов птицеводства. М.: Агропромиздат, 1985. – 287 с.
9. Третьяков Н.П., Бессарабов Б.Ф., Крок Г. С. Ин-кубация с основами эмбриологии. М.: Агропромиздат, 1990.–192 с.
10. Типовые нормы обслуживания птицы/НИИ труда. М.: Экономика, 1987.
11. Журналы: «Птицеводство», «Птицефабрика», 2005-2007 гг.

ИССЛЕДОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В ТОМАТАХ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ И ГОТОВЫХ ТОМАТОПРОДУКТАХ

Чудинова М.П. (ученица 9 класса)
mcudinova7@gmail.com

МБОУ СОШ № 67, г. Воронеж

Руководители: Строчилина Т.В., учитель химии ВКК, МБОУ СОШ № 67,
Чусова А.Е., канд. техн. наук, доцент кафедры технологии бродильных
и сахаристых производств ФБГОУ ВО «ВГУИТ»

Введение

По данным последних исследований в области питания населения разных стран мира и России в том числе, отмечается недостаточное потребление биологически активных веществ, которые организмом человека не вырабатываются и могут поступать только с пищей. Обеспечить население России качественными, безопасными и полноценными с точки зрения физиологии питания продуктами призвана Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации, рассчитанная до 2030 года [10]. Для удовлетворения потребностей человека в необходимых питательных и биологически активных веществах необходимо расширять ассортимент продукции функционального и специализированного назначения [11].

В настоящее время экологическая нагрузка на окружающую среду стремительно увеличивается, что крайне негативно сказывается на качестве жизни простых людей. Вкупе с повышением осознанности населения и формированием в обществе запроса на бережное обращение с природой и планетой, осознанное потребление этот фактор подталкивает людей на поиск универсального средства решения всех возникающих проблем.

Агрессивная среда, загрязненный воздух, не всегда качественные продукты, а также ежедневные стрессы — вот жизненные реалии современного горожанина. Не удивительно, что люди стремятся использовать биодобавки, которые помогают сделать питание полноценным, восполняют дефицит витаминов и защищают организм от вредных воздействий. Особое внимание привлекают природные биологически активные вещества, которые могут наиболее естественно помочь поддержать и защитить организм. Самыми перспективными являются биологически активные комплексы, содержащие в своём составе антиоксиданты: аскорбиновая кислота (витамин С), токоферол (витамин Е), β -каротин (провитамин А), ликопин, селен.

Нормальное функционирование организма человека во многом зависит от содержания в нем аскорбиновой кислоты. Она связывает свободные радикалы, повышает активность селена и витамина Е, увеличивает выработку интерферона, улучшая тем самым иммунную защиту организма. Кроме того, аскорбино-

вая кислота принимает участие в регуляции липидного обмена, свертывания крови, а также в синтезе коллагена, что способствует более длительному сохранению молодости кожи и благотворно влияет на эластичность сосудов.



Каротиноидный пигмент ликопин также обладает антиоксидантным действием. Он не синтезируется в организме и поступает только с пищей. Его прием значительно уменьшает уровень маркеров окислительного стресса. Ликопин улучшает аппетит и пищеварение, подавляет патогенную кишечную микрофлору, предупреждает развитие атеросклероза, оказывает антибактериальное и противогрибковое действие. Отличительная черта ликопина — отсутствие токсического действия даже в высоких дозах. Он усиливает работу других антиоксидантов и потому его присутствие в комплексных биодобавках очень полезно. Ликопин считают уникальным природным средством для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний.

Бета-каротин (провитамин А), как и другие антиоксиданты, защищает клетки организма от свободных радикалов. Он повышает стрессоустойчивость, способствует процессам адаптации, а также помогает сопротивляться вредным воздействиям окружающей среды. Отмечено благотворное влияние бета-каротина на иммунитет, проявляющееся в увеличении количества Т-хелперов, особенно у людей, испытывающих пероксидный стресс.



Очень эффективным признано сочетание бета-каротина и ликопина, поскольку они повышают антиоксидантную активность друг друга. Важно, чтобы витаминная добавка содержала физиологически оправданную дозу бета-каротина. В противном случае может образоваться избыточная свободная фракция этого вещества в крови, которая опасна прооксидантными возможностями. Считается, что суточная потребность взрослого человека в бета-

каротине — 5 мг. Но, поскольку определенное количество этого вещества поступает с пищей, оптимальная его доза в витаминных комплексах — 1,5—2 мг.

Сочетание антиоксидантных компонентов в одной добавке позволяет создать защиту для людей, вынужденных жить в местности с плохой экологической обстановкой, а также для тех, чья деятельность связана с постоянными стрессами, физическими и психическими нагрузками. Подобные добавки могут применяться по рекомендации врачей как профилактические средства. Вспомогательные вещества, используемые в БАД, нередко также наделены полезными свойствами.

Цели работы: оценка качественного и количественного содержания ликопина в томатопродуктах: сырых овощах и готовых к употреблению соусах, томатной пасте.

Количественное определение аскорбиновой кислоты и β -каротина в томатах различных сортов, томатной пасте.

Изучение новых эффективных методов выделения ликопина из отходов томатного сырья пищевых производств

Для реализации поставленных целей были поставлены следующие задачи:

— изучить информацию о ликопине, аскорбиновой кислоте, β -каротине и их антиоксидантных свойствах;

— извлечь ликопин из томатопродуктов с помощью органических растворителей и провести микроскопический анализ полученных образцов;

— определить количественное содержание каротиноидов спектрофотометрическим методом;

— определить количественное содержание аскорбиновой кислоты методом титрования в присутствии индикатора 2,6-дихлорфенолиндофенола;

— определить количественное содержание β -каротина методом фотометрического измерения;

— оценить возможность использования различных сортов томатов с целью их использования в качестве сырья для получения антиоксидантной био-добавки.

Актуальность исследования

С начала XIX века и по наши дни промышленность неустанно развивается, всё больше и больше наращивая темпы производства. Объём добываемого в мире топлива и сырья и производимых товаров увеличивается с каждым годом, как и количество отходов производства. По оценкам экспертов, человечество в год производит около 2,24 миллиардов тонн твёрдых бытовых отходов, из которых проходит переработку только половина. Загрязнение окружающей среды серьёзно сказывается на её непосредственных обитателях — флоре и фауне, — к которым относится и человек.

С пищевыми отходами человек в своей жизни контактирует наиболее плотно, и ему нередко кажется, что они не представляют серьёзного вреда для организма, однако это заблуждение. Пищевые отходы утилизируются тремя основными способами: свалка, сжигание и биопереработка, причём последний используется реже всего ввиду его затратности и неэффективности.

Складирование пищевых отходов на свалках и мусорных полигонах может быть чревато: при разложении биологических веществ выделяется метан и углекислоты, которые крайне негативно влияют на атмосферу и окружающую среду. Также крупные скопления органики могут вызвать размножение вредителей и болезнетворных организмов: на свалках зачастую заводятся крысы и птицы, которые могут стать переносчиками инфекции. Более того, свалки зачастую расположены в черте города или недалеко от предприятий, нередко являющихся градообразующими, поэтому продукты разложения негативно влияют на жизнь непосредственно живущих вблизи людей.

При сжигании органических веществ в атмосферу выделяются продукты горения, которые, разумеется, менее опасны, чем вещества, выделяющиеся при сгорании неорганических отходов, но оказывают накопительное негативное действие. Остающиеся после сжигания сажа и шлаки, которые частично выбрасываются в атмосферу, крайне негативно сказываются на состоянии окружающей среды и здоровье человека. Высокая концентрация загрязняющих веществ в воздухе способствует появлению аллергических реакций, астмы и онкологических заболеваний.

Биопереработка предполагает компостирование и вермикомпостирование (в процессе разложения участвуют не только микроорганизмы, но и черви), однако такой способ переработки слишком затратен и малоэффективен, он почти не используется в промышленных масштабах.

Из-за повышающейся нагрузки на окружающую среду, на которую в том числе влияет производство и его отходы, а также растущих темпов урбанизации страдает озоновый слой планеты и существенно снижается качество воздуха, повышается уровень негативного воздействия ультрафиолетового излучения на организм. Все эти факторы влекут за собой риск возникновения самых разнообразных заболеваний, в том числе онкологических. В данный момент человечество находится в активном поиске вещества, которое бы помогло снизить шанс возникновения заболеваний, облегчить их протекание, а также повысить продолжительность и качество жизни человека. Одним из таких возможных средств учёные как раз и рассматривают антиоксиданты, в числе которых ликопин, аскорбиновая кислота и β -каротин.

1.1. Ликопин

Известно, что более 600 каротиноидов встречаются в природе. Эти преимущественно красочные молекулы, построенные растениями, грибами и бактериями, подвергающимися фотосинтезу, широко распространены в овощах и фруктах [65, 61]. Каротиноиды делятся на две основные группы. Из них высоконасыщенные углеводороды, состоящие из ликопина, α -, β - и γ -каротина, составляют первую группу, тогда как ксантофиллы, такие как β -криптоксантин, лютеин и зеаксантин, считаются второй большой группой каротиноидов. Первый класс, углеводородные каротиноиды, содержит только атомы углерода и водорода, но лишен кислорода, тогда как ксантофиллы, напротив, состоят по крайней мере из одной кислородсодержащей группы на своих концевых кольцах [61]. Несмотря на то, что все каротиноиды обладают определен-

ными общими химическими особенностями, такими как отчетливая система сопряженных двойных связей, полиизопреноидная структура и почти двусторонняя симметрия вокруг расположенной в центре двойной связи, модификации основной структуры, такие как циклизация концевых групп и вставка кислородных функций, приводят к образованию различных типов каротиноидов с разным характерным цветом и антиоксидантными свойствами [2, 5].

Впервые ликопин был выделен в 1910 году, а структура молекулы была определена к 1931 году. Зарегистрирован в качестве разрешенной пищевой добавки E160d, относится к группе красителей. Ликопин содержится в овощах и фруктах красного, ярко-желтого, оранжевого цвета, таких как томаты, арбуз, дыня, грейпфрут. Под действием высокой температуры он не только не разрушается, но и изменяет свое строение, начиная лучше и полнее усваиваться организмом. Таким образом, больше всего ликопина содержится в томатной пасте – до 1500 мг/кг, в сушеных томатах – до 460 мг/кг, в томатном соусе – до 135 мг/кг.

Ликопин, представитель углеводородных каротиноидов с молекулярной формулой $C_{40}H_{56}$, имеет ациклическую структуру с открытой цепью, состоящую из 13 двойных связей. Два из них являются несопряженными, а одиннадцать представляют собой сопряженные двойные связи, образующие тем самым хромофор [61]. Эта характерная структура сопряженного полиена объясняет рубиновый цвет и антиоксидантные свойства ликопина [61]. Он имеет ярко выраженный липофильный характер, что делает его почти нерастворимым в этаноле, метаноле и воде [10]. Из-за его ациклической структуры и отсутствия β -иононового кольца в ликопине отсутствует активность провитамина А, что является причиной его различной биохимии по сравнению с α - и β -каротином [10]. Преобладающей биологической формой ликопина является полностью транс-изомер, который также является термодинамически наиболее стабильной конфигурацией [19]. Действительно, тепло, свет или несколько химических реакций могут вызвать изомеризацию транс-изомера в различные моно- или поликис-формы [61]. Формы ликопина, обнаруженные в сыворотке и тканях человека, варьируются от полностью транс- до 9-, 13- и 15- цис-изомеров, тогда как преобладающей природной конфигурацией в пище является полностью транс-форма (рис. 1). Следовательно, ожидается, что механизмы изомеризации *in vivo* существуют [20].

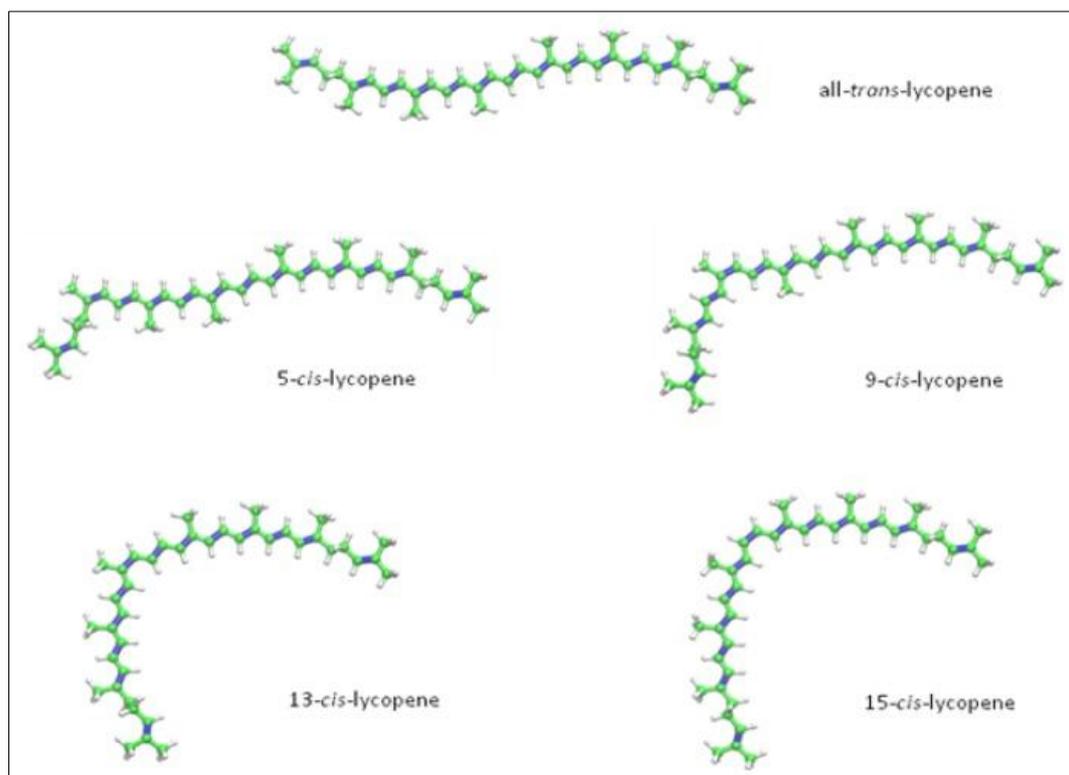
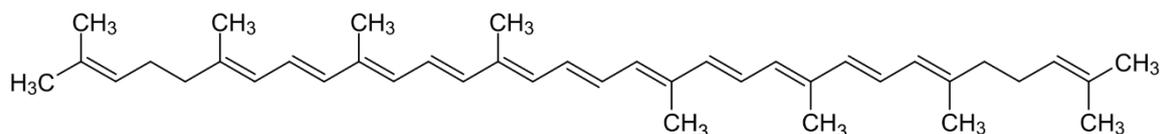


Рис. 1. Полностью транс-ликопин и его метаболиты: 5- цис , 9- цис , 13- цис и 15- цис –ликопин

Ликопин – каротиноидный пигмент, нециклический изомер бета-каротина, содержащийся во многих красно-оранжевых частях растений и определяющий их окраску. Он является главным компонентом, определяющим красный цвет плодов томатов, а также шиповника, арбуза, перцев, гуавы и многих других.

Структурная формула ликопина:

По химической природе ликопин представляет собой тетратерпен, состоящий из восьми изопреновых единиц. Ликопин является нециклическим изомером бета-каротина. В растениях он выступает предшественником каротиноидов, однако А-витаминной активностью не обладает. Легко окисляясь, способен образовывать эпоксиды различного состава. Поглощая длины волн видимого света, кроме самых длинных, он имеет красную окраску.



способен образовывать эпоксиды различного состава. Поглощая длины волн видимого света, кроме самых длинных, он имеет красную окраску.

Антиоксидантные свойства ликопина

Благодаря своей полиеновой структуре, обеспечивающей богатую электронами систему, ликопин является подходящей мишенью для электрофильных реагентов. Таким образом, он проявляет максимальную реакционную способность по отношению к кислороду и свободным радикалам [22]. Ликопин, как известно, является наиболее мощным реагентом, гасящим кислород, среди ка-

ротиноидов, и, кроме того, он обеспечивает способность вмешиваться в реакции, инициируемые свободными радикалами, такими как OH^\cdot или пероксирадикалы [22, 15].

Ликопин и другие каротиноиды также известны своей антиоксидантной активностью, препятствующей реакциям свободных радикалов. Пероксильные радикалы образуются в организме в процессе перекисного окисления липидов, что может привести к разрушению липофильных участков. Инактивация этих реактивных частиц приводит к развитию радикальных аддуктов, которые создают резонансно-стабилизированный углеродцентрированный радикал. Продукты окисления каротиноидов включают образование эпоксидов, расположенных по β -иононовому кольцу, а также расположенных по центральной двойной связи сопряженной полиеновой цепи. Еще продуктами этой реакции являются образование кетонов и альдегидов по β -иононовому кольцу [43]. Ингибирование этих радикальных реакций ликопином может защитить мембраны от перекисного окисления липидов [63].

Его превосходные антиоксидантные свойства, скорее всего, являются основой его профилактической роли в отношении рака и других хронических заболеваний. Ликопин обладает сильными, ярко выраженными антиоксидантными свойствами: благодаря строению молекулы он легко улавливает и нейтрализует свободные радикалы кислорода, тем самым защищая части растений и клетки организма человека от окислительного стресса и избыточного солнечного света. Главным источником ликопина считаются томаты, содержание в них варьируется в зависимости от сорта и коррелирует с интенсивностью красной окраски.

Ликопин нерастворим в воде, только в органических растворителях (этицелате, н-гексане, частично в этаноле и ацетоне) и маслах. Он усваивается только вместе с жирами, а по организму транспортируется липопротеинами низкой плотности, которые в народе прозвали «плохой холестерин», и за счёт своих антиоксидантных свойств препятствует воздействию на них свободных радикалов кислорода, тем самым значительно снижая риск развития у человека сердечно-сосудистых заболеваний и атеросклероза. Также доказана эффективность ликопина в борьбе с неконтролируемым размножением клеток, нормализации иммунной системы, благотворное воздействие на пищеварительную систему, органы зрения.

На свету или при нагревании ликопин может подвергнуться изомеризации с образованием цис-изомеров, однако он не разрушается при термической обработке, а его концентрация в конечном продукте увеличивается при ужаривании или упаривании. Это свойство открывает широкий спектр возможностей использования ликопина в пищевой промышленности.

Суточная норма ликопина – 5-10 мг в сутки, однако он нетоксичен, не зарегистрировано ни одного случая отрицательного воздействия ликопина на организм при его передозировке. При чрезмерном употреблении ликопина у людей обнаруживалась ликопинодермия – окрашивание кожных покровов и печени в оранжево-жёлтый цвет при повышенном содержании ликопина в крови, -

это явление не является симптомом негативного воздействия на организм и пропадает после исключения ликопина из диеты на непродолжительное время.

Содержание ликопина в разных источниках

Природные источники ликопина включают, в частности, арбуз, плоды шиповника, розовый грейпфрут, гуаву, абрикосы и, прежде всего, помидоры (табл. 1).

Таблица 1
Содержание ликопина в обычных фруктах и овощах [19, 26, 38]

| Источник | Содержание ликопина [мг/100 г влажного вещества] |
|-------------------|--|
| Свежие помидоры | 0,7–20 |
| Вареные помидоры | 3,7 |
| Свежий арбуз | 2,3–7,2 |
| Свежая папайя | 2,0–5,3 |
| Розовая гуава | 5,2–5,5 |
| Розовый грейпфрут | 0,4–3,4 |
| Абрикос | 0,01–0,05 |

Поскольку все томатные продукты содержат высокие концентрации ликопина, они в то же время являются наиболее важным источником этого каротиноида для человека, составляя более 85% всех пищевых источников [26]. Однако концентрация ликопина в свежих плодах сильно варьирует в зависимости от условий окружающей среды, географического положения, климатической ситуации, вида и степени зрелости, но в среднем составляет от 5 до 10 мг ликопина на 100 г томата [61, 51]. У темно-красных сортов томатов обнаружено до 15 мг ликопина в 100 г плодов, тогда как желтые сорта менее богаты ликопином, их содержание составляет всего около 0,5 мг на 100 г [51].

Попытки сравнить содержание ликопина в помидорах, выращенных органическим способом, и помидорах, выращенных традиционным способом, оказались непоследовательными. Росси *и др.* и Холлманн *и др.* обнаружили более высокое содержание ликопина в фруктах, выращенных традиционным способом [53, 42], тогда как Карис-Вейрат *и др.*, напротив, обнаружили обратное. Они обнаружили значительно большее количество ликопина в томатах, выращенных органически [18]. Эти различия могут соответствовать выводам Ordonez-Santos *et al.* сообщили в 2011 году. Они не обнаружили статистически значимых различий между органическими и традиционными томатами, но сообщили, что основным фактором, влияющим на содержание микроэлементов в томатах, может быть сорт, а не метод выращивания [28].

Было обнаружено, что обработанные и, следовательно, менее гидратированные томатные продукты содержат больше ликопина, чем цельные сырые помидоры. Тонуччи *и др.*, например, исследовали содержание ликопина в различных продуктах на основе томатов, таких как цельные помидоры, кетчуп, соус для спагетти, томатная паста, томатное пюре и томатный соус, тем самым

обнаружив большие различия между сырыми фруктами и обработанными продуктами (табл. 2) [46].

Таблица 2

Содержание ликопина в различных томатных продуктах (по Тонуччи и др. [46])

| Источник | Содержание ликопина (мг/100 г) ± стандартное отклонение |
|-------------------|---|
| Сырые помидоры | 9,27 ± 1,02 |
| Кетчуп | 17,23 ± 2,18 |
| Соус для спагетти | 15,99 ± 0,90 |
| Томатная паста | 55,45 ± 4,33 |
| Томатное пюре | 16,67 |
| Томатный соус | 17,98 ± 1,47 |

Биодоступность и метаболизм ликопина

Ликопин не способен синтезироваться в организме человека и животных, а поступает только с пищей. Всасывание ликопина в желудочно-кишечном тракте напрямую зависит от наличия жиров в пище. В кровоток он попадает в составе хиломикронов, транспортируется с липопротеинами низкой плотности. В крови максимальная концентрация ликопина обнаруживается [17] через 24 часа после приема пищи, а в тканях значительно позже – через 30 суток.

Предполагается, что в организме человека и животного ликопин и бета-каротин обладают синергическим эффектом. Антиоксидантная активность ликопина в три раза выше, чем у бета-каротина, и во много раз выше, чем у витамина Е. Имеются сведения, что среди тридцати видов самых распространенных антиоксидантов он занимает первое место. При этом у него отсутствует токсическое действие на организм даже при употреблении высоких доз.

Абсорбция ликопина из пищевых источников у человека происходит в пределах от 10 до 30% [64]. После приема внутрь ликопин поглощается пищевыми липидными мицеллами и встраивается в слизистую оболочку тонкой кишки. Мицеллы упаковываются в хиломикроны, которые затем транспортируются в печень с помощью лимфатической системы. Липопротеины переносят молекулы ликопина в плазму, откуда они распределяются по органам-мишеням [29]. Максимальные концентрации были обнаружены в семенниках, предстательной железе, надпочечниках и печени [37].

На всасывание ликопина влияют многие факторы образа жизни, такие как курение, употребление алкоголя, уровень липидов в крови, а также биологические факторы, такие как возраст или гормональный статус [37]. Исследования также показали, что усвоение продуктов из обработанных томатов лучше, чем из сырых помидоров. Шталь и др. обнаружили повышение уровня ликопина в сыворотке крови у людей только после употребления обработанного сока, но не после введения необработанного томатного сока [64]. Гертнер и др. сравнили томатную пасту с салатом из свежих томатов, тем самым обнаружив двукратное увеличение ликопина в сыворотке после употребления пасты [13]. Поскольку связь между ликопином и макромолекулами в пищевой матрице сравнительно сильна, его биодоступность из пищевых источников довольно

незначительна, но может быть повышена путем обработки пищи, например, приготовления или измельчения, чтобы разделить комплексы между ликопином и белком [61, 1]. Считается, что пищевая матрица, с которой плотно связан ликопин, способствует поддержанию стабильного полностью транс-изомера, тем самым предотвращая изомеризацию молекулы в цис-конформацию. Разрушая мембраны хромопластов и снижая целостность клеток, термическая и механическая обработка может вызвать более легкое высвобождение ликопина из окружающего его матрикса. Несвязанная молекула теперь доступна для изомеризации в цис-конформацию, что обсуждается для улучшения биодоступности [61, 1]. Благодаря липофильному характеру добавление липидов в продукты, содержащие ликопин, также может повысить биодоступность [55].

В большинстве пищевых источников ликопин существует преимущественно в полностью транс-конформации. В отличие от этого открытия, преобладающей изомерной формой, обнаруженной в тканях человека и животных (точнее, >50% общего ликопина), является цис-изомер [20]. Одной из причин этого различия является то, что считается, что цис-изомер обеспечивает лучшую биодоступность и может легче усваиваться. Его растворимость в мицеллах желчных кислот повышается за счет несколько измененной структуры, что делает молекулу более короткой и в то же время более подходящей для размещения в мицелле [7, 8]. Было обнаружено, что все транс-изомеры проявляют большую склонность к агрегированию в кишечнике, тем самым образуя кристаллы, что может снизить их поглощение через мицеллы [5]. Другие исследования, изучающие биодоступность ликопина, показали, что возможные процедуры изомеризации в желудке могут быть ответом на повышенное присутствие цис-ликопина в тканях человека по сравнению с транс-ликопином [39, 45]. Ре и др. [39], например, инкубировали ликопин из капсул пищевых добавок или, альтернативно, томатное пюре с человеческим или искусственным желудочным соком для определения процента изомеризации. Количество цис-изомеров увеличивалось для обоих типов образцов после обработки желудочным соком, но в диетических капсулах наблюдался более высокий процент в цис-стереоизомерной форме, что может быть показателем стабилизирующего действия растительного матрикса. Кроме того, изомеризация зависела от уровня pH, поскольку она усиливалась, когда pH был ниже 2, и оставалась статичной, когда pH доводился до ~7. Учитывая эти данные, наиболее вероятной причиной образования цис-изомера может быть существование кислой среды в желудке [39]. Поскольку данные о биодоступности и абсорбции ликопина до сих пор не совсем ясны, необходимы дополнительные исследования, чтобы обнаружить и понять пути его метаболизма.

В связи с постоянно растущим рынком пищевых добавок были проведены исследования, изучающие биодоступность синтетического ликопина по сравнению с ликопином природного происхождения, необработанным или обработанным. С этой целью Хоппе и др. [54] использовали две разные композиции ликопина в виде гранул, которые вводили 36 здоровым добровольцам в течение 28 дней: LycopitTM 10% (BASF, Людвигсхафен, Германия, синтетический лико-

пин) и Lyc-O-Mato™ шарики 5% (45) Lycopodium Natural Products Industries Ltd, ликопин природного происхождения). Lyc-O-Mato™ — томатная олеорезин, экстрагированная из томатов. Он содержит ликопин и другие фитонутриенты, такие как токоферолы, фитоеен, фитофлуен, β-каротин, фосфолипиды и фитостерины. Результаты этого исследования привели к точному и одинаковому увеличению общего, а также цис- и транс -ликопина в сыворотке для обоих источников, тем самым указывая на эквивалентную биодоступность синтетического и природного ликопина [54].

Результаты этих результатов могут представлять большой интерес, особенно для пожилых людей и людей с множественными заболеваниями, поскольку их прием пищи может быть уменьшен или нарушен. Потребление ликопина в виде добавки, скорее всего, может обеспечить более удобный способ извлечь выгоду из его потенциальных антиоксидантных и противораковых свойств для этих пациентов, чем потребление пищи, богатой ликопином.

Получение ликопина

В современном мире существует большой интерес в получении природного ликопина, поэтому необходимо как можно лучше изучить существующие способы его получения и усовершенствовать имеющиеся технологии для получения более дешевого природного ликопина.

В результате роста биологической активности каротиноидов, необходимо повысить количество способов и источников, из которых можно получить каротиноиды. Благодаря тому, что ежедневное производство каротиноидов достигает больших размеров, логично сказать, что их получение может происходить несколькими способами, а выбор определенного способа напрямую зависит от природы самих каротиноидов [24].

Существуют следующие способы:

- химический синтез;
- микробиологический способ;
- выделение из растительного сырья [60].

Из-за того, что существует необходимость в извлечении определенного компонента из общей смеси исходный продукт возрастает в цене. А для уменьшения его стоимости чаще всего при возможности используют очищенный экстракт, который представляет собой определенную сумму соединений.

Преимуществом данного способа можно отнести их, так называемое, «природное» происхождение. Каротиноиды могут получать из биологического материала с помощью экстракционного способа. Можно сказать, что этот способ является классическим и что именно с него и началось их выделение из продукта. Но всё-таки сейчас, на современном рынке, наиболее популярны каротиноиды, которые получают синтетическим путем, т.к. в денежном эквиваленте, этот способ менее затрачен [4].

Несмотря на то, что полученные этим способом каротиноиды довольно дешевые, их производство недостаточно экологично, т.к. в результате синтеза происходит образование побочных продуктов. Так же к недостаткам синтетического способа можно отнести отсутствие стереоспецифичности получаемых

продуктов, которые обычно представляют собой смесь цис- и трансформ. Конвертирование цис-форм в транс обычно не представляет труда, поскольку транс-изомеры более стабильные. Довольно многообещающим можно назвать микробиологический способ получения каротиноидов. А благодаря способности накапливать значительную биомассу в процессе ферментации, в качестве продуцентов применяют микроскопические грибы. Так же одним из достоинств этого продукта можно назвать то, что он может происходить в относительно дешевых средах [4]. Известен способ получения ликопина из кожицы томатов путем экстракции хлористым метиленом в присутствии адсорбента [5]. Но у этого метода имеются определенные недостатки:

- применение этого метода напрямую зависит от сезона;
- зависимость от климатических условий;
- возможное уничтожение из-за грибной инфекции (урожай может быть полностью уничтожен грибом *Phytophora sp*);
- малый объем необходимого ликопина (0,3...0,4 мг/г плодового тела).

Также, кроме основной all - trans - формы ликопина присутствует также неоликопин А и проликопин, а это может привести к затруднению очистки необходимого продукта. Благодаря выявленным недостаткам можно сделать вывод о том, что данный способ получения ликопина [5] экономически невыгоден.

Тамовой М.Ю., а также другими учеными Кубанского технологического университета в условиях лаборатории был получен кристаллический ликопин из томатных выжимок и пасты по методике, разработанной С.Е. Кудрицкой. Но у этого метода имеются определенные недостатки:

- довольно длительный процесс (может достигать около 2-х суток);
- сложный процесс обезвоживания и фильтрования;
- большой расход реагентов.

Следуя из выявленных недостатков методики, учеными были предложены, а в последствии и внесены, некоторые изменения в исходный способ. В результате этих изменений на первой стадии, стадии экстракции, вода удалялась благодаря использованию Na_2SO_4 , а это в свою очередь приводило к дальнейшему облегчению экстракции ликопина. Навеска томатной пасты растиралась с безводным сульфатом натрия до получения порошка, затем проводилась экстракция ксантофиллов. В этом случае наблюдается больший выход ликопина, в сравнении с традиционной методикой, т.к. происходит увеличение поверхности контакта с растворителем за счет введения процесса гомогенизации. Большим преимуществом данной методики является относительно небольшой расход реагентов.

Существует еще один способ получения ликопина, который состоит из следующих этапов:

- обезвоживание и разрушение томатного сырья,
- экстрагирование ликопина в фазе масла в бескислородной среде;
- дальнейшая очистка омылением экстракта щелочью.

Представленный подход является наиболее предпочтительным для получения ликопина, т.к. не предполагает энергоемкие приемы обезвоживания. К тому же данный способ вполне может подойти для его экстрагирования из мякоти арбуза, богатый на этот каротиноидом.

Этот способ предполагает обезвоживание томатного сырья, при этом наиболее целесообразно проводить данную процедуру в бескислородной среде в присутствии бикарбоната натрия и карбоната кальция.

Ликопин получают или путём экстракции из плодов растений (томатов), или путём биотехнологического синтеза из биомассы гриба *Blakeslea trispora*. Главная проблема, связанная с промышленным получением ликопина, заключается в его нерастворимости в воде, а также дороговизне и неэкологичности органических растворителей, используемых для его экстрагирования.

Анализ сырья для получения ликопина

Качество томатов зависит от нескольких факторов, включая выбор сорта, методы выращивания, время и метод сбора урожая, процедуры хранения и обработки. Возросший интерес к производству органических томатов привел к необходимости оценки качества и пищевой ценности органических томатов.

Некоторые исследования показали более высокие уровни биологически активных соединений в плодах томатов, полученных органическим способом, по сравнению с обычными, но не все исследования были последовательными в этом отношении. Органические помидоры имеют более высокие цены и гарантированное размещение по сравнению с обычными помидорами, поскольку эти продукты часто связаны с защитой окружающей среды и лучшим качеством (вкус, хранение), и большинство людей считают, что они более полезны для здоровья. Органическая система повысила оптимальный уровень производства, но с более высокими затратами на выращивание (процедуры сертификации, более высокие затраты на единицу удобрений, применяемые фитосанитарные обработки, больше рабочей силы и т. д.) по сравнению с традиционным сельским хозяйством.

Три сорта томатов (Робин F₁, Амати F₁ и Эльпида F₁) были протестированы в теплицах (пластиковые туннели высотой 3,5 м, покрытые термолюксом 180 мкм) в течение 2008-2010 гг., расположенные в Салесе, на северо-востоке Греции, с использованием двух различных систем выращивания: органической и традиционной. Тепличные технологии и методы садоводства мало чем отличаются (рис 2.). Основные изменения касались борьбы с вредителями, внесения удобрений и плодородия почвы, качество которой при органическом производстве было гораздо лучше.

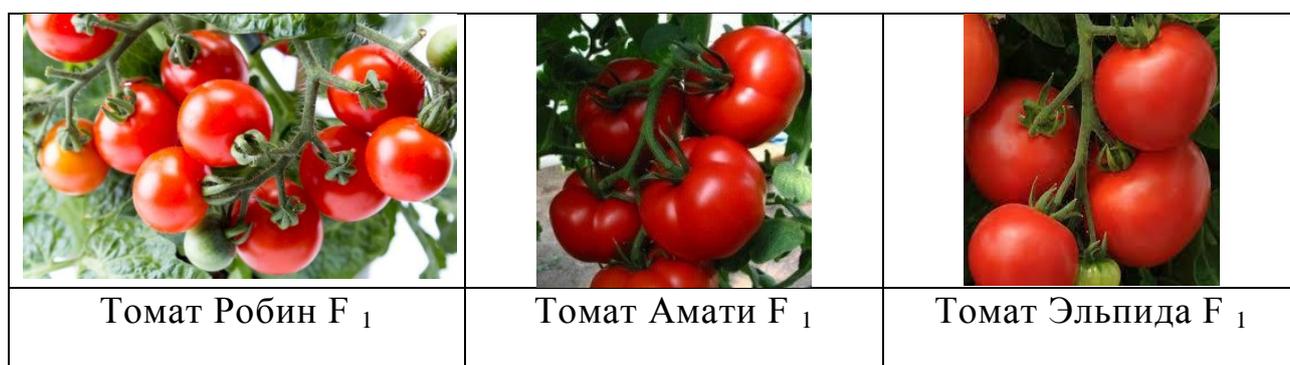


Рис. 2. Сорта исследуемых томатов

При традиционном выращивании применялись минеральные удобрения и химическая защита растений. Различия между системами производства заключались в используемых удобрениях (органические: козий навоз 3 т/га; обычные: минеральное удобрение NPK (12:12:17), нитрофос синий специальный+2MgO+8S+Микроэлементы – 400 кг/га), количество фитосанитарных обработок (больше в органической системе), применяемые типы пестицидов (профилактические в органических системах и профилактические или лечебные с переменным периодом эффективности в обычных). Посадка проводилась с 15 по 20 апреля при плотности 2,64 растения/м².

На розовой стадии созревания, определяемой визуальным осмотром, отбирали образцы для анализа качества (цвет, плотность, общее количество растворимых сухих веществ, общее содержание сахара, общая кислотность, содержание витамина С, содержание каротиноидов и ликопина). Для органолептической оценки плоды оценивались обученными описательными экспертами в день сбора урожая (красная стадия). Пробы томатов (20 плодов) собирали ежегодно с июня по август с третьей по шестую цветочные ветки.

Определение общего количества растворимых сухих веществ (ОСВ) осуществляли рефрактометром. Результаты были представлены в виде °Brix при 20 °С. Титруемую кислотность (ТА) измеряли с помощью аликвот сока объемом 5 мл, которые титровали при рН 8,1 с помощью 0,1 N NaOH (необходимого для нейтрализации кислот томатов в присутствии фенолфталеина) и результаты выражали в процентах лимонной кислоты.

Экстракцию пигмента из плодов томата, подготовку экстрактов к анализу и градуировочные графики стандартных компонентов определяли по описанной методике [26, 56].

Примерно 0,5 г лиофилизированного образца взвешивали в фарфоровых тиглях, которые предварительно нагревали в течение 3 часов при 550 °С и превращали в белую золу при той же температуре в течение 12–18 часов. Каждый озоленный образец растворяли в 20 мл 3 M HCl и определяли уровни K, Ca, Na, Mg, Fe, Zn, Mn и Cu методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии.

Кроме того, индекс вкуса и зрелости рассчитывали по уравнению, предложенному X et al. и Y и его коллеги исходя из степени Брикса и значений кислотности, которые были определены в предыдущей статье.

Уровень ликопина в плодах томата определяется генетическим потенциалом сорта. Чаще всего уровни ликопина колеблются в пределах 4,9 и 12,7 мг/100 г⁻¹ или от 3,5 до 6,9 мг/100 г⁻¹ свежего веса (в сыром весе). Содержание ликопина колебалось от 4,3 до 116,7 мг / кг в пересчете на сырую массу, при этом сорта томатов черри имеют самое высокое содержание ликопина. Распределение ликопина в плодах томатов неравномерно. В кожуре плодов томата содержится высокий уровень ликопина, составляющий в среднем 37% от общего содержания ликопина в плодах, что в 3-6 раз выше, чем в цельной мякоти томата. В кожуре томатов обнаружено около 12 мг ликопина на 100 г сырой массы, тогда как в целом плоде томата содержится лишь 3,4 мг на 100 г⁻¹ сырой массы. Наружный околоплодник содержит наибольшее количество каротиноидов и ликопина, тогда как локула содержит высокую долю каротина.

Содержание ликопина в плодах томатов также варьируется в зависимости от условий выращивания и окружающей среды, в основном температуры и освещения. В целом томаты, выращенные в открытом грунте, имеют более высокий уровень ликопина, чем фрукты, выращенные в теплице. Содержание ликопина, определенное в 39 генотипических сортах томатов, колебалось от 0,6 до 6,4 мг/100 г и от 0,4 до 11,7 мг/100 г для теплиц и полей. -выращенные томаты соответственно. Аналогичным образом было показано, что разные сорта сортов обладают различной концентрацией ликопина. Плоды индетерминантного сорта томата Даниэла, выращенные в теплице, имели более высокое содержание ликопина, чем плоды, выращенные в открытом грунте. Содержание ликопина также значительно меняется во время созревания и накапливается в основном на стадии темно-красного цвета.

Помидоры, выращенные органически, содержат значительное количество ликопина при созревании до твердо-красной или нежно-красной стадии. Около половины общего количества ликопина, содержащегося в мягких красных помидорах, присутствует в розовых помидорах и 70 процентов в светло-красных фруктах. Плоды, собранные на незрелых стадиях (от светло-красного до светло-красного), содержат столько же или даже больше ликопина, как и плоды, собранные на твердой или мягкой красной стадии. Результаты показывают, что фрукты можно собирать задолго до того, как они станут полностью видимыми красными, без потери ликопина.

Помидоры, выращенные традиционными или органическими методами ведения сельского хозяйства, не показали существенной разницы в содержании каротиноидов. Таким образом, отсутствие какой-либо разницы между органическими и обычными томатами может быть связано с контролем над условиями созревания, транспортировки и хранения.

Результаты показали, что содержание ликопина в органических томатах выше, чем в обычных томатах. Среднее содержание этого пигмента в органических плодах составило $2,92 \text{ мг } 100^{-1} \text{ г сырой массы}$, а в обычных томатах — $2,84 \text{ мг } 100^{-1} \text{ г сырой массы}$.

Разные сорта томатов производят разный уровень ликопина. «Эльпида» при органическом производстве содержала в плодах больше ликопина, чем два других сорта ($3,75 \text{ мг на } 100^{-1} \text{ г сырой массы}$). Различия в солнечном свете и температуре в разные годы могут быть причиной противоречивых наблюдений.

Помидоры, выращенные органическим способом, содержат больше каротиноидов по сравнению с помидорами, выращенными традиционным способом. Сорт Амати содержал самый низкий уровень каротиноидов в плодах в обеих системах выращивания. Эти различия были статистически значимыми ($p=005$). Органически выращенный сорт Робин произвел самый высокий уровень каротиноидов в плодах ($4,03 \text{ мг } 100 \text{ г}^{-1}$) по сравнению с двумя другими сортами.

Для всех исследованных питательных веществ различия между сортами были больше, чем различия, обусловленные методом выращивания. Идентификация сортов с высокой питательной ценностью представляет собой полезный подход к выбору сортов томатов с лучшими полезными для здоровья свойствами.

В целом, существенные различия между томатами, выращенными в органических и традиционных системах производства, заключаются в следующем: органические помидоры содержат больше каротиноидов (витамины долголетия, антиоксиданты).

Бета-каротин

Каротин (от латинского *carota* – морковь) – жёлто-оранжевый пигмент, синтезируемый бактериями, грибами, водорослями, высшими растениями. Его присутствие объясняет желтую, оранжевую, красную окраску плодов, корнеплодов, листьев растений.

По своей химической природе каротин – это непредельный углеводород из группы терпеноидов. Эмпирическая формула $C_{40}H_{56}$, молекулярный вес 536,9. Химический синтез β -каротина был осуществлен в 1956 г. Различают несколько изомерных форм каротина, среди них наиболее известен β -каротин (бета-каротин).



Рис. 3. Структурная формула β -каротина

Бета-каротин нерастворим в воде, но хорошо растворяется в органических растворителях; относится к липофильным соединениям, т. е. растворим в маслах. В кристаллическом виде он имеет фиолетово-красную окраску, в масляном растворе – от желтой до оранжевой.

Растворы каротиноидов в органических растворителях при спектрофотометрических исследованиях дают характеристические полосы поглощения в основном в видимой области спектра, а стереоизомеры показывают их также и в ультрафиолетовой области. Это один из наиболее точных показателей, используемых при идентификации этих веществ. Характерной является также особенность каротиноидов избирательно абсорбироваться на минеральных и некоторых органических абсорбентах, что позволяет разделять их при помощи методов хроматографирования. Для отдельных каротиноидов характерны некоторые специфические реакции, в том числе цветные.

Следует учитывать, что каротиноиды в чистом виде отличаются высокой лабильностью – они весьма чувствительны к воздействию солнечного света, кислорода воздуха, нагреванию, воздействию кислот и щелочей. Под влиянием этих неблагоприятных факторов они подвергаются окислению и разрушению. В тоже время, входя в состав различных комплексов, они проявляют намного большую стабильность.

Наравне с черно-коричневыми меланинами, каротины являются самыми распространенными пигментами в природе: за год в масштабах Земли их синтезируется около 100 млн. тонн (более 3 тонн в секунду). В природе каротиноиды могут находиться в различных состояниях: в свободном виде они чаще встречаются в пластидах растений, мышечной ткани рыб, яйцах птиц, в виде эфиров жирных кислот – в хроматофорах и эпидермальных структурах растений, в форме каротин-протеинов – в эпидермальных тканях животных и т. д.

Животные (в том числе и человек) не способны синтезировать каротиноиды, их поступление зависит только от источников питания. Усвоение каротиноидов, как и других липидов, происходит в дуоденальной области тонкого кишечника. Под влиянием желудочно-кишечной среды (например кислотности желудочного сока), наличия специфических рецепторов протеинов каротиноиды могут разрушаться окислителями или энзимами или метаболизировать, как например β -каротин в витамин А. Позвоночные в процессе пищеварения способны расщеплять молекулу β -каротина на две молекулы витамина А. Поэтому β -каротин называют также провитамином А. Провитаминные свойства β -каротина и его окислительное преобразование в витамин А являются общими для всех животных.

Каротин, являющийся провитамином витамина А, крайне важен в питании человека, он незаменим для зрения, роста, репродукции, защиты от различных бактериальных и грибковых заболеваний, нормального функционирования кожи и слизистых. Бета-каротин характеризуется наибольшей известной в природе способностью к дезактивации синглетного кислорода. Последний обладает высокой химической активностью, влияет на процессы, связанные с разрушением различных веществ на свету, ответственен за повреждение ДНК в живых организмах, влияет на процессы старения кожи и т.д. Среднее естественное (без биологических добавок) потребление каротина с пищей в разных странах составляет 1,8-5,0 мг/сутки. Согласно методическим рекомендациям по нормам рационального питания «НОРМЫ физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации» от 18 декабря 2008 г. (МР 2.3.1.2432 -08) 1 физиологическая потребность в бета-каротине для взрослых – 5 мг/сутки (вводится впервые). 6 мкг бета-каротина эквивалентны 1 мкг витамина А. Верхний допустимый уровень потребления бета-каротина не установлен; длительный прием бета-каротина не сопровождается какими-либо побочными эффектами. При избытке каротина в организме наблюдается состояние гиперкаротинемии – однако, в отличие от избыточного витамина А, каротин малотоксичен. Бета-каротин зарегистрирован в качестве пищевой добавки E160a.

Всемирный рынок каротиноидов в 2020 г. оценивался в \$786 млн., в том числе пищевое применение – \$209 млн., кормовые добавки – \$462 млн., фармацевтическая и косметическая продукция – \$115 миллионов. Как ожидается, рынок каротиноидов возрастет до \$919 млн. к 2025 г.

Бета-каротин составляет около трети всего рынка каротиноидов. Стоимость синтетического β-каротина порядка 500 долларов США за 1 кг.

Следует указать на то, что каротин, полученный из природных источников относится к натуральным продуктам, потребность в которых возрастает с каждым годом.

Природные источники каротиноидов и их использование

Красители бывает натурально-идентичными (синтетическими) или натуральным (природными).

Природные источники каротиноидов очень многообразны, многие из них довольно широко используются для получения каротиноидсодержащих продуктов. В странах с тропическим климатом источником получения каротиноидсодержащих продуктов служат красное пальмовое масло и клубни батата. Довольно богаты каротиноидами плоды цитрусовых, абрикосы, хурма. Из источников, присущих средним широтам, в том числе и климатическим зонам России, можно выделить плоды моркови, тыквы, томатов, сладкого перца, облепихи, шиповника, рябины. (табл. 3).

Таблица 3

Содержание бета-каротина в различных пищевых продуктах

| Продукт | Количество бета-каротина | Доля от суточной нормы на 100 г |
|---|--------------------------|---------------------------------|
| Морковь сушеная | 33 954,0 мкг | 679,1% |
| Паприка специя, в виде порошка | 26 162,0 мкг | 523,2% |
| Виноградные листья свежие | 16 194,0 мкг | 323,9% |
| Перец чили молотый сухой | 15 000,0 мкг | 300,0% |
| Перец чили острый высушенный на солнце | 14 844,0 мкг | 296,9% |
| Батат печеный | 11 509,0 мкг | 230,2% |
| Сок морковный консервированный | 9 303,0 мкг | 186,1% |
| Батат в сыром виде | 8 509,0 мкг | 170,2% |
| Морковь вареная | 8 332,0 мкг | 166,6% |
| Морковь свежая (сырая) | 8 285,0 мкг | 165,7% |
| Морковь замороженная | 7 047,0 мкг | 140,9% |
| Шпинат замороженный | 7 035,0 мкг | 140,7% |
| Шпинат вареный | 6 288,0 мкг | 125,8% |
| Морковь консервированная | 5 331,0 мкг | 106,6% |
| Салат римский свежий | 5 226,0 мкг | 104,5% |
| <u>Петрушка свежая</u> | 5 054,0 мкг | 101,1% |
| Тыква варёная или запечённая | 2 096,0 мкг | 41,9% |
| Томатная паста консервированная | 901,0 мкг | 18,0% |
| Помидоры свежие | 449,0 мкг | 9,0% |
| Помидоры приготовленные | 293,0 мкг | 5,9% |
| Сок томатный консервированный, без соли | 270,0 мкг | 5,4% |

При этом ряд каротиноидсодержащих препаратов на основе природного растительного сырья выпускается российской фармацевтической промышленностью. В частности, выпускается масло шиповника (содержит не менее 0,6 г/л каротиноидов), масло из плодов облепихи (содержание каротиноидов составляет не менее 1,8 г/л).

Среди натуральных красителей наиболее востребованный – бета-каротин (E160a). Согласно последним данным, на данный пигмент тратится около 30% от общего объема средств, расходуемых производителями пищевых продуктов на закупки натуральных красителей.

Один из наиболее ценных источников натурального бета-каротина – водоросль *D. salina*, из которой получают краситель, содержащий в своем составе 96% этого пигмента. Смесь каротинов из пальмового масла содержит 35% альфа-каротина и 65% – бета-каротина. По своей природе бета-каротин — жирорастворимый пигмент. Его искусственно доводят до формы вододисперсной эмульсии. Для напитков необходимы высокостойкие кислотоустойчивые эмульсии бета-каротина. Если в процессе хранения эмульсия разрушается, то обычно на горлышке бутылки образуется окрашенное кольцо. Во избежание проявления такого порока необходимо применять краситель с эмульгирующей системой, подобранной в соответствии с особенностями производства и состава напитка. В качестве эмульгаторов используются полисорбат 80, сорбитан монолеат, камеди, эфиры сахарозы (по отдельности или в различных сочетаниях). Светостойкость бета-каротина приемлема для напитков в прозрачной упаковке, однако она очень ослабляется в присутствии кислорода и усиливается при добавлении аскорбиновой кислоты.

Способы получения бета-каротина из природного сырья

Наиболее старым, но все еще используемым, является способ производства из моркови. Способ отличается крайне высокой трудоемкостью и низкой рентабельностью: для получения 1 кг каротина кристаллического необходимо переработать около 15 т моркови, т.е. это равно ее сбору с 1 га при средней урожайности.

В России преобладающая часть 80% бета-каротина производится сейчас из биомассы мукорового гриба *Blakeslea trispora*. В производстве используются отходы мукомольной, консервной и мясомолочной промышленности. Каротин экстрагируют из биомассы гриба органическим растворителем в растительном масле, либо получаемую биомассу высушивают без экстракции. В первом случае степень извлечения каротина более высокая, до 50%. Во втором случае получают порошок с содержанием бета-каротина 6-7%. Себестоимость получения продукта и по этой технологии высокая.

Существуют и современные методы получения бета-каротина в России, в частности Р.В. Казарян запатентовал новый метод получения бета-каротина. [33] Изобретение относится к биотехнологии и может быть использовано в пищевой и фармацевтической промышленности, а также в сельском хозяйстве. Способ получения бета-каротина предусматривает экстракцию бета-каротина из мицеллиальной массы, отделение от экстракта суспензии кристаллов бета-

каротина в липидах. Далее осуществляют алкоголиз спиртом полученных в суспензии липидов в соотношении 1:2-1:5 при температуре кипения в присутствии катализатора. В качестве катализатора используют алкоголь щелочного металла. Полученные после фильтрации кристаллы бета-каротина два-три раза промывают спиртом в соотношении 1:1, 5-1:3. Изобретение позволяет повысить выход целевого продукта, снизить расход спирта и реагентов, сократить технологический процесс.

Биодоступность и метаболизм бета-каротина

[40] Каротиноиды — природные вещества, биосинтез которых осуществляется растениями и некоторыми микроорганизмами. Человек и животные не способны их синтезировать и должны регулярно получать с пищей, так как каротиноиды выполняют в организме целый ряд жизненно-важных функций.

Длительное время считалось, что их основная функция в животном организме обусловлена превращением в витамин А, который участвует в процессах фоторецепции, регуляции пролиферации и дифференцировки клеток. Исходя из этого, биодоступность каротиноидов исследовали на витамин А-дефицитных животных. В настоящее время доказано, что каротиноиды обладают и другими ценными специфическими свойствами, не связанными с Авитаминой активностью. В живых организмах они действуют как фотопротекторы и антиоксиданты, на молекулярном и клеточном уровнях предотвращают трансформации, индуцированные окислителями, рентгеновским и УФ-излучениями. Они поддерживают стабильность генома и резистентность организма к мутагенезу и канцерогенезу, увеличивают иммунокомпетентность и контактное взаимодействие клеток, проявляют антистрессорные свойства.

Каротин — неустойчивое соединение. Он легко окисляется и разрушается под влиянием света, кислорода воздуха и таких процессов, как дыхание клеток, брожение при доступе воздуха. Это приводит к большим потерям каротина в период уборки кормовых растений, а также в процессе приготовления и хранения кормов. Так, в период уборки и транспортировки зелёной ржи в первые сутки потери каротина составляют до 50 %. Особенно интенсивно разрушается каротин во время сушки кормовых культур. Так, после солнечной сушки сырья в нем остается в среднем 25 % каротина (от исходного состояния), после сушки при рассеянном свете — 40, в темноте — 50 %. Большие потери каротина отмечаются и в период хранения. Так, средние его потери при хранении сена в течение 6—7 месяцев составляют 50—80%, при 5-месячном хранении травяной муки они достигают 30—60 %.

Установлено, что каротин участвует в детоксикации нитратов и нитритов, различных ксенобиотиков, нейтрализует свободные радикалы, образующиеся при перекисном окислении липидов, присоединяя их по месту двойных связей между углеродами в алифатической цепи, препятствует образованию в организме онкогенов. Согласно гипотезе Н. Джексона, бета-каротин участвует в обменных процессах с холестерином, из которого синтезируются стероидные гормоны. Низкий уровень содержания в крови этих гормонов, особенно прогестерона, вызывает дисфункцию яичников и нерегулярность эстральных циклов.

В эксперименте на животных установлена способность бета-каротина подавлять в ряде случаев рост образовавшихся злокачественных опухолей, вызывать их рассасывание и предупреждать образование метастазов. Эти эффекты связаны, очевидно, со способностью бета-каротина стимулировать иммунную систему организма, в частности, образование активированных макрофагов и специфических клеток-киллеров, способных распознавать и убивать злокачественные клетки. В организме взрослого человека в среднем содержится 100-200 мг бета-каротина, из них 80 % депонируется в жировой ткани, 10 % — в печени, около 1 % содержится в плазме и 9 % — в других органах и тканях (надпочечники, репродуктивные органы, мозг, легкие, сердце, почки, селезенка).

Однако даже при полноценном пищевом рационе ежедневное потребление бета-каротина обычно не превышает 1,0—1,5 мг. По оценкам специалистов Национального ракового института (США), в целях профилактики онкологических заболеваний потребление бета-каротина с учетом неблагоприятной экологической обстановки должно составлять 5—6 мг в день. При предопухолевых заболеваниях и высоком риске заболевания раком ежедневные профилактические дозы бета-каротина могут достигать 20—60 мг.

В последние годы заметно возросло количество научных исследований, результаты которых свидетельствуют о целесообразности применения бета-каротина в медицинских целях. Эпидемиологические и экспериментальные исследования убедительно показали, что снижение потребления и усвоения бета-каротина, низкий уровень его в плазме повышают риск возникновения рака, катаракты, сердечно-сосудистых и некоторых дегенеративных заболеваний. Повышенная потребность в каротине возникает при лечении заболеваний, связанных с внутриклеточной гипоксией (сахарный диабет, болезнь Паркинсона, бронхиальная астма, гипоксия плода у беременных). Это объясняется способностью бета-каротина выполнять роль депо кислорода. Бета-каротин предотвращает опасность атеросклероза, защищая холестерин от окисления. Ученые также считают, что еда, богатая бета-каротином, снижает риск инфаркта миокарда. Прием высоких доз бета-каротина (30 мг в день) в течение короткого периода времени стимулирует иммунную систему у людей с нарушенным иммунитетом, в то же время не вызывает чрезмерной стимуляции его у здоровых людей.

Аскорбиновая кислота

Витамин С (аскорбиновая кислота) — водорастворимое органическое соединение, одно из основных веществ, необходимых человеку для поддержания жизнедеятельности. Он может существовать в восстановленной (аскорбиновая кислота) и окисленной (дегидроаскорбиновая кислота) формах, которые легко конвертируются друг в друга, и действует как важный антиоксидант и кофактор для многих ферментов (рис. 4).

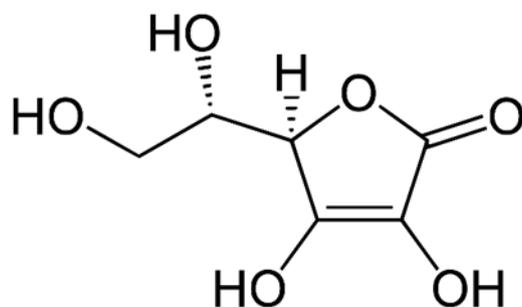


Рис. 4. Структурная формула аскорбиновой кислоты

Витамин С необходим для нормального течения различных физиологических процессов, включая синтез и метаболизм тирозина, фолиевой кислоты, триптофана, карнитина, катехоламинов и стероидных гормонов надпочечников, гидроксирование холестерина при образовании желчных кислот, облегчение всасывания негемового железа, метаболизм белков межклеточного вещества соединительной ткани (в качестве кофактора фермента гидроксилазы проколлагена) и многие другие.

Фармакологические свойства аскорбиновой кислоты

Участвовать в биохимических реакциях способна только L-аскорбиновая кислота, которую и называют витамином С или биологической добавкой Е 300. Она не накапливается в организме и выводится почками. Соединение является очень нестабильным, легко разрушается при термической обработке и длительном хранении, что часто обуславливает его дефицит.

Витамин С необходим для нормального течения различных физиологических процессов, включая синтез и метаболизм тирозина, фолиевой кислоты, триптофана, карнитина, катехоламинов и стероидных гормонов надпочечников, гидроксирование холестерина при образовании желчных кислот, облегчение всасывания негемового железа, метаболизм белков межклеточного вещества соединительной ткани (в качестве кофактора фермента гидроксилазы проколлагена) и многие другие.

Большинство видов растений и животных могут синтезировать витамин С. Однако человек и другие приматы не обладают такой способностью и нуждаются в достаточном поступлении этого нутриента с пищей. Среди пищевых источников аскорбиновой кислотой богаты цитрусовые, ягоды, дыни, помидоры, зеленый перец, брокколи, зеленые листовые овощи.

Витамин С не синтезируется организмом, а поступает только извне с продуктами питания. Дефицит микронутриента может привести к развитию серьезных заболеваний, поэтому важно следить за своим рационом, чтобы обеспечить поступление достаточного количества аскорбиновой кислоты.

В организме человека витамин С выступает регулятором множества биохимических реакций. Например, он принимает участие в синтезе коллагена – основного структурного белка соединительной ткани, которая обеспечивает функциональность и устойчивость кровеносным сосудам, костям, сухожилиям.

Микроэлемент оказывает существенное влияние и на усвоение, и обмен других микронутриентов и витаминов.

Являясь мощным антиоксидантом, он обеспечивает прямую защиту белков, жиров, ДНК и РНК от повреждающего действия свободных радикалов, которые часто образуются в клетках в процессе жизнедеятельности. Помимо этого витамин С поддерживает уровень другого важного антиоксиданта – глутатиона, обеспечивающего снижение разрушающего воздействия токсинов и тяжелых металлов на биохимическом уровне.

Всасывается в тонкой кишке (двенадцатиперстной, частично — в подвздошной). С увеличением дозы до 200 мг абсорбируется до 70%; при дальнейшем повышении дозы всасывание уменьшается (50–20%). Патология ЖКТ (язва, запор, диарея), глистная инвазия, лямблиоз, употребление свежих фруктовых и овощных соков, щелочного питья — уменьшают утилизацию аскорбата в кишечнике. C_{\max} после приема внутрь достигается через 4 ч. Степень связывания с белками плазмы низкая (около 25%). Легко проникает в лейкоциты, тромбоциты, а затем — во все ткани; наибольшие концентрации обнаруживаются в железистой ткани. Депонируется в задней доле гипофиза, коре надпочечников, глазном эпителии, межклеточных клетках семенных желез, яичниках, печени, мозге, селезенке, поджелудочной железе, легких, почках, стенке кишечника, сердце, мышцах, щитовидной железе. Проходит через плаценту. Метаболизируется, преимущественно в печени, в дезоксиаскорбиновую и далее в щавелевоуксусную и дикетогулоновую кислоты. Неизмененный аскорбат и метаболиты выводятся с мочой, фекалиями, потом, грудным молоком. Выводится при гемодиализе.

При высоких дозах, когда концентрация в плазме достигает более 1,4 мг/дл, выведение резко усиливается, причем повышенная экскреция может сохраняться после прекращения приема. Курение и употребление этилового спирта ускоряют разрушение (превращение в неактивные метаболиты), резко снижая запасы в организме.

Физиологическая потребность в витамине С



Рис. 5. Содержание витамина С

В настоящее время нет точной информации о потребности в витамине С в зависимости от массы тела и данных об особенностях его метаболизма, что создает некоторые трудности с обоснованием дифференцированных рекомендаций относительно норм потребления микронутриента

Согласно методическим рекомендациям Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, физиологическая потребность в витамине С для взрослых составляет 100 мг/сутки, для детей — от 30 до 90 мг/сутки (рис. 5.). Однако это очень усредненные по-

казатели, так как в разные периоды жизни и при разных состояниях потребность в микронутриенте меняется.

Так, в расчете на килограмм массы тела потребность в L-аскорбиновой кислоте у детей выше, чем у взрослых людей, что объясняется быстрым развитием органов и структур растущего организма. Женщины нуждаются в более высоких дозах витамина С в период беременности и лактации.

Большое влияние на потребность в аскорбиновой кислоте также оказывают условия окружающей среды и связанный с ними рацион питания. Наибольший дефицит витамина С испытывают жители Крайнего Севера. Дополнительный прием аскорбиновой кислоты в условиях низких температур и бедного рациона снижает риск развития метеоневроза, ускоряет акклиматизацию, повышает сопротивляемость организма инфекциям.

Результаты некоторых исследований свидетельствуют о наличии возможной взаимосвязи между витамином С и энергетическими потребностями организма, поэтому индивидуальный уровень потребления аскорбиновой кислоты определяется из расчета 25 мг на 1000 ккал, например: мужчине в возрасте от 20 до 40 лет, который проживает в городских условиях и выполняет умственную работу, требуется 2800 ккал и, соответственно, 70 мг аскорбиновой кислоты в день; работнику того же возраста, занимающемуся физическим трудом и проживающему в тех же условиях, требуется 3700 ккал и 93 мг витамина С в день; человеку, чья деятельность связана с тяжелым ручным трудом, при других равных составляющих, ежедневно необходимо не менее 4500 ккал и 120 мг аскорбиновой кислоты.

Потребность в витамине С также возрастает во время простуды, при хронических инфекционных процессах, пониженном иммунитете, патологиях желудочно-кишечного тракта, сопровождающихся нарушением всасывания питательных веществ.

Получение аскорбиновой кислоты

Аскорбиновая кислота, или витамин С – это противощелочный витамин, имеющийся у всех высших растений и животных; только человек и микробы не синтезируют ее, но людям она неотложно необходима, а микробы не нуждаются в ней. И, тем не менее, определенные виды уксуснокислых бактерий причастны к биосинтезу полупродукта этой кислоты – L-сорбозы. Таким образом, весь процесс получения аскорбиновой кислоты является смешанным, то есть химико-ферментативным (рис. 4).

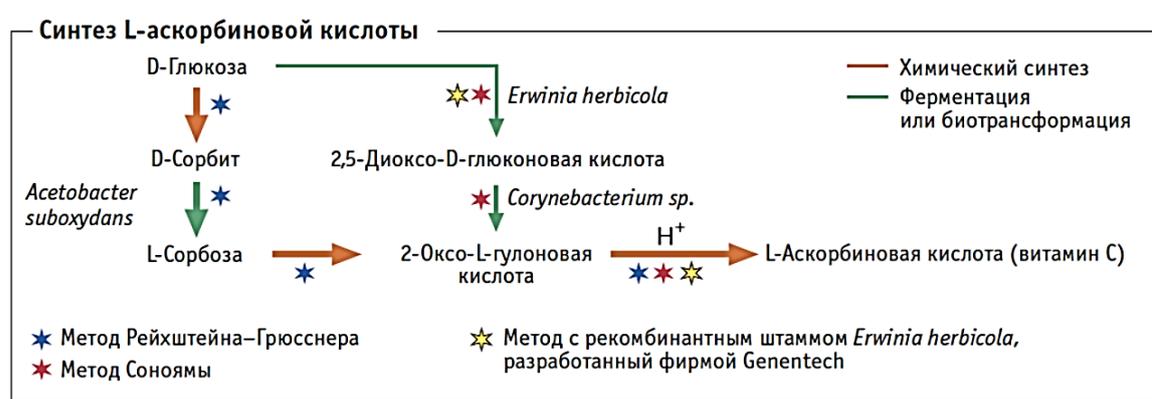


Рис. 6. Синтез L-аскорбиновой кислоты

Биологическая стадия процесса катализируется мембраносвязанной полиолдегидрогеназой, а последняя (химическая) включает последовательно следующие этапы: конденсация сорбозы с диацетоном и получение диацетон-L-сорбозы, окисление диацетон-L-сорбозы до диацетон-2-кето-L-гулоновой кислоты, подвергаемой затем гидролизу с получением 2-кето-L-гулоновой кислоты; последнюю подвергают энолизации с последующей трансформацией в L-аскорбиновую кислоту. Ферментацию *G. oxydans* проводят на средах, содержащих сорбит (20 %), кукурузный или дрожжевой экстракт, при интенсивной аэрации (8-10 г O₂/л/ч). Выход L-сорбозы может достигнуть 98% за одни-двое суток. При достижении культурой log-фазы можно дополнительно внести в среду сорбит, доводя его концентрацию до 25 %. Также установлено, что *G. oxydans* может окислять и более высокие концентрации полиспирта (30-50 %), создаваемые на последних стадиях процесса. Это происходит благодаря полиолдегидрогеназы, содержащейся в клеточной биомассе. Ферментацию бактерий проводят в периодическом или непрерывном режиме. Принципиально доказана возможность получения L-сорбозы из сорбита с помощью иммобилизованных клеток в ПААГ [5]. Аскорбиновую кислоту используют как антиоксидант в здравоохранении и пищевой промышленности.

Существуют современные методы получения аскорбиновой кислоты или из производных. Так, например, запатентован способ получения медицинской аскорбиновой кислоты из раствора технической аскорбиновой кислоты путем многоступенчатой кристаллизации. В предлагаемом способе в отличие от известных, маточные растворы, образующиеся при кристаллизации медицинской аскорбиновой кислоты, предварительно обрабатывают натрийсодержащим щелочным соединением, например, NaOH, Na₂CO₃, NaHCO₃, или соляной кислотой до pH 2,2-2,4. Это позволяет сократить продолжительность процесса в 4-5 раз и уменьшить потери целевого продукта на 2-3 % [34].

Не менее важным является синтез производных аскорбиновой кислоты. Изобретение относится к производным L-аскорбиновой кислоты с лизином или с пролином и способам их получения. Способ получения производных L-аскорбиновой кислоты с лизином осуществляют путем обработки L-аскорбиновой кислоты лизином, с последующим выделением указанных производных L-аскорбиновой кислоты. При этом L-аскорбиновая кислота ковалентно

связывается с лизином по С-6 положению L-аскорбиновой кислоты. Способ получения производных L-аскорбиновой кислоты с пролином осуществляют посредством обработки L-аскорбиновой кислоты пролином, ковалентно связанным с L-аскорбиновой кислотой с последующим выделением указанных производных L-аскорбиновой кислоты. Технический результат - производные L-аскорбиновой кислоты, ковалентно связанные с лизином или с пролином, используемые в медицине в качестве противораковых агентов. [31]

Интересным представляется способ получения новых координационных соединений, а именно к комплексу натриевой соли аскорбиновой кислоты с железом - III, обладающему противоишемической активностью, что позволяет использовать его в медицине. Целью изобретения является поиск в ряду производных аскорбиновой кислоты соединений, обладающих кардиотропными свойствами. Поставленная цель достигается получением координатного соединения натриевой соли аскорбиновой кислоты и железа - (III) (I), обладающего антиацидотическим, антиангинальным, противоаритмическим эффектами, снижающими степень некроза миокарда подопытных животных (крыс) с экспериментальным инфарктом миокарда. Комплекс I получают взаимодействием аскорбиновой кислоты последовательно с карбонатом натрия и хлорным железом в среде воды при молярном соотношении 9 : 38 : 18 соответственно. Выход 80%, t разложения приблизительно 110°C, при 675°C теряет 35% массы, остаток плавится в пределах 675 - 700°C [30].

Современные способы получения витамина С имеют некоторые нежелательные характеристики, как, например, высокое потребление энергии и применение больших количеств органических и неорганических растворителей. В силу вышесказанного за последние десятилетия были изучены другие способы получения L-аскорбиновой кислоты с использованием микробной трансформации, которые могут быть не только более экономичными, но и не наносящими вред экологии. Непосредственное продуцирование L-аскорбиновой кислоты было описано для некоторых микроорганизмов.

Метод качественного определения ликопина.

Ликопин – каротиноидный пигмент, который определяет окраску некоторых плодов, например, арбуза или томатов. Он в основном содержится в красно-оранжевых частях растений. Именно ликопин определяет цвет томатов [2; 3; 4]. Методика качественного определения ликопина в томатной пасте состоит из двух этапов: обезвоживание гексана и микроскопии.

Метод качественного определения ликопина в томатной пасте [27]

Объекты исследования: сырые томаты сортов «Жёлтая сливка», «Розовый чемпион», «Черри», «Красный крупноплодный», «Замороженный томат» (собран летом 2023 г.), а также готовые соусы «Махеев «Кисло-сладкий», «Кетчуп HEINZ «Паприка и пряность», «Кетчуп HEINZ «Укроп и петрушка».

Материалы исследования и реактивы:

Бензин-растворитель для резиновой промышленности «Галоша» - товарное наименование нефтяного растворителя «Нефрас С2-80/120», представляющего собой легкокипящую фракцию деароматизованного бензина.

Оборудование:

Штатив с пробирками, фарфоровая чашечка, складчатый фильтр, воронка, пипетки, водяная баня, электрическая плитка.

Ход определения:

Обезвоживание гексана проходит следующим образом. Сырые томаты и томатопродукты измельчают и точный объем 2,5 мл каждого образца помещают в пронумерованные пробирки. В каждую пробирку добавляют такое же количество органического растворителя. Смесь тщательно взбалтывают и оставляют до образования четкой двухфазной системы: верхний слой яркий желто-оранжевый (гексан), нижний фаза (водная) бледно-красная, мутная.



Рис. 7. Образцы исследования

Рассмотрение ликопина под микроскопом.

Материалы исследования и оборудование:

Образцы верхней фазы томатопродуктов, микроскоп, предметное стекло.

Ход работы:

Микроскопия происходит следующим образом. Верхний слой необходимо с использованием пипетки аккуратно слить в фарфоровую чашку. Слитую жидкость надо выпаривать на водяной бане до получения объема 0,25-0,5 мл. На предметное стекло нанести каплю уваренной жидкости с целью дальнейшего проведения микроскопирования, в ходе которого наблюдаются игольчатые кристаллы красного цвета [16]. Таким образом, по количеству наблюдаемых под микроскопом кристаллов можно судить о степени наличия ликопина в продукте. Чем их больше, тем содержание ликопина больше. Каплю полученного концентрата наносят на предметное стекло и после высыхания жидкости рассматривают под микроскопом.



Рис. 8. Образец концентрата томата «Красный крупноплодный»

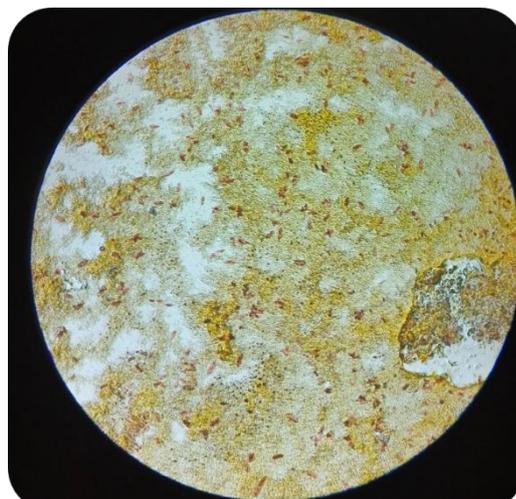


Рис. 9. Образец концентрата соуса «Кетчуп HEINZ «Укроп и петрушка»

Результаты микроскопического исследования.

При рассмотрении ликопина под микроскопом наблюдались красные игольчатые кристаллы, расположенные отдельно или в виде розеток (друз). Кристаллы ликопина, которые были обнаружены в образцах из готовых соусов имели другую форму, что, предположительно, связано с термической обработкой (табл. 4).

Таблица 4

Качественное определение ликопина в томатопродуктах.

| Продукт | Количество образовавшегося гексана (верхней фазы), мл | Цвет гексановой фракции | Содержание ликопина |
|-----------------------------------|---|-------------------------|---------------------|
| Томаты «Жёлтая сливка» | 1,4 | Бледно жёлто-оранжевый | Низкое |
| Томаты «Розовый чемпион» | 2,5 | Оранжевый | Среднее |
| Томаты «Черри» | 4,1 | Тёмно-оранжевый | Высокое |
| Томаты «Красный крупноплодный» | 4,8 | Тёмно-оранжевый | Высокое |
| Томаты замороженные | 3,4 | Жёлто-оранжевый | Среднее |
| Соус Махеев «Кисло-сладкий» | 4,7 | Жёлто-оранжевый | Низкое |
| Кетчуп Heinz «Паприка и пряности» | 5,8 | Ярко-оранжевый | Высокое |
| Кетчуп Heinz «Укроп-петрушка» | 5,5 | Жёлто-оранжевый | Среднее |

В результате исследования мы убедились, что все взятые нами образцы для исследования содержат ликопин, но в разных количествах, о чем свидетельствует высота верхней фазы гексана. Стоит заметить, что они отличались также по цвету и плотности жидкости (от бледно жёлто-оранжевого до тёмно-оранжевого).

Количественное определение содержания каротиноидов спектрофотометрическим методом

Объектами исследования послужили пять образцов томатной пасты разных производителей. Образец 1 – производитель ООО «Семилукский пищекомбинат» (г. Семилуки, Воронежская область, Россия); образец 2 – производитель ЗАО «Полтавские консервы» (Краснодарский край, ст. Полтавская, Россия); образец 3 – производитель ООО "Пищевик", Россия, Краснодарский край, г. Абинск, изготовлено под торговой маркой "Помидорка".; образец 4 – производитель ЗАО «Булгарконсерв» (г. Калуга, Россия); образец 5 – производитель «Горган» (Иран). Все исследуемые образцы, согласно сведениям, на этикетке продукции, имели одинаковое содержание сухих веществ 30 % и были изготовлены только из томатопродуктов, без добавления полисахаридов. При определении содержания каротиноидов пользовались стандартными методиками в соответствии с ГОСТ Р 54058-2010 «Продукты пищевые функциональные. Метод определения каротиноидов» [5]. Определение проводили спектрофотометрическим методом [23].

Количественное определение содержания каротиноидов в томатных пастах проводили поэтапно:

1. Получение навески.
2. Экстракция.
3. Очистка.
4. Измерение оптической плотности раствора.

Перед проведением анализа герметично закрытые банки с томатной пастой интенсивно встряхивали, поворачивая сверху вниз. Затем отбирали навеску исследуемого образца в 5 г с точностью 0,01 г и помещали в стакан гомогенизатора. Для экстракции каротиноидов в качестве растворителя использовали ацетон в количестве 100 см³ и углекислый магний в количестве 0,1 г. Затем проводили гомогенизацию исследуемой пробы.

После выдерживания пробы в течение некоторого времени с целью формирования и созревания осадка производили декантацию образовавшегося над осадком экстракта в делительную воронку, объем которой составлял 250 см³. Далее осадок, оставшийся в воронке, промывали ацетоном не менее трех раз. При этом жидкость, находившуюся над осадком при его промывании, каждый раз удаляли и затем смешивали в делительной воронке с экстрактом, который получили в результате гомогенизации анализируемой пробы.

Общий экстракт, сконцентрированный в делительной воронке, был использован для очистки органической фазы с использованием петролейного эфира. С целью очистки получившегося экстракта в делительную воронку добавляли петролейный эфир объемом 50 см³. Далее перемешивали раствор, содержащийся в делительной воронке, и оставляли его для выдерживания в течение некоторого времени с целью образования органического верхнего слоя.

После удаления из делительной воронки водной экстрактивной фазы добавляли в оставшуюся жидкость дистиллированную воду объемом 50 см³ с целью промывания органической фазы. При этом подвергали осторожному пере-

мешиванию содержимое воронки путем легкого встряхивания. После некоторого отстаивания водная фаза из воронки удалялась.

Органическую (петролейную) фазу количественно переносили из делительной воронки в центрифужную пробирку, куда добавляли 2 г сульфата натрия. Содержимое делительной воронки подвергали тщательному перемешиванию стеклянной палочкой, затем пробу центрифугировали с целью отделения органической фазы от осадка. После центрифугирования петролейную фазу переносили в мерную колбу объемом 100 см³. К осадку в центрифужной пробирке добавляли 30 см³ петролейного эфира, перемешивали стеклянной палочкой и повторно подвергали центрифугированию. Отделяли органическую фракцию и добавляли ее к первой порции в мерной колбе. Объем экстракта в мерной колбе доводили до метки петролейным эфиром. Полученный экстракт использовали для спектрофотометрического определения общих каротиноидов [3, 8].

Спектрофотометрический метод определения пигментов базируется на измерении оптической плотности растворов (D) пигментов в области спектрального максимума поглощения света. Оптическая плотность характеризует ослабление излучения в слоях различных веществ:

$$D = \lg I_0 / I,$$

где I_0 – интенсивность излучения падающего луча на поглощающий раствор, I – интенсивность излучения, прошедшего через раствор луча. На спектрофотометре определяли оптическую плотность раствора (D) по определенной длине волны, соответствующей максимумам поглощения исследуемых пигментов. Максимумы поглощения для каротиноидов составляют 450 нм. В качестве раствора сравнения использовался петролейный эфир.

Результаты спектрофотометрического метода и их обсуждение.

Содержание каротиноидов в образцах томатной пасты представлено на рис. 10. Анализ рис. 10 показывает, что в исследуемых образцах томатной пасты общее количество каротиноидов составляет от 22,0 до 33,4 мг на 100 г. Учитывая тот факт, что все образцы имели одинаковое содержание сухих веществ (30 %) и в составе сырья производитель не заявляет другого сырья кроме томатопродуктов, можно предположить, что используемые при изготовлении томаты имели различное содержание каротиноидов. Это вполне объяснимо, т. к. изначально была выбрана продукция разных производителей, которые перерабатывают свежие томаты разных ботанических сортов из разных климатических зон.

Из литературных источников известно, что томат относится к теплолюбивым культурам и самая подходящая температура для его выращивания составляет от 18 до 27 °С. Очень важным при выращивании данной культуры является своевременное сбалансированное питание вегетирующих растений, т. к. это способствует одновременному созреванию плодов. Кроме того, это приводит к накоплению большого количества сухих веществ. По-видимому, данное условие не всегда соблюдается. Каротиноиды включают большое количество соединений. Наиболее значимым является β -каротин – предшественник витамина А, который преобразуется в ретинол в присутствии жиров и желчи [7].

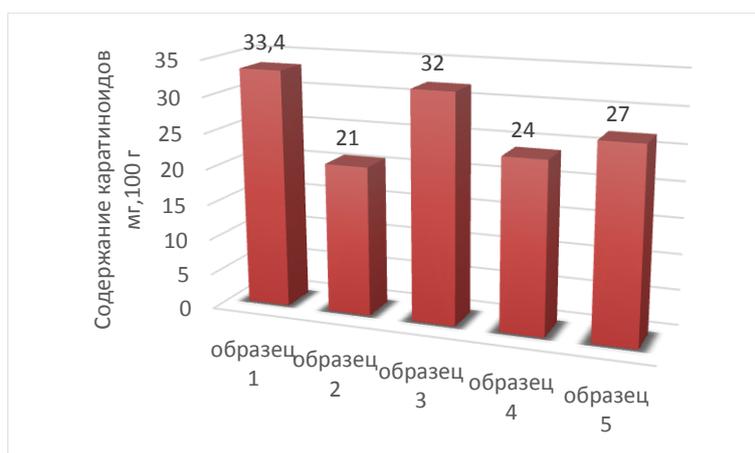


Рисунок 10. Содержание каротиноидов в образцах томатной пасты, мг/100 г

β -каротин в организме человека выполняет роль антиоксиданта, который связывает и выводит радикалы, укрепляет иммунитет, значительно снижает риск заражения инфекционными и бактериальными заболеваниями, смягчает воздействие на здоровье человека вредной агрессивной среды, в частности радиации и химических соединений, которые встречаются в воздухе крупных промышленных центров. Кроме того, β -каротин укрепляет нервную систему и способствует повышению ее устойчивости в стрессовых ситуациях [7]. Результаты по определению содержания β -каротина в исследованных образцах томатной пасты представлены на рис. 11. Содержание β -каротина в исследованных образцах составило от 2,7 до 4,2 мг на 100 г. Сравнительный анализ диаграмм, представленных на рис. 1 и 2, показывает, что содержание β каротина коррелирует с общим содержанием каротиноидов.

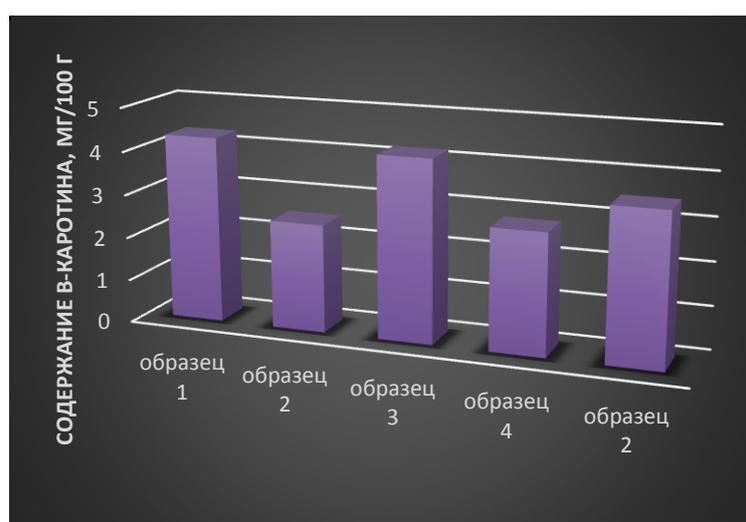


Рисунок 11. Содержание β -каротина в образцах томатной пасты, мг/100 г

В клетках высших растений ликопин является предшественником всех остальных каротиноидов, в том числе и β -каротина [13]. Последние медицинские исследования, проведенные учеными из разных стран, доказали, что каротиноид

ликопин стимулирует работу всех органов [21], но наиболее важными являются его антиоксидантные свойства, профилактика раковых и сердечно-сосудистых заболеваний человека [20]. Содержание ликопина в исследованных образцах томатной пасты представлено на рис. 12. Содержание ликопина в исследованных образцах находилось в пределах 4,9–12,2 мг/100 г. Из литературных источников известно, что концентрация ликопина увеличивается при тепловой обработке сырья [4]. В данном случае можно предположить, что содержание ликопина зависело как от качества перерабатываемого сырья, так и от технологии изготовления. Между содержанием ликопина и общим количеством каротиноидов не наблюдается такой прямой зависимости, как в случае с β -каротином.

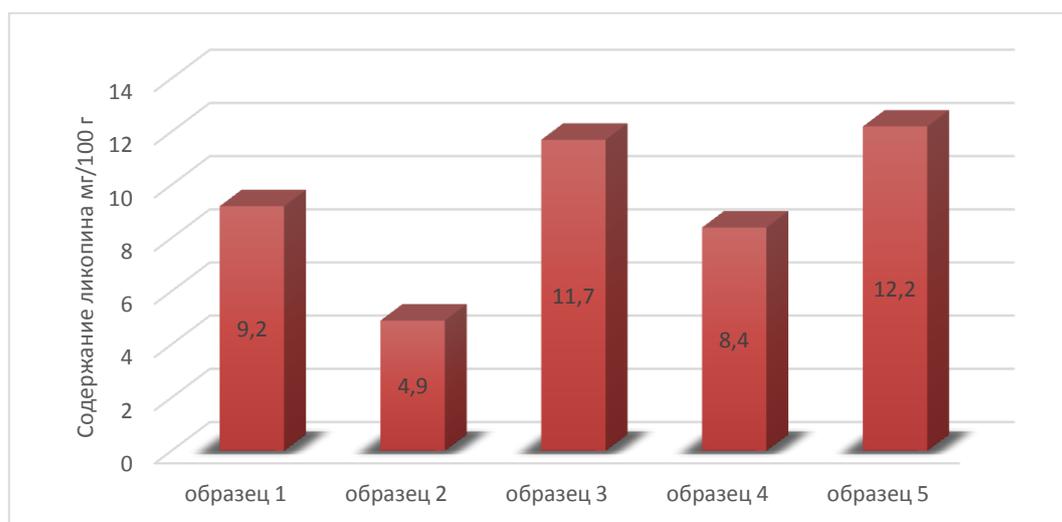


Рисунок 12. Содержание ликопина в образцах томатной пасты, мг/100 г

Для наглядности было определено процентное содержание ликопина и β -каротина от общего количества каротиноидов в исследованных образцах томатной пасты (табл. 5).

Таблица 5

Содержание ликопина и β -каротина (в %) от общего количества каротиноидов

| Номер образца | β -каротин, в % от общего количества каротиноидов | Ликопин, в % от общего количества каротиноидов |
|---------------|---|--|
| 1 | 12,42 | 29,39 |
| 2 | 12,27 | 22,27 |
| 3 | 12,57 | 34,13 |
| 4 | 12,23 | 37,11 |
| 5 | 12,46 | 40,0 |

Из данных, представленных в табл. 1, видно, что доля β -каротина во всех исследованных образцах составляла чуть более 12 % от общего количества каротиноидов, тогда как процентное содержание ликопина составляло от 22,27 до 40,0 % от общего количества каротиноидов. Самое высокое содержание ликопина оказалось в образце томатной пасты из Ирана, хотя общее количество каротиноидов и содержание β -каротина в этом образце получилось не самое вы-

сокое. Томаты, как известно, способны дозревать при транспортировке и хранении. Можно предположить, что на накопление именно ликопина влияет качество используемого сырья, выращенного под действием большого количества солнечного света. По-видимому, в Иране при производстве томатной пасты используются томаты с более высокой степенью зрелости [9].

По результатам проведенных исследований отмечена прямо пропорциональная зависимость между содержанием каротиноидов и β -каротина: чем больше содержание каротиноидов, тем больше и β -каротина. Во всех исследованных образцах количество β -каротина составляет немногим более 12 % от общего количества каротиноидов.

Наибольшее содержание ликопина было отмечено у образца томатной пасты иранского производства. Такой результат мог получиться по двум причинам: из-за использования сырья, выращенного в более благоприятных погодных условиях, например, больше солнечного света, и из-за более длительной термической обработки, т. к. томатная паста является одним из немногих продуктов, при изготовлении которого содержание ликопина увеличивается по сравнению с исходным сырьем.

Фотоколориметрический метод измерения концентрации каротиноидов

Для измерения оптической плотности раствора используют прибор – фотоэлектроколориметр (ФЭК). В фотоэлектроколориметре световой поток проходит через кювету с окрашенным раствором. Прошедший через раствор световой поток попадает на фотоэлемент, в котором световая энергия превращается в электрическую. Сила электрического тока, возникающего при действии световой энергии на фотоэлемент, прямо пропорциональна интенсивности освещения (закон А.П. Столетова), следовательно, и концентрации анализируемого вещества. Фотоколориметрический анализ – это метод физико-химического анализа, в котором определяемый ион с помощью реактива приводят в устойчивое окрашенное соединение, затем измеряют интенсивность светового потока, прошедшего через окрашенный раствор, оптическую плотность окрашенного раствора.

Сущность метода: между интенсивностью окраски и содержанием в этом растворе окрашенного вещества, содержащего анализируемый ион существует зависимость, называемая законом Бугера-Ламберта-Бера:

$$I=I_0*10^{-\epsilon CL} \quad (1)$$

где: J - интенсивность света, прошедшего через раствор; J_0 - интенсивность падающего на раствор света; ϵ - коэффициент поглощения света (постоянная величина, характерная для каждого окрашенного вещества и зависящая от его природы); C - концентрация окрашенного вещества в растворе; концентрация анализируемого иона; l - толщина светопоглощающего слоя, см.

Физический смысл этого закона: растворы одного и того же окрашенного вещества при одинаковой концентрации его и толщине слоя раствора поглощают равное количество световой энергии.

Оптическая плотность раствора. Если прологарифмировать уравнение (1) и изменить знаки на обратные, то

$$\lg J_0 / J = \epsilon c l = D$$

Величина $\lg J / J_0$ является очень важной характеристикой окрашенного раствора. Ее называют оптической плотностью раствора и обозначают буквой D .

$$D = \epsilon c l \quad (2)$$

Из уравнения (2) следует, что оптическая плотность раствора прямо пропорциональна концентрации окрашенного вещества, содержащего анализируемый ион, и толщине слоя раствора.

Таким образом, чтобы определить концентрацию анализируемого иона (C), необходимо измерить оптическую плотность (D) окрашенного раствора.



Получили два значения оптической плотности: D_1 – оптическая плотность контрольного раствора, D_2 – оптическая плотность опытного раствора.

Для работы использовали кюветы с длинной рабочей грани 1 см и светофильтр ($\lambda=450$ нм).

Материалы исследования и реактивы:

Сырые томаты сортов «Жёлтая сливка», «Красная сливка», «Красный крупноплодный», «Черри». 96%-ный этиловый спирт.

Оборудование:

Мерная колба, складчатый фильтр, фотоколориметр, кюветы.

Ход определения:

Метод определения каротиноидов основан на фотометрическом измерении массовой концентрации каротиноидов в растворе этилового спирта. 1 см³ сока помещают в мерную колбу на 50 см³, доводят объем этиловым спиртом до метки, перемешивают и фильтруют.

В фильтрате определяют оптическую плотность при длине волны 450 нм, в кювете с толщиной слоя 10 мм. В качестве контроля используется этиловый спирт.

Содержание β -каротина (в мг/100 см³) рассчитывают по формуле:

$$K = D \cdot 0,00208 \cdot 50 \cdot 100,$$

где D – оптическая плотность раствора; 0,00208 – количество β -каротина в мг раствора, соответствующее по окраске стандартного образца; 50 – разведение, см³.

Результат фотометрического измерения

По итогам фотометрического исследования, больше всего β -каротина содержится в томатах сорта «Жёлтая сливка», меньше всего – в томатах сорта «Красный крупноплодный» (табл. 6).

Содержание β -каротина в сырых томатах

| Продукт | Содержание β -каротина, мг/100 см ³ |
|-------------------------------|--|
| Томат «Желтая сливка» | 1,872 |
| Томат «Красная сливка» | 0,728 |
| Томат «Черри» | 0,936 |
| Томат «Красный крупноплодный» | 0,624 |

Титриметрический метод исследования

Титриметрический или объемный анализ — метод количественного анализа, основанный на измерении объема (или массы) реагента Т, затраченного на реакцию с определяемым веществом Х. Другими словами, титриметрический анализ — это анализ, основанный на титровании.

Титрование — процесс определения вещества Х постепенным прибавлением небольших количеств вещества Т, при котором каким-нибудь способом обеспечивают обнаружение точки (момента), когда все вещество Х прореагировало.

Титрование позволяет найти количество вещества Х по известному количеству вещества Т, прибавленного до этой точки (момента), с учетом того, что соотношение, в котором реагируют Х и Т, известно из стехиометрии или как-то иначе.

Титрант — раствор, содержащий активный реагент Т, с помощью которого проводят титрование. Обычно титрование проводят, прибавляя титрант из калиброванной бюретки в колбу для титрования с анализируемым раствором. В эту колбу перед титрованием вносят аликвотную долю анализируемого раствора.

Аликвотная доля (аликвота) — это точно известная часть анализируемого раствора, взятая для анализа. Часто она отбирается калиброванной пипеткой и ее объем обычно обозначается символом V_п.

Точка эквивалентности (ТЭ) — такая точка (момент) титрования, в которой количество прибавленного титранта Т эквивалентно количеству титруемого вещества Х. Синонимы ТЭ: стехиометрическая точка, теоретическая конечная точка. Конечная точка титрования (КТТ) — точка (момент) титрования, в которой некоторое свойство раствора (например, его окраска) оказывает заметное (резкое) изменение. КТТ соответствует более или менее ТЭ, но чаще всего не совпадает с ней.

Индикатор — вещество, которое проявляет видимое изменение в ТЭ или вблизи ее. В идеальном случае индикатор присутствует в достаточно малой концентрации, чтобы в интервале его перехода не затрачивалось существенное количество титранта Т. Резкое видимое изменение индикатора (например, его окраски) соответствует КТТ.

Интервал перехода индикатора — область концентрации ионов водорода, металла или других ионов, в пределах которой глаз способен обнаружить изменение в оттенке, интенсивности окраски, флуоресценции или другого свойства визуального индикатора, вызванное изменением соотношения двух соответствующих форм индикатора. Эту область обычно выражают в виде отрицательного логарифма концентрации (например, $pH = \lg c(H_3O^+)$).

Для окислительно-восстановительного индикатора интервал перехода представляет собой соответствующую область окислительно-восстановительного потенциала.

Кривая титрования — графическое изображение зависимости изменения концентрации $c(X)$ определяемого вещества X или некоторого связанного с ним свойства системы (раствора) от объема $V(T)$ прибавленного титранта T . Величина $c(X)$ в ходе титрования изменяется на несколько порядков, поэтому кривая титрования часто строится в координатах $\lg c(X) - V(T)$ или $pH - V(T)$. По оси абсцисс откладывают объем прибавляемого титранта $V(T)$. Если по оси ординат откладывать равновесную концентрацию $c(X)$ или интенсивность пропорционального ей свойства, то получают линейную кривую титрования.

Результаты количественного определения аскорбиновой кислоты.

Материалы исследования и реактивы:

Сырые томаты сортов «Жёлтая сливка», «Красная сливка», «Красный крупноплодный», «Черри», дистиллированная вода, 5%-ный раствор уксусной кислоты, раствор 2,6-дихлорфеноиндофенола.

Оборудование:

Стеклянные колбы, складчатый фильтр, коническая колба, бюретка для титриметрического анализа, воронка.

Ход определения:

25г измельчённого исследуемого продукта помещают в колбу вместимостью 500 см^3 , вливают 250 см^3 дистиллированной воды. Оставляют на 30 мин., взбалтывая каждые 10 мин. Фильтруют через складчатый фильтр и с готовой жидкостью работают далее. 5 см^3 исследуемого образца добавляют в колбу вместимостью 100 см^3 , приливая туда же 15 см^3 уксусной кислоты (5 %), настаивают 10 мин. По истечении времени доводят до метки дистиллированной водой. Смесь взбалтывают, фильтруют через складчатый фильтр (рис. 13).



Рисунок 13. Подготовка растворов фильтрата для анализа концентрации аскорбиновой кислоты

Из полученного фильтра отбирают 10 см^3 в коническую колбу и титруют раствором 2,6-дихлорфенолиндофенола до появления розового окрашивания, удерживающегося в течение 30 секунд. По окончании титрования записывают объём 2,6-дихлорфенолиндофенола, пошедшего на титрование, и добавляют еще 2 капли. Если раствор не даёт более интенсивного окрашивания, то резуль-

тат определён правильно. Одновременно проводят контрольное определение, т.е. вместо вытяжки берут 10 см³ дистиллированной воды.

Массовую долю аскорбиновой кислоты (X, мг·%) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{(a-b) \cdot K}{C},$$

где (a-b) – разность объёмов 2,6-дихлорфенолиндофенола израсходованных при титровании исследуемого и контрольного опытов, см³;

K – поправка на титр раствора 2,6-дихлорфенолиндофенола – 1,093;

0,088 – количество аскорбиновой кислоты, соответствующее 1 см³ раствора индикатора с концентрацией 0,001 моль/дм³, мг;

C – навеска исследуемого материала, находящегося в данной смеси, г.

По результатам титрования наибольшее количество аскорбиновой кислоты содержится в помидорах сорта «Жёлтая сливка», наименьшее – «Красный крупноплодный» (рис. 14).

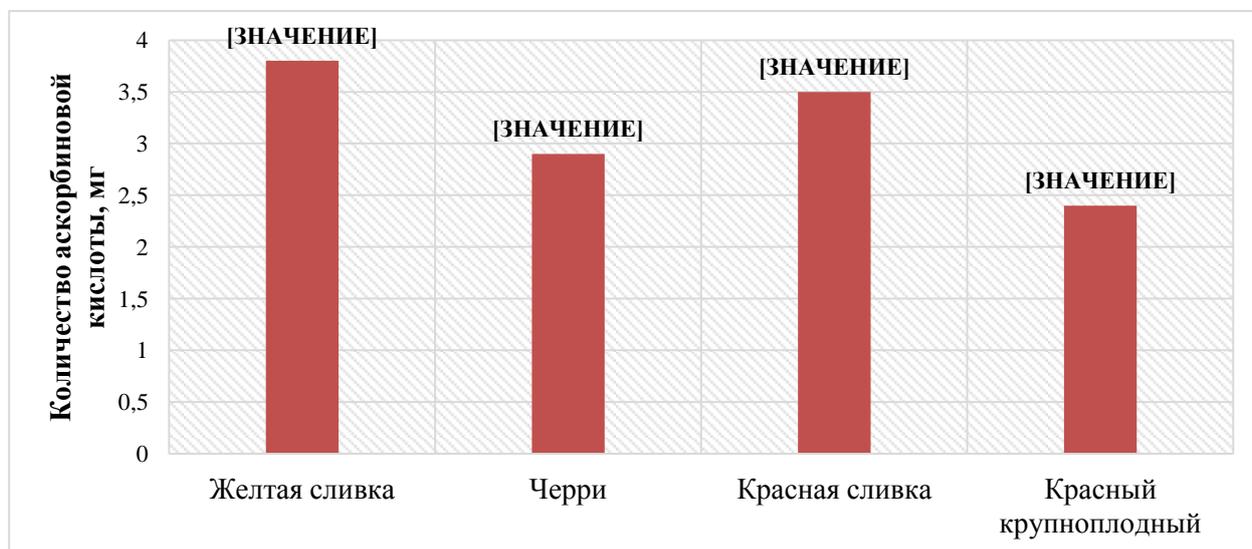


Рисунок 14. Содержание аскорбиновой кислоты в помидорах различных сортов

Изучение новых методов извлечения ликопина

Известно, что ликопин является мощным антиоксидантом, способным усиливать защитные функции организма. Он способствует торможению дегенеративных процессов в тканях, снижает риск инициации и развития онкологических, сердечно-сосудистых и других патологий. Поэтому ликопин рассматривается как перспективное средство профилактики и лечения различных хронических заболеваний, связанных со старением организма.

Наиболее доступным и богатым источником для получения природного ликопина являются зрелые помидоры (*Lycopersicon esculentum*). Однако имеющиеся способы получения ликопина из помидоров не лишены серьезных недостатков из-за сложности технологического процесса и высокой себестоимости конечного продукта. Некоторые способы ориентированы на использование в технологическом процессе растворителей, химических веществ, которые вредны для организма или могут содержать вредные примеси. Другие способы со-

держат многостадийные процедуры очистки ликопина и потому находят применение в получении высокоочищенных препаратов лишь в ограниченном количестве для научно-исследовательских целей.

Между тем имеется значительный спрос на природный ликопин, поэтому существует потребность дальнейшего развития и усовершенствования технологии получения более дешевого природного ликопина для удовлетворения спроса на этот продукт.

Поставленная задача решается тем, что в способе получения ликопина (рис. 15), включающем обезвоживание и разрушение томатного сырья, экстрагирование ликопина в фазе масла в бескислородной среде и его дальнейшую очистку омылением экстракта щелочью, согласно изобретению обезвоживание и разрушение исходного сырья осуществляют нагреванием при температуре выше 100°C , при этом повышают температуру сырья от 100 до 125°C по мере удаления влаги из него в присутствии растительного масла и агента, повышающего рН сырья до $7,2-7,5$, и получают масляный экстракт, обрабатывая сырье горячим водяным паром в атмосфере CO_2 или азота, подвергают масляный экстракт омылению щелочью (например, гидроксидом калия) в смеси с этиловым спиртом, после чего промывают выпавшие кристаллы ликопина последовательно водой и этиловым спиртом. В предпочтительном варианте для повышения рН исходного сырья используют пищевую соду (NaHCO_3) [32].



Рисунок 15. Технологическая схема способа получения ликопина

В качестве исходного сырья используют томатную выжимку. Термическую обработку томатной выжимки проводят при температуре $100-115^{\circ}\text{C}$ с целью ее обезвоживания в присутствии бикарбоната натрия и карбоната кальция, после чего к выжимке добавляют очищенное растительное масло в количестве 5% от массы выжимки и продолжают нагревание при $115-125^{\circ}\text{C}$ до перехода ликопина в фазу масла. Экстрагирование масляной фазы с помощью горячего пара производят в атмосфере CO_2 . Сбор водно-масляной смеси производят в делительные воронки.

Обезвоживание и измельчение томатной выжимки нагреванием при $100-125^{\circ}\text{C}$ и значениях рН от $7,2$ до $7,5$ в течение $2-3$ ч и последующее экстрагирование ликопина в масляной фазе горячим водяным паром приводит к изомери-

зации (переходу *trans*-изомеров в *cis*-изомеры) значительной части молекул ликопина, содержащихся в исходном сырье.

Термическая обработка ликопина для его изомеризации в составе биологического материала в присутствии растительного масла при повышенных значениях pH позволяет избежать окислительной модификации ликопина, поскольку процедуры сопровождаются вытеснением свободного кислорода углекислым газом (CO₂). Сырая томатная выжимка имеет кислую среду, повышение значения pH среды до указанных значений способствует более интенсивному разрушению матрикса растительных клеток в выжимке при 100-125°C.

Добавление агентов, повышающих pH и разлагающихся при указанных температурах с высвобождением CO₂, способствует вытеснению свободного кислорода из томатной выжимки. Постепенное повышение температуры томатной выжимки до 125°C в присутствии растительного масла для перевода ликопина в фазу масла позволяет отказаться от использования дорогих реактивов и извлекать из обезвоженной и разрушенной выжимки масляный экстракт ликопина водяным паром без использования органических растворителей. Для освобождения ликопина от масла и его очистки в предпочтительном варианте способа масляный экстракт подвергают омылению в реакционной смеси гидроксида калия с этиловым спиртом, что позволяет отказаться от использования дорогостоящих реагентов.

Таким образом, предлагаемый способ получения концентрата ликопина, обогащенного его *cis*-изомерами, отличается от прототипа по следующим признакам. Во-первых, обезвоживание и разрушение сырья достигаются путем его термической обработки при 100-125°C и pH 7,2-7,5, что существенно упрощает процесс, и позволяет отказаться от сложного оборудования. Во-вторых, экстрагирование ликопина в масляной фазе горячим водяным паром позволяет отказаться от дорогостоящих органических растворителей. В-третьих, использование указанных условий термической обработки сырья и экстрагирования из него ликопина позволяет на порядок увеличить содержание *cis*-изомеров в конечном продукте. В-четвертых, в реакционной смеси омыления масла использован дешевый этиловый спирт, и на всех этапах способа исключается использование реагентов, которые могут содержать вредные примеси. И, наконец, в данном способе для получения ликопина предлагается использовать бросовую выжимку зрелых томатов, остающуюся после получения томатной пасты или сока.

Способ исключает применение дорогостоящего технологического оборудования, химических реагентов, которые могут содержать вредные для организма примеси. Способ предусматривает использование в качестве сырья для получения ликопинового концентрата сырой бросовой выжимки зрелых томатов, остающейся после получения из них томатной пасты или сока. Данный способ может быть реализован для производства ликопиновых препаратов в промышленных масштабах.

Также мы считаем перспективным способ получения ликопина, разработанный коллективом авторов (А. М. Гаджиева, С. З. Саидалиева, М. Г. Алиева) [12] Дагестанского государственного технического университета. Традиционные способы извлечения ликопина из томатной кожицы и выжимки изопропано-

лом вынуждены использовать сложное технологическое оборудование и приводят к высокой стоимости продукта [4]. На некоторых предприятиях в технологическом процессе используются органические и неорганические растворители, содержащие вредные примеси. Ряд способов связаны с многостадийной очисткой и перекристаллизацией ликопина и имеют ограниченное применение только в научноисследовательских работах [5-8]. Способ экстракции ликопина маслом и последующем разделении на фракции характеризуется низким выходом продукта, на уровне 0,3-0,4 мг/г сырья. Полученный таким способом 1 кг ликопина может стоить до 5 тыс. \$ США. Эти обстоятельства как нельзя лучше объясняют дефицит чистого ликопина и его отсутствие в массовых продуктах питания.

Ликопин из томатов получают путем измельчения плодов до состояния томатного сока, мякоть которого экстрагируют, с использованием в качестве растворителя этилацетата. Конечный экстракт состоит из томатного масла, содержащий в себе как ликопин, так и ряд других компонентов, к которым относятся жирные кислоты (миристиновая кислота, пальмитиновая кислота, стеариновая кислота, олеиновая кислота, линолевая кислота, бегеновая кислота и другие), неомыляемые и растворимые вещества в воде, фосфорные соединения, фосфолипиды. Экстрагированный из томатов ликопин представляет собой темно-красную вязкую жидкость, которая легко растворяется в этилацетате и н-гексане. Он состоит преимущественно из транс- и цисликопина и содержится в томатах от 5 до 15%, в зависимости от сорта, способа выращивания, географического положения, климатических условий и степени зрелости плодов. Полученный экстракт ликопина из томатов предназначен так же для использования в следующих категориях продуктов питания; хлебобулочные изделия, сухие завтраки, молочные продукты, газированные напитки, в фруктовых и овощных соках, конфетах, супах, заправках для салатов. Так же экстракт ликопина получаемый из томатов может использоваться в качестве пищевой добавки в продуктах, где наличие ликопина обеспечивает определенную функцию (например, в качестве антиоксиданта или других полезных для здоровья человека). Количество экстракта ликопина, добавляемого в пищу может варьироваться от 2мл на л в воде в бутылках, а в готовых к употреблению продуктах до 130мг на кг. Экстракт ликопина из томатов предназначен для использования в качестве пищевого красителя. Он обеспечивает аналогичные цветовые оттенки, начиная от желтого до красного, как это делают природные и синтетические ликопины. Экстракт ликопина из томатов также используется в качестве пищевой добавки в продуктах, где наличие ликопина обеспечивает определенную функцию (например, в качестве антиоксиданта или других полезных для здоровья веществ). Продукт также может быть использован в качестве антиоксиданта в пищевых добавках.

Выводы

В настоящее время в Российской Федерации кроме свежих овощей, фруктов и ягод одним из важных источников каротиноидов в пищевом рационе являются переработанные томаты. Несомненным преимуществом данной продукции является удобство ее транспортировки и хранения.

На сегодняшний день на рынке концентрированных томатопродуктов томатная паста занимает ведущее место, и ее ассортимент разнообразен за счет большого количества как отечественных, так и иностранных производителей.

Томатная паста содержит значительное количество биологически активных веществ, таких как каротиноиды, из которых в томатной пасте преобладают β -каротин и ликопин.

По результатам проведенных исследований отмечена прямо пропорциональная зависимость между содержанием каротиноидов и β -каротина: чем больше содержание каротиноидов, тем больше и β -каротина. Во всех исследованных образцах количество β -каротина составляет немногим более 12 % от общего количества каротиноидов.

Наибольшее содержание ликопина было отмечено у образца томатной пасты иранского производства. Такой результат мог получиться по двум причинам: из-за использования сырья, выращенного в более благоприятных погодных условиях, например, больше солнечного света, и из-за более длительной термической обработки, т. к. томатная паста является одним из немногих продуктов, при изготовлении которого содержание ликопина увеличивается по сравнению с исходным сырьем.

В исследованных нами образцах томатной пасты содержание ликопина составляет от 22 до 40 % от общего количества каротиноидов.

Два образца томатной пасты отечественных производителей показали высокое содержание биологически активных веществ и могут конкурировать по данным показателям с зарубежными производителями.

Наибольшее количество ликопина оказалось в готовых соусах, а среди сырых плодов лидируют сорта «Красный крупноплодный» и «Черри». В то же время, больше всего β -каротина и аскорбиновой кислоты содержится в томатах сорта «Жёлтая сливка», которые оказались анти-рекордсменами по содержанию ликопина. Количество аскорбиновой кислоты коррелирует с количеством β -каротина.

В дальнейшем большое значение следует уделять выбору отходов томатопродуктов, а именно сортам тех томатов, которые содержат наибольшее количество каротиноидов и аскорбиновой кислоты.

Существующие способы получения ликопина ориентированы на использование в технологическом процессе органических растворителей, которые вредны для организма и могут содержать вредные примеси. Другие способы предполагают многостадийные процедуры очистки ликопина и находят применение лишь в ограниченном количестве для научно-исследовательских целей. Задачей следующего способа получения ликопина является создание упрощённого и более экономичного способа получения препарата ликопина, а также получение его водорастворимой (водно-масляной) смеси для упрощения дальнейшего использования. Для реализации этого способа используются доступные химические реагенты и несложные технологические приёмы, а в качестве сырья будут использоваться отходы производства томатопродуктов, что позволит реализовать безотходное производство и снизить количество биологических отходов.

Изучение биологически активных веществ в дальнейшем будет направлено на поиск более дешёвого и экологичного способа их получения и сфер применения.

Список литературы

1. Агарвал А., Шен Х., Агарвал С., Рао А.В. Содержание ликопина в томатных продуктах: его стабильность, биодоступность и антиоксидантные свойства *in vivo*. Дж. Мед. Еда. 2001 г.; 4:9–15.
2. Агарвал С., Рао А.В. Каротиноиды и хронические заболевания. Метаб. препарата. Взаимодействие с наркотиками. 2000 г.; 17: 189–210.
3. Баст А., Хаенен Г.Р., ван ден Берг Р., ван ден Берг Х. Антиоксидантное действие каротиноидов. Межд. Дж. Витам. Нутр. Рез. 1998 год; 68: 399–403.
4. Бишоп Ф.Л., Ри А., Льюит Х., Чан Ю.К., Сэвилл Дж., Прескотт П., фон Элм Э., Льюит Г.Т. Использование дополнительных лекарств мужчинами с раком простаты: систематический обзор исследований распространенности. Рак предстательной железы. 2011 г.; 14:1–13.
5. Бриттон Г. Структура и свойства каротиноидов в зависимости от функции. ФАСЭБ Дж. 1995; 9: 1551–1558.
6. Брэй Ф., Лорте-Тъелент Дж., Ферлей Дж., Форман Д., Овинен А. Тенденции заболеваемости и смертности от рака простаты в 37 европейских странах: обзор. Евро. Дж. Рак. 2010 г.; 46: 3040–3052.
7. Буало А.С., Мерчен Н.Р., Уоссон К., Аткинсон К.А., Эрдман Дж.В., младший. Цис-ликопин более биодоступен, чем транс-ликопин *in vitro* и *in vivo* у хорьков с канюлированной лимфой. Дж. Нутр. 1999 год; 129: 1176–1181.
8. Буало Т.В.М., Буало А.С., Эрдман Дж.В. Биодоступность всех- транс- и цис- изомеров ликопина. Эксп. Биол. Мед. 2002 г.; 227: 914–919.
9. Булдаков А.С. Пищевые добавки. // Справочник. С.-Петербург, 1996, -240 с.
10. Ван Бримен Р.Б., Пайкович Н. Многоцелевая терапия рака ликопином. Рак Летт. 2008 г.; 269 : 339–351.
11. Владимиров Ю.А., Азизова О.А., Деев А.И., Козлов А.В., Осипов А.Н., Рощупкин Д.И. Свободные радикалы в живых системах. // Итоги науки и техники ВИНТИ АН СССР. Серия биофизика. Т.29. Москва, 1991. - 249 с.
12. Гаджиева, А. М. Современные способы получения и применения ликопина / А. М. Гаджиева, С. З. Саидалиева // Лучшая научно-исследовательская работа 2017: сборник статей XI Международного научно-практического конкурса, Пенза, 15 ноября 2017 года. – Пенза: "Наука и Просвещение" (ИП Гуляев Г.Ю.), 2017. – С. 80-84.
13. Гартнер К., Шталь В., Сис Х. Ликопин более биодоступен из томатной пасты, чем из свежих помидоров. Являюсь. Дж. Клин. Нутр. 1997 год; 66: 116–122.
14. Гудвин Т.В. Сравнительная биохимия каротиноидов. // М.: Издательство иностранной литературы, 1980, 317с.
15. Ди Масцио П., Кайзер С., Сис Х. Ликопин как наиболее эффективный биологический каротиноидный тушитель синглетного кислорода. Арх. Биохим. Биофиз. 1989 год; 274: 532–538.
16. Жебентяев, А.И. Аналитическая химия. Химические методы анализа / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть. - М: Новое знание, Инфра-М, 2011. - 544с.
17. Иностранцы студенты - белорусской науке: материалы V Международной научно-практической конференции иностранных студентов и магистрантов (Витебск, 20 апреля 2020 г.)/ Витебская государственная академия ветеринарной медицины; ред. Н. И. Гавриченко [и др.]. - Витебск: ВГАВМ, 2020.
18. Карис-Вейрат К., Амио М.Дж., Тиссандье В., Грасселли Д., Бурет М., Миколайчак М., Гилланд Ж.К., Бутелуп-Деманж К., Борель П. Влияние органической и традиционной

сельскохозяйственной практики на антиоксидантный микрокомпонент содержание томатов и производных пюре; Влияние на антиоксидантный статус плазмы у человека. Дж. Агрик. Пищевая хим. 2004 г.; 52 : 6503–6509.

19. Клинтон С.К. Ликопин: Химия, биология и последствия для здоровья и болезней человека. Нутр. Версия 1998 г.; 56:35–51.

20. Клинтон С.К., Эменхайзер С., Шварц С.Дж., Боствик Д.Г., Уильямс А.В., Мур Б.Дж., Эрдман Дж.В., младший. Цис-транс-изомеры ликопина, каротиноиды и ретинол в простате человека. Эпидемиол рака. Биомаркеры Пред. 1996 год; 5:823–833.

21. Клотц Л. Активный надзор за раком простаты: обзор и обновление. Курс. Обращаться. Опции Онкол. 2013; 14: 97–108.

22. Кринский Н.И. Антиоксидантные и биологические свойства каротиноидов. Анна. Н-Й акад. наук. 1998 год; 854: 443–447.

23. Курегян, А. Г. Спектрофотометрия в анализе каротиноидов [Электронный ресурс] / А. Г. Курегян // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2 (ч. 23) – с. 5166–5172. Режим доступа: <http://www.fundamental-research.ru/ru/article/view?id=38175> – Дата доступа: 25.03.2018

24. Лебедев, В. А. Анализ способов получения ликопина / В. А. Лебедев, О. В. Золотовская // ИННОВАЦИОННЫЙ ДИСКУРС РАЗВИТИЯ современной науки: Сборник статей IV Международной научно-практической конференции, Петрозаводск, 29 марта 2021 года. – Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука», 2021. – С. 54-58.

25. Линневизель К., Эрнст Х., Карис-Вейрат К., Бен-Дор А., Кампф А., Салман Х., Даниленко М., Леви Дж., Шарони Ю. Взаимосвязь структуры и активности производных каротиноидов при активации транскрипционная система электрофильно-антиоксидантного элемента ответа. Свободный Радик. Биол. Мед. 2009 г.; 47:659–667.

26. Мангелс А.Р., Холден Дж.М., Бичер Г.Р., Форман М.Р., Ланца Э. Содержание каротиноидов во фруктах и овощах: оценка аналитических данных. Варенье. Диета. доц. 1993 год; 93 : 284–296.

27. Метод качественного определения ликопина в томатной пасте / Е. Р. Шульженко, М. С. Козлова, А. Д. Завьялова, А. Н. Гнеуш // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: Сборник тезисов по материалам Всероссийской (национальной) конференции, Краснода, 19 декабря 2019 года / Ответственный за выпуск А. Г. Кощаев. – Краснода: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2019. – С. 533-534.

28. Ордонес-Сантос Л., Васкес-Одерис М., Ромеро-Родригес М. Содержание микроэлементов в органических и обычных томатах (*Solanum lycopersicum* L.) Int. Дж. Пищевая наука. Технол. 2011 г.; 46: 1561–1568.

29. Паркер Р.С. Всасывание, метаболизм и транспорт каротиноидов. ФАСЭБ Дж. 1996; 10: 542–551.

30. Патент № 2059647 С1 Российская Федерация, МПК С07F 15/02. Способ получения комплекса аскорбиновой кислоты с хлорным железом: № 5063269/04: заявл. 29.07.1992 : опубл. 10.05.1996 / М. Г. Воронков, В. П. Барышок, В. В. Гацура, Л. Н. Сернов; заявитель Иркутский институт органической химии СО РАН, Всероссийский научный центр по безопасности биологически активных веществ.

31. Патент № 2119486 С1 Российская Федерация, МПК С07D 307/62. способ получения медицинской аскорбиновой кислоты: № 97109423/04: заявл. 03.06.1997: опубл. 27.09.1998 / Л. И. Кочеткова, Т. М. Роева, Н. В. Сердюк [и др.]; заявитель Открытое акционерное общество "Белгородвитамины".

32. Патент № 2172608 С1 Российская Федерация, МПК А23L 1/212, А61К 35/78. способ получения ликопина: № 2000125003/13: заявл. 04.10.2000: опубл. 27.08.2001 / А. И. Газиев.

33. Патент № 2295874 С1 Российская Федерация, МПК А23L 1/302, С07С 403/24. способ получения бета-каротина: № 2005119327/13: заявл. 21.06.2005: опубл. 27.03.2007 / Р. В. Казарян.

34. Патент № 2309152 С2 Российская Федерация, МПК С07D 307/32, С07D 307/62, А61К 31/34. Новые производные аскорбиновой кислоты, способы их получения и применение: № 2004108687/04: заявл. 23.08.2002: опубл. 27.10.2007 / М. Рат, А. Недзвецьки, В. Иванов [и др.].
35. Понхольцер А., Струхаль Г., Мадерсбахер С. Частое использование дополнительных лекарств больными раком простаты. Евро. Урол. 2003 г.; 43: 604–608.
36. Рао А.В., Агарвал С. Роль ликопина как антиоксиданта-каротиноида в профилактике хронических заболеваний: обзор. Нутр. Рез. 1999 год; 19 : 305–323.
37. Рао А.В., Али А. Биологически активные фитохимические вещества в здоровье человека: Ликопин. Межд. J. Food Prop. 2007; 10 : 279–288.
38. Ре Р., Фрейзер П.Д., Лонг М., Брэмли П.М., Райс-Эванс К. Изомеризация ликопина в желудочной среде. Биохим. Биофиз. Рез. Коммун. 2001 г.; 281 : 576–581.
39. Резниченко, Л. Бета-каротин и его роль в организме животных / Л. Резниченко, Т. Савченко, О. Бабенко // Свиноводство. – 2009. – № 2. – С. 19-21.
40. Резниченко, Л. Бета-каротин и его роль в организме животных / Л. Резниченко, Т. Савченко, О. Бабенко // Свиноводство. – 2009. – № 2. – С. 19-21.
41. Росси Ф., Годани Ф., Бертуцци Т., Тревизан М., Феррари Ф., Гатти С. Вещества, способствующие укреплению здоровья, и содержание тяжелых металлов в томатах, выращенных с использованием различных методов ведения сельского хозяйства. Евро. Дж. Нутр. 2008 г.; 47: 266–272.
42. Сиес Х., Шталь В. Витамины Е и С, бета-каротин и другие каротиноиды как антиоксиданты. Являюсь. Дж. Клин. Нутр. 1995 год; 62 : 1315–1321 гг.
43. Сингх Х., Маскаринец Г., Шумай Д.М. Понимание мотивации использования традиционной и дополнительной/альтернативной медицины среди мужчин с раком простаты. Интегр. Рак Тер. 2005 г.; 4 : 187–194.
44. Сицилия Т., Буб А., Речкеммер Г., Кремер К., Хоппе П.П., Куллинг С.Е. Новые метаболиты ликопина обнаруживаются в плазме сверхжвачных телят после приема ликопина. Дж. Нутр. 2005 г.; 135: 2616–2621.
45. Тонуччи Л.Х., Холден Дж.М., Бичер Г.Р., Хачик Ф., Дэвис К.С., Мулокози Г. Содержание каротиноидов в термически обработанных пищевых продуктах на основе томатов. Дж. Агрик. Пищевая хим. 1995 год; 43: 579–586.
46. Уилт Т.Дж., Макдональд Р., Хагерти К., Шеллхаммер П., Крамер Б.С. Ингибиторы 5-альфа-редуктазы для профилактики рака простаты. Система Кокрановской базы данных. Ред. 2008 г., номер документа: 10.1002/14651858.CD007091.
47. Феофилова Е.П., Михайлова М.В., Розанцев Э.Г. Способ получения ликопина. // А.С. № 1080479. Б.И. 1983. № 5.
48. Ферлей Дж., Шин Х.Р., Брэй Ф., Форман Д., Мазерс К., Паркин Д.М. *GLOBOCAN 2008 v2.0*, Заболеваемость раком и смертность во всем мире: База онкологических исследований *IARC*. Международное агентство по исследованию рака; Лион, Франция: 2010.
49. Фут Дж.А., Мерфи С.П., Уилкенс Л.Р., Ханкин Дж.Х., Хендерсон Б.Е., Колонел Л.Н. Факторы, связанные с употреблением пищевых добавок среди здоровых взрослых представителей пяти национальностей: многоэтническое когортное исследование. Являюсь. Дж. Эпидемиол. 2003 г.; 157: 888–897.
50. Харт Дж., Скотт К.Дж. Разработка и оценка метода ВЭЖХ для анализа каротиноидов в пищевых продуктах и измерения содержания каротиноидов в овощах и фруктах, обычно потребляемых в Великобритании. Пищевая хим. 1995 год; 54: 101–111.
51. Хачик Ф., Карвальо Л., Бернштейн П.С., Мьюир Г.Дж., Чжао Д.Ю., Кац Н.Б. Химия, распределение и метаболизм каротиноидов томата и их влияние на здоровье человека. Эксп. Биол. Мед. 2002 г.; 227:845–851.
52. Холлманн Э. Влияние органических и традиционных систем выращивания на пищевую ценность и содержание биологически активных соединений в отдельных сортах томатов. Дж. Наук. Продовольственное сельское хозяйство. 2012 г.; 92: 2840–2848.

53. Хоппе П.П., Крамер К., ван ден Берг Х., Стиндж Г., ван Влит Т. Синтетический ликопин и ликопин, полученный из томатов, имеют идентичную биодоступность у человека. *Евро. Дж. Нутр.* 2003 г.; 42: 272–278.
54. Хусейн Л., Э.М. Витамин – эффективность каротинов моркови и шпината в исследованиях метаболизма человека. *Межд. Дж. Витам. Нутр. Рез.* 1990 год; 60: 229–235.
55. Цветкович Д. и Маркович Д. (2008). УФ-индуцированные изменения антиоксидантной способности некоторых каротиноидов по отношению к лецитину в водном растворе. *Радиационная физика и химия, Том.77*, стр. 34-41.
56. Чан Дж.М., Элкин Е.П., Сильва С.Дж., Броринг Дж.М., Латини Д.М., Кэрролл П.Р. Общее и специфическое использование дополнительных и альтернативных лекарств у большой группы мужчин с раком простаты. *Урология.* 2005 г.; 66: 1223–1228.
57. Чассе Г.А., Мак М.Л., Деретей Э., Фаркас И., Тордей Л.Л., Папп Дж.Г., Сарма Д.С.Р., Агарвал А., Чакраварти С., Агарвал С. и др. Компьютерное исследование *ab initio* избранных изомеров ликопина. *Дж. Мол. Структура. Теохим.* 2001 г.; 571: 27–37.
58. Честный К.Н., Чжан Х.В., Чжан Л.Ф. Ликопин: влияние изомеризации на биодоступность и свойства биологической активности. *Food Rev. Int.* 2011 г.; 27: 248–258.
59. Шамбазов Д.В., Абдулгафарова Г.Х., Газетдинов Р.Р. Определение содержания ликопина в природном сырье // *Инновац. наука.* 2020. №3. С. 15-16.
60. Ши Дж., Ле Магуер М. Ликопин в томатах: химические и физические свойства, на которые влияет обработка пищевых продуктов. *Крит. Преподобный Биотехнология.* 2000 г.; 20: 293–334.
61. Шмидт К., Питтлер М.Х., Эрнст Э. Профиль журналов комплементарной и альтернативной медицины. *Швейцарская Мед. Еженедельно.* 2001 г.; 131: 588–591.
62. Шталь В., Сис Х. Антиоксидантная активность каротиноидов. *Мол. Асп. Мед.* 2003 г.; 24:345–351.
63. Шталь В., Сис Х. Поглощение ликопина и его геометрических изомеров в организме человека больше из термически обработанного, чем из необработанного томатного сока. *Дж. Нутр.* 1992 год; 122: 2161–2166.
64. Энгельманн Н.Дж., Клинтон С.К., Эрдман Дж.В., младший. Пищевые аспекты фитоена и фитофлуена, каротиноидов-предшественников ликопина. *Адв. Нутр.* 2011 г.; 2 :51–61.

МЕНЮ ДЛЯ КРОЛЬЧИХИ

Корикова А.Р. (ученица 3 «А» класса)
rudneva_70@list.ru

МБОУ Бобровский образовательный центр «Лидер» им. А.В. Гордеева,
г. Бобров, Воронежская область

Руководитель: Руднева Л.Н., учитель начальных классов,
Корикова М.А., учитель биологии, МБОУ Бобровский ОЦ «Лидер»
им. А.В. Гордеева, г. Бобров, Воронежская область

Введение

Весной прошлого года я прочитала увлекательную книгу «Сказки про Братца Лиса и Братца Кролика». Мне очень понравился этот длинноухий персонаж. Моя мама рассказала мне про кроликов, и что раньше они с папой занимались кролиководством, поэтому у нас во дворе есть домики для кроликов. Мне очень захотелось маленького кролика, за которым я могла бы сама ухаживать и кормить. На праздник «День защиты детей», 1 июня, моя мечта сбылась, мне подарили крольчиху породы «Советская шиншилла», которую я назвала Дюймовочка. Я ухаживаю за ней. Дюймовочка очень любит гулять, для этого мы купили поводок.

Цель работы: создать рацион питания для моей крольчихи на все времена года.

Задачи:

Выяснить, какие продукты являются самыми полезными для кроликов.

Посмотреть, что из продуктов растет на нашем огороде.

Изучить, с помощью фотоловушки любимые фрукты, овощи и ягоды крольчихи.

Разработать рецепты.

Кормить крольчиху по нашему рациону.

Гипотеза: мы предположили, что разнообразие пищи приведет к соответствию массы крольчихи норме.

Методика исследования

Для того, чтобы выяснить, какие продукты являются самыми полезными для кормления кроликов, мы познакомились с таблицей «Предельные суточные нормы кормления кроликов» в книге А. Снегова "Самый полный справочник кролиководов". (1)

| Корм | Взрослая самка | | | |
|--------------------------------|-------------------------|------------|-------------|----------------------|
| | В физиологическом покое | Сукрольная | Лактирующая | С 18 дня до 1 месяца |
| Трава | 800 | 1000 | 1500 | 30 |
| Сено | 200 | 175 | 300 | 10 |
| Силос | 400 | 300 | 500 | - |
| Картофель | 250 | 200 | 350 | 20 |
| Свекла, турнепс, брюква | 300 | 300 | 400 | - |
| Морковь | 300 | 400 | 500 | 50 |
| Зерно злаков | 50 | 60 | 100 | 8 |
| Зерно бобовых | 40 | 60 | 100 | 5 |
| Зерно масличных | 10 | 15 | 20 | - |
| Отруби | 50 | 60 | 100 | - |
| Жмых | 20 | 25 | 30 | - |
| Шрот | 20 | 30 | 60 | - |
| Овощные отходы | 200 | 250 | 300 | - |
| Капустный лист | 400 | 400 | 600 | 20 |
| Мясокостная Или рыбная мука | 5-10 | 8 | 10 | - |

Поработав с информацией, мы решили составить список продуктов, которые можно собрать с нашего огорода. Я взяла ручку и блокнот, и с мамой пошла на наш участок. Вот, что у нас получилось:

Список продуктов нашего огорода (г. Бобров, Воронежская область):

Кабачок, яблоко, груша, огурец, морковь, свекла, томат, капуста, картофель, виноград, абрикос, персик, алыча, черноплодная рябина, малина, клубника, арбуз, тыква, кукуруза, клевер, пшеница, овес, вишня, горох, дыня, щавель, сахарная свекла, подсолнечник.

Мы сравнили список того, что растет у нас на огороде с продуктами, которыми нужно кормить кроликов и выбрали: кабачок, яблоко, груша, морковь, капуста, картофель (вареный), листья и веточки винограда, ветки малины и вишни, арбуз, тыква, кукуруза, клевер, пшеница, овес, горох, дыня, щавель, сахарная свекла, подсолнечник.

Летом мы брали продукты с огорода, а на осень, зиму и весну мы сделали заготовки продуктов для крольчихи и храним их в специальных местах: тыкву храним в сухих местах до февраля; картофель, морковь, капусту, сахарную свеклу храним в подвале; пшеницу и овес (в сентябре родители получили за земельные паи); чтобы зерно не загрязнялось мышами, мы засыпали его в железные бочки и накрыли крышкой. Мы предполагаем, что на весну и зиму останется мало запасов, поэтому мы планируем покупать комбикорм и жмых.

В течение лета и осени мы давали крольчихе свежую траву, которую мы косили у нас в саду. Сразу траву давать нельзя, мы клали её в тень, чтобы она немножко подсохла. На зиму нам пришлось накопить травы, высушить и сложить на чердак. Получилось сено, которое мы сейчас даем. Вместе с сеном, каждый день, мы даем чистую воду. В домике у крольчихи есть кормушка для сена, кастрюлька для воды, две миски под зерно и овощи.

Изучение предпочтений крольчихи

В августе, когда появились арбузы, мы заметили, что Дюймовочка их просто обожала. Если давали яблоко и грушу, то она выбирала грушу. У моего брата есть фотоловушка, мы решили закрепить ее на вечер напротив домика крольчихи и предложили ей в одной миске кусочки разных овощей, ягод и фруктов. На следующий день, когда брат снял фотоловушку и подключил её дома к компьютеру, то мы увидели, что наша красавица вначале съела сладкую грушу, потом арбуз, дыню, яблоко, а кабачок и пшеницу есть не стала. Это натолкнуло нас на мысль, что, чем более разнообразное меню будет у крольчихи, тем ей будет приятней и полезней. Мы решили разработать рационы питания для крольчихи на разные времена года.

Во время разработки рациона питания крольчихи, учитывали её состояние, возраст и рекомендации из книги А. Снегова "Самый полный справочник кролиководов". (1)

Мы определили то, какими продуктами мы имеем возможность кормить крольчиху в течение года (июнь 2022 года по июнь 2023 год).

Лето.

Кабачок, яблоко, груша, капуста, картофель (вареный), листья и веточки винограда, ветки малины и вишни, арбуз, клевер, горох, дыня, щавель.

Осень.

Яблоко, морковь, капуста, картофель (вареный), тыква, кукуруза, пшеница, сахарная свекла, подсолнечник.

Зима.

Морковь, капуста, картофель (вареный), тыква, кукуруза, пшеница, овес, сахарная свекла, жмых (покупной).

Весна.

Морковь, капуста, картофель (вареный), кукуруза, пшеница, овес, жмых (покупной), комбикорм(покупной).

Чтобы правильно посчитать массу продуктов, мы составили формулу:

$S_1/k + S_2/k \dots + S_n/k = M$, где

S_1 – кол-во первого продукта,

S_2 – кол-во второго продукта,

S_n – кол-во n-ного продукта

k – кол-во продуктов

M – грамм в день

Для определения массы продуктов на каждый день мы воспользовались значениями норм питания из таблицы «Предельные суточные нормы кормления кроликов» из книги А. Снегова "Самый полный справочник кролиководов", подставив их в формулу и рассчитали массу продуктов.

Результаты исследования

Недельный рацион питания для крольчихи (летний)

| Дни недели | Продукты | Масса (грамм) |
|-------------|---------------------|---------------|
| Понедельник | кабачок | 100 |
| | яблоко | 100 |
| Вторник | груша | 100 |
| | капуста | 200 |
| Среда | картофель (вареный) | 125 |
| | листья винограда | 400 |
| Четверг | веточки винограда | 400 |
| | ветки малины | 400 |
| Пятница | ветки вишни | 400 |
| | арбуз | 100 |
| Суббота | клевер | 400 |
| | горох | 20 |
| Воскресенье | дыня | 100 |
| | щавель | 400 |

Недельный рацион питания для крольчихи (осенний)

| Дни недели | Продукты | Масса (грамм) |
|-------------|--------------------|---------------|
| Понедельник | яблоко | 100 |
| | пшеница | 25 |
| Вторник | Капуста | 200 |
| | морковь | 150 |
| Среда | картофель(вареный) | 125 |
| | пшеница | 25 |
| Четверг | тыква, | 100 |
| | сахарная свекла | 150 |
| Пятница | кукуруза | 25 |
| | подсолнечник | 5 |
| Суббота | тыква | 100 |
| | капуста | 200 |
| Воскресенье | пшеница | 25 |
| | морковь | 150 |

Недельный рацион питания для крольчихи (зимний)

| Дни недели | Продукты | Масса (грамм) |
|-------------|--------------------|---------------|
| Понедельник | морковь | 150 |
| | капуста | 200 |
| Вторник | картофель(вареный) | 125 |
| | тыква | 100 |
| Среда | кукуруза | 25 |
| | пшеница | 25 |
| Четверг | овес | 25 |
| | сахарная свекла | 150 |
| Пятница | овес | 25 |
| | капуста | 200 |
| Суббота | жмых | 10 |
| | кукуруза | 25 |
| Воскресенье | сахарная свекла, | 150 |
| | морковь | 150 |

Недельный рацион питания для крольчихи (весенний)

| Дни недели | Продукты | Масса (грамм) |
|-------------|--------------------|---------------|
| Понедельник | пшеница | 25 |
| | овес | 25 |
| Вторник | морковь | 150 |
| | капуста | 200 |
| Среда | комбикорм | 180 |
| Четверг | картофель(вареный) | 125 |
| | кукуруза | 25 |
| Пятница | овес | 25 |
| | жмых | 10 |
| Суббота | капуста | 200 |
| | пшеница | 25 |
| Воскресенье | комбикорм | 180 |

Кроме овощей, фруктов и ягод, ежедневно даем траву по 200 грамм. Весной, зимой и осенью сено по 200 грамм. Ежедневно чистая вода, а также:

| Корма | Масса (грамм) |
|------------------|---------------|
| Мясокостная мука | 5-10 |
| Соль | 2,5 |
| Мел | 2 |

Для того, чтобы проверить правильно ли мы кормим крольчиху, мы её взвешивали в конце августа и в конце ноября и ее массу сравнивали с нормой. Планируем взвесить ее в конце февраля и конце мая.

| Возраст (мес.) | Норма(кг) | Масса(кг) |
|----------------|-----------|-----------|
| 4 | 2,9 | 2,6 |
| 7 | 4,6 | 4,65 |
| 12 | 6,5 -7.0 | 6,6 |



Крольчиха –Дюймовочка.



Дюймовочка на прогулке.



Крольчиха ест грушу.



Овощи нашего огорода. Морковь.



Капуста.



Тыква



Кабачок.



Овощная грядка.



Яблоко.



Фотолушка.



Обед крольчихи



Ужин крольчихи

Выводы

1. Выяснили, какие продукты являются самыми полезными для кроликов: кабачок, морковка, капуста, кукуруза и другие фрукты, овощи.
2. Составили список продуктов нашего огорода: кабачок, яблоко, груша, огурец, морковь, свекла, томат, капуста, картофель, виноград, абрикос, персик, алыча, черноплодная рябина, малина, клубника, арбуз, тыква, кукуруза, клевер, пшеница, овес, вишня, горох, дыня, щавель, сахарная свекла, подсолнечник.
3. Определили любимые продукты крольчихи: арбуз, яблоко, груша, морковь и капуста.
4. Разработали «Недельный рацион питания для крольчихи» для каждого времени года.
5. Сейчас нашей крольчихе 1 год и 2 месяца. Мы продолжаем кормить её по нашему рациону.

Заключение.

По данным результатам гипотеза подтвердилась. Мы продолжаем свое исследование, так как хотим увидеть результат прироста массы после использования нашего рациона для каждого времени года. Если это подтвердится, то в дальнейшие годы будем пользоваться своими рационами для выращивания кроликов. В следующем году планируем изучить, как питание может предотвратить заболевания кроликов.

Список литературы

1. А. Снегова «Самый полный справочник кролиководы», Москва; 2014 г., 370 с.
2. Алексей Райт «Кролиководство для начинающих», Москва; 2017г.
3. А. Н. Шабанов «Кролики. Разведение и уход.», Москва; 2014г.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАТУРАЛЬНОГО И ПРОМЫШЛЕННО ПРОИЗВЕДЕННОГО БЕРЕЗОВОГО СОКА

Лисицкий А.Р. (ученик 11 класса)
Alisickij488@gmail.com

МБОУ Калачеевская СОШ № 6, им. М.П. Краснолуцкого,
г. Калач, Воронежская область

Руководитель: Шевырева О.Д., учитель химии, МБОУ Калачеевская СОШ № 6
им. М.П. Краснолуцкого, г. Калач, Воронежская область

Введение

Лишь только подснежник распустится в срок,
Лишь только приблизятся первые грозы,
На белых стволах появляется сок,
То плачут березы, то плачут березы.
Михаил Матусовский.

Часто гуляя с родителями в берёзовой роще, которая находится на горе Пеньковой г. Калача Воронежской области, я люблюсь красотой и изящностью белоствольных деревьев. Всем известно, что именно это дерево является визитной карточкой России. Но недавно увидел, что многие деревья повреждены людьми. В стволах проделаны отверстия, в них вставлены трубочки, по которым в банки и бутылки стекает берёзовый сок (Рис. 1, 2). Мне стало жаль эти деревья. Родители объяснили, что каждую весну можно наблюдать такую картину, когда ради сбора берёзового сока жители близлежащих домов наносят вред деревьям. Мы аккуратно сняли эти приспособления, а ранки заполнили подогретым воском. Я задумался, чем же так полезен берёзовый сок, ради чего люди наносят вред деревьям. На основании вышесказанного данную тему исследовательской работы считаю актуальной.



Рис. 1. Варварский способ сбора берёзового сока. 14.04.2023 г.



Рис. 2 Массовый сбор берёзового сока в роще. Гора Пеньковая. 14.04.2023 г

Гипотеза: натуральный и промышленно произведенный берёзовый сок содержит вещества, полезные для организма человека.

Цель работы: исследовать состав и свойства берёзового сока натурального и промышленно произведённого, чтобы узнать какой сок более полезен для здоровья человека.

Задачи:

1. Изучить литературу по теме исследования.
2. Выяснить какую пользу здоровью приносит употребление берёзового сока.
3. Организовать экспериментально-практическую работу.
5. Составить рекомендации по сбору берёзового сока.
6. Провести беседу с одноклассниками о бережном отношении к родной природе.

Объект исследования: берёзовый сок.

Предмет исследования: свойства берёзового сока.

Методы исследования: библиографический, описательный, сравнительный, экспериментальный.

Время исследования: март 2023 г. - март 2024 г.

Состав и свойства берёзового сока. Дерево берёзы

Пожалуй, на Руси не встретишь другое такое дерево, о котором бы слагалось столько пословиц и поговорок, пелось столько песен. Но если все же малосведущий человек может спутать одно дерево с другим, то березу каждый узнает сразу. Во всем мире не сыщешь дерева с такой ослепительной белой корой. За эту-то белую кору и получило дерево свое название «береза». В индоевропейских языках корень «бер» означает «светлый, ясный». Тот же корень в названии верхнего слоя коры — бересте, которая и придает дереву неповторимую окраску благодаря содержащемуся в ней органическому красителю бетулину¹.

Березовица издревле славилась своими целебными свойствами. Дело в том, что весной береза выплескивает в листья все жизненные силы, которые копила в течение зимы. Полезные биологические соединения, соли и минералы, растворяясь в соке, образуют почти универсальное лекарство. Берёза - универсальный лекарь. Тепло нагрет, и птицы, насекомые тянутся к ней. Дятел пробьёт упругую кору, ветер обломает веточки, и заструились капли сладковато-прозрачного искристого сока. Неутомимые муравьишки нескончаемой цепочкой ползут к местам поранения берёзы.

Береза – название рода деревьев и кустарников из семейства Березовых (рис. 3). Береза широко распространена в странах с умеренным и холодным климатом в Северном полушарии. Всего известно около ста видов березы, большинство из которых находят широкое применение в хозяйственной деятельности человека. Древесину березы используют в целлюлозно-бумажной и химической промышленности. Кору, бересту (поверхностный слой коры), ли-

¹ Исаев А. И., Рассказы о деревьях России, ИПФ "Воронеж, 2001 г.

стья, чагу (стерильная форма, развивающегося на березе, паразитического гриба), деготь, почки и сок березы применяются в фармацевтике и медицине. Некоторые виды используют в декоративном садоводстве.



Рис. 3. Берёзовая роща летом. Гора Пеньковая. 12. 07. 2023г.

Состав берёзового сока

Берёзовый сок — пасока, жидкость, вытекающая из перерезанных и надломленных стволов и ветвей берёзы под действием корневого давления; широко использовался в качестве напитка в СССР в середине XX века. Сокодвижение начинается весной с первыми оттепелями и продолжается до распускания почек (рис. 4). Березовый сок, собираемый весной – ценный и очень полезный продукт питания. Он имеет сладковатый вкус (так как содержит около 2% сахара) и очень приятный специфический привкус.



Рис. 4. Сокодвижение начинается весной. 14.04.2023 г.

Его употребляют как сам по себе, или получают из него различные напитки. Чаще всего из березового сока получают квас. Для этого в свежесобранный напиток добавляют сахар, изюм (предварительно промыв его в холод-

ной кипяченой воде), и, по желанию, немного лимонной цедры, затем бутылку закрывают плотной пробкой и дополнительно закрепляют ее проволокой, чтобы оно не вылетело под давлением углекислого газа. Через несколько дней в бутылке получается сильногазированный кисловатый напиток - березовый квас. Также из березового сока получают березовый сироп, фруктовые напитки и даже вино².

Химический состав.

В 100 граммах березового сока содержится:

Углеводы - 1-3 г

Калий – 27.3 мг

Натрий - 1.6 мг

Кальций - 1.3 мг

Магний – 0.6 мг

Алюминий - 0.1-0.2 мг

Марганец – 0.1 мг

Железо - 25 мкг

Кремний - 10 мкг

Титан - 8 мкг

Медь - 2 мкг

Никель - 1 мкг

Также в состав сока входят органические кислоты, эфирные масла, фитонциды, дубильные вещества, сапонины, витамины и другие биологически активные вещества.

Лечебные и полезные свойства березового сока.

Многочисленные исследования показали, что при употреблении минимум одного стакана березового сока в день на протяжении 2-3 недель помогает при весенней слабости, авитаминозе, усталости и депрессии, а также значительно повышает сопротивляемость организма к простудным, инфекционным и аллергическим заболеваниям. Березовый сок обладает глистогонным, мочегонным, противоопухолевым действием, стимулирует обмен веществ, оказывает положительное влияние на работу желудка, способствует расщеплению камней в мочевом пузыре и почках и ускоренному выведению токсинов из организма. Также его полезно пить при головной боли, кашле, бронхите, разнообразных болезнях печени, почек и дыхательной системы, язве желудка и двенадцатиперстной кишки, камнях в желчном пузыре, подагре, ревматизме, радикулите, артрите, отеках, и долго незаживающих ранах и язвах³.

Противопоказан березовый сок тем, у кого аллергия на пыльцу березы. С точки зрения фитотерапии, берёзовый сок — одно из лучших природных средств для улучшения обмена веществ. Несмотря на то, что берёзовый сок ма-

² <http://medicina.dobro-est.com>

³ Кузнецова М. А., Резникова А. С., Сказания о лекарственных растениях, Москва, Просвещение, 2010 г.

ло отличается от воды, он отлично бродит и оказывает положительное влияние на работу желудка.

Березовый сок богат необходимыми для организма сахарами, органическими кислотами, ферментами, солями кальция, магния, железа, микроэлементами. Его рекомендуют при авитаминозе, болезнях крови, суставов, кожи, а также при ангине, пневмонии и других заболеваниях органов дыхания.

Березовый сок повышает сопротивляемость организма к простудным, инфекционным и аллергическим заболеваниям, соком березы полезно протирать кожу при экземах, угрях, для увлажнения и очищения сухой кожи.

А еще березовым соком полезно мыть волосы при перхоти, для усиления их роста и появления блеска и мягкости (тем же свойством обладает настой березовых листьев).

Культура сбора сока

Один из признаков весеннего сокодвижения (у берёзы), является начало цветения фиалки. Обычно с берёзы получают 2—3 литра сока в сутки. Крупное дерево может дать в сутки около 7 литров сока, а иногда и больше. Во избежание гибели деревьев предпочтительно собирать сок там, где планируется вырубка, и не рекомендуется брать его у молодых деревьев. Вопреки определению сок обычно добывают, надрезая или надрубая кору дерева⁴.

В прорезь вставляется алюминиевый или пластмассовый желобок, по которому сок стекает в подвешенную ёмкость. Иногда сок добывают, обрезая небольшие ветки и прикрепляя к месту среза полиэтиленовый пакет. После получения нужного количества сока прорезь замазывают воском, садовым варом или затыкают мхом. Берёзовый сок можно собирать также более цивилизованным и продуктивным способом, нанося дереву меньший урон. Шуруповёртом высверливают отверстие в стволе глубиной около 5 см, в него вставляют пластиковый наконечник системы для капельницы (сверло должно иметь тот же диаметр, чтобы наконечник входил в отверстие плотно), другой конец системы опускают в бутылку (предварительно следует удалить иглу с резиновым переходником). С крупной берёзы таким образом можно собирать около 3—5 литров сока в сутки. После окончания сезона сбора сока систему удаляют, а в отверстие плотно забивают короткую сухую веточку (через некоторое время она разбухает, и сок из отверстия больше не течёт). Палочку предварительно смазывают садовым варом для предотвращения заражения и гибели дерева.

После вырубki берёз может быть организован сбор сока из пней (для этого топором делают зарубки в сторону уклона и там уже устанавливают желобок, врубив его в древесину). Сбор березового сока начинается в апреле и заканчивается в мае, в зависимости от погодных условий данной местности⁵.

⁴ Морозов Г. Ф., Учение о лесе, Москва, Просвещение, 2009 г.

⁵ <http://www.netzor.org/>

Сердце от боли сжимается, когда встречаешь совершенно изрубленный ствол, а под ним ведро, наполненное соком (рис. 5). "Берёзовицы на грош, а лесу на рубль изведёшь", - гласит народная пословица.



Рис. 5. Сбор сока не должен наносить дереву большой урон. 14.04.2023 г.



Рис. 6. После вырубки берёз может быть организован сбор сока из пней. 14.04.2023 г.

Правила употребления

Берёзовый сок сам по себе - приятный освежающий и укрепляющий организм напиток, но в него можно добавлять сок черноплодной рябины, брусники, черники. Берёзовый сок можно настаивать на различных травах (чабреце, ромашке, тимине, цветках липы, плодах шиповника). Можно добавлять к нему настои зверобоя, мяты, Melissa, сосновой хвои, сок вишни, яблок, смородины и др.

Можно приготовить из берёзового сока и напитков по-белорусски. Сок налить в большую бутылку и поставить в тёмное прохладное место на 2-3 дня. За-

тем добавляют в него солод из ячменя или поджаренные толченые сухари. На 5л берёзового сока – 30гр. ячменного солода или сухарей.

Еще из берёзового сока готовят бальзам. На ведро сока нужно 3 кг сахара, 2 л вина и 4 мелко порубленных лимона. Все это нужно поставить бродить на два месяца в погреб, а потом разлить по бутылкам и выдержать еще три недели.

Неплох и медок из берёзового сока. На каждые 400 г патоки надо брать 12 стаканов берёзового соку и варить на слабом огне 1 час, затем остудить, перелить в бочонок и прибавить дрожжей. Когда брожение прекратится, разлить в бутылки.

Делают из берёзового сока и квас. В бочку с берёзовым соком спускают на верёвочке мешочек с горелыми корочками ржаного хлеба. Через двое суток из корок в сок перейдут дрожжи и начнётся брожение. Затем в бочку насыпают ведро дубовой коры, как консервирующее (дубильное) средство, а для аромата – вишни (ягоды или листья) и стебли укропа. Через две недели квас готов, он может храниться всю зиму.

В старину берёзовый сок собирали в специальные туесочки из берёзовой коры – считалось, что в них он лучше сохраняет свои свойства. Но вполне можно собирать сок и в обычные стеклянные банки или даже в пластиковые бутылки.

Методика и результаты исследования

Решил провести исследование состава и свойств натурального берёзового сока, а также произведённого промышленным способом. Для этого из найденной в роще ёмкости с соком отлил приблизительно 200 мл жидкости для анализа. Этот образец мне хотелось сравнить с берёзовым соком, который приобрел в интернет-магазине. Для начала исследовал физические показатели натурального берёзового сока в сравнении с водопроводной водой и соком, приобретённым в магазине. Выяснил, что берёзовый сок в отличие от воды имеет цвет, вкус и специфический запах (рис. 7).



Рис. 7. Дегустация натурального и покупного берёзового сока учениками 9 класса, апрель, 2023 г.

Сравнительная характеристика физических показателей
берёзового сока и водопроводной воды

| Физические показатели | Водопроводная вода | Натуральный берёзовый сок | Берёзовый сок из интернет-магазина |
|-----------------------|--------------------|---------------------------|------------------------------------|
| Агрегатное состояние | Жидкое | Жидкое | Жидкое |
| Цвет | Без цвета | Слегка желтоватый | Без цвета |
| Запах | Без запаха | Кисловатый | Кислый (как у лимонада) |
| Вкус | Без вкуса | Сладковатый | Кисло-сладкий |

Причем, покупной сок имеет более выраженный запах и вкус по сравнению с натуральным.

Изучил этикетку на бутылке с приобретённым в интернет-магазине берёзовым соком. Выяснил, что он производится в Ленинградской обл., Ломоносовский р-он, д. Лопухинка, ул. Советская, д.1,. Узнал, что безалкогольный негазированный сокодержательный напиток "Сок берёзовый" содержит на 100 г продукта: 6 г углеводов, а также сок берёзовый и сахар, регулятор кислотности - лимонную кислоту. Энергетическая ценность 100 г его составляет 24 ккал/100 кДж.м. Выяснил, что после вскрытия этот напиток можно хранить в холодильнике не более 3 суток. А герметично упакованный сок имеет срок годности 1 год (рис. 8, 9).



Рис. 8. Натуральный и приобретённый в магазине берёзовый сок, апрель, 2023 г.



Рис. 9. Фильтрация натурального берёзового сока. Апрель, 2023 г.

Затем исследовал химический состав сока. Возможности химической лаборатории позволили определить кислотность, а также наличие глюкозы и аскорбиновой кислоты.

Опыт № 1 "Определение реакции среды сока берёзы при помощи универсальной индикаторной бумаги".

В пробирку с берёзовым соком внес универсальную индикаторную бумагу. Через несколько секунд оценил окраску бумаги и сравнил со шкалой, изображенной на упаковке. Выяснил, что натуральный берёзовый имеет слабокислую реакцию среды, а покупной сок даёт более яркое окрашивание универсального индикатора, следовательно, его кислотность выше по сравнению с натуральным (рис. 10).



Рис. 10. Определение реакции среды берёзового сока при помощи индикаторной бумаги. Апрель, 2023 г.

Опыт № 2 "Определение растворимых сахаров в берёзовом соке".

1. Налил немного берёзового сока в чистую пробирку на 1 см по высоте.

2. Добавил в пробирку столько же раствора гидроксида натрия NaOH.

Слегка встряхнул пробирку, чтобы вещества перемешались.

3. С помощью пипетки внес в пробирку 3-4 капли раствора сульфата меди (II) CuSO_4 и осторожно встряхнул (рис. 11).

4. Наблюдал ярко-синее окрашивание в обоих случаях. Такую реакцию даёт глюкоза, в которую превращается сахароза при взаимодействии с водой (рис. 12).



Рис. 11. Исследование берёзового сока на содержание растворимых сахаров.
Апрель, 2023 г.



Рис. 12. Синее окрашивание раствора. Апрель, 2023 г.

Опыт № 3 "Определение глюкозы в берёзовом соке".

1. Налил немного берёзового сока в чистую пробирку на 1 см по высоте.

2. Добавил в пробирку столько же аммиачного раствора оксида серебра. Слегка встряхнул пробирку, чтобы вещества перемешались.

3. Смесь осторожно нагрел над пламенем горелки (нагрев должен быть равномерным и медленным).

4. Наблюдал на стенках пробирки с натуральным берёзовым соком небольшой серебристый налёт (рис. 13, 14). А вот покупной сок такой реакции не даёт, следовательно, содержание глюкозы в нём минимально (рис. 15, 16).



Рис. 13. Реакция "Серебряного зеркала".
Апрель, 2023 г.



Рис. 14. Небольшой серебристый налет на стенках пробирки – доказательство наличия глюкозы в составе натурального берёзового сока. Апрель, 2023 г



Рис. 15. Проведение реакции "серебряного зеркала" с берёзовым соком промышленного производства, 14.04.2023 г.



Рис. 16. Проба на содержание глюкозы оказалась отрицательной в реакции с берёзовым соком промышленного производства, Апрель, 2023 г.

Опыт № 4 " Определение аскорбиновой кислоты методом йодометрии в берёзовом соке".

В качестве рабочего раствора используется титрованный раствор йода, который готовится из 5% аптечной йодной настойки. Для получения надежных и достоверных результатов необходимо точно знать концентрацию йода в растворе. Оборудование:

берёзовый сок, 5% раствор йода;
колба, воронка, бумажный фильтр;
химический стакан, пипетка.

Определим наличие витамина С в берёзовом соке методом йодометрии.

Для этого:

Отмеряем 20 мл сока и разбавляем его водой до объёма 100 мл.

Добавляем 1 мл крахмального клейстера.

Добавляем по каплям 5% раствора йода до появления устойчивого синего окрашивания, не исчезающего в течении 10-15 сек (рис. 17, 18).



Рис. 17. Подготовка опыта по определению аскорбиновой кислоты.
Апрель, 2023 г.



Рис. 18. Получение крахмального клейстера. Апрель, 2023 г.



Рис. 19. Определение аскорбиновой кислоты в промышленно произведенном берёзовом соке методом йодометрии, Апрель, 2023 г.

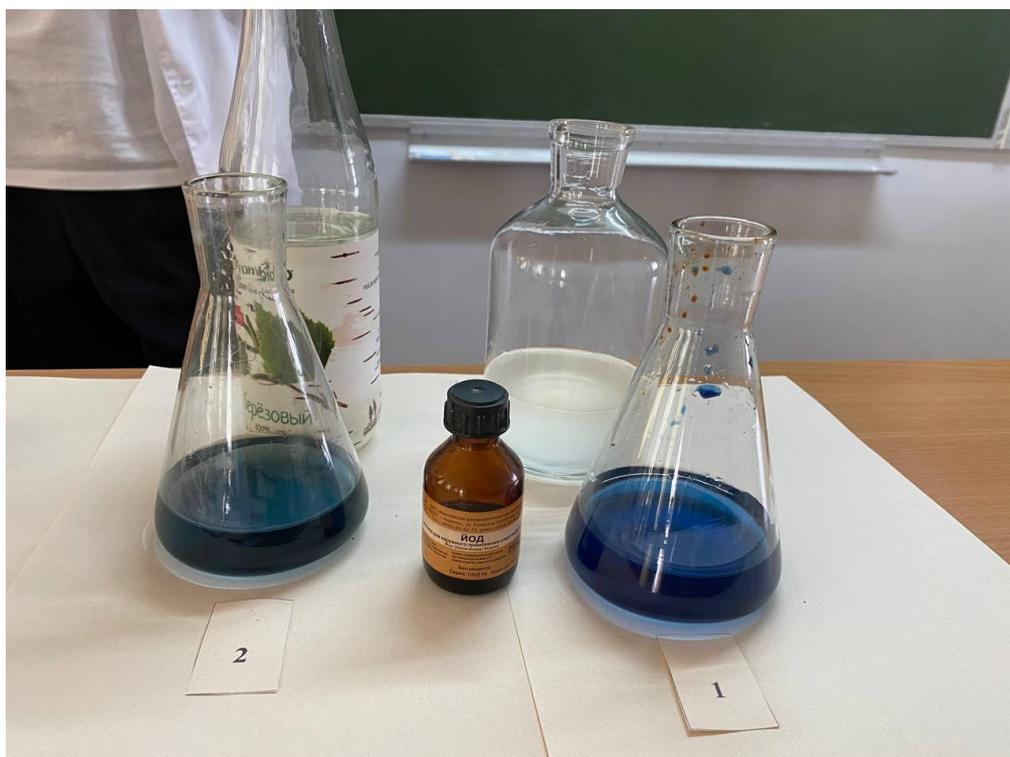


Рис. 20. Определение аскорбиновой кислоты в берёзовом соке методом йодометрии, Апрель, 2023 г.

Расчёты. Как узнать, сколько мы израсходовали йодной настойки? Капли – это не единицы измерения. Мы воспользуемся вполне точным, методом, хотя и более долгим. С помощью той же пипетки посчитаем, сколько капель содержится в 1 мл (в 1 мл содержится 28 капель йода). Зная объём одной капли, можно довольно точно определить объём раствора йода, израсходованного на титрование аскорбиновой кислоты. Концентрация раствора йода нам известна:

1 мл его 5%-ного раствора соответствует 35 мг аскорбиновой кислоты,
1 мл р-ра йода – 28 капель р-ра йода,
X мл р-ра йода – 2 капли р-ра йода.

Отсюда следует, что на окисление аскорбиновой кислоты в натуральном берёзовом соке и в покупном потребовалось 0,07 мл йода.

1 мл 5% р-ра йода – 35 мг аскорбиновой кислоты,
0,07 мл 5% р-ра йода – X мг аскорбиновой кислоты =>
 $X = 35 \cdot 0,036 = 2,45$ мг.

Затем рассчитал количество аскорбиновой кислоты в образце покупного берёзового сока:

1 мл его 5%-ного раствора соответствует 35 мг аскорбиновой кислоты, 1
мл р-ра йода – 28 капель р-ра йода,
X мл р-ра йода – 1 капля р-ра йода.

Отсюда следует, что на окисление аскорбиновой кислоты потребовалось 0,036 мл йода.

1 мл 5% р-ра йода – 35 мг аскорбиновой кислоты,
0,036 мл 5% р-ра йода – X мг аскорбиновой кислоты =>

$X = 35 \cdot 0,036 = 1,26$ мг. Что гораздо меньше, чем в натуральном соке

Вывод: проводя химические опыты, узнал, что в соке берёзы содержатся растворимые сахара и аскорбиновая кислота, поэтому его и используют как лекарственное средство. Однако, натуральный сок содержит большее количество аскорбиновой кислоты, глюкозы, да и кислотность среды его ближе к нейтральной. Но покупной сок обладает большим сроком хранения по сравнению с натуральным.

Выводы

В результате проделанной работы познакомился с составом сока берёзы. Изучил литературу по теме исследования. Выяснил какую пользу здоровью приносит употребление берёзового сока. Организовал экспериментально-практическую работу по определению его свойств.

По результатам своего исследования заработал следующие рекомендации по сбору берёзового сока:

— брать сок следует из деревьев диаметром 20-30 см, молодые и старые березы лучше не трогать.

— у одного дерева можно брать не более одного литра сока в 2-3 дня. Наиболее обильно сок идет с 12 до 18 часов.

— пробить кору можно ножом или стамеской (но не очень глубоко).

— в прорезь вставляется желобок из тонкого алюминия или пластмассы, по которому сок капля за каплей будет сбегать в емкость.

— потом, когда сок будет собран, замазать отверстие садовым варом, заткнуть кусочком мха или залепить воском.

Заключение

Проводя исследование убедился, что берёзовый сок — очень ценный продукт, оказывающий благотворное влияние на весь организм человека. Он способствует быстрому очищению организма от вредных веществ, повышает сопротивляемость организма к простудным, инфекционным и аллергическим заболеваниям, оказывает глистогонное, мочегонное, противоопухолевое действие. Весной береза выплескивает в листья все жизненные силы, которые копила в течение зимы. Полезные биологические соединения, соли и минералы, растворяясь в соке, образуют почти универсальное лекарство. Выяснил, что берёзовый сок содержит сахара, богат витаминами. Таким образом, выдвинутая гипотеза нашла своё подтверждение.

В перспективе планирую исследовать берёзовый сок на содержание растворимых солей, а также консервированный сок, который продаётся в магазине.

Собираюсь выступить перед одноклассниками с беседой о бережном отношении к природным богатствам.

Список литературы

1. Исаев А. И., Рассказы о деревьях России, ИПФ "Воронеж, 2001 г.
2. Кузнецова М. А., Резникова А. С., Сказания о лекарственных растениях, Москва, Просвещение, 2010 г.
3. Морозов Г. Ф., Учение о лесе, Москва, Просвещение, 2009 г.
4. Интернет-ресурсы:
<http://medicina.dobro-est.com>
<http://www.netzor.org/>

ЛЕС И ЧЕЛОВЕК: ДРУЗЬЯ ИЛИ ВРАГИ?
(влияние рекреационной нагрузки на состояние леса
в районе детского оздоровительного лагеря «Берёзка» (с. Архиповка))

Синотова Н.В. (ученица 8 «А» класса)
rossosh.ulia@mail.ru

МКОУ СОШ № 3, г. Россошь, Воронежская область

Руководитель: Виткалова Н.Н., учитель географии и биологии,
Синотова Ю.М., учитель математики, МКОУ СОШ № 3, г. Россошь,
Воронежская область

Введение

С ростом урбанизации неизбежно повышается рекреационная активность людей. Она приобретает такие масштабы, что начинает угрожать состоянию и существованию сохранившихся зелёных территорий, особенно находящихся вблизи населённых пунктов, каким и является лес у села Архиповка, где расположен единственный в Россошанском районе детский оздоровительный лагерь «Берёзка».

Свободное пользование территорий и превышение допустимой нормы посетителей – нагрузки на единицу площади, приводит к переуплотнению почвы, нарушению водно-воздушного режима, загрязнению лесного массива, а это, в свою очередь, является причиной голодания деревьев и кустарников. С ростом рекреационных нагрузок естественное возобновление нарушается, усиливается процесс дигрессии.

Цель работы: оценка рекреационного влияния на состояние леса в районе села Архиповка.

Задачи:

Провести количественный учет подроста и оценить естественное возобновление леса.

Оценить санитарное состояние леса.

Определить степень рекреационной нагрузки на лес.

Определить стадии дигрессии лесной экосистемы.

Провести анкетирование селян с целью определения их отношения к экологическим проблемам леса;

Выработать рекомендации по восстановлению экосистемы

Актуальность:

Леса — это сообщества разнообразных видов живых организмов и поэтому их состояние — это зеркало здоровья среды.

В последнее время человечество забывает, что является неотъемлемой частью природы, по всему видно, считает, что может существовать отдельно от окружающей среды

Обзор литературных источников

Важное значение в природе и в жизни человека имеют леса. Размещение лесов в нашей стране неравномерно.

Леса - важная составная часть окружающей природной среды. Как экологическая система лес выполняет различные функции и одновременно является незаменимым природным ресурсом. Многочисленные исследования как у нас в стране, так и за рубежом подтвердили исключительное значение лесов в сохранении экологического равновесия в природной среде (7).

Для характеристики нынешнего состояния растительного покрова и в первую очередь лесных экосистем все чаще используется термин — деградации.

Масштабное антропогенное воздействие на биотические сообщества приводит к тяжелым экологическим последствиям как на экосистемно-биосферном, так и на популяционно - видовом уровнях. Леса, прилегающие к городам, в значительной степени и на достаточно больших площадях изменены деятельностью человека. Здесь имеет место и рекреационная деятельность, и локальные низовые пожары, а в ряде случаев и выпас скота.(6)

Лесные массивы, соседствующие с предприятиями, и располагающиеся рядом с крупными автомагистралями испытывают воздействие химических выбросов.

Изменения, которые происходят с лесными сообществами вследствие интенсивного антропогенного воздействия, на определенном этапе приобретают необратимый характер и могут вызвать деградацию или даже их гибель (4).

Большой интерес, проявляемый общественностью, представителями законодательной и исполнительной власти, средствами массовой информации к проблемам загрязнения: и деградации лесных ландшафтов, привел к появлению огромного числа публикаций и документов по данной тематике. На различных уровнях законодательной и исполнительной власти - от федерального до городского и районного - готовятся многочисленные документы: указы, постановления, решения, проекты и заключения по проектам, докладные записки, научные отчеты и пр., посвященные проблемам леса.

В ландшафтно—экологических исследованиях проблема оценки состояния современных экосистем занимает в настоящее время одно из центральных мест, но содержание различных оценок неоднозначно.

Сущность экологической оценки состояния экосистем заключается в определении степени антропогенной изменчивости, а также пригодности природной среды определенной территории с точки зрения возможности ее хозяйственного использования или принятия необходимых мелиоративных мер.

Объект исследования: (см. Приложение № 1)

Участок леса вблизи детского лагеря «Берёзка».

Площадь этого леса составляет около 35 га, культура — смешанный лес с преобладанием сосны.

Подлесок, редкий, представлен ракитником, дроком карательным, бересклетом бородавчатым.

Покров: кошачья лапка, овсяница, горная петрушка, редкие мхи.

Почва: слабо и среднеподзолистая, пески, грунтовые воды на расстоянии 4-6 м.

Положение и рельеф: надлуговая терраса, пологие дынные всхолмления.

Особенности: возобновление непокрытым лесом площадей искусственное.

Время проведения исследований:

Сентябрь - октябрь 2023 года

Характеристика сосны обыкновенной (*Pinus sievestris*)

Высокое дерево с серо-бурой корой, а ближе к вершине и на молодых ветвях желтовато или красно-бурой, шелушащейся. Мужские колоски серо-желтые, реже красноватые; женские по 1 — 2 — 3 на верхушках побегов, поникающие после опыления. Иглы расположены по 2 в пучке (попарно), жесткие, гладкие, полуцилиндрические, с наружной стороны выпуклые, темно-зеленые, с внутренней плоские сине-зеленые, длиной около 2-6 см, при ширине 1—1,5 мм, остроконечные, с длинными, вначале белыми, а потом бурными пленчатыми неоппадающими влагалищами при их основании. Нижние части стволов лишены ветвей. У старых сосен первые сучья начинаются не менее чем на расстоянии от земли 10 м. По отношению к почве сосны неприхотливы. Сосна одна из самых светолюбивых пород.

Методика исследований

1. Анкетирование

Для выяснения отношения сельчан к лесу было проведено анкетирование. Всего было опрошено 39 респондентов различного пола, возраста, образования и профессии

2. Определение общих свойств почвы

На участке леса в 3 точках берем пробу массой 50 г каждую. Помещаем пробы на поддон ровным слоем, перемешиваем. Отбираем инородные включения в почве. Помещаем образцы почвы в кюветы.

Вес кюветы с почвой m вл. — 15г.

Переносим почву с кюветой в сушильный шкаф (СВЧ печь) и выдерживаем ее трёхкратно по 10 минут на максимальной мощности. Определяем вес кюветы с высохшим образцом (m_c). Рассчитываем влажность почвы, определяем структуру и состав почвы:

$m_{вл.} - m_{сух.}$

$$W = \frac{m_{вл.} - m_{сух.}}{m_{вл.}} \times 100$$

$m_{вл.}$

Таблица 1

Общие физические свойства почвы

| № пробы | Структура | Состав | Результаты определения влажности почвы | | |
|---------|-----------|--------|--|-------|-----------|
| | | | m_1 | m_2 | влажность |
| 1 | | | | | |

Оценка экологического состояния почвы по кислотности солевой вытяжки

Пробы почвы просушиваем в сушильном шкафу как в первом случае. Берем по 20 г каждой пробы и переносим в стаканы. В каждый стакан добавляем раствор хлорида калия из расчета 2,5млх, т.е. 5 мл на 2 г почвы. Содержимое в стакане перемешиваем в течение 3 — 5 минут, отфильтровываем и определяем РН раствора солевой вытяжки почвы. Определение РН проводилось в стационарных условиях в школьной химической лаборатории.

Таблица 2

Определение РН солевой вытяжки

| № пробы | Внешний вид вытяжки | РН солевой вытяжки |
|---------|---------------------|--------------------|
| | | |

Определение антропогенных нарушений почвы

На данном участке соснового бора обследовали типы и группы антропогенных нарушений почвы:

Таблица 3

Определение антропогенных нарушений почвы

| Группа нарушений | В чем выражается нарушение |
|------------------|----------------------------|
| Рекреационные: | |
| - уплотнение | |
| - замусоривание | |
| -пожарища | |

Биоиндикация загрязнения воздуха по состоянию сосны

Выберите в разных частях леса несколько взрослых деревьев сосны, с которых будет удобно собирать хвою. С нескольких боковых побегов в средней части кроны деревьев сосны отбирают 200-300 пар хвоинок второго и третьего года жизни. Вся хвоя делится на три части (неповрежденная хвоя, хвоя с пятнами и хвоя с признаками усыхания), и подсчитывается количество хвоинок в каждой группе. Данные заносятся в таблицу с указанием даты отбора проб с каждой сосны.

Таблица 4

Определение состояния хвои сосны обыкновенной

| Повреждение и усыхание хвоинок | Сосны | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Общее число обследованных хвоинок | | | | | | | | | | | |
| Количество хвоинок с пятнами | | | | | | | | | | | |
| Процент хвоинок с пятнами | | | | | | | | | | | |
| Количество хвоинок с усыханием | | | | | | | | | | | |
| Процент хвоинок с усыханием | | | | | | | | | | | |

Влияние загрязнения воздуха на состояние лишайников

Методы оценки загрязненности атмосферы по встречаемости лишайников основаны на следующих закономерностях:

Чем сильнее загрязнен воздух города, тем меньше встречается в нем видов лишайников (один - два).

Чем сильнее загрязнен воздух, тем меньшую площадь покрывают лишайники на стволах деревьев.

При повышении загрязненности воздуха исчезают первыми кустистые лишайники, за ними листоватые, последними – накипные.

На основании этих закономерностей количественно оцените чистоту воздуха в вашей зеленой зоне города. Частота встречаемости (в %).

Оценка частоты встречаемости и степени покрытия по пятибалльной шкале

| Частота встречаемости (в %) | | Степень покрытия | | Балл оценки |
|-----------------------------|----------|------------------|----------|-------------|
| Очень редко | менее 5% | Очень низкая | менее 5% | 1 |
| Редко | 5-20% | Низкая | 5-20% | 2 |
| Средне | 20-40% | Средняя | 20-40% | 3 |
| Часто | 40-60% | Высокая | 40-60% | 4 |
| Очень часто | 60-100% | Очень высокая | 60-100% | 5 |

1. Пройдите по исследуемой территории и отметьте, сколько видов лишайников вам встретилось. К какому типу они относятся (кустистые, накипные или листоватые)?

2. Определите частоту встречаемости и степень покрытия лишайниками дерева.

3. Данные занесите в таблицу:

Таблица 5

| Тип лишайника | Частота встречаемости | Степень покрытия | Балл |
|---------------|-----------------------|------------------|------|
| Кустистые | | | |
| Листоватые | | | |
| Накипные | | | |

4. Сравните ваши данные с данными в таблице методики. Определите балл оценки состояния воздуха. Чем выше балл оценки, тем чище воздух на исследуемой территории.

Определение стадии деградации лесной экосистемы.

Результаты исследований

Результаты анкетирования

Нами было опрошено 39 жителей в возрасте от 12 до 60 лет. 73 % из всего числа опрошенных бывают в лесу. При чём 3 % от опрошенных бывают в лесу

почти каждый день, 6 % несколько раз в неделю, 16 % раз в неделю, 11 % раз в месяц и 42 % бывают в лесу несколько раз в год (рис. 1).

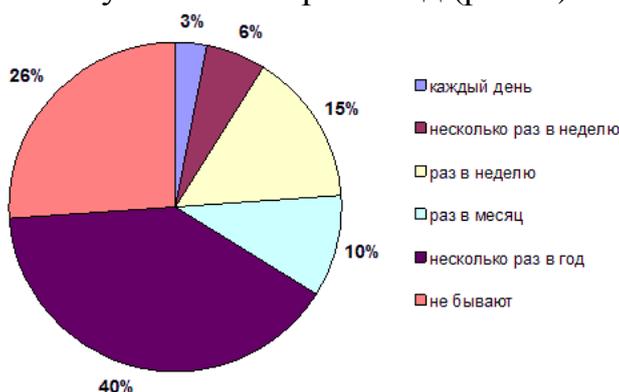


Рис. 1. Регулярность посещения леса жителями

На вопрос: «С какой целью Вы посещаете лес?», 42 % ответили – для прогулки, 33 % выезжают в лес на пикник, 19% опрошенных, в лесу собирают грибы (рис. 2).

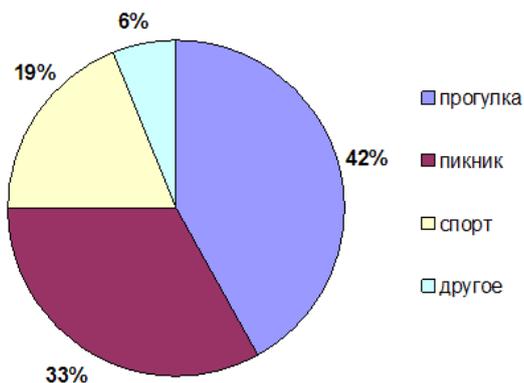


Рис. 2. Цель, с которой сельчане приходят в лес

38 % респондентов ответили, что им приходилось в лесу разводить костёр, при чём 52 % из них разводили костёр на старом кострище, 31 % разводили костёр на специально-оборудованной площадке, 17 % в случайно выбранном месте (рис. 3). Причём, 94 % из разжигающих костры утверждают, что соблюдают правила пожарной безопасности и 6 % не знакомы с ними.



Рис. 3. Места, на которых жители разводят костры

64 % из посещающих лес говорят, что передвигаются по лесу только по тропинкам, 36 % ходят там, где захочется. Все 100 % из числа посещающих лес ответили, что не оставляют после себя мусор! 41 % опрошенных ответили, что им приходилось подкармливать птиц, 11 % оставляли специально корм для птиц и животных, 23% занимались уборкой мусора. 33 % ответили, что им приходилось делать замечания окружающим о соблюдении экологических правил поведения (рис.4).



Рис. 4. Природоохранная деятельность жителей села

Большинство людей считают, что необходимо провести уборку мусора. 45 % от всех опрошенных готовы оказать конкретную помощь по благоустройству леса. 22 % из них готовы принять участие в уборке мусора, 9 % развешивать кормушки, остальные готовы принимать участие в различных акциях.

Вывод: Исходя из полученных результатов анкетирования, можно сделать вывод, что люди любят бывать в лесу, большинство, посещающих соблюдают правила поведения в лесу и не безразличны к его состоянию.

Определение общих свойств почвы

Таблица 6

Общие физические свойства почвы

| № пробы | Структура | Состав | Результаты определения влажности почвы | | |
|---------|---------------------------------------|---------------------------|--|---------|-----------|
| | | | масса 1 | масса 2 | влажность |
| 1. | рассыпчатая, структура выражена слабо | песок, глина, хвоя, мусор | 15 | 6 | 60% |
| 2. | рассыпчатая, структура выражена слабо | песок, глина, хвоя | 15 | 4 | 73% |
| 3. | рассыпчатая, структура комковатая | песок, глина, хвоя | 15 | 8 | 46,6% |

Вывод: Механический состав почвы обусловлен наличием в ней песчаника, глины, биогенных и антропогенных включений. Структура почвы рассыпчатая, представлена песчаником, глиной. Влажность почвы в среднем колеблется от 46,6% до 73%.

Оценка экологического состояния почвы по кислотности солевой вытяжки.

Таблица 7

Определение pH солевой вытяжки

| № пробы | Внешний вид вытяжки | pH солевой вытяжки |
|---------|---------------------|--------------------|
| 1. | Жидкость прозрачная | 5,5 |
| 2. | Жидкость прозрачная | 5,6 |
| 3. | Жидкость прозрачная | 6,1 |

Вывод: кислотность почвы составляет от 5,5 до 6,1, то есть почва – слабокислая

Таблица 8

Определение антропогенных нарушений почвы

| Группа нарушений | В чем выражается нарушение |
|------------------|---|
| Рекреационные: | |
| - уплотнение | тропы, площадки для игр и отдыха. |
| - замусоривание | бытовой мусор, строительный мусор, свалки |
| -пожарища | да |

Вывод: характер воздействия на почву – высокий, продолжительный, стадия нарушения развития средняя.

Таблица 9

Биоиндикация загрязнения воздуха по состоянию сосны
Определение состояния хвои сосны обыкновенной

| Повреждение и усыхание хвоинок | Сосны | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Общее число обследованных хвоинок | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Количество хвоинок с пятнами | 21 | 19 | 23 | 24 | 18 | 21 | 19 | 23 | 23 | 16 | 14 |
| Процент хвоинок с пятнами | 42 | 38 | 46 | 48 | 36 | 42 | 38 | 46 | 46 | 32 | 28 |
| Количество хвоинок с усыханием | 19 | 16 | 20 | 21 | 17 | 19 | 16 | 19 | 21 | 13 | 12 |
| Процент хвоинок с усыханием | 38 | 32 | 40 | 42 | 34 | 38 | 32 | 38 | 42 | 26 | 24 |



Рис. 5. Хвоинки с черными пятнами



Рис. 6. Хвоинки с усыханием и желтыми пятнами

Вывод: На данном участке присутствует воздушное загрязнение, связанное в основном с наличием автомобильной дороги и фермой. Некроз хвои сосны вызывается именно этими загрязнителями.

Таблица 10

Влияние загрязнения воздуха на состояние лишайников

Оценка частоты встречаемости и степени покрытия по пятибалльной шкале

1. В глубине зеленой зоны

| Тип лишайника | Частота встречаемости | Степень покрытия | Балл |
|---------------|-----------------------|------------------|------|
| Кустистые | 20-37% | 20-37% | 3 |
| Листоватые | 20-37% | 20-37% | 3 |
| Накипные | 40-58% | 40-58% | 4 |

2. У тропинки

| Тип лишайника | Частота встречаемости | Степень покрытия | Балл |
|---------------|-----------------------|------------------|------|
| Кустистые | Менее 20% | Менее 20% | 2 |
| Листоватые | 20-29% | 20-29% | 2 |
| Накипные | 40-43% | 40-43% | 3 |



Рис. 7. Лишайники соснового массива с.Архиповка

Вывод: Количество лишайников показывает, что условия среды для роста и развития лишайников не совсем благоприятны. Следовательно, загрязнения среды – воздушного загрязнения – присутствуют на данном участке.

Определение стадии деградации лесной экосистемы

При изучении данного вопроса было выявлено: древостой почти полностью сохраняется, наблюдается лишь выпадение отдельных деревьев, крупного подроста нет, подроста младших возрастов мало, травостой находится в среднем состоянии, мхи, в среднем составляют около 3%, лишайники можно встретить только в среднем количестве в глубине участка. Включений не лесного со-

става не более 10%. Видовой состав средний. Он в основном представлен: сосной обыкновенной, осиной, дубом, берёзой, лещиной, тёрном, кошачьей лапкой, овсяницей, редко мхами и лишайниками и др.

Вывод: деградация лесной экосистемы от I до III стадии: слабо нарушенные насаждения до критического состояния.

Выводы

1. В данном сообществе особенно развиты формы воздействия на экосистему:

- а) прокладка пешеходных троп
- б) массовое вытаптывание растений
- в) вырубку деревьев
- г) засорение отходами
- д) горельники

2. Механическое воздействие, оказываемое при хождении людей, вызывает уплотнение почвы с поверхности и повреждение ломких лесных трав. Особенно тяжело переносят повреждения первые весенние травы. Плотная дернина задерживает лишь часть воды, следовательно, почва становится суше. Уплотнение нарушает ее пористость, ухудшает условия жизнедеятельности почвенных микроорганизмов.

3. При сравнении данных лесхоза за 20 - 30 летней давности с сегодняшними, можно убедиться в обеднении и исчезновении многих растительных форм: нет практически мхов, исчезли ястребинка волосистая, вероника. Лишайники встречаются в основном накипные.

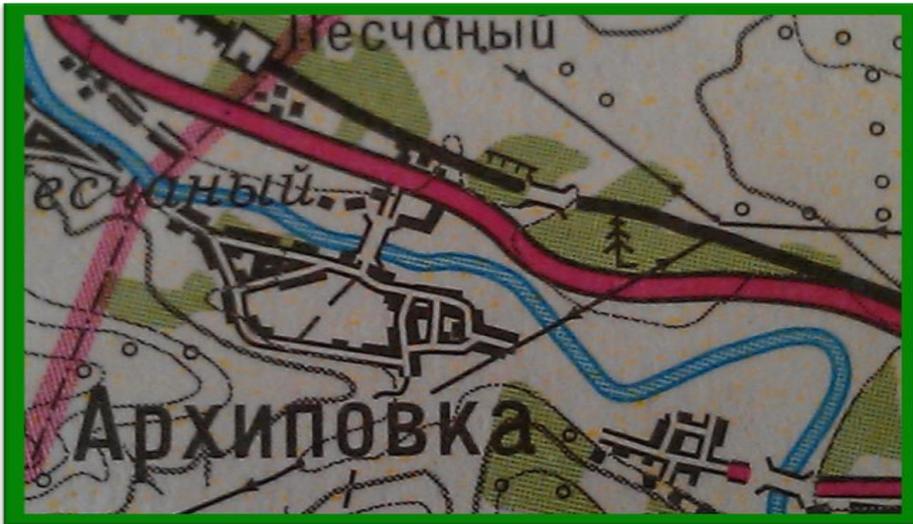
4. На этом участке обнаружена рубка деревьев, кроме этого на отдельных участках у некоторых деревьев были срублены верхушки (возможно для строительства, или новогодние елки).

5. Участок леса находится вблизи частного сектора, поэтому испытывает повышенную антропогенную нагрузку. Страдает от захламленности мусором. Образование несанкционированных свалок приводит к увеличению техногенной нагрузки на почву, способность ее к самоочищению резко падает. Происходит миграция токсичных веществ в воздух, водную среду.

6. Участок леса испытывает влияние ферм и автомобильной дороги, что объясняет некрозы хвои.

7. Лесные пожары 2010-2011 года уничтожили значительные площади лесного массива.

8. Возобновление сосны не происходит, поэтому необходимо высаживать саженцы. Стадии деградации лесной экосистемы колеблется от I до III в зависимости от яркости (от слабо нарушений и до критических).



Лес у ДОЛ «Берёзка»





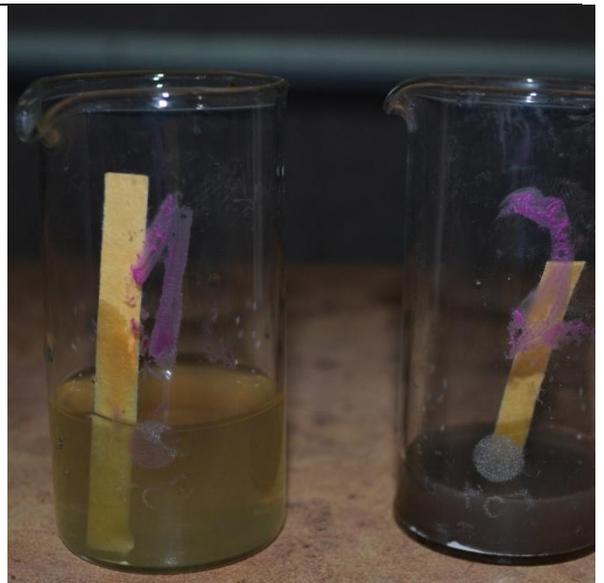


ДОЛ «Берёзка»

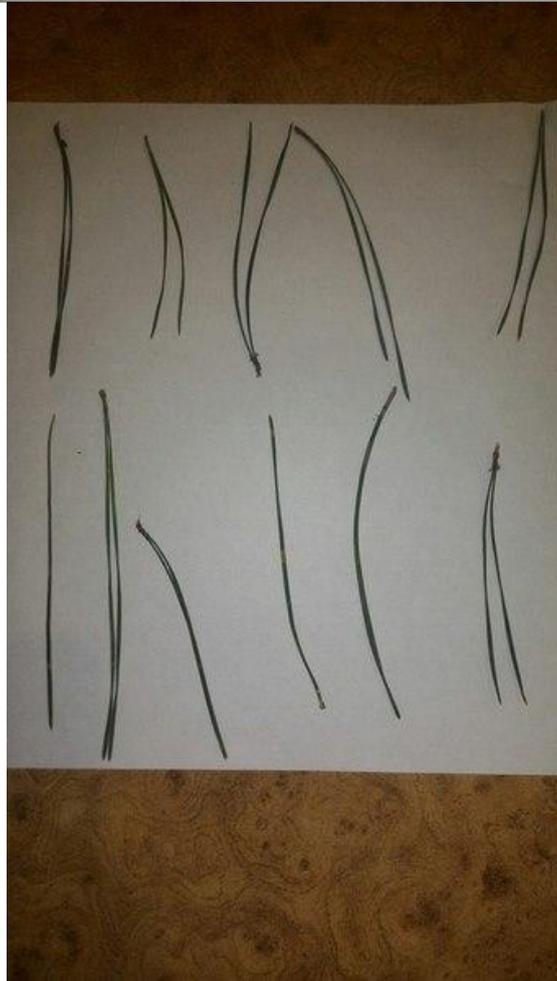
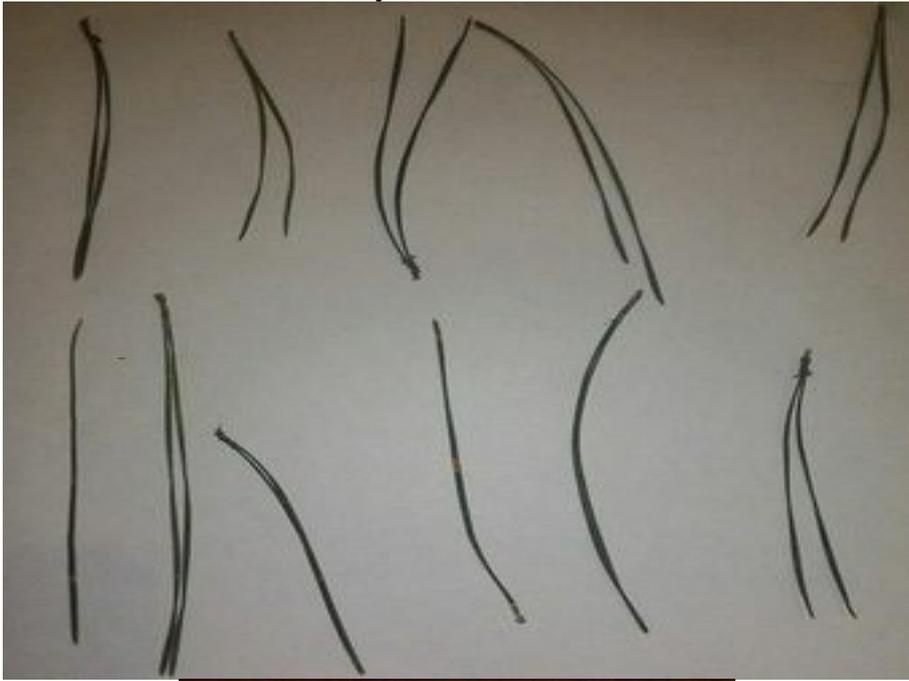


Изучение почвы





Изучение хвои



Рекомендации

1. Воспитание у населения экологического сознания (радио, телевидение, газеты).
2. Организация волонтерского движения «В защиту соснового бора»
3. Рекомендовать ЖКХ разработать систему удаления отходов от частного сектора.
4. А) Ходатайствовать перед администрацией города о запрете давать участки под строительство в районе соснового бора
Б) Ходатайствовать перед администрацией города и района обязать жителей частного сектора соблюдать чистоту и наводить порядок возле участка бора, прилегающего к данному сектору.
В) За несанкционированный сбор на данную территорию мусора и бытовых отходов накладывать штрафные санкции.

Список литературы

1. Использование лесов в рекреационных целях. Термины и определения. ОСТ 56-84-85. Изд. Официальное.
2. Лесное законодательство Российской Федерации: Сб. нормативных правовых актов.- М.: Федеральная служба лесного хозяйства России, 1998
3. Методы экологических исследований: Сборник методических материалов/ Эколого-просветительский центр «Заповедники». М.: Журнал «Исследовательская работа школьников», 2006. - 78с.
4. Новиков В. С., Губанов И. А. Школьный атлас-определитель высших растений : Книга для учащихся, 2-е издание. М.: Просвещение, 1991.
5. Сибирский вестник экологического образования № 3-4, 2001. Программа изучения состояния и благоустройства местного леса, С. 21-23
6. Справочник лесничего. / Под общ. Ред. А. Н. Филипчука, 7-е изд., перераб. И доп. М.: ВНИИЛМ, 2003, 640 с.
7. Школьный экологический мониторинг. Учебно-методическое пособие. / Под. Ред. Т.Я. Ашихминой. - М.: АГАР, 2000. - 385с.

ЧЕЛОВЕК И СОВРЕМЕННЫЕ СРЕДСТВА ГИГИЕНЫ

Пиндюрин И.Д. (ученик 4 «Б» класса)
Tselyh.nadia@yandex.ru

МБОУ Бобровский образовательный центр «Лидер» им. А.В. Гордеева,
г. Бобров, Воронежская область

Руководитель: Целых Н.М., учитель начальных классов, МБОУ Бобровский образовательный центр «Лидер» имени А.В. Гордеева, г. Бобров, Воронежская область

Введение

Как часто мы моем руки? На современном рынке представлено огромное количество моющих и дезинфицирующих средств. Это обусловлено тем, что здоровье человека невозможно сохранить без регулярной обработки рук, ведь грязные руки являются первоисточником инфицирования человека, поэтому мытье рук с мылом на данный момент считается самым распространенным и самым эффективным. Но так ли действенны все представленные на рынке образцы мыла? На прилавках я часто видел и твердое кусковое мыло, и жидкое мыло, и антибактериальное мыло, и дегтярное мыло, и хозяйственное мыло. Насколько они эффективны я и хочу понять.

Цель: найти самое эффективное моющее гигиеническое средство.

Гипотеза: антибактериальное мыло является самым эффективным средством для гигиенического ухода за кожей рук.

Задачи:

Изучить состав и свойства различных мыл;

Изучить процесс приготовления питательной среды для культивирования микроорганизмов;

Изучить процесс подготовки инструментария для проведения работ;

Научиться делать смывы с рук и посевы на питательную среду;

Понаблюдать за ростом микроорганизмов;

Выбрать самое эффективное мыло.

Практическое значение: изучение данного вопроса очень важно для человека, поскольку мытье рук рассматривается в качестве одной из важнейших процедур для предотвращения передачи инфекций контактно-бытовым путем [1].

Основная часть

Общеизвестна информация о том, что руки нужно мыть регулярно и тщательно. На рынке представлен широчайший ассортимент этого продукта. Совершенно разных форм, цветовой гаммы и цен. На полках магазинов мы можем увидеть традиционные твердое и жидкое мыло. Есть хозяйственное мыло, ко-

торые используется чаще всего как помощник в быту. Еще меня заинтересовало дегтярное мыло. Но обо всем по порядку.

Жидкое, как и твердое мыло – это косметическое средство, предназначенное для очищения у ухода за кожей. Оно состоит из поверхностно-активных веществ, красителей и парфюмированной композиции. Еще в состав мыло производитель может добавлять различные масла (глицерин, ланолин) и экстракты в качестве компонентов для ухода за кожей. [2]

Хозяйственное мыло чаще используют в бытовых целях. Но, так как оно непосредственно контактирует с кожей рук человека, я решил его взять во внимание. Состоит оно также из поверхностно-активных веществ (до 72%) и вспомогательных компонентов (улучшающих потребительские свойства хозяйственного мыла). [3]

Дегтярное мыло. Действующим веществом здесь выступает березовый деготь. В дегтярное мыло не добавляют всевозможные ароматизаторы, синтетические красящие вещества или различные химические реактивы. Поэтому оно имеет специфический цвет и запах. [4]

Антибактериальное мыло. В составе тоже поверхностно-активные вещества, которые дают пену, различные добавки. Отличительной особенностью данного мыла является то, что производители включают в состав антибактериальные препараты. Они помогают не только бороться с загрязнением, но и убивать различные микроорганизмы. Но здесь кроется опасность. При частом применении мыло может губить не только вредную, но и полезную микрофлору кожи, и вызывать привыкание у болезнетворных микробов. [5]

Проведя опрос в классе, мы узнали, каким видом мыла для гигиенической обработки рук предпочитают пользоваться семьи моих одноклассников и знают ли они что-нибудь о хозяйственном и дегтярном мылах. Выяснилось, что наиболее популярным у нас в классе является жидкое мыло, его знают и используют 18 человек, на 2 месте – твердое мыло. С ним хорошо знакомы и используют 13 человек. На 3 месте, с большим отрывом – антибактериальное мыло. Его знают многие, но пользуются только 7 человек. 4 место – хозяйственное мыло. Его мои одноклассники видели в своих домах, но не пользовались им. И на 5 месте – дегтярное мыло. О нем практически никто из ребят ничего не знает и в качестве средства для обработки рук не используют. (рис.1)

Я часто бываю у мамы на работе в Государственном бюджетном профессиональном образовательном учреждении Воронежской области "Бобровский аграрно-индустриальный колледж имени М.Ф. Тимашовой" в лаборатории «Генная инженерия» (рис.2, 3) и вижу, как они с обучающимися делают посевы на питательные среды различного материала. Мне стало интересно, что же будет, если я сделаю смыв с рук и тоже проведу посев на питательную среду.

Поэтому, приобретя несколько видов мыла: жидкое, твердое, антибактериальное, хозяйственное, дегтярное, отправился к маме в лабораторию. Она рассказала, какую питательную среду лучше использовать. Это мясопептонный агар. Это среда подходит для культивирования широкого спектра нетребовательных микроорганизмов. [6]. Для ее приготовления мы взяли мясопептонный бульон 48мл. и 2гр. агара, чтобы среда стала плотной, как желе. В

колбе собрали все составляющие, накрыли фольгой, чтобы не терять объем жидкости, довели до кипения (рис. 4). Разлили в чашки Петри в стерильных условиях в ПЦР-боксе и оставили застывать при включенном ультрафиолете (рис. 5). Это необходимо для дополнительной стерилизации рабочего пространства.

Пока среда застывала мы взяли смывы с рук 5 человек до обработки их мылом. Для этого нам понадобилась пробирка со стерильным физраствором и ватной палочкой. (рис.6-10) Затем участник №1 взял антибактериальное мыло, участник №2 – жидкое мыло, участник №3 – твердое мыло, участник №4 – хозяйственное мыло, участник №5 – дегтярное мыло (рис.11-15). Обучающиеся обработали мылом руки, и мы повторно взяли смывы у каждого. Пробирки с ватными палочками плотно закрыли и отнесли в ПЦР – бокс, предварительно выключив ультрафиолет.

Далее приступили к этапу посева на питательную среду. (рис.16,17). На каждый образец мыла нам потребовалось по 2 чашки Петри. На каждой чашке написали номер образца, сделали отметку о том, что посев произведен до или после обработки рук и дату посева. Когда все чашки Петри были готовы, мы поместили их в инкубатор на 24ч. при температуре 37⁰С (рис.18).

Через 24 часа мы внимательно осмотрели исследуемые чашки. (рис.19-23). Лучше всего справились со своей задачей образец №3 (твердое мыло) и образец №4 (хозяйственное мыло). Сравнивая посева в чашках Петри у образцов №3 и №4, можно визуализировать значительное уменьшение количества микроорганизмов после обработки рук мылом.

Заключение

Итак, мыло – это очень интересный объект для исследования. Мы изучили его на способность избавлять человека от загрязнений и микробов в зависимости от его вида, но это не единственное, что можно изучать в мылах. Например, в будущем, мы планируем изучить влияние мыла на кожу рук в зависимости от цены и состава. Или, например, сравнить свойства одного вида мыла в зависимости от цены. Создавая этот проект, мы:

Изучили состав и свойства различных мыл;

Изучили процесс приготовления питательной среды для культивирования микроорганизмов;

Изучили процесс подготовки инструментария для проведения работ. Чтобы результат был точным нужно брать только стерильную питательную среду и стерильный инструмент лабораторную посуду;

Научились делать смывы с рук и посева на питательную среду с соблюдением условий асептики;

Узнали, какие условия будут благоприятными для роста микроорганизмов;

Выбрали самое эффективное мыло. В нашем случае это оказались твердое и хозяйственное мыло несмотря на то, что хозяйственное мыло используют чаще всего только в бытовых условиях.

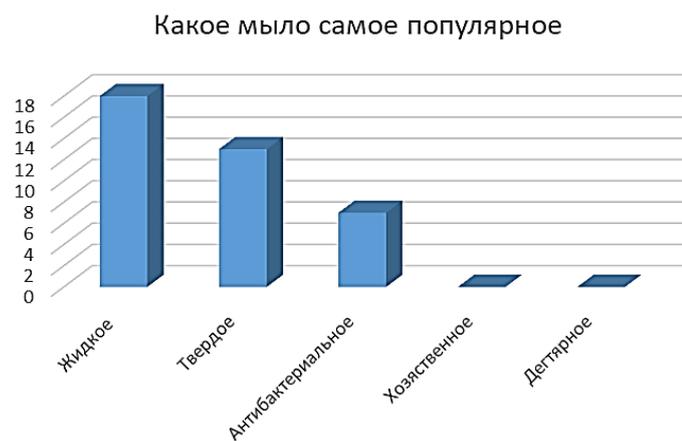


Рис. 1. Опрос одноклассников «Какое мыло самое популярное»

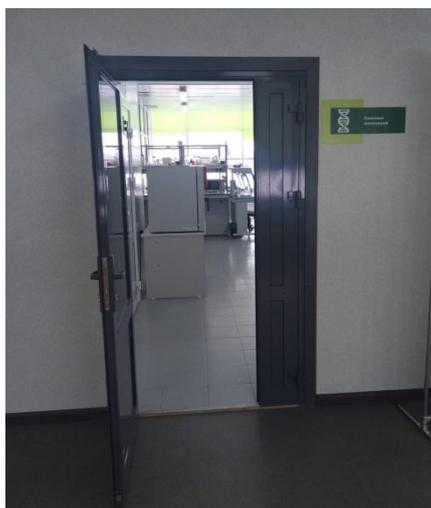


Рис. 2. Лаборатория «Геномная инженерия»



Рис. 3. Лаборатория «Геномная инженерия»



Рис. 4 Приготовление мясо-пептонного агара



Рис. 5 Питательная среда в стерильных условиях



Рис. 6. Смыв с рук до обработки мылом участника № 1



Рис. 7. Смыв с рук до обработки мылом участника № 2



Рис. 8. Смыв с рук до обработки мылом участника № 3



Рис. 9. Смыв с рук до обработки мылом участника № 4



Рис. 10. Смыв с рук до обработки мылом участника № 5



Рис. 11 Обработка рук антибактериальным мылом



Рис. 12. Обработка рук жидким мылом



Рис. 13 Обработка рук твердым мылом



Рис. 14 Обработка рук хозяйственным мылом



Рис. 15 Обработка рук дегтярным мылом



Рис. 16 Посев смывов на питательную среду

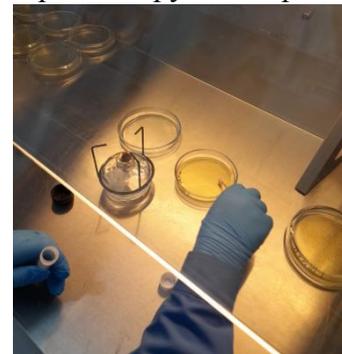


Рис. 17 Посев смывов на питательную среду



Рис. 18 Инкубирование чашек Петри



Рис. 19 посев до обработки (слева) и посев после обработки антибактериальным мылом (справа)



Рис. 20 посев до обработки (слева) и посев после обработки жидким мылом (справа)



Рис. 21 посев до обработки (слева) и посев после обработки твердым мылом (справа)



Рис. 22 посев до обработки (слева) и посев после обработки хозяйственным мылом (справа)



Рис. 23 посев до обработки (слева) и посев после обработки дегтярным мылом (справа)

Список литературы

1. <https://cyberleninka.ru/article/n/mikrobiologicheskaya-effektivnost-kuskovogo-myla/viewer>
2. <https://www.nmgk.ru/business/soap-and-beauty-products/articles/liquid-soap-vs-bar-soap/>
3. <https://chistown.ru/hozyajstvennoe-mylo-72-sostav-gostu/?ysclid=lp563jf73z967007798>
4. <https://www.rlsnet.ru/drugs/degot-berezovyi-berestin-78980>
5. <https://cgon.rosпотребнадзор.ru/naseleniyu/zdorovyy-obraz-zhizni/kakoe-mylo-luchshe-obychnoe-ili-antibakterialnoe/?ysclid=lp56q8g2f3164939874>
6. <https://bio-media.ru/catalog/pischevaya-promyshlennost/gotovaya-pitatelnaya-sreda-myaso-peptonnyy-agar>
<https://bio-media.ru/catalog/pischevaya-promyshlennost/gotovaya-pitatelnaya-sreda-myaso-peptonnyy-agar/?ysclid=lp57wuq0i3856446039>

ФОТОПЕРИОДИЗМ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ЭКО-КУЛЬТУР

Желтова А.А. (ученица 11 класса)
marina.corikowa@yandex.ru

МБОУ Бобровский образовательный центр «Лидер» им. А.В. Гордеева,
г. Бобров, Воронежская область

Руководитель: Корикова М.А., учитель биологии МБОУ Бобровский образовательный центр «Лидер» им. А.В. Гордеева, г. Бобров, Воронежская область

Введение

Ухудшение качества воды, воздуха и почв, сокращение зеленых насаждений, шумовое загрязнение, повышение температуры и прочие факторы приводят к деградации среды обитания многих видов культурных растений для личного использования. Некоторые из них не способны адаптироваться к жизни в городе. Расширение территории урбанизированных районов на 10% может обернуться потерей 80% местных видов. Поэтому меня заинтересовало можно ли вырастить культурные растения, используя явление фотопериодизма и биоритмов, поскольку при помощи фотопериодизма можно быстро вырастить растения до периода образования цветков.

Я решила взять свои любимые полезные культуры: фасоль и огурец. Фасоль содержит до 25 % белка, усвоение которого достигает 70-80%. Аминокислота аргинин необходима для азотистого обмена, снижает в крови уровень глюкозы. Фолиевая кислота снижает риск патологий сердечно-сосудистой системы. Клетчатка улучшает пищеварение и способствует выведению токсинов. Огурцы на 95–98 % состоят из воды, однако их диетические свойства довольно высоки. Огурцы содержат клетчатку, сахар, большое количество калия, кальция, магния, фосфора, йода, витамины группы В и С.

Так как у нас в центре есть гидропонная установка, то далее развивая идею эксперимента, после образования цветков нужно поместить растения в гидропонную установку и проследить появление плодов. Актуальность заключается в том, что применение гидропоники сейчас доступно каждому, снижает финансовые затраты на обработку почвы, защиту от сорняков и вредителей, позволяет выращивать большее количество растений на ограниченной площади посадки. Вода и минеральные удобрения расходуются рациональнее, за счет их многократного использования.

Фотопериодизм — это реакция растений на соотношение продолжительности дня и ночи (фотопериоды), вызывающая изменения процессов роста и развития и связанная с приспособлением онтогенеза к сезонным изменениям внешних условий. Под действием реакции фотопериодизма растения переходят от вегетативного роста к зацветанию. Эта особенность является проявлением

адаптации растений к условиям существования, и позволяет им переходить к цветению и плодоношению в наиболее благоприятное время года.

Цель: Проверить экспериментальным путем явление фотопериодизма и его использование для культурных растений (фасоль (сорт «Белая»), огурец (сорт «Конкурент»), баклажан(сорт «Алмаз») и томаты (сорт «Бычье сердце»)).

Задачи:

1. Изучить литературу.

2. Подобрать материал и оборудование.

3. Провести эксперимент по выращиванию огурцов и фасоли.

4. Применить явление фотопериодизма.

5. Изучить гидропонную установку и осуществить пересадку растений.

6. Сделать выводы.

Методика исследования:

Методы исследования: анализ полученной информации из книги Бугровой Анастасии «Биологические ритмы и их влияние на все живое». Для реализации изученного материала использовали методы: эксперимент, наблюдение, фотографирование, сбор, вербальный, графический анализ и обобщение полученных данных в результате эксперимента.

Для развития проростка требуется большое количество питательных веществ для формирования здорового полноценного растения. Слабый росток может погибнуть в почве, так и не выбравшись на поверхность из-за уплотненного грунта или твердой поверхностной корки. Поэтому мы выбрали сажать семена в чашке Петри.

Учение о периодических изменениях в ходе физиологических процессов у растений называется биоритмологией. Главным фактором регуляции сезонных циклов у большинства растений является изменение продолжительности световой части суток - дня, связанной с вращением Земли вокруг своей оси. А с нею связаны суточные биоритмы. Например, в образовательных тканях деление клеток активнее происходит в светлое время суток и медленнее - в ночное, одни растения цветут днём, а другие - ночью. Внутренним суточным ритмом характеризуются многие процессы: фотосинтез, дыхание, испарение, открывайте и закрывайте цветков, выделение нектара, поднятие и опускание листьев, передвижение веществ по проводящим сосудам и др. [1]

Материалы и оборудование: чашка Петри с питательной средой, спиртовка, спиртовой раствор, пинцет, семена фасоли(белая) и огурца (сорт «Конкурент»), грунт, заправка для рассады, лейка с водой, посуда для пересадки растений.

Эксперимент

На 1 этапе в условиях школьной лаборатории были посажены семена фасоли (сорт «Белая») (5) и семена огурца (сорт «Конкурент») (5) в питательной среде в чашке Петри. Все инструменты обработаны спиртовым раствором для предотвращения вредящих бактерий.

После того как показавшийся между скорлупок корешок достиг длины примерно от 0,5 до 1,5 см, наступило время высадки.

Спустя 2 дня всхожесть семян показала 100% поэтому была сделана пересадка в почву. Спустя неделю было сделано пикирование растений. Измерения показали: Огурцы на 4 день проросли до 3 см. Фасоль выросла до 10 см, 15 см и 9 см.

На 2 этапе проводили исследование. Спустя 12 дней фасоль и огурец вступили в фазу вегетации. А следовательно образцы способны реагировать на свет. Далее наблюдали за поведением растений на предмет зависимости от продолжительности светового дня.

Как указывают данные из книги о биологических часах, некоторые растения раскрываются и закрываются в определённые часы. Фасоль и огурец сворачивают свои листья при наступлении темноты.

Таблица 1

Фотопериодизм огурцов

| Дата | Раскрытие (время) | Закрытие (время) | Продолжительность светового дня |
|----------|-------------------|------------------|---------------------------------|
| 23.01.23 | 9:06 | 16:43 | 7 ч 37 мин |
| 24.01.23 | 9:03 | 16:51 | 7 ч 50 мин |
| 25.01.23 | 8:58 | 16:57 | 8 ч 1 мин |
| 26.01.23 | 8:54 | 17:03 | 8 ч 11 мин |
| 27.01.23 | 8:49 | 17:07 | 8 ч 18 мин |
| 28.01.23 | 8:41 | 17:13 | 8 ч 32 мин |
| 29.01.23 | 8:38 | 17:15 | 8 ч 37 мин |
| 30.01.23 | 8:34 | 17:18 | 8 ч 42 мин |
| 31.01.23 | 8:31 | 17:19 | 8 ч 48 мин |

Таблица 2

Фотопериодизм фасоли

| Дата | Раскрытие (время) | Закрытие (время) | Продолжительность светового дня |
|----------|-------------------|------------------|---------------------------------|
| 23.01.23 | 9:24 | 17:32 | 8 ч 8 мин |
| 24.01.23 | 9:20 | 17:31 | 8 ч 11 мин |
| 25.01.23 | 9:13 | 17:39 | 8 ч 26 мин |
| 26.01.23 | 9:10 | 17:43 | 8 ч 33 мин |
| 27.01.23 | 9:04 | 17:47 | 8 ч 43 мин |
| 28.01.23 | 8:57 | 17:51 | 8 ч 54 мин |
| 29.01.23 | 8:52 | 17:56 | 9 ч 4 мин |
| 30.01.23 | 8:49 | 18:01 | 9 ч 12 мин |
| 31.01.23 | 8:46 | 18:04 | 9 ч 18 мин |

На протяжении всего эксперимента измеряли рост фасоли и огурца.

Таблица 3

| Размеры растений | | |
|------------------|----------------|----------------|
| Дата | Фасоль, размер | Огурец, размер |
| 05.01.23 | 6 см | 3 см |
| 14.01.23 | 9 см | 7 см |
| 23.01.23 | 10 см | 13 см |
| 27.01.23 | 15 см | 18 см |
| 31.01.23 | 17 см | 22 см |

После проделали искусственное опыление у растений для образования плодов. Далее методом перевалки поместили фасоль и огурец в гидропонную установку для дальнейшего развития плодов. Спустя неделю, мы проследили их появление у фасоли и у огурца.

Результаты: 1 этап: Вырастили семена в чашке Петри с дальнейшей пересадкой в грунт, чтобы на 2 этапе провести наблюдения и доказать реагирование растений на суточные часы. К концу исследования образцы вытянулись в росте: фасоль выросла до 17 см; огурец до 22 см.

2 этап: По данным наблюдений, анализа таблицы 1 наблюдаем, что огурец в утренние часы раскрывает листья в пределах с 8:31 до 9:06 часов.

Фасоль раскрывает свои листья в утренние часы неодновременно. С 8:46 раскрываются 1-2 листа, остальные листья раскрываются в пределах с 9:04 до 9:24 часов, так как на часть листьев образца помещена в тёмное место.

Время закрытия листьев у огурца колеблется в пределах от 16:43 до 17:19 часов. У фасоли – время закрытия листьев: с 17:32 до 18:04 часов.

Из таблиц следует, что продолжительность светового дня с 23 января по 31 января 2023 года сократилась у огурца на 55 минут, у фасоли на 1 час 10 минут.

После опыления проследили появление плодов у растений и разместили их в гидропонную установку. У фасоли начали появляться 3 стручка размером 3-4 см и у огурца по 1-1,5 см.

Выводы

Анализ изученных материалов и проведенного эксперимента позволили сделать следующие выводы:

Удачно подобрали методику из книги (Бугрова А. «Биологические ритмы и их влияние на всё живое»).

Экспериментально смогли вырастить растения огурца и фасоли в искусственных условиях.

Смогли наблюдать явление фотопериодизма.

Смогли познакомиться с устройством гидропонной установки и осуществить пересадку растений.

Заключение

Я считаю, что такая идея очень актуальна для больших городов. Используя гидропонику можно вырастить быстро культурные растения в квартирах. Мы проживаем в небольшом городе и поэтому у каждого есть свой агроценоз и можно вырастить экологически чистые растения. С помощью своего эксперимента я уже могу сказать о том, что возможно вырастить культурные растения (на примере фасоли и огурца). На данный момент, образовались и развиваются плоды, что говорит о удачности эксперимента. Далее следуя этой методике, я вырастила баклажан (сорт «Алмаз») и помидоры (сорт «Бычье сердце»), и сейчас наблюдаю за развитием растений. В дальнейшем я планирую о создании информационного ресурса для размещения всех полученных результатов (<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42697502>)

Явление фотопериодизма активно используется при гидропонном выращивании в сельском хозяйстве. Гидропоника — это способ выращивания растений без почвы, с использованием различных материалов для поддержки корней растений и выращивания растений непосредственно в воде, богатой питательными веществами.

Освещение — один из важнейших факторов микроклимата при выращивании растений в гидропонных установках. Не имея возможность получать необходимые спектры света из естественного облучения, культуры вынуждены получать все необходимое от ламп.

Когда говорят об искусственной подсветке, как правило, имеют ввиду световой день для того или иного растения. Но все не так просто. Дело в том, что освещение влияет сразу на несколько факторов развития растения, а для каждой культуры, и даже на каждом этапе развития эти факторы разные. Более того, в разные периоды развития растений как свет, так и тень влияют на растение по-разному. Ещё один плюс гидропонных установок, это то, что их можно сделать своими руками. Например, с помощью контейнеров, трубок и помпой 380 л/ч (такой тип модели является примитивной и недорогостоящей).

Собрать такую систему просто:

В крышке контейнера необходимо проделать отверстия под посадочные места.

1. В крышке контейнера необходимо проделать отверстия под посадочные места.

2. В нижней части стаканов вырезать отверстия для корней.

3. Верхний ящик расположить на нижний, далее один конец резинового шланга следует извлечь через вырезанное отверстие.

4. Для того, чтобы подать питательный раствор из нижнего бака в верхний Вам необходимо приобрести помпу и прикрепить к ней шланг длиной 10-15 см. Помпу необходимо разместить в нижнем баке с питательным раствором.

5. Конец пластикового шланга следует срезать под углом 45 градусов и установить его срезанной стороной вниз. Для герметизации отверстий необходимо использовать специальные прокладки или термоклей.

6. В верхнем контейнере на противоположных сторонах по диагонали должны располагаться два отверстия для подачи и слива воды. После остается залить питательный раствор в нижний бак, включить помпу и проверить, есть ли фонтан из трубки (для тестирования слива на предмет герметичности).

7. Расставляем стаканы по местам. Гидропонная система готова!

Список литературы

1. KM.RU. Бугрова Анастасия. Биологические ритмы и их влияние на все живое [Электронный ресурс] – 2012. // URL: <http://www.km.ru/referats/335051-biologicheskie-ritmy-i-ikh-vliyanie-na-vse-zhivoe>, свободный.

2. Биология. Зависимость роста и развития растений от условий окружающей среды. [Электронный ресурс] // URL: <http://blgy.ru/biology6/environment2>, свободный.

3. Удивительный мир растений. Цветочные часы. [Электронный ресурс] // URL: <http://www.valleyflora.ru/15.html>, свободный.

4. СОНМИР. Биоритмы растений. Цветочные часы. [Электронный ресурс] // URL: <http://sonmir.ru/bioritmy-rastenij-cvetochnye-chasy.html>, свободный.

5. Good-Tips.PRO – Полезный интернет-журнал. Равилов Владимир. Факторы роста и развития растений. [Электронный ресурс] – 2014. // URL: <http://good-tips.pro/index.php/house-and-garden/orchard-and-garden/vegetables/growth-factors-of-plants>, свободный. Восход и заход солнца и луны - продолжительность светового дня [Электронный ресурс] // URL: <http://travel.org.ua/sunrise.php>, свободный.

6. Zoodrug. Биологические часы. [Электронный ресурс] // URL: <http://www.zoodrug.ru/topic1804.html>, свободный.

ПРИГОТОВЛЕНИЕ МЯГКИХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ФОРМ В УСЛОВИЯХ ШКОЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА КОЖУ

Шепилова А.В. (ученица 11 класса)
leonidfredrikson@rambler.ru

МБОУ Бобровский образовательный центр «Лидер» им. А.В Гордеева,
г. Бобров, Воронежская область

Руководитель: Шапошников Л.А., учитель химии, МБОУ Бобровский образовательный центр «Лидер» им. А.В Гордеева, г. Бобров, Воронежская область

Введение

Все люди хотят оставаться здоровыми и красивыми. Для этого они покупают разные косметические средства, которые могут помочь сохранить молодость и здоровье. Но зачастую мы не знаем состав и настоящие свойства купленной косметики, и кремов в том числе. Перед нами встал вопрос: возможно ли изготовить экологически чистый целебный (с определенным влиянием на кожу рук) крем своими руками в домашних условиях.

На сегодняшний день существует очень много фирм, таких как: «Oriflame», «Avon», «Royal Crown» и другие, которые изготавливают косметику, парфюмерию и крема.

Мне захотелось изготовить экологически чистый крем своими руками. Чтобы получить крем с нужными вам свойствами (увлажняющий, восстанавливающий, заживляющий) нужно использовать определенные ингредиенты. Основой для любого крема служат разные масла: масло какао, авокадо, оливковое, персиковое, кукурузное и другие. Это достаточно сложный процесс, который основывается на знаниях дерматологии.

Цель: изучить виды мягких лекарственных форм и их физико-химические и фармацевтические особенности, подобрать подходящие рецептуры и научиться изготавливать некоторые из мягких лекарственных форм.

Для достижения цели необходимо выполнить следующие задачи:

1. Провести анализ учебной литературы о видах мягких лекарственных форм, технологии изготовления мазей и их медицинском применении;
2. Изучить физико-химические особенности конкретных видов (мази и кремы);
3. Подобрать рецептуры мягких лекарственных форм, которые реально осуществить в условиях школьной лаборатории и приготовить одну из них, а также выяснить их действие на кожу в различных условиях.

Виды мягких лекарственных форм

Мазь

Мазь (Unguentum – им. п., ед. ч., Unguenti – род. п., ед. ч.) – мягкая лекарственная форма, состоящая из лекарственных веществ и основы, предназначенная для нанесения на кожу, раны или слизистые оболочки, то есть для наружного применения. Мази имеют вязкую консистенцию. Лекарственные вещества должны быть равномерно распределены в основе. На поверхности кожи мази образуют сплошную, несползающую пленку.

Мазевая основа обеспечивает надлежащий объем мази, необходимые физико-химические свойства, концентрацию лекарственных веществ и терапевтическую активность мази.

В зависимости от степени дисперсности и характера распределения лекарственных веществ в основе различают гомогенные (мазирастворы, мази-сплавы, экстракционные мази) и гетерогенные (суспензионные, эмульсионные и комбинированные) мази, а в зависимости от консистентных свойств – собственно сами мази, пасты, гели, линименты и кремы.

Мази могут быть простыми (в составе одно лекарственное вещество и одна мазевая основа) и сложными (состоят из нескольких лекарственных веществ и нескольких мазевых основ). Различают мази поверхностного (действуют в поверхностном слое кожи, не впитываясь в глубжележащие ткани) и глубокого действия (проникающие глубоко в ткани – в подкожную клетчатку, мышцы, суставы).

Для приготовления мазей используют различные мазевые основы, которые должны обладать оптимальной консистенцией, обеспечивающей способность мази равномерно распределяться по поверхности кожи, образуя сплошную, несползающую пленку, а также хорошо воспринимать лекарственные вещества в любых агрегатных состояниях, не реагировать с вводимыми лекарственными веществами и не изменяться под влиянием света и воздуха. Мазевые основы должны соответствовать лечебному назначению, например, быстро фиксироваться, плотно прилегать к поверхности кожи, длительно удерживаться на ней. В поверхностно действующих мазях основы не должны всасываться, в мазях для резорбтивного (глубокого) действия наоборот, всасываясь, они способствуют проникновению лекарственных веществ в ткани. Мазевые основы не должны вызывать раздражающее или аллергическое действие.

Для изготовления мазей в настоящее время используют более 20 мазевых основ:

1. Липофильные основы содержат жиры (говяжье сало, жир свиной), ланолин, спермацет, масла растительного происхождения (подсолнечное, льняное, оливковое, персиковое и др.). Эти основы равномерно распределяются по поверхности кожи, плавятся при температуре тела, хорошо всасываются и способствуют резорбции лекарственных веществ. Но они прогоркают в присутствии света и воздуха, поэтому мази на их основе готовят на непродолжительное время и хранят в прохладном темном месте в плотно закрытых склянках. Пчелиный воск относят также к липофильным основам, его вводят в мази для придания плотности, он устойчив в химическом отношении.

2. Углеводородные основы – продукты переработки нефти. К ним относят вазелин, парафин, озокерит, нафталанскую нефть. Это нейтральные, стойкие вещества, они не прогорают, почти не всасываются кожей, действуют поверхностно и длительно. Используются для приготовления мазей поверхностного действия.

3. Силиконовые основы – высокомолекулярные кремнийорганические соединения, представляющие бесцветные, вязкие, маслянистые, стойкие жидкости. Для глазных мазей непригодны, так как раздражают конъюнктиву. В этих основах растворяют ментол, камфору, фенилсалицилат, деготь и другие вещества.

4. Гидрофильные основы представляют собой гели (студни) высокомолекулярных соединений (природных или синтетических) или высокодисперсных гидрофильных глин. При нанесении на кожу быстро подсыхают. Желатино-глицериновые основы хорошо покрывают кожу и всасываются.

5. Коллагеновые основы обеспечивают высокую биодоступность вводимых в них лекарственных веществ.

6. Полиэтиленоксидные основы (ПЭО) имеют высокую химическую стойкость, не препятствуют газообмену, поглощают продукты выделения ран (очищают их). Растворяют различные лекарственные вещества и улучшают их всасывание через кожу.

Паста

Паста (Pasta – им. п., ед. ч., Pastae – род. п., ед. ч.) – разновидность мази с содержанием порошкообразных веществ не менее 25% и не более 65%, т. е. паста – это плотная мазь. Так как пасты имеют густую консистенцию, они, в отличие от мазей, при температуре тела не расплавляются, а размягчаются. При нанесении на кожу пасты лучше и дольше удерживаются, поэтому их назначают для длительного местного действия.

Если количество лекарственных веществ меньше 25%, то в пасты добавляют индифферентные вещества (загустители): крахмал, тальк, белую глину. Благодаря большому содержанию порошкообразных веществ пасты в отличие от мазей обладают адсорбирующим и подсушивающим действием. В форме паст назначают вяжущие, антисептические, прижигающие и другие лекарственные вещества.

Готовят пасты примерно так же, как и мази-суспензии. Для достижения высокой дисперсности твердой фазы порошкообразные лекарственные вещества тщательно растирают в подогретой ступке до мельчайшего порошка. Основу расплавляют, добавляют к порошку примерно половину от массы твердой фазы и тщательно перемешивают. Затем постепенно добавляют остальное количество расплавленной основы, продолжая измельчение и одновременно смешивание до полного охлаждения пасты. Пасты хранят так же, как мази – в прохладном, защищенном от света месте.

Линимент

Линимент (Linimentum – им. п., ед. ч., Linimenti – род. п., ед. ч.) – лекарственная форма для наружного применения, представляющая собой густую жидкость или студнеобразную массу, расплавляющуюся при температуре тела, другими словами, линимент – это жидкая мазь.

В физико-химическом отношении линименты – дисперсные системы с различной степенью гомогенности. Как и мази, различают гомогенные и гетерогенные линименты; к гомогенным относят линименты – растворы, к гетерогенным – линименты суспензионные, эмульсионные и комбинированные.

В зависимости от основы линименты разделяют на три группы: жирные, мыльные и ланолиновые. В жирных линиментах в качестве основы используют растительные масла и рыбий жир. Такие линименты смягчают кожу и хорошо всасываются, облегчая проникновение лекарственных веществ. Ланолиновые линименты – разновидность жирных. В качестве основы для них берут ланолин. В жирные линименты вводят различные по свойствам лекарственные вещества и в зависимости от их растворимости получают линименты разной физико-химической природы. Мыльные линименты в качестве основы содержат водный или спиртовой раствор натриевого мыла студневидной консистенции. При втирании легко всасываются и быстро действуют. В них добавляют вещества, хорошо смешивающиеся с данной основой (камфора, эфирные масла, бальзамы, деготь, ихтиол, раствор аммиака, щелочи и др.).

Кашки

Кашки (*Electuarium* – им. п., ед. ч., *Electuarii* – род. п., ед. ч.) – это недозированная лекарственная форма кашицеобразной или тестообразной консистенции, предназначенная только для внутреннего употребления.

Она состоит из смеси лекарственных (жидких, полужидких, порошкообразных) и индифферентных (формообразующих) веществ. В зависимости от консистенции различают густые кашки, не стекающие с ложки (шпателя), приближающиеся по консистенции к болюсной массе, и кашки густоватые, мягкие, полужидкие, жидкие, стекающие с ложки наподобие свежего меда.

В форме кашек назначают различные лекарственные вещества, не обладающие сильно выраженным раздражающим или прижигающим действием. Так как кашки по форме и по составу похожи на болюсную массу, то в качестве формообразующих веществ для них применяют те же вещества, что для пилюль и болюсов (порошкообразные: мука, крахмал, белая глина, порошки лакричного и алтейного корня, гуммиарабик, трагакант, жидкие: вода, сиропы, спирты, глицерин, зеленое мыло).

Кашки предназначены для самостоятельного поедания животными, поэтому к ним добавляют вещества, исправляющие вкус (простой сироп, сахар, мед, растительные экстракты, соки и другие вещества). Назначают кашки для животных всех видов.

Пластыри

Пластыри (*Emplastrum* – им. п., ед. ч., *Emplastri* – род. п., ед. ч.) – лекарственная форма для наружного применения, которая размягчается при температуре тела и прилипает к коже. Различают твердые и жидкие пластыри. Твердые пластыри при комнатной температуре имеют плотную консистенцию, при повышении температуры размягчаются, затем плавятся, превращаясь в густые жидкости. Они могут быть в виде пластичной массы на подложке или без нее, либо в виде закрепленной на липкой ленте-прокладке с лекарственными веще-

ствами. Пластыри без лекарственных веществ в виде липкой ленты (лейкопластыри) используют для фиксирования повязок, сближения краев ран и других целей. Пластыри состоят из лекарственных веществ и пластырной массы, обладающей свойством плотно прилипать к коже. Такие пластыри оказывают лечебное действие на кожу.

В состав пластырей входят различные соли жирных кислот, жиры, воск, смолы, парафин и ряд других веществ, которые могут воздействовать на кожу или раны, либо проникать через кожу, оказывая влияние на глуболежащие ткани.

По составу различают пластыри обыкновенные и каучуковые, по приготовлению – в массе и намазанные. Обыкновенные пластыри, в свою очередь, подразделяются на свинцовые, свинцово-смоляные, свинцово-восковые и смоляновосковые. Простой свинцовый пластырь представляет собой смесь свинцовых соединений олеиновой, пальмитиновой и стеариновых кислот. Его применяют при воспалительных процессах кожи, фурункулезе или в качестве основы для приготовления других пластырей. Остальные пластыри этой группы включают раздражающие или противовоспалительные вещества. Каучуковые пластыри представляют собой смеси натурального каучука со смолами, бальзамами, жироподобными и другими веществами.

Основной представитель этой группы – лейкопластырь, выпускаемый в виде липкой ленты. Эти пластыри используют для защиты поверхности тела от вредных воздействий, защиты дефектов кожи, сближения краев ран, фиксирования повязок. В пластырную массу лейкопластыря могут быть включены экстракты стручкового перца, белладонны или других веществ. Выпускают в виде прямоугольных кусков материи размером 6x10, 10x18, 12x18 см.

Жидкие пластыри, или кожные клеи, – жидкости, оставляющие на коже после испарения растворителя липкую эластичную прозрачную пленку. Чаще пленка образуется с помощью канифоли или коллодия, для придания ей эластичности добавляют растительные масла. Применяют для защиты кожи и раневых поверхностей и закрепления хирургических повязок. Можно добавлять и лекарственные вещества – антибиотики, деготь и др. В этом случае пластыри используют для лечения ран. Выпускают жидкие пластыри в бутылках, флаконах, аэрозольных баллонах, т.е. в упаковке, предохраняющей их от внешних воздействий и обеспечивающей стабильность в течение установленного срока годности. Хранят в сухом защищенном от света месте.

Суппозиторий

Суппозиторий (Suppositorium – им. п., ед.ч., Suppositorii – род. п., ед. ч.) – дозированная лекарственная форма, твердая при комнатной температуре и расплавляющаяся или растворяющаяся при температуре тела животного или человека, предназначенная для введения в естественные и патологические отверстия и полости организма. В зависимости от полостей и отверстий суппозиториям придают различную форму и размеры.

Суппозитории могут быть рассчитаны на местное и резорбтивное действие. Местное действие может быть антисептическим, вяжущим, анестезирующим, противовоспалительным. Лекарственные вещества для резорбтивного

действия быстро всасываются из прямой кишки и попадают в кровяное русло, минуя печеночный барьер. Это особенно важно при застойных явлениях, заболеваниях печени и для оказания быстрой помощи при нарушениях функции сердца и дыхания, так как скорость поступления лекарственных веществ в кровь выше, чем при подкожной инъекции.

Суппозитории получили широкое распространение, различные лекарственные вещества выпускаются промышленностью в форме суппозиториев. В суппозиториях назначают антибиотики, алкалоиды, гормональные, обезболивающие препараты и др. К суппозиториям предъявляют ряд требований: они должны иметь однородную консистенцию, одинаковую массу (отклонение в массе не должно превышать 5%), правильную и одинаковую форму. Температура плавления должна быть не выше 37 градусов, иначе суппозитории будут деформироваться в руках. Жидкость, которая получается при расплавлении суппозиториев, самопроизвольно растекается по поверхности слизистой оболочки, образуя равномерный слой.

В состав суппозиториев часто вводят ланолин. В состав суппозиториев входят лекарственные вещества и формообразующая масса (основа), которая обеспечивает нужный объем, концентрацию лекарственных веществ, пластичность, плавкость и другие свойства. Основными требованиями к суппозиторным основам являются совпадение температуры их плавления с температурой тела (не выше 1-2 градусов), индифферентности к другим лекарственным веществам и отсутствие раздражающих свойств. Основы должны хорошо смешиваться с лекарственными веществами и способствовать проявлению их действия.

В аптечной практике используют липофильные (жировые, нерастворимые в воде) и гидрофильные (растворимые в воде) основы. К липофильным основам относятся масло какао, растительные, животные, гидрогенизированные жиры, их сплавы с воском, спермацетом, парафином. Если в рецепте основа не указана, то применяют масло какао – растительный жир твердой консистенции, который плавится при температуре 30–34 градуса. К гидрофильным основам относятся полиэтиленоксиды, желатино-глицериновые, мыльно-глицериновые и др. Желатин несовместим с кислотами, щелочами, дубильными веществами, солями тяжелых металлов и быстро подвергается воздействию микробов. Мыльно-глицериновые основы гигроскопичны и вызывают слабительный эффект, что связано с местным раздражающим действием мыла. Полиэтиленоксидные основы – продукт полимеризации этиленгликоля в присутствии воды и калия гидрокарбоната. Эти основы несовместимы с салицилатами, солями тяжелых металлов, йодидами и др. Суппозитории должны хорошо сохраняться и быть устойчивыми к действию света, воздуха, влаги и микрофлоры. С этой целью при изготовлении суппозиториев применяют консерванты или антиоксиданты.

Технология изготовления мазей. Основы и лекарственные вещества

В качестве мазевых основ используют вазелин, ланолин, очищенный свиной жир (*Adepssuillusdepuratus*) и др. В состав мазевых основ могут входить воск, парафин, масло вазелиновое и др. При этом учитывается, что вазелин плохо всасывается через кожу, а ланолин хорошо. Некоторые мазевые основы, например нафталанная мазь, обладают противовоспалительным действием.

Эмульсионные мазевые основы получают в результате сплавов липофильных основ с эмульгаторами, в качестве которых используют поверхностно-активные вещества (ПАВ). При добавлении ПАВ образуются эмульсии всех типов, в которых хорошо распределяются лекарственные вещества. Эти основы чаще используют в промышленном производстве мазей. В мазь могут быть введены консерванты, поверхностно-активные вещества и другие вспомогательные вещества, разрешенные к применению.

Мази готовят на основе, указанной в рецепте. Если основа не указана, то ее подбирают с учетом физико-химической совместимости компонентов мази. При отсутствии в рецепте обозначения концентрации лекарственного вещества готовят 10%-ю мазь. Если в мази содержатся вещества списка А и Б, то указание концентрации обязательно. Лекарственные вещества, входящие в состав мазей, могут растворяться в основе, образовывать эмульсию или суспензию. Поэтому различают гомогенные и гетерогенные мази.

Гомогенные мази однородные, готовятся путем сплавления основы и взаимно растворимых лекарственных веществ. В этих мазях нет поверхности раздела между основой и лекарственными веществами.

В гетерогенных мазях (мазиэмульсии, мази-суспензии и сочетанные) имеются межфазные границы раздела. В мази-суспензии входят лекарственные вещества, нерастворимые в воде и жирах. В состав эмульсионных мазей входят лекарственные вещества, растворимые в воде, реже в этаноле, глицерине и их смесях, и эмульгаторы (поверхностно-активные вещества и другие).

Поверхностное и глубокое действие мазей

Мази поверхностного действия готовят на основах, не всасывающихся кожей, поэтому такие мази удерживаются в эпидермисе и применяются при поверхностных патологиях, таких как дерматиты, ожоги, раны.

Мази глубокого действия готовят на основах, обладающих высокой биодоступностью и впитывающихся в глуболежащие ткани – кожу, подкожную клетчатку, мышцы, суставы. В качестве мазевой основы в этом случае используют жиры животного и растительного происхождения (жир свиной очищенный, бычье сало, ланолин, спермацет, подсолнечное, оливковое, персиковое масла и др.). Такие мази применяют при патологии мышц, суставов, связок, например при миозитах, миалгиях, артритах, ревматизме и др.

Классификация веществ для приготовления мазей

- 1) Мягкие основы-носители (вазелин, ланолин и др.);
- 2) Вещества, повышающие температуру плавления и вязкость (парафин, спермацет, гидрогенизированные растительные масла, воски, макрогели с высокой молекулярной массой и др.);
- 3) Гидрофобные растворители (минеральные и растительные масла, изопропилпальмиат, изопропилмирилат, полиалкилсилоксаны, бензилбензоат и др.);
- 4) Вода и гидрофильные растворители (этанол и изопропанол, макрогели 200—600, пропиленгликоль, пропиленкарбонат, глицерин, диметилсульфоксид и др.);

5) Эмульгаторы типа масло/вода (натрия лаурилсульфат, эмульгирующий воск (эмульгатор № 1), полисорбаты, полиоксиэтиленгликолевые эфиры высших жирных спиртов, цетилпиридиния хлорид, соли высших жирных кислот, оксиэтилированное касторовое масло, полиоксиэтиленгликолевые эфиры стеариновой кислоты и др.);

6) Эмульгаторы типа вода/масло (высшие жирные спирты, холестерол, спирты шерстяного воска, пены, глицерина моностеарат и др.);

7) Гелеобразователи (карбомеры, кислота альгиновая и ее соли, производные целлюлозы, полиэтилен низкомолекулярный, проксанолы, макрогели 1500—8000, бентонит, каолин, силиция диоксид коллоидный, гуммиарабик, трагакант, желатин и др.);

8) Антимикробные консерванты (бензалкония хлорид, мирамистин, цетримид, цетилпиридиния хлорид, соли хлоргексидина, кислоты бензойная и сорбиновая и их соли, эфиры кислоты п-гидроксibenзойной (парабены), спирт бензиловый, крезол, хлоркрезол, имидомочевина, феноксиэтанол, макрогель, этанол и др.);

9) Антиоксиданты (альфа-токоферол, кислота аскорбиновая и ее производные, бутилгидроксианизол и бутилгидрокситолуол, кислота этилендиаминтетрауксусная и ее соли, кислота лимонная, пропилгаллат, натрия метабисульфит и др.);

10) Солюбилизаторы (бетациклодекстрин, гидрофильные поверхностно-активные вещества (ПАВ) и др.);

11) Отдушки (ментол, эфирные масла, фенилэтанол и др.);

12) Вещества для создания или стабилизации определенного значения pH (кислота лимонная, фосфатные соли натрия и др.);

13) Красители, корригенты вкуса и др.

Действующие вещества должны быть равномерно распределены в основе, которая в зависимости от ее состава и свойств может влиять на их высвобождение, биодоступность и терапевтическое действие.

Приготовление мазей

Перед приготовлением проводят расчет количества лекарственных и вспомогательных веществ (основы). Если в рецепте концентрация веществ не указана, следует готовить 10%-ю мазь (за исключением веществ, включенных в списки А и Б). Если основа не указана, используют вазелин или основу, которая указана в стандартной прописи мази.

Способ отвешивания компонентов и приготовления мази выбирают с учетом физико-химических свойств прописанных веществ и образующейся дисперсной системы. Для смешивания ингредиентов мазей используют ступки соответствующих размеров или установку для приготовления мазей. При смешивании мазь периодически снимают скребком со стенок ступки и пестика, добиваясь ее однородности. Для определения однородности мази берут четыре пробы из разных мест (0,02–0,03 г), помещая их по две пробы на предметное стекло. Покрывают другим предметным стеклом и плотно прижимают до образования пятен диаметром около 2 см. Эти пятна рассматривают невооруженным глазом на расстоянии 25–30 см. Мазь считают удовлетворительно приготовлен-

ной, если в трех пробах не обнаружено видимых частиц. Если есть частицы в данных пробах, делают еще восемь проб. При этом допускается видимость частиц не более, чем в двух пробах.

Применение мазей

Применяют мази в основном для лечения различных заболеваний кожи и слизистых оболочек. При этом учитывается, главным образом, местное действие мази. Однако в ряде случаев мази могут оказывать рефлекторное и резорбтивное действие.

Технология приготовления

1. В стакане №1 растопить на водяной бане эмульгатор Montanov-68 и добавить к эмульгатору оставшуюся часть Фазы А: масла какао и миндаля.
2. Поставить на водяную баню Фазу В – воду василька;
3. Подогреть обе фазы (А и В) до одинаковой температуры – 75°C;
4. Влить жидкость в масло тонкой струйкой, одновременно взбивая венчиком / палочкой (вручную);
5. Продолжать взбивать не меньше 5-7 минут до образования однородной эмульсии;
6. Дать крему самостоятельно остыть до 35-40 °С, после чего ввести в крем активные компоненты из Фазы С, перемешивая крем после ввода каждого нового ингредиента;
7. В последнюю очередь добавить эфирные масла и консервант;
8. Переложить крем в чистую баночку, диспенсер или во флакон с дозатором

Хранить Питательный крем для рук следует в прохладном месте не более 3-х месяцев.

Применение: Использовать крем после каждого контакта с водой или антисептиком

Анализ экспериментально полученных результатов

В ходе приготовления крема строго следовали рецептуре его приготовления

1. Отвесили на электронных весах 1.5 грамма эмульгатора Монтанов 68;
2. Растопили гранулы эмульгатора на водяной бане (температура воды 65-75 °С);
3. Добавили оставшиеся компоненты из фазы А (какао масло 1 грамм и миндальное масло 8 грамм) и тщательно перемешали;
4. Отмерили на электронных весах 19 грамм (погрешность до 5 мг допускается) васильковой воды;
5. Нагрели васильковую воду на водяной бане до 75 °С;
6. Смешали эмульгатор и васильковую воду (одной температуры);
7. Тщательно перемешали стеклянной палочкой (можно венчиком) до образования эмульсии (примерно 5-7 минут);
8. Подождали пока будущий крем остынет до температуры 30-40 °С

9. Добавили компонент из фазы С Декспантенол – 1 грамм и тщательно перемешали крем;

10. Затем добавили второй компонент из фазы С Экстракт розмарина – 0,3 грамма (поскольку найти экстракт не удалось просто увеличили количество эфирного масла, тем самым увеличив концентрацию) и тоже тщательно перемешали крем;

11. В последнюю очередь добавили эфирные масла лаванды - 2 капли и лемонграсса – 1 каплю, консервант Sharomix 708 – 1 грамм. Еще раз все перемешали;

12. После полного остывания крема взбили его еще раз и переложили в чистую емкость для хранения.

Выводы

1) Проанализированы особенности состава и физико-химические свойства мягких лекарственных форм;

2) Изучена технология производства мягких лекарственных форм;

3) Подобрана рецептура мягкой лекарственной формы, осуществимая на практике. Выяснилось, что возможно приготовить крем или мазь самостоятельно в школьной лаборатории и даже в домашних условиях.

Список литературы

1. Борисова О.А. Особенности педиатрической фармации. Фармацевтическая технология и фармакологические аспекты. Учебное пособие / О.А. Борисова. — М.: СпецЛит, 2014.— 910 с.

2. Лазарева М. Н. Латинский язык и терминология фармации / М.Н. Лазарева. — М.: КноРус, 2016. — 773 с.

3. Яковлев, Игорь Профилактическая фармация / Игорь Яковлев. — М.: LAP LambertAcademicPublishing, 2012. — 212 с.

4. Линименты: http://vmede.org/sait/?page=29&id=Farm_tehnologiya_bzg_ls_gavrilov_2010&menu=Farm_tehnologiya_bzg_ls_gavrilov_2010

5. Мази: http://vmede.org/sait/?id=Farm_tehnologiya_bzg_ls_gavrilov_2010&menu=Farm_tehnologiya_bzg_ls_gavrilov_2010&page=28

6. Пасты: <http://pharmacologylib.ru/books/item/f00/s00/z0000012/st023.shtml>

7. Зюбр Т.П., Васильев И.Б. МЯГКИЕ ЛЕКАРСТВЕННЫЕ ФОРМЫ. Учебно-методическое пособие / Т.П. Зюбр Т.П., И.Б. Васильев. – М.: СпецЛит, 2018. – 541 с.

8. Попова. А.П. СПРАВОЧНИК ПО ВРАЧЕБНОЙ РЕЦЕПТУРЕ для студентов III курса лечебного, педиатрического и стоматологического факультетов / А.П. Попова. М.: КноРус, 2019 – 498 с.

9. Бойченко Н.Б., Колесников. В.А. Мягкие лекарственные формы. Технология приготовления и особенности прописи рецептов. Методические указания / Н.Б. Бойченко В.А. Колесников. М.:КноРус, 2018. – 536 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ПАКЕТИРОВАННОГО ЧАЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ

Ракитянский Д.М. (ученик 11 класса)

rakityanskiy_danil@mail.ru

МБОУ Калачеевская СОШ № 6 им. М.П. Краснолуцкого,
г. Калач, Воронежская область

Руководитель: Шевырева О.Д., учитель химии, МБОУ Калачеевская СОШ № 6
им. М.П. Краснолуцкого, г. Калач, Воронежская область

Введение

Актуальность исследования. Чай - полезный и любимый многими напиток. Сегодня его можно назвать напитком №1. Без него нельзя представить ни праздника, ни ежедневного завтрака. По примерным подсчетам он является основным напитком почти для 2,5 млрд. людей на земле. В России чай является самым популярным тонизирующим напитком и миллионы россиян употребляют чай в течение всего дня. Фитотерапевты многих стран утверждают, что постоянное потребление чая снижает риск возникновения онкологических заболеваний.

Чай пьем на завтрак, обед или ужин. В то же время мы редко задаемся вопросом, что содержит он и чем один вид чая отличается от другого? Может быть, зная состав различных видов чая, мы использовали бы их иначе: иначе заваривали и иначе пили. В связи с поставленными вопросами тему исследовательской работы считаем актуальной.

Гипотеза исследования: в обычной школьной лаборатории можно исследовать физические и химические свойства чая.

Цель работы: исследование свойств пакетированного чая различных видов.

Объект исследования: пакетированный чай различных видов.

Предмет исследования: химический состав чая.

В соответствии с поставленной целью были сформулированы следующие задачи:

- 1) изучить теоретический материал по теме исследования;
- 2) провести анкетирование для выявления предпочтений учащихся при выборе чая;
- 3) овладеть методикой исследования качества чая в условиях школьной лаборатории;
- 4) исследовать образцы различных сортов чая и определить его состав.

Методы исследования: теоретические (анализ и синтез), эмпирические (наблюдение, сравнение, эксперимент), математические (статистические, диаграммы, таблицы).

Практическая значимость исследования: раскрывает связь химии с жизнью, ориентирует на здоровьесберегающее поведение. Простота проведения

эксперимента и доступность реактивов, выбранных для исследования, позволяют проводить данные опыты и в домашних условиях.

Возникновение чая

О возникновении чайного напитка сложено немало легенд. Одна из них приписывает рождение чайного дерева мудрецу Та-мо. По преданию, мудрец прибыл в Китай с религиозной миссией, согласно которой должен был в течение семи лет, не смыкая глаз молиться во славу Великого Будды. Однако на пятом году молитвы сон все же одолел мудреца. Проснувшись в гневе, он вырвал себе веки и бросил их на землю. На том месте вырос чайный куст. Та-мо распознал все свойства чайного растения, стал употреблять этот целебный, придающий бодрость и энергию напиток, вскоре открывшийся всему миру. Созданию чайного напитка мир обязан древней цивилизации Китая, ставшей географической и культурной родиной этого волшебного напитка. Первые упоминания о чайном растении относятся к временам 5800-летней давности. А первая книга о чае под названием «Ча Цзин» («Чайный канон»), получившая одобрение и покровительство самого китайского императора, появляется уже в 780 г. н. э. Автор этого знаменитого труда - китайский поэт и философ Лу Ю описывает сорта чая, способы его выращивания и приготовления, ритуал и традиции чаепития. Однако традиционное отношение к чайному напитку сформировалось далеко не сразу. По началу чайное растение используется как ритуальное и лекарственное средство, употребляемое буддийскими монахами в эпоху Чунь Цю (770 - 476 гг. до н. э.). Несколько веков спустя от позднего периода Чунь Цю до начала Западной Хань (206 г. до н. э. - 8 г. н.э.) чайные листья начинают употреблять в пищу. Существовало множество рецептов блюд с использованием чайного растения, существенно отличающихся от современных представлений о чайном напитке. Так, согласно одному из самых известных способов приготовления, чайные листья сминались в своеобразные лепешки, подсушивались на огне, а затем заливались кипятком и смешивались со специями, рисом, солью и другими компонентами в зависимости от традиций. Результатом подобных экспериментов становится возникновение плиточного чая, который получает распространение в Китае с VII в. н. э.

В Европу чай впервые был завезен португальцами в 1517 году и получил распространение в узком кругу португальского королевского двора. Росту популярности черного чая способствовало появление подделок зеленого чая (фальсификаторы смешивали зеленый чай с листьями других растений) это вывело черный чай на лидирующие позиции. В те времена считалось, что черный и зеленый чай - разные растения. Лишь спустя некоторое время стало известно, что они отличаются способом обработки.

Россия впервые знакомится с чайным напитком в 1618 году, когда послы из Китая преподносят российскому царю Михаилу Федоровичу Романову несколько ящиков превосходного китайского чая. Необходимо отметить, что массовому употреблению чая в России способствовал Петр I, со времен которого чай стал традиционным русским напитком.

История отечественного чая берет свое начало с чайного куста, который был впервые высажен в 1817 году в Никитском ботаническом саду в Крыму.

Первые плантации были заложены в 1884 году в Грузии, а немного позже - в 1900 году - в Краснодарском крае.

Обилие грузинских и краснодарских чаев на отечественном рынке практически вытесняет высококачественные китайские и цейлонские чаи.

Классификация чая

Внешний вид, аромат, вкус настоя и прочие характеристики чая в значительной степени определяются тем, насколько долго и в каком режиме проводится ферментативное окисление чайного листа перед окончательной сушкой. Выделяются следующие категории чая, в зависимости от степени окисления:

Зеленый чай (англ. green) – неокисленный или слабо окисленный (наименование «зеленый» он имеет во всех классификациях). Листья предварительно фиксируются паром температуры 170–180°C (необязательно); окисление либо вообще не проводится, либо продолжается не более двух дней, после чего принудительно прекращается нагревом. В итоге чай окислен на 3–12 %. В сухом виде он имеет зеленый цвет (от салатного до темно-зеленого, в зависимости от особенностей изготовления), настой – неяркого желтоватого или зеленоватого цвета, в аромате отчетливо выделяется «травяная» нотка (может быть похож на запах сухого сена), вкус терпкий, может быть чуть сладковатым (но не горьким – горчат только низкокачественные или неправильно заваренные чаи, в частности, перестоявший зеленый чай). По литературным данным, именно в зеленом чае должно сохраняться максимальное количество витамина Р.

Черный чай (англ. black) – сильно окисленный; (наименование «черный» – европейское, применяется также в Америке, Индии и Шри-Ланке; в Китае и других странах Юго-Восточной Азии такой чай называется «красным»). Листья проходят длительное окисление, от двух недель до месяца (существуют укороченные процессы, когда чай окисляется с применением других технологических операций, но они дают продукт худшего качества из-за сложности контроля над ними). Лист окисляется почти полностью (на 80 %). В сухом виде такой чай имеет темно-коричневый или почти черный цвет. Его настой – от оранжевого до темно-красного. В аромате могут выделяться цветочные или медовые нотки, вкус характерный, терпкий, не горчит. Прочие чаи находятся по степени окисления между черным и зеленым, либо выделяются какими-то технологическими особенностями приготовления. Все нижеперечисленные виды чаев производятся, в основном, в Китае или на Тайване.

Белый чай – чай из типсов (нераспустившихся чайных почек) и молодых листьев, прошедший минимальное количество стадий обработки в процессе производства, обычно только завяливание и сушку. Среди белых чаев есть чисто типсовые и приготовляемые из смеси типсов и листов. В сухом виде имеет светлый, желтоватый цвет. Поскольку листья не подвергаются скручиванию, чайники достаточно крупные и легкие, в воде они быстро раскрываются. Настой желто-зеленоватый, более темный, чем настой зеленых чаев. Настой имеет цветочный аромат, сладковатый вкус и оставляет приятное, сладковатое послевкусие. Белый чай очень чувствителен к режиму заваривания.

Улун (англ. oolong), в России встречается наименование «красный чай», в Китае его иногда называют «бирюзовым» или «сине-зеленым»), окисление

продолжается от двух до трех дней, достигая 30–70 %. Внешний вид и характеристики улунов сильно зависят от технологии и конкретной степени окисления, но все улуны имеют очень характерный вкус, который не позволяет спутать их с другими видами чаев.

Влияние чая на организм человека

Чай употребляется как целительное средство гораздо дольше, чем просто тонизирующий напиток на каждый день. Его считали лекарством от многих болезней еще в 2000 г до н.э. В 7 веке были написаны первые медицинские трактаты, повествующие об уникальных свойствах этого растения. Вытягивающего из недр земли все самое полезное, а потом, с тем же успехом, отдающего все эти «полезности» в настой. Сейчас, когда чай неоднократно протестирован, подвергнут многочисленным лабораторным исследованиям, когда тысячи ученых подтвердили то, о чем древние люди только догадывались, можно смело утверждать, что другого природного продукта с такими универсальными характеристиками в мире просто не существует!

Известно, что калорийность свежего чайного листа почти в 25 раз выше калорийности пшеничного хлеба, что объясняется высоким содержанием в чае белковых веществ. Подсчитано, что чашка чая с одной столовой ложкой молока и куском сахара содержит 40 калорий. Это свойство «молодого листа» давно взятого на вооружение путешественниками, моряками, геологами – уж они-то никогда не забудут взять в поход этот напиток, считая его просто незаменимым в экстремальных условиях.

Кому неизвестно, что в случае пищевого отравления, при острых расстройствах желудочно-кишечного тракта, чай остается, фактически, единственным продуктом питания, который позволяет употреблять заболевшему?! В таких случаях «чайная пауза» - лучшее средство «успокоить» желудок. Чай облегчает пищеварение при переедании, особенно если вы позволили себе с избытком полакомиться чем – то жирным. Полифенолы чая уменьшают риск появления язвенной болезни желудка.

Благодаря большому содержанию фтора чай является великолепным средством, предотвращающим образование кариеса. Однако, это верно при условии, если вы не добавляете в напиток сахар, способствующий порче зубов.

Лабораторное исследование, проведенные американским ученым, показали, что экстракт чая уменьшает легочные опухоли, вызванные табачным канцерогенами, и способствует извлечению начальной стадии рака кожи, возникающего из-за прямого воздействия ультрафиолетовых лучей.

Ученные отмечают, что под воздействием чая увеличивается способность мозга усваивать и перерабатывать получаемые впечатления, улучшается внимание и облегчается процесс создания идей. В отличие от других стимулирующих средств, включая кофе, чай никогда не приводит к сверхвозбуждению нервной системы, несмотря на то, что напиток является стимулятором благодаря чайному кофеину, или танину. Но танин обладает важным преимуществом: он не накапливается в организме, что исключает опасность кофеиновой интоксикации. Кроме того, благодаря танину бодрящий эффект от чая появляется медленнее, зато длится дольше (6 часов, вместо 2 - кофе). Через чай мы получа-

ем в сутки поистине микроскопическую дозу кофеина – 0,01 г, в то время как стимулирующая суточная доза, допускаемая фармакологами, по меньшей мере, в 30 раз больше!

Доказано, что чай ликвидирует спазмы сосудов, расширяет их и, тем самым, облегчает процесс кровообращения, создает нормальное кровяное давления.

При гипертонии катехины чая, употребляемые в более концентрированном виде в качестве препарата, снижают кровяное давление.

Содержащиеся в чае витамин Р предохраняет организм от возможных кровоизлияний. Чай превосходно действует на кроветворение, улучшает состав крови, повышает количество красных телец, потому рекомендуется для лечения анемии.

Современные исследования показывают, что катехины чая способны защищать хромосомы (наследственный аппарат) от повреждающего действия различных факторов, ускоряют выведение из организма радиоактивного стронция.

Основной активный компонент чайного листа – кофеин. Он возбуждает действие сердечной мышцы, расширяет сосуды мозга.

Теofilлин, входящий в состав чайного листа, оказывает сильное стимулирующее действие на почки, расширяет кровеносные сосуды сердца, расслабляет гладкую мускулатуру внутренних органов и таким образом может снимать спазмы желчных путей или бронхов, а также в какой-то мере снижать риск возникновения инфаркта миокарда.

Чайный танин - особая фракция дубильных веществ, которая по своему фармакологическому действию подобна витамину Р, обладающему способностью укреплять стенки капиллярных кровеносных сосудов и тем предотвращать внутренние кровоизлияния.

Танины чая способствуют накоплению витамина С во всех органах, обеспечивают наиболее полное усвоение этого жизненно важного для организма витамина и, таким образом, предотвращают развитие многих заболеваний. Танины чая, особенно в комбинации с витамином С оказывают выраженное противовоспалительное действие.

Крепкий чай можно давать в качестве средства первой помощи при отравлениях (как средство, возбуждающее при угнетении органы дыхания и сердечную деятельность).

Но нужно помнить, что крепкий чай противопоказан при сердечных заболеваниях, сопровождающихся нарушением ритма, а также при неврозах, язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки. Если в пожилом возрасте человек страдает запорами, то пить крепкий чай ему не рекомендуется. Поскольку крепкий чай повышает давление, его не стоит пить при гипертонической болезни. Смягчает действие чая молоко.

Исследования, проведенные в США, в Германии и Японии, показали, что чай «Каркаде» в своем составе имеет практически все витамины в полезных для человеческого организма количествах, укрепляет стенки сосудов, стабилизирует кровяное давление, обладает спазматическим и мочегонным действиями, улучшает выработку желчи и защищает печень от вредных воздействий.

Химический состав чая

Чай - это сложнейшее по своему химическому составу растение. Оно содержит более 300 химических веществ и соединений.

Чайный лист состоит из воды, сухих веществ, экстрактивных веществ, алкалоидов, фенольных соединений, углеводов, азотсодержащих веществ неалкалоидной природы, гликозидов, пигментов, органических кислот, минеральных веществ, эфирных масел, альдегидов, смол, витаминов и ферментов.

Вода — главная составная часть чайного листа и та среда, в которой происходит взаимодействие веществ. Высокое содержание воды способствует энергичному протеканию биохимических реакций, а её дефицит приводит к снижению активности ферментных систем и, следовательно, к замедлению скорости протекания реакций.

Сухие вещества можно условно разделить на растворимые в горячей воде и нерастворимые. К первой группе относятся вещества, положительно влияющие на качество чая: фенольные соединения (танин, катехины, фенолкарбоновые кислоты и т. д.), эфирные масла и альдегиды, кофеин, теобромин и теофиллин, аминокислоты, витамины, ферменты, водорастворимые углеводы, микро- и макроэлементы и др. Ко второй группе относятся балластные вещества, т. е. отрицательно влияющие на качество чая: высокомолекулярные полимеры (целлюлоза, гемицеллюлоза, лигнин, протопектин, пектиновая кислота), хлорофиллы, нерастворимые белки и т. п.

Экстрактивными веществами или экстрактом называют водорастворимую фракцию сухого вещества. Нерастворимую фракцию, состоящую из балластных веществ, которые остаются в чае после заваривания, называют разваркой. Чем больше экстрактивных веществ, тем выше качество и биологическая ценность чая.

Алкалоиды — азотсодержащие вещества, широко распространённые в растительном мире. В чайном листе содержатся также алкалоиды, которые принадлежат к гетероциклическим соединениям и представляют собой органические основания, поэтому они дают соли с кислотами (винной, яблочной, лимонной и др.).

В чайном растении образуется и накапливается преимущественно кофеин, содержание которого может достигать 2-3%. Высокое содержание кофеина в чае указывает на его качество.

Кофеин широко применяется в медицине как стимулятор ЦНС, вызывает повышение жизнедеятельности всех тканей организма, усиливает обмен, дыхание и кровообращение, возбуждение корковых процессов, обладает также диуретическим действием. Субъективно общий эффект от физиологического воздействия кофеина на организм человека часто связывают с подъёмом активности, бессонницей и способностью сосредоточиться на утомительных работах. Такой эффект длится примерно 30 мин. Несмотря на то что кофеин в организме не накапливается, чрезмерное потребление чая (более 600 мг кофеина в день, что соответствует примерно 6 чашкам чая) может привести к своеобразному наркологическому заболеванию — «кофеизму» (беспокойство, сердцебиение, бессонница, головная боль и т. д.).

Фенольные соединения. Эта группа составляет наиболее ценную часть зелёного чайного листа и представлена в основном катехинами и их галловыми

эфирами. Фенольные соединения включают в себя свыше 30 близких по природе соединений, их содержание достигает 25% сухой массы чайного листа. На катехины приходится 60-70% всех фенольных соединений. Они принимают участие в окислительно-восстановительных процессах, которые протекают при ферментации чайного листа, и тем самым влияют на вкус, цвет настоя и частично — аромат готового чая. Кроме катехинов в чайном листе присутствуют гликозиды, а также простые полифенолы — фенолкарбоновые кислоты.

Галловая кислота в чайном растении содержится как в свободной, так и в связанной форме.

Эллаговая кислота в незначительном количестве содержится в японском чае.

Кофейная кислота обнаружена в индийском чайном листе ассамской разновидности.

Углеводы — важная группа химических соединений, входящих в состав чайного растения.

Водорастворимые углеводы — глюкоза и фруктоза имеют одинаковую эмпирическую формулу $C_6H_{12}O_6$. Они отличаются тем, что в глюкозе содержится альдегидная группа, а во фруктозе — кетонная: При соединении одной молекулы глюкозы и одной молекулы фруктозы образуется дисахарид — сахароза.

Со временем в чайном листе увеличивается содержание моносахаридов и сахарозы.

Среди полисахаридов в чае обнаружены целлюлоза, гемицеллюлоза и крахмал. Целлюлоза — основной структурный полисахарид клеточной стенки растения. В зависимости от вегетационного периода содержание целлюлозы составляет от 6 до 10%. По мере старения листа её количество резко увеличивается. В производстве чая её считают балластным веществом, так как она не участвует в формировании качественных показателей продукции.

Азотсодержащие вещества не алкалоидной природы представляют собой белковые вещества, аминокислоты и амиды чая. Белки — сложные высокомолекулярные природные соединения (полипептиды), построенные из остатков А-аминокислот. Белки делятся на простые, или протеины, и сложные, или протеиды. Протеины состоят из остатков аминокислот, а протеиды — из протеинов, с которыми прочно связаны соединения небелковой природы (углеводы, липиды, нуклеиновые кислоты, металлы и т. д.).

Флавонолы в чайном листе представлены моно-, ди- и тригликозидами трёх агликонов — кемпферола, кверцетина и мирицетина: обуславливают целую гамму различной окраски.

Антоцианы — пигменты, объединяющие группу красящих веществ растений, которые участвуют в окраске плодов, листьев, цветков и других органов растений.

Лейкоантоцианы — вещества, которые накапливаются в органах чайного растения в сравнительно меньшем количестве, чем другие гликозиды.

Органические кислоты выполняют в жизни растения весьма важные и многообразные функции. В чае содержатся такие кислоты, как лимонная, яблочная, щавелевая, янтарная, а также уксусная, пировиноградная, кетоглутаровая, щавелево-уксусная и ряд кислот фенольной природы.

Минеральные вещества содержатся как в чайном листе, так и в готовой продукции. В состав минеральных веществ входят калий, фосфор, кальций, магний, сера, железо, марганец, фтор и др. Существует прямая зависимость между качеством чая и содержанием в нём растворимой части минеральных веществ.

Витамин С. Чайный лист богат витамином С (L-аскорбиновая кислота). Однако в процессе переработки чайного листа содержание этого витамина резко уменьшается, особенно при ферментации и сушке. Это происходит вследствие того, что витамин С принимает самое активное участие в окислительно-восстановительных процессах.

Витамин В (тиамин, аневрин). Этот витамин содержит ядра пиримидина и тиазола.

Витамин В₂ (рибофлавин, лактофлавин). Это азотистое основание жёлто-оранжевого цвета, которое содержит остаток пятиатомного спирта рибита.

Таким образом, знакомство с химическим составом чая показывает, что природа создала в чайном листе своеобразный химический склад.

Результаты анкетирования учащихся

Для подтверждения популярности напитка, а также для выявления уровня знаний учащихся о чае и его популярности среди других напитков было проведено анкетирование среди учащихся 10-11 класса. В опросе приняли участие 48 человек.

Вопросы анкеты

Ваш любимый напиток:

А) Чай; Б) Кофе; В) Сок; Г) Газировка; Д) Другое

Какую марку чая Вы покупаете?

Какой вид чая Вы покупаете:

А) Чёрный; Б) Зелёный; В) Цветочный; Г) Травяной сбор

Чем Вы руководствуетесь при выборе чая:

А) Качество; Б) Цена; В) Вкус; Г) Название; Д) Без разницы

Как часто Вы употребляете чай:

А) 1 раз в день; Б) 2 раза в день; В) Несколько раз в день; Г) Не пью совсем;

В какое время суток Вы чаще всего пьёте чай:

А) Утро; Б) День; В) Вечер; Г) Ночь;

Знаете ли вы, что в чае содержится кофеин: А) Да; Б) Нет

Важна ли для вас на упаковке информация о химическом составе чая:

А) Да; Б) Нет.

Анкетирование показало, что большинство респондентов (39,5%) отдают предпочтение зеленому чаю. Более 3 раз в день 43,75% школьников чаевничают (это говорит о популярности напитка), совсем не пьют чай 6,25% опрошенных. Химический состав чая знает 29,16% опрошенных. Большая часть учащихся (54,16%) знает о пользе чая для организма (диаграммы).

Диаграмма «Какой вид чая Вы покупаете?»

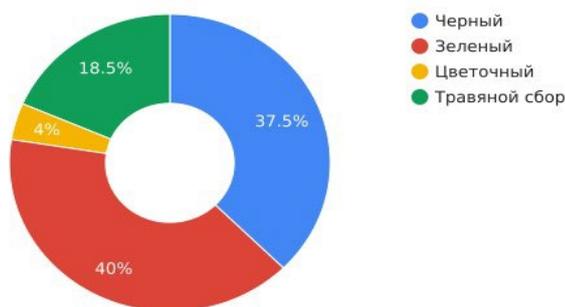


Диаграмма «Чем Вы руководствуетесь при выборе чая?»

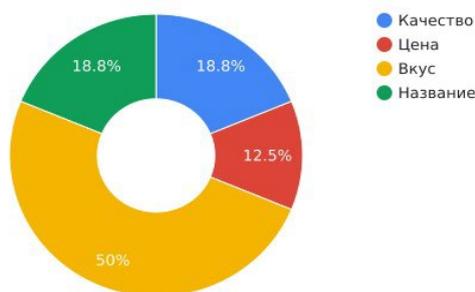


Диаграмма «Как часто Вы употребляете чай?»

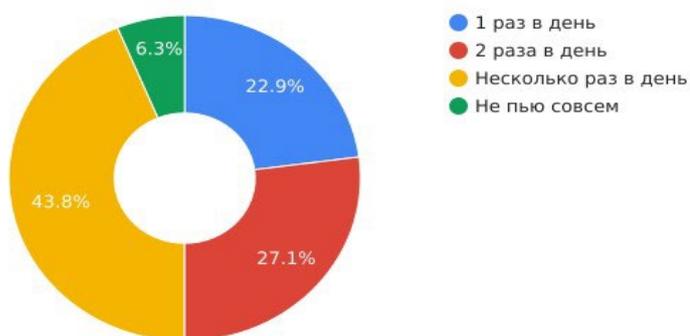


Диаграмма «В какое время суток Вы чаще всего пьёте чай?»

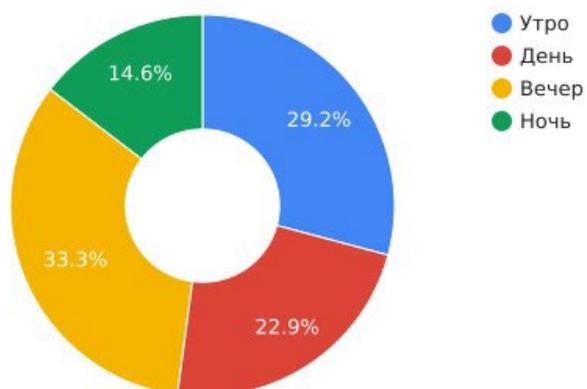


Диаграмма «Знаете ли вы, что в чае содержится кофеин?»

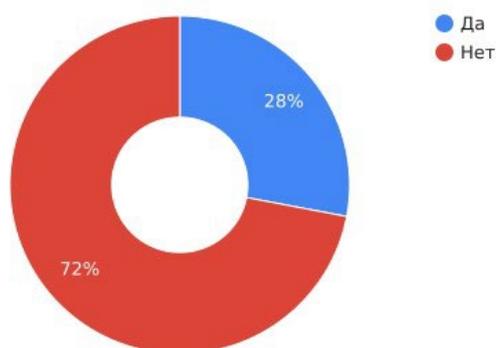
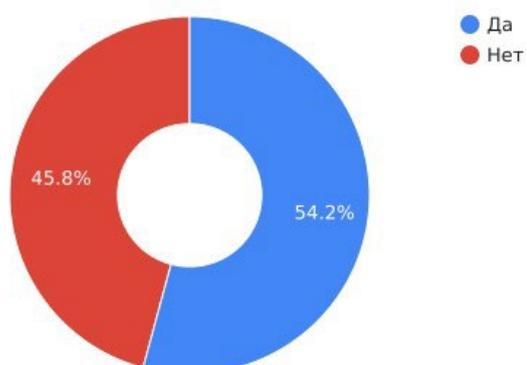


Диаграмма «Важна ли для вас на упаковке информация о химическом составе чая?»



2.2. Методика и результаты исследования

Из всех рассмотренных нами методик исследования качеств чая выбрали наиболее приемлемые для нас в условиях школьной лаборатории. Мы провели исследования свойств шести образцов пакетированного чая, которые показались нам наиболее известными и широко представленными в торговой сети (рис. 1, 2).

Черный чай «Tess»;

Черный чай «Gordon»;

Черный чай «Richard»;

Черный чай «Azercay»;

Черный чай «Greenfield»;

Черный чай «Майский».



Рис. 1. Внешний вид образцов пакетированного чая. Сентябрь-2023 г.



Рис. 2. Исследование органолептических показателей качества чая. Сентябрь-2023

Опыт № 1. Органолептические показатели

Из органолептических показателей качества в чае определяли: внешний вид, цвет настоя, вкус и аромат. Сначала визуально изучали внешний вид, затем заваривали чайный пакетик в течении 5 минут, вынимали пакетики и производили сравнение аромата чая в парах, вкусовых характеристик, степени терпкости и наличия посторонних привкусов¹.

Внешний вид сухого чая определяют путем его осмотра при дневном рассеянном свете или ярком искусственном освещении. При определении внешнего вида сухого чая обращают внимание на цвет, ровность, однородность чайнок. Чем больше пыли, черешков или волокон древесины, тем ниже качество.

В результате рассмотрения содержимого пакетиков чая было выявлено, что внешняя неоднородность состава определяется у всех образцов. В чае торговой марки «Azercay» и «Майский» содержалось очень много пыли. В настои чая определили его характеристику и вкус. При характеристике настоя обращают внимание на его прозрачность, интенсивность и цвет. Чем интенсивнее окрашен настой, тем выше оценивается чай. Коричневый, темный, мутный цвет настоя считается недостатком и указывает на нарушение технологического процесса.

Определение аромата и вкуса чая. К определению аромата и вкуса чая приступают не сразу после выливания настоя, а спустя 1-1,5 мин. Для определения аромата чая быстро открывают крышку чайника, подносят к носу и делают вдох. Чай может иметь полный букет, тонкий, легкий приятный или слабый, грубый аромат в зависимости от сорта. Для определения вкуса чай пьют небольшими глотками и фиксируют первые вкусовые ощущения. Вкус чая может быть терпким, недостаточно терпким или грубым в зависимости от товарного сорта. Терпкость и полнота вкуса настоя – признаки высокой экстрактивности чаев, их высокой Р-витаминной активности. Чай, который лишен крепости и полноты вкуса, считают «водянистым», пустым. Это может быть вызвано слабым скручиванием или длительным процессом ферментации. Чай с недостаточно вяжущим вкусом называют чаем с безжизненным настоем.

Показатели органолептических свойств достаточно субъективны, но чай – это, прежде всего, вкусовой продукт и органолептические показатели важны при определении его качества. Было выявлено, что более приятный цвет, вкус и аромат у чая «Tess» и «Greenfield». Сравнение органолептических показателей качества чая отражено в табл. 1.

¹ Коробкина З.В. Товароведение и экспертиза вкусовых товаров. — М.: Колос С, 2003.

Таблица 1

Органолептические показатели образцов чая

| Наименование показателя | Образцы чая | | | | | |
|-------------------------|---|---|---|--|--|--|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Внешний вид | Темный цвет. Имеются включения светлых частиц, Неоднородный состав по размеру и форме частиц. | Темно-коричневый цвет. Имеются частицы рыжеватого оттенка, листья, палочки. Неоднородность состава по размеру и форме частиц. | Темно-коричневый цвет. Имеются частицы рыжеватого оттенка, листья, палочки. Неоднородность состава по размеру и форме частиц. | Темный цвет. Имеются включения светлых частиц, пыль, палочки Неоднородный состав по размеру и форме частиц | Очень темный цвет. Имеются включения частиц разных (желтый, беловатый, зеленый и т.д.) Неоднородность состава по размеру и форме части | Темно-коричневый цвет. Имеются частицы светло-коричневого оттенка. Пыль. |
| Цвет настоя чая | Однородный, коричнево-красный, яркий | Недостаточно однородный, коричневый | Недостаточно однородный, коричневый | Однородный, темно-коричневый, зеленоватый оттенок | Однородный, темно-коричневый, зеленоватый оттенок | Однородный, темно-коричневый, зеленоватый оттенок |
| Аромат | Полный букет, тонкий нежный аромат | Без запаха, довольно терпкий, горький | Достаточно нежный аромат | Насыщенный цветочный букет, | Достаточно нежный аромат | Слабый аромат |
| Вкус | приятный сильно терпкий вкус | довольно терпкий, горький вкус | средней терпкости вкус | сильно-терпкий вкус с нотами лимона | средней терпкости вкус | терпкий и сладкий вкус |
| Посторонний привкус | Без привкуса | Без привкуса | Без привкуса | лимонный | Без привкуса | Без привкуса |

Вывод: все сорта чая имеют свой характерный вкус, аромат, терпкость.

Опыт № 2. Определение pH среды чая.

Цель: определить pH чайного напитка.

Оборудование: образцы чая после заваривания, универсальная индикаторная бумага.

Методика: определение pH при внесении универсальной индикаторной бумаги в чай после заваривания. В пробирки помещали растворы разных сортов чая, затем опускали индикаторную бумагу для определения pH, а после сравнивали.

Результат: Полученные в результате заваривания чайные напитки показали pH = 6 среду (слабокислая среда). Вывод: Все виды чая имеют слабокислую, близкую к нейтральной среду (рис. 3, 4).



Рис. 3. Определение pH среды чая при помощи индикаторной бумаги.
Сентябрь-2023 г.



Рис. 4. Результат определения pH среды чая. Сентябрь-2023 г.

Опыт №3. Определение содержания танинов.

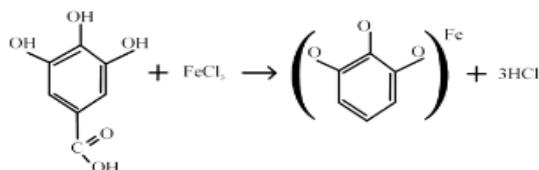
Танин - химическое вещество растительного происхождения, которое относится к группе фенолов имеет состав $C_{14}H_{10}O_9$. Органическое соединение обладает дубильными свойствами, благодаря чему растения приобретают вяжущий и терпкий вкус. Танины содержатся в коре, древесине, листьях и плодах многих растений: чая, эвкалипта, дуба, хурмы, айвы, какао и других. При контакте с железом и кислородом соединение окисляется и становится темно-коричневым.

Цель: обнаружить танин с помощью качественной реакции на железо.

Оборудование: пробирки с образцами чая, хлорид железа (III), вода.

Методика обнаружения танина. К заварке пакетированного чая добавим

40 мл воды, затем несколько капель хлорида железа(III).2. В состав танина входит галловая кислота, поэтому уравнение реакции в упрощенном виде можно представить так:



Вывод: во всех марках исследуемого чая образовался осадок темно-синего цвета, это свидетельствует о том, что танин содержится во всех образцах чая в выраженных количествах. Содержание танина в чае определяли визуаль-но-колориметрическим методом (рис. 5, 6).



Рис. 5. Проведение опыта по определению танинов. Сентябрь-2023 г.

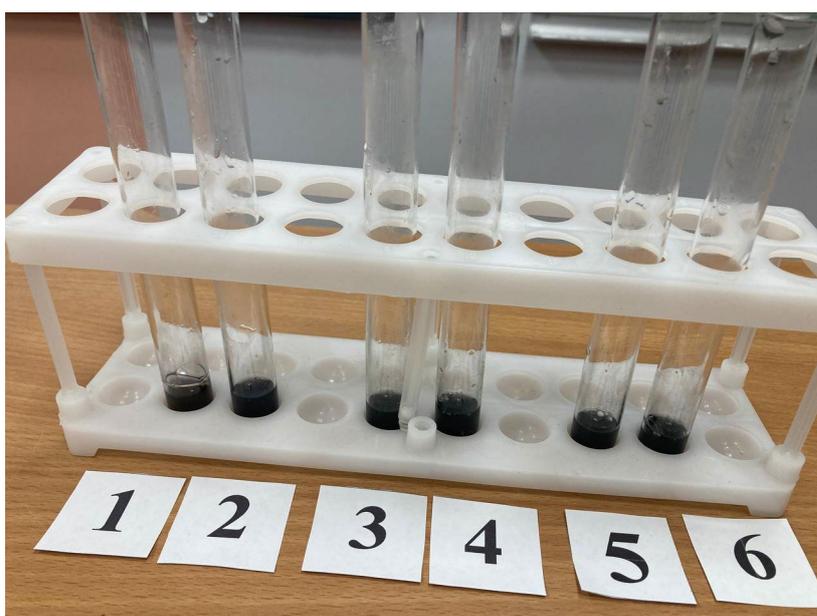
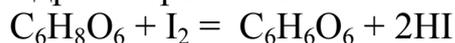


Рис. 6. Результат определения содержания танинов. Сентябрь-2023 г.

Опыт № 4. Определение содержания витамина С.

Проводим с помощью йодометрического метода. Помещаем в колбу 2 мл чая и добавляем воду до объема 10 мл, а затем немного раствора крахмала. Далее, по каплям добавляли раствор йода до появления устойчивого синего окрашивания, не исчезающего 10-15 с. Техника основана на том, что молекулы аскорбиновой кислоты легко окисляются йодом. Как только йод окислит всю аскорбиновую кислоту, следующая же капля, прореагировав с йодом, окрасит йод в синий цвет. Количественное определение аскорбиновой кислоты основано на её восстановительных свойствах. При взаимодействии с йодом она окисляется до дегидроаскорбиновой кислоты:



Количество капель йода, которые потребовались на окисление аскорбиновой кислоты до появления устойчивого синего окрашивания, не исчезающего 10-15 с:

1. Черный чай «Tess» - 3 капли;
2. Черный чай «Gordon» - 3 капли;
3. Черный чай «Richard» - 2 капли;
4. Черный чай «Azercay» - 1 капля;
5. Черный чай «Greenfield» - 3 капли;
6. Черный чай «Майский» - 1 капля.

Вывод: Все сорта чая содержат витамин С. Аскорбиновая кислота содержится в большем количестве в составе чайного настоя «Tess», «Gordon» и «Greenfield», так как на её окисление потребовалось больше капель йода, чем на другие образцы (рис. 7, 8).



Рис. 7. Проведение опыта по определению содержания витамина С.
Сентябрь-2023 г.

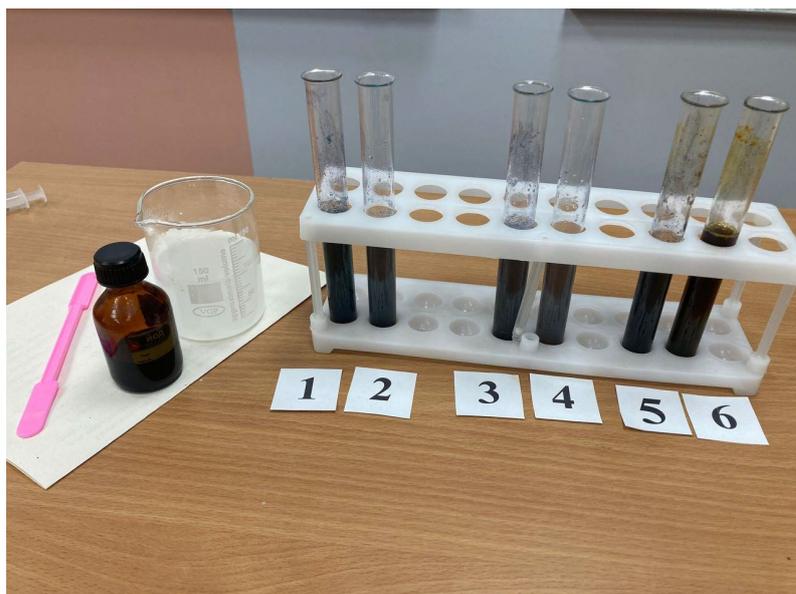


Рис. 8. Результат определения содержания витамина С. Сентябрь-2023 г.

Опыт № 5. Определение антоцианов в чае.

Заваренный чай имеет различную окраску. Окраска зависит от содержания антоцианов - красящих веществ клеточного сока цветов, плодов, и овощей. Окраска антоцианов может меняться в зависимости от реакции среды. В каждый из стаканчиков по каплям добавляли кислоту и щелочь, затем наблюдали за изменением окраски относительно чистого чая и средой раствора.

Вывод: при действии кислот чай светлеет, при действии щелочей чай темнеет, следовательно, все сорта чая содержат природные красители-антоцианы. Своим коричневатым цветом чай обязан танинам и дубильным веществам - катехинам. Они являются индикаторами и изменяют собственную окраску в зависимости от кислотности в среде: в кислой среде элементы светлеют, а в щелочной среде элементы темнеют. Следовательно, сорта чая, которые сильно поменяли окраску содержат натуральные красители (рис. 9, 10).

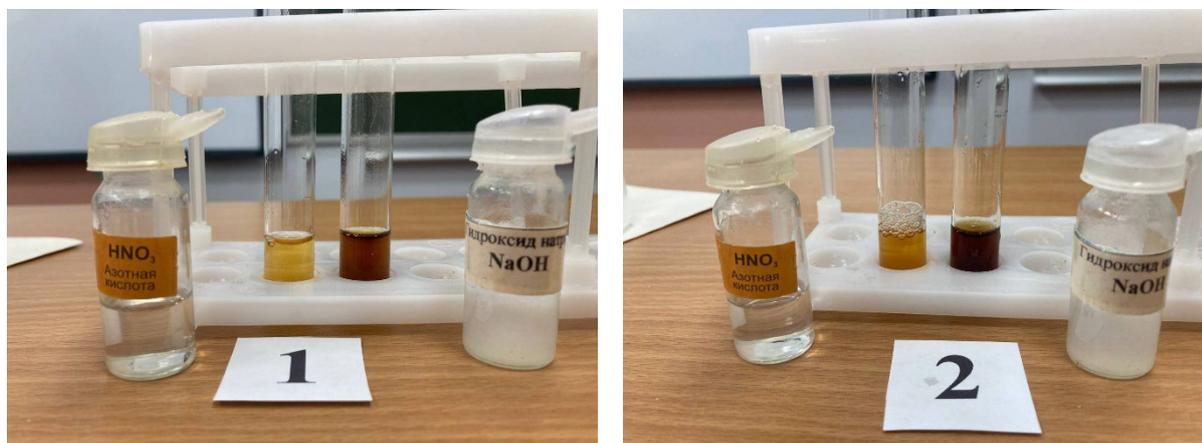


Рис. 9. Определение антоцианов в чае. Сентябрь-2023 г.



Рис. 10. Определение красителей в чае. Сентябрь-2023 г.

Опыт №6. Наличие красителя.

В стаканы прилили по 50 мл дистиллированной воды и в каждый из них на 5 минут опустили по пакету чая, пакетики вынули и сравнили степень окрашиваемости холодной воды.

В емкостях заварили по одному пакету чая в течение 5 минут (100 мл кипятка), затем вынули пакетики и перелили каждый чайный напиток по 50 мл в 2 стакана. В один из стаканов положили по кусочку лимона массой 2 г, через 10 минут сравнили цвет чая до и после внесения лимона.

Результат: холодная вода начинает окрашиваться через 45 сек в стакане с чаем «Richard», через 60 сек во всех остальных. Интенсивность окрашивания во всех образцах чая почти одинакова, это говорит о том, что в пакетированный чай скорее всего был добавлен краситель (Приложение 8). Лимон вступает в реакцию с красящими веществами самого чая, в соответствии с этим можно судить о том, что чем больше произошло обесцвечивание чая по сравнению с исходной окраской, тем более вероятно, что чай, как таковой в пакетике всё же присутствует. Наиболее подверглись обесцвечиванию по сравнению с исходными характеристиками «Tess» и «Greenfield».

Вывод: все сорта исследованного чая содержат красители, в большей степени натуральные красители присутствуют в чае «Tess» и «Greenfield», которые сильно поменяли окраску при взаимодействии с лимонным соком.

Выводы

1. Изучили теоретический материал по теме исследования, выявили химический состав чая, его полезные свойства.

2. Провели анкетирование для выявления уровня знаний учащихся о чае. Результаты анкетирования показали, что существует проблема грамотного потребления пакетированного чая, поэтому необходимо вести просветительскую работу по данному вопросу.

3. Овладели методикой исследования качества чая в условиях школьной лаборатории. Опыты оказались достаточно простыми.

4. Исследовали образцы различных марок чая и определили показатели качества. Все виды чая имеют слабокислую, близкую к нейтральной среду. Вещество танин был обнаружен по появлению темно-фиолетового окрашивания при добавлении к чаю раствора хлорида железа. Все исследуемые чаи имеют в своём составе природные полезные вещества - танины, но не исключено присутствие искусственных красителей. Все образцы чая содержат витамин С. Аскорбиновая кислота содержится в большем количестве в составе чайного настоя «Tess», «Gordon» и «Greenfield», так как на её окисление потребовалось больше капель йода, чем на другие образцы. Наиболее качественным следует признать чай марки «Tess» и «Greenfield».

5. Выяснили, что чай – уникальная природная фабрика полезных веществ. Но, следует придерживаться нескольких простых рекомендаций, выработанных многовековой практикой для сохранения полезных свойств продукта:

- нельзя долго хранить чай. Эфирные масла меняют цвет продукта на более тёмный, а запах становится менее приятным;
- при приготовлении чая исключается кипячение;
- избыточное количество танинов блокирует усвоение витаминов;
- избыток кофеина вызывает эффект привыкания.

Чай употреблять лучше свежесваренный. При длительном хранении заварки алкалоид гуамин переходит в гуанидин, характеризующийся токсичными свойствами.

Гипотеза подтвердилась. Действительно в обычной лаборатории можно выделить составные компоненты чая и провести с ними опыты. Мы доказали это своим исследованием. Также были даны рекомендации для правильного употребления чая.

Чтобы не подвергать своё здоровье лишнему риску, при выборе чая необходимо внимательно читать информацию на упаковке и покупать чай, каждый пакетик которого упакован в специальную герметичную упаковку, предохраняющую от влаги и посторонних запахов.

Список литературы

1. Алехина Е.А /Практикум по курсу «Химическая экспертиза» / Учебное пособие – Омск , 2017
2. Биологический энциклопедический словарь. Гл. ред. М.С. Гиляров, А.А. Баев –М.: Сов. Энциклопедия, 1989
3. Коробкина З.В. Товароведение и экспертиза вкусовых товаров. — М.: Колос С, 2003.
4. Ольхин О. Опыты без взрывов. — М.: Химия, 1986.

5. Смоляр В.И. Рациональное питание. — Киев: Наукова думка, 1991.
6. Стёпин Б.Д., Аликберова Л.Ю. Занимательные задания и эффективные опыты по химии. — М.: Дрофа, 2002.
7. Тюкавкина Н.А. Органическая химия. — М: Дрофа, 2008.
8. Цоциашвили И.И. Химия и технология чая. — М.: Агропромиздат, 1989.
9. Химия в школе. №6,2011г., Л.А. Яковишин «Химические опыты с чаем каркадэ».
10. Химия в школе №8.2011.,В.К. Половняк «Как получить экологически чистый кипяток».

Интернет-ресурсы:

11. <https://chayguru.info/poleznaya-informatsiya/himicheskij-sostav-chaya-chto-soderzhitsya-v-chae>
12. <https://zen.yandex.ru/media/id/5c88e797d7bf8500b3ecf14b/taniny-v-chae-soderzhanie-polza-i-vred-dlia-organizma-5ca9ac9b3a0c3b00b2b7b265>

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ШОКОЛАДА В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ И ИЗУЧЕНИЕ ЕГО СВОЙСТВ

Захарченко М.С. (ученица 11 класса)

mzaharcenko25@gmail.com

МБОУ Калачеевская СОШ № 6 им. М.П. Краснолуцкого,
г. Калач, Воронежская область

Руководитель: Шевырева О.Д., учитель химии, МБОУ Калачеевская СОШ № 6
им. М.П. Краснолуцкого, г. Калач, Воронежская область

Введение

Ешьте, дети, шоколад, будете здоровы!
Но помните, что у шоколадной медали
две стороны.

Елена Полтавская

Большинство детей и взрослых любят шоколад и считают его несравненным лакомством. Шоколад... Только при одном этом слове начинают течь слюнки и улучшается настроение, а уж если вдохнуть чудесный запах шоколада...

Родители относятся к нему с осторожностью, предупреждая малышей о том, что от него появляется лишний вес и болят зубы. Однако, учёные постоянно находят в нём новые полезные свойства, витамины, микроэлементы.

В прошлом учебном году исследовала шоколад промышленного производства, а в этом году я захотела приготовить свой шоколад в домашних условиях, сравнить его качество и химические свойства с покупным шоколадом. Так же мне бы хотелось знать - какой шоколад лучше, вкуснее, полезнее для нашего организма. В своей работе объединила исследования состава и свойств шоколада, произведенного промышленным способом и домашнего изготовления.

Гипотеза исследования: шоколад, изготовленный в домашних условиях не уступает по качеству, промышленно изготовленному продукту.

Цель: изучение химических и физических свойств шоколада, изготовленного в промышленных и домашних условиях.

Задачи исследования:

- изучить и проанализировать научную информацию по теме;
- познакомиться с историей возникновения шоколада;
- провести социологический опрос с целью выяснения популярных сортов шоколада;
- установить влияние шоколада на здоровье человека;
- провести сравнительный анализ шоколада от известных производителей и изготовленного в домашних условиях;

— сделать выводы о составе и свойствах различных видов шоколада.

Объект исследования: шоколад различных видов.

Предмет исследования: состав и свойства различных видов шоколада.

Участники исследования: учащиеся школы и класса, медицинский работник школы.

Методы исследования:

— изучение и анализ научной литературы;

— анкетирование;

— интервью;

— эксперимент;

— наблюдение;

— фотомониторинг;

— сравнение;

— обобщение.

Этапы исследования:

Исследования проводились с марта 2023 г. по январь 2024 г.

Выбор проблемы, постановка целей и задач.

Изучение литературы по данной проблеме.

Изучение истории шоколада, его свойств и состава.

Анкетирование и анализ полученных результатов, их оформление.

Беседа с медицинским работником школы.

Проведение эксперимента.

Написание научной статьи.

Подготовка презентации.

Шоколад: от истоков до наших дней

История возникновения шоколада

Шоколад, пожалуй, самое популярное и почитаемое лакомство во многих странах мира. Любовь человека к шоколаду насчитывает даже не века, а тысячелетия. Впервые слово «какао» прозвучало примерно 1000 лет до нашей эры на берегах мексиканского залива в момент расцвета цивилизации ольмеков.

На смену ольмекам пришла цивилизация майя, тогда и было положено начало культивирования дикорастущего какао – дерева.

Майя разбили первые плантации какао и разработали методы приготовления шоколада с использованием всяких добавок и компонентов – от гвоздики до перца. Какао – бобы жарили, мололи и называли пищей богов. В пантеоне богов майя был бог какао.

После падения цивилизации майя, ацтеки продолжили приготовление какао, добавляли в него сахар, ваниль, корицу, мёд.

Какао – бобы были символом богатства и власти. История шоколада продолжается в Мексике в 15 веке. Именно в тот период, когда Христофор Колумб высадился на американскую землю, ему в знак гостеприимства предложили чашку шоколада. Да, именно чашку, так как первоначально, и ещё долгое время, шоколад употребляли исключительно в жидком виде.

Двадцатью годами позже Эрнам Кортес, завоеватель Мексики, тоже попробовал шоколад. С этого момента шоколад начал свое триумфальное путешествие по Европе.

Он стал обязательным утренним напитком европейских аристократов, особенно, дам, вытеснив чай и кофе.

Долго шоколад был доступен только очень богатым: производство было сложным, а ингредиенты – очень дорогими. Плоды какао использовались местным населением в качестве денег. Простые смертные попробовать напиток не могли: он был так дорог, что за сто зерен какао можно было купить хорошего раба.

В конце 19 века кондитеры смогли добиться изготовления практически современного шоколада. Кроме основных компонентов шоколада, в зависимости от вида, может содержать молочные продукты, орехи, ароматизаторы и другие компоненты.

Этапы производства шоколада.

Основным сырьём для производства шоколада и какао-порошка являются какао-бобы- семена какао-дерева, произрастающего в тропических районах земного шара.

Высота какао – деревьев от 5 до 7 метров, а срок жизни от 25 до 30 лет. Листья какао – дерева большие (в длину 20 – 40 см и 7 -12 см в ширину). На их упругих, прочных ветвях пучками висят плоды (рис. 1, 2). Плоды дерева какао выглядят нарядно, похожи на дыню с заострёнными концами, ребристые, яркие - от нежно-жёлтого до красно-лилового и тёмно-оранжевого цвета, впрочем, из цветных плодов шоколад получается невысокого качества, лучший шоколад добывают из зелёных плодов.



Рис. 1. Внешний вид какао-дерева. <https://pro-orehi.ru/wp-content/uploads/8/7/7/877112e4e602d9268226d16531bd2655.jpeg>



Рис. 2. Уборка урожая на плантации какао <https://cocoa.com.ua/wp-content/uploads/2018/02/cutting-cocoa-beans.jpg>

Внутри плода - какао-бобы, 30-40 фиолетовых зёрен без малейшего запаха шоколада (рис. 3, 4). С каждого дерева в год собирают не больше пятидесяти плодов, при этом чаще всего вручную.



Рис. 3. Плоды дерева какао. https://vsegda-pomnim.com/uploads/posts/2022-04/1649592578_3-vsegda-pomnim-com-p-kakao-derevo-foto-3.jpg



Рис. 4. Какао-бобы - сырьё для производства шоколада. [https:// upload/medialibrary/26b/26b3a00caccb9a651f12a00953e545c.jpg](https://upload.medialibrary/26b/26b3a00caccb9a651f12a00953e545c.jpg)

Плоды срезают с веток специальными ножами, прикрепленными к длинным палкам, разрезают, вынимают мякоть вместе с бобами и перекладывают в таком виде в корзины. Там накрытые листьями бобы будут находиться несколько дней. Потом бобы очищают от мякоти, высушивают на солнце, пакуют и отправляют за океан. Какао-бобы свежесобранных плодов не обладают вкусовыми и ароматическими свойствами, характерными для шоколада и какао-порошка, имеют горько-терпкий привкус и бледную окраску. Для улучшения вкуса и аромата их подвергают на плантациях ферментации и сушке.

Необходимо 900 бобов какао, чтобы сделать 1 килограмм шоколада.

Сортировка, очистка, обжарка, измельчение, перемалывание, конширование - это этапы производства шоколада, превращающие бобы в шоколад. Вначале идёт сортировка и обработка какао-бобов. А всё начинается с их обжарки. На фабрике какао-бобы предварительно очищают, сортируют и жарят, чтобы избавиться от лишней влаги и достичь требуемого для шоколада запаха и вкуса, а сами бобы приобретают равномерную темно-коричневую окраску. После обжарки какао-бобы охлаждают, а затем направляют в машину, которая их рафинирует, отделяет от них шелуху (так называемую какавеллу) и дробит на какао-крупку. Обжаренную и очищенную какао-крупку тщательно измельчают. Чем лучше будет измельчена какао-крупка, тем более насыщенным и тонким будет вкус шоколада.

Какао-тертое содержит 54% очень ценного вещества какао-масла, которое является основной составляющей для производства настоящего шоколада. Для получения какао-масла какао-тертое нагревают до определённой температуры (95-105⁰С), затем в нагретом состоянии прессуют. Вот так какао-масло отделя-

ется от твёрдого остатка, который в дальнейшем используется для приготовления какао-порошка.

Какао-тертое, сахар и часть какао-масла смешиваются в определённых пропорциях. Для приготовления шоколада в какао-массу необходимо добавить какао-масло, сахар, ваниль. Эти ингредиенты смешивают и месят до получения гладкой, однородной массы. После смешивания и измельчения шоколадная масса подвергается интенсивному вымешиванию при высоких температурах. Это весьма длительный процесс, в результате которого из шоколадной массы испаряется лишняя влага, устраняются несовместимые вкусы и ароматы, комочки, которые ещё присутствуют, а также вытесняются летучие кислоты и чрезмерная горечь, а твёрдые частицы какао округляются. Шоколад высочайшего качества может коншироваться до пяти дней, так как недостаточное конширование шоколада может привести к посредственному вкусу и повышенной кислотности.

Заключительная стадия производства шоколада -это темперирование, цель которого, контроль производства необходимого количества и качества зародышей кристаллов какао-масла. Для этого горячий шоколад сначала охлаждают до 28°C , а затем снова нагревают до 32°C . Если хотя бы на одном из этапов темперирования будет нарушена технология, это сразу же отразится на внешнем виде и структуре шоколада.

После темперирования шоколад разливают в подогретые формы. На этом же этапе, если того требует рецептура, в шоколад вносят различные добавки (например, орехи). После этого шоколад отправляют в холодильные камеры. Здесь шоколад застывает, а его поверхность приобретает красивый блеск. Затем формы с застывшим шоколадом переворачивают вверх дном и вытряхивают на конвейер (рис. 5).

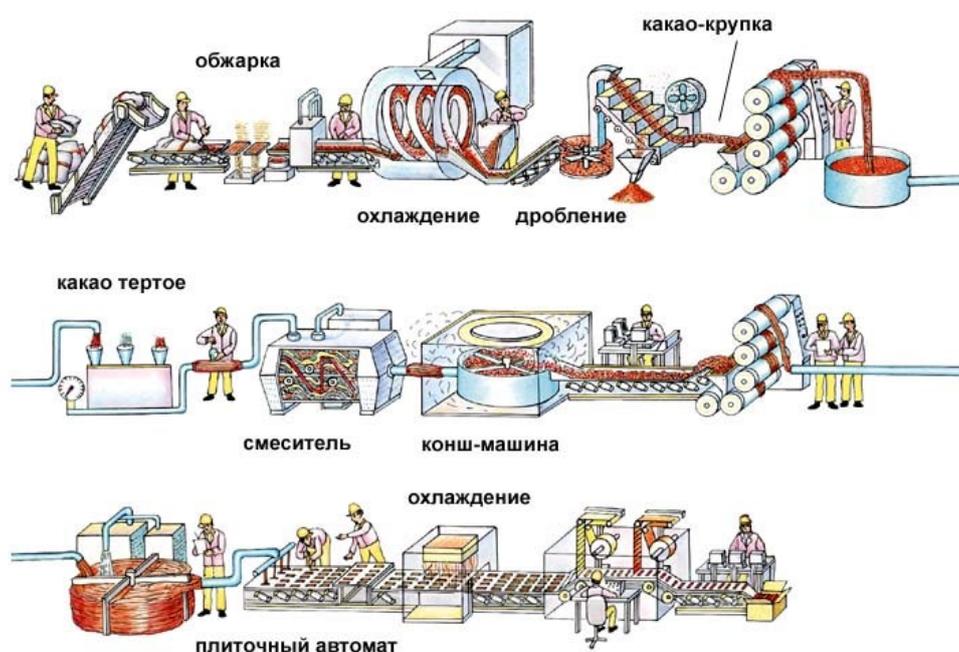


Рис. 5. Этапы производства шоколада. https://studfile.net/html/2706/765/html_MH7f2ot_sm.4G73/htmlconvd-gU8g7a_html_cd38569ddf7559e.png

Изучив данный материал, мы можем сделать вывод, что для производства качественного шоколада нам необходимы зелёные бобы, а также соблюдение всех правил производства шоколада, начиная с обжарки и заканчивая темперированием.

Классификация шоколада

Шоколад классифицируют по нескольким признакам.

По форме и консистенции:

шоколад в плитках, шоколадки,

фигурный шоколад,

в виде шоколадной глазури.

По содержанию какао продуктов. Шоколад с содержанием какао-продуктов в диапазоне от 25% до 99%. Выделяют

обыкновенный

горький

белый

В зависимости от содержания добавок:

шоколад без добавлений,

шоколад с добавлениями,

шоколад с начинками.

По способу обработки шоколад классифицируют:

десертный,

обыкновенный,

пористый.

Наиболее известны три сорта шоколада:

Тёмный

Молочный

Белый

Каждый сорт шоколада имеет свой особенный способ приготовления, а также свои особые свойства: характеристику, вкус, содержание какао, текстуру.

Шоколадные шедевры

В мире сейчас происходит настоящий «шоколадный бум». Многие относятся к шоколаду, как к лакомству, но люди научились создавать из него произведения искусства (рис. 6).

- Из шоколада делают скульптуры.

- Картины из шоколада поражают своим великолепием.

- Модельеры тоже используют его в своих работах.



Рис. 6. Шоколадные шедевры.

<https://yandex.ru/images/search?text=шоколадные%20шедевры&lr=10677>

<https://yandex.ru/images/search?text=шоколадный%20фонтан&lr=10677>

Шоколад используют как косметическое средство.

А ещё у него есть праздник – Всемирный день шоколада, который придумали французы в 1995 году. Отмечают его 11 июля.

На праздниках используют удивительное лакомство - шоколадный фонтан. Это устройство, в котором непрерывно струится тёплый шоколад. В него можно погружать кусочки фруктов, печенье, ломтики вафель.

В России сделали первый памятник шоколаду, который был открыт в городе Покрове Владимирской области 1 июля 2009 года.

Влияние шоколада на здоровье

Шоколад – самое популярное лакомство детей. Для того, чтобы определить влияние шоколада на здоровье человека, мы взяли интервью у медицинского работника школы Коноваловой Натальи Сергеевны.

Вопрос: Скажите, пожалуйста, вреден или полезен шоколад для организма и сколько его можно съесть без вреда для здоровья?

Ответ: Шоколад может быть, как вредным, так и полезным. Это зависит от его съеденного количества. Если рассматривать шоколад в меру съеденный, то он укрепляет сосуды, улучшает кровообращение. Так же он содержит дофамин, или по-другому гормон счастья, поэтому иногда себя можно побаловать, съев одну плитку в день. Но в ином случае, шоколад несёт вредное воздействие на функционирование внутренних органов, а также шоколад не рекомендуется употреблять в больших количествах если вы аллергик, у вас непереносимость какао, вы страдаете диабетом или лишним весом.

Вопрос: Как вы думаете, портятся ли от шоколада зубы?

Ответ: Долгое время считалось, что шоколад разрушает зубную эмаль, но это не так. Учёные выяснили, что в состав какао-бобов входят антибактериальные компоненты, которые предотвращают возникновение кариеса. Японские врачи предлагают добавить экстракт, приготовленный из оболочек какао-бобов, в зубную пасту, но чистить зубы после употребления сладкого всё же надо.

Вопрос: Все ли люди могут употреблять шоколад без вреда для здоровья?

Ответ: Как было сказано ранее, некоторым людям шоколад противопоказан из-за аллергии, диабета или лишнего веса. Помимо этого, некоторым можно употреблять только определённые виды шоколада, зачастую из-за их состава, добавок и количества содержащегося в нём сахара.

Вопрос: Какой совет школьникам вы можете дать?

Ответ: Употребляйте шоколад в меру и высокого качества, т. к. он не только вкусен, но и полезен.

О вреде и пользе шоколада

Пристрастие к шоколаду проявляют не только женщины и дети, но и многие мужчины. Но насколько он полезен? Давайте попробуем разобраться, вреден или полезен шоколад.

Шоколад – уникальный продукт, вкусный, высококалорийный (около 550 ккал на 100г.). В нем содержится 50 – 55 % углеводов, 32 – 35 % жира, 5 – 6 % белков, 4 – 5 % дубильных веществ, микроэлементы Na, K, Mg, P, Fe и витамины B₁, B₂, PP. В нем содержится около 40 летучих соединений, определяющих запах. Кстати, физиологи установили, что этот аромат благоприятно влияет на психику: снижает раздражение, умиротворяет и даже возвращает душевное равновесие. Диетологи отмечают, что потребление большого количества шоколада приводит к излишку веса из-за большого содержания жиров. Также жиры в шоколаде могут способствовать сердечно-сосудистым заболеваниям. Не рекомендуется употреблять шоколад людям, страдающим сахарным диабетом.

Кроме того, шоколад может вызывать головную боль.

Учёные же утверждают, что плитка шоколада в неделю в среднем продлевает жизнь на год и омолаживает организм. Прежде всего, благодаря содержащим в шоколаде природным антиоксидантам, которые предупреждают развитие опухолей и заболеваний сердца.

Медики тоже утверждают, что шоколад полезен – это источник удовольствия, радости. Но только в том случае, если в нем нет вредных добавок и присутствует горечь. А её придают полезные вещества – флавоноиды. Они укрепляют работу сердца, помогают справиться с усталостью. Именно они придают горький привкус, который не всем нравится, особенно детям.

Стоматологами опровергнуто бытовавшее прежде мнение - шоколад вызывает кариес. Доказано, что в состав масла какао входят вещества, обладающие антисептическим действием. Они уничтожают бактерии, разрушающие эмаль и вызывающие кариес. А неблагоприятное действие на зубы оказывает глюкоза, придающая сладость шоколаду.

С уверенностью можно сказать: шоколад - очень вкусное «лекарство» от депрессии и незаменимое средство против усталости.

Изучение свойств промышленно произведённого шоколада и изготовленного в домашних условиях. Методика и результаты исследования промышленно произведённого шоколада

Исследование № 1 «Анкетирование учащихся с целью выяснения предпочтений при выборе шоколада».

Было решено провести анкетирование среди учащихся 11 классов с целью выяснения предпочтений при выборе шоколада. В опросе приняли участие 26 человек. Анализ ответов сверстников показал: 46 % покупают шоколад часто, 73% опрошенных предпочитают молочный шоколад, реже всего чёрный (4%). Самой любимой маркой большинства, стал шоколад «Milka», по подсчётам его выбрали более 50% опрошенных. В качестве начинки респонденты чаще всего выбирают орехи, а реже - изюм. Многие мои одноклассники готовы купить плитку шоколада по цене 50-100 рублей. После опроса было выявлено три самые популярные марки шоколада, именно с ними, было принято решение проводить исследование.

Исследование № 2 «Дегустация образцов молочного шоколада для определения вкуса, запаха, времени таяния во рту».

Для коллективной дегустации отобрали 3 плитки шоколада:

№ 1 - "Алёнка";

№ 2 - "Alpen Gold";

№ 3 - "Milka»



Образцы шоколада. Март 2023 г.



Внешний вид плиток шоколада. Март 2023 г.

Изучив информацию на обёртке, сравнили сведения о изготовителе, составе, массе плиток и цене. Выяснили, что шоколад «Алёнка», «Alpen Gold» производятся в России, а вот «Milka» принадлежит компании Mondelez International и изначальные корни несёт Германские, но в январе 2004 года компания «Крафт Фудс» начала производство шоколада «Milka» в России. В состав практически всех плиток входит сахар, масло какао, какао тёртое, сухое цельное молоко и эмульгаторы. Самое высокое содержание какао-продуктов отмечено в плитке «Алёнка». Калорийность выше в шоколаде «Алёнка», а в «Milka» и «Alpen Gold» она одинакова (табл. 1).

Исследование № 2 «Органолептическая оценка качества образцов шоколада».

Провели органолептическую оценку качества образцов шоколада. Были исследованы внешний вид, форма, консистенция, структура, вкус и запах (табл. 2).

Таблица 1

Основные сведения об образцах шоколада

| Наименование показателя | Шоколад "Алёнка" | Шоколад "Alpen Gold" | Шоколад "Milka" |
|--------------------------------|--|--|--|
| Изготовитель | ПАО «Красный Октябрь» г. Москва Малая Красносельская ул., д.7 | ООО «Мон` дэлис Русь», Российская Федерация, Владимирская обл., Петушинский р-н, г. Покров | ООО «Мон` дэлис Русь», Российская Федерация, Владимирская обл., Петушинский район, г. Покров |
| Состав | Сахар, сухое цельное молоко, масло какао, какао тёртое, эмульгаторы, ароматизаторы | Сахар, какао тёртое, масло какао, сыворотка сухая молочная, молоко сухое цельное, жир молочный, молоко сухое обезжиренное, эмульгаторы, ароматизаторы. | Сахар, масло какао, какао тёртое, молоко сухое цельное, сыворотка сухая молочная, молоко сухое обезжиренное, жир молочный, эмульгаторы, паста ореховая (фундук), ароматизатор. |
| Содержание какао-продуктов | Не менее 25 % | Не менее 27% | Не менее 25% |
| Калорийность | 550 ккал | 525 ккал | 525 ккал |
| Масса НЕТТО (вес без упаковки) | 90 г. | 85 г. | 76 г. |
| Цена | 70 руб. | 66 руб. | 89 руб. |

Таблица 2

Органолептическая оценка качества образцов шоколада. Март 2023 г.

| Наименование показателя | Шоколад "Алёнка" | Шоколад "Alpen Gold" | Шоколад "Milka" |
|-------------------------|--|---|---|
| Внешний вид | Лицевая поверхность блестящая, ровная с надписью "Красный октябрь" | Лицевая поверхность блестящая, ровная с надписью "Alpen Gold" | Лицевая поверхность выпуклая, блестящая, надписей нет |
| Форма | Соответствующая рецептуре, без деформации | Соответствующая рецептуре, без деформации | Соответствующая рецептуре, без деформации |
| Консистенция | Твердая | Твердая | Пористая |
| Структура | Однородная | Однородная | Однородная |
| Вкус и запах | Сладкий с запахом ванилина, без горечи | Сладкий, с запахом какао, без горечи | Сладкий, с привкусом молока, и лёгким привкусом арахиса, без горечи |

По результатам исследования можно сделать заключение, что все образцы отвечают требованиям ГОСТ 6534-89, и шоколад является стандартным.

Исследование № 3 «Измерение скорости плавления и отвердевания образцов шоколада».

Измерены температуры плавления и отвердевания шоколада, и выяснены некоторые особенности: плавление начиналось с 1 минуты эксперимента, «Alpen gold» и «Milka» начали плавиться почти одновременно, дольше всего продержалась «Алёнка», время плавления - 3 минуты. Жидкий шоколад, постепенно отвердевая, изменял свой цвет, а при охлаждении температура шоколада уменьшалась, пока не достигла приблизительно 20°C, после чего некоторое время оставалась постоянной. Время отвердевания шоколада от 1 мин. у "Alpen gold", 2 минуты «Milka» и 3 минуты «Алёнка». При анализе построенных графиков было замечено следующее:

1. Температура плавления шоколада различных видов составляет 35 - 40°C, это значение было определено по наличию характерного горизонтального участка.

2. Изменение температуры при нагревании и охлаждении происходит не линейно (рис.7-9).



Рис. 7. Определение температуры плавления шоколада. Март 2023 г.



Рис. 8. Процесс отвердевания образцов шоколада. Март 2023 г.

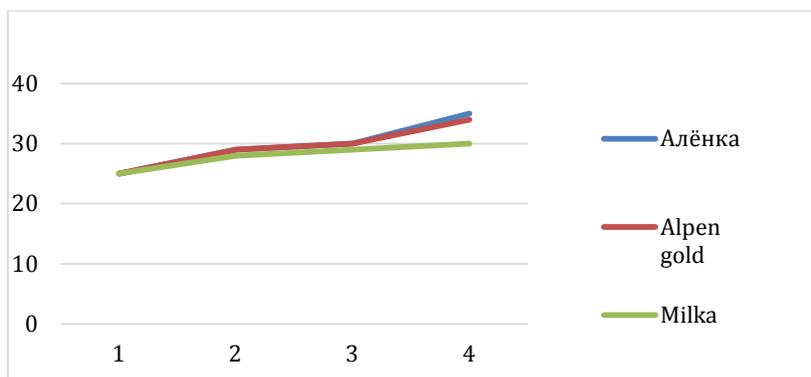


Рис. 9. Мониторинг температуры и времени плавления шоколада, мин. Март 2023

Сравнивая полученные результаты с результатами исследования аналогичных параметров шоколада можно сказать, что российский шоколад, высокого качества.

Исследование № 4 "Измерение плотности образцов шоколада".

Цель: выяснить плотность образцов шоколада.

Оборудование: весы лабораторные с гирьками, мензурка с водой, кусочки шоколада и нить.

Ход работы.

1. Взвесили кусочки различных образцов шоколада на лабораторных весах.

2. Перевязав нитью поочередно опускали кусочки шоколада в воду и определяли объём вытесненной жидкости. Таким образом измеряли объём кусочка шоколада.

3. Произвели вычисление плотности шоколада по формуле:

$\rho = m / V$; где ρ - плотность (г/см³), m - масса (г), V - объём (см³).

На моё удивление, плотность различных видов шоколада была одинаковой, она равнялась 0,04 г/см³, скорее всего это вызвано совсем малым отличием в составе 3 экспериментальных плиток (рис. 10-12, табл. 3).



Рис. 10. Взвешивание образцов шоколада. Март 2023 г.



Рис. 11. Определение объёма навески шоколада. Март 2023 г.

Таблица 3

Плотность образцов шоколада.

| Наименование показателя | "Алёнка" | "Alpen Gold" | "Milka" |
|------------------------------|----------|--------------|---------|
| Масса, г | 5.88 | 6.29 | 7.16 |
| Объём, см ³ | 156 | 156 | 170 |
| Плотность, г/см ³ | 0.04 | 0.04 | 0.04 |



Рис. 12. Определение металломагнитной смеси. Март 2023 г.

Исследование № 5 «Определение металломагнитной смеси».

В ГОСТ 6534-89 нормируются следующие физико-химические показатели: степень измельчения (ГОСТ 5902-80), массовая доля золы, не растворимой в растворе соляной кислоты с массовой долей 10% (ГОСТ 5901-87). Мы изучили эти нормативные документы и сделали следующий вывод, что можем провести только одно исследование – это определение металломагнитной смеси. Для проведения анализа использовали следующие приборы и материалы: весы лабораторные электронные, лупа с 10-кратным увеличением, магнит подковообразный, стекло, фильтр диаметром 70 мм.

Ход работы.

Взвесили по 300 г шоколада выбранных марок и измельчили его. Каждый шоколад измельчается по-разному, что проявлялось в величине стружки и прикладываемом усилии. Можно предположить, - что это зависит от его состава. Перенесли его на чистый лист белой бумаги, затем разровняли слоем толщиной примерно 0,5 см. Металломагнитную примесь извлекают подковообразным магнитом, на полюсы которого надели плотно прилегающие колпачки из папиросной бумаги для облегчения съема примеси с магнита. Медленно проводили магнитом параллельные бороздки в продольном и поперечном направлении так, чтобы вся поверхность исследуемой пробы была пройдена магнитом (Приложение 9). При этом ножки магнита проходили через весь слой исследуемой пробы, касаясь бумаги. Затем осторожно снимали на бумажный фильтр. Испытания были проведены со всеми образцами, металломагнитной примеси не обнаружено.

Вывод: по этому показателю все исследуемые образцы отвечают требованиям ГОСТ 6534-89.

Исследование № 6 «Доказательство наличия углеводов в шоколаде».

Гипотеза: в шоколаде присутствует сахар.

Цель: опытным путём доказать присутствие в шоколаде сахара.

Оборудование: шоколад, раствор гидроксида натрия NaOH, раствор сульфата меди (II) CuSO_4 , мерный стакан с крышкой, дистиллированная вода, пипетка, фильтровальная бумага, воронка.

Ход работы.

1. Кусочек шоколада измельчили на тёрке.
2. Насыпали измельчённый шоколад в мерный стакан и налили примерно 10 мл дистиллированной воды. Стакан закрыли крышкой и придерживая крышку встряхивали в течение одной минуты.
3. Смесь профильтровали и отфильтрованный раствор налили в стакан.
4. В стакан прилили столько же раствора гидроксида натрия NaOH и слегка встряхнули для перемешивания веществ.
5. С помощью пипетки внесли в стакан 3 - 4 капли раствора сульфата меди (II) CuSO_4 и встряхнули.

Наблюдали ярко-синее окрашивание (рис. 13-14). Такую реакцию даёт глюкоза.



Рис. 13. Фильтрация смеси. Март 2023 г.



Рис. 14. Определение углеводов в шоколаде. Март 2023 г.

**Методика и результаты исследования шоколада,
изготовленного в домашних условиях**

После проведения опытов с покупным шоколадом, решила приготовить шоколад в домашних условиях и исследовать его свойства. Для этого была совершена покупка необходимых продуктов для изготовления домашнего шоко-

лада. Сразу было выявлено, что продукты для его изготовления, стоят гораздо дороже покупной плитки, поэтому с экономической точки зрения, гораздо проще и дешевле выбрать магазинный шоколад. Заинтересовалась вопросом, может домашний шоколад будет полезнее?

Исследование 7 «Изготовление шоколада в домашних условиях».

Рецепты домашнего шоколада нашла в сети Интернет.

Для изготовления горького шоколада нужно:

- 75 грамм сливочного масла;
- 40 грамм какао-порошка;
- немного ванилина;
- две чайных ложки сахара;

Ход работы.

1. В кастрюлю выложила масло, ванилин и сахар и, непрерывно помешивая, растопила их на слабом огне.

2. Добавила какао-порошок в кастрюлю и мешала до тех пор, пока масса не станет однородной, не доводя до кипения. На этом этапе можно добавить орехи.

3. Разложили массу по формочкам и дали ей застыть.

Для изготовления молочного шоколада нужно:

- 13 г. сливочного масла;
- 45 мл. молока;
- 25 г. какао-порошка;
- 13 г. сахара;

Ход работы.

1. Растопили сливочное масло на медленном огне или водяной бане.

2. В отдельной посуде смешали какао и сахар. Добавили в сухую смесь молоко.

Перемешали и перелили смесь в масло. Варили 2-4 минуты, пока смесь не станет густеть.

Перелили в формы.

Для изготовления белого шоколада нужно:

- молоко сухое – 140 г;
- молоко – 11 ст. л.;
- сахар – 110–130 г;
- ванилин – 1–2 г.

Количество сахара в данном случае является условным, так как его добавляют по вкусу. И чем больше его будет, тем более густой получится масса.

Ход работы.

1. Соединили ингредиенты в емкости и нагрели на водяной бане.

2. Силиконовой лопаткой перемешали массу, чтобы она стала однородной.

3. Сняли шоколад с плиты и дали остыть, оставив на столе.

4. Разлили смесь по формам и отправили застывать в морозильную камеру (рис. 15, 16).



Рис. 15. Изготовление шоколада в домашних условиях. Октябрь 2023 г.



Рис. 16. Полученные в домашних условиях образцы шоколада. Октябрь 2023 г.

Вывод: изготовили несколько образцов шоколада. Выяснили, что рецепты его приготовления очень популярны в сети Интернет. Но как было сказано ранее, затраты приличные, например, пачка хорошего какао, который нужен в 2 из 3 рецептов стоит 250-350 рублей, но, если использовать более дешёвые аналоги, цена будет не такая высокая. Оказалось, что домашний шоколад довольно быстро тает вне холодильника. А вот вкусовые качества, по мнению членов моей семьи, практически не отличались от соответствующих магазинных сортов. По цвету тоже не было отличий от покупных сортов, но белый шоколад, который по своему виду и консистенции напоминал конфеты ириски, но вкус был приятный.

Исследование № 8 «Исследование физических свойств шоколада, изготовленного в домашних условиях».

Провела органолептическую оценку качества образцов шоколада, изготовленного в домашних условиях. Результаты наблюдений внесла в таблицу (табл. 4).

- № 1 – горький шоколад;
- № 2 - молочный шоколад;
- № 3 – белый шоколад.

Таблица 4

Органолептическая оценка качества образцов домашнего шоколада.
Октябрь 2023 г.

| Наименование показателя | Шоколад горький Образец № 1 | Шоколад молочный Образец № 2 | Шоколад белый Образец № 3 |
|-------------------------|--|--|---|
| Внешний вид | Лицевая поверхность блестящая, ровная, темно-коричневого цвета | Лицевая поверхность блестящая, ровная светло-коричневого цвета | Лицевая поверхность блестящая, неровная, светло-желтого цвета |
| Форма | Соответствующая рецептуре, без деформации | Соответствующая рецептуре, без деформации | Соответствующая рецептуре, сразу деформируется |
| Консистенция | Твердая | Твердая | Мягкая, тягучая |
| Структура | Неоднородная, содержит крупинки какао | Однородная | Однородная |
| Вкус и запах | Несладкий, с запахом какао, немного горчит | Сладкий, с запахом какао, без горечи | Сладкий, с запахом сгущённого молока, без горечи |

Вывод: по результатам исследования выяснила, что все образцы домашнего шоколада соответствуют рецептуре, не имеют деформаций. Вкус и цвет тоже соответствуют аналогичным сортам покупного шоколада. Плитки имеют однородную структуру и твёрдую консистенцию. Но с течением времени такой шоколад быстро тает, поэтому его необходимо хранить в холодильнике и вынимать перед употреблением в пищу.

Исследование № 9 «Обнаружение непредельных жиров».

Для этого опыта обернули кусочек шоколада фильтровальной бумагой и оставили на время. На бумаге появились небольшое жировое пятно. На это пятно поместили каплю раствора KMnO_4 , в результате чего образовался слегка бурый осадок MnO_2 из-за протекания окислительно-восстановительной реакции (рис. 16, 17).



Рис. 16. Обнаружение непредельных жиров. Октябрь 2023 г.



Рис. 17. Результат опыта по обнаружению непредельных жиров.
Октябрь 2023 г.

Вывод: выяснили, что в образцах шоколада № 2 и № 3 содержатся непредельные жиры. А образец № 1 не содержит непредельных жиров.

Исследование № 10 «Обнаружение углеводов».

В пробирку поместили измельченный шоколад и прилили 2 мл дистиллированной воды. Содержимое пробирки хорошо встряхнули и профильтровали.

К фильтрату добавили 1 мл раствора NaOH и 2-3 капли 10 % раствора CuSO_4 . Пробирку опять встряхнули. В результате появилось ярко-синее окрашивание, свидетельствующее о присутствии углеводов (рис. 18, 19).



Рис. 18. Фильтрация взвеси шоколада в дистиллированной воде. Октябрь 2023 г.



Рис. 19. Результат опыта по обнаружению углеводов. Октябрь 2023 г.

Вывод: определили, что в шоколаде содержатся углеводы. Больше всего эта проба проявила себя в белом сорте шоколада.

Исследование № 11 «Определение кофеина».

Провели исследование горького и молочного шоколада на содержание кофеина. Белый шоколад не содержит в рецептуре какао, поэтому его исключили из опыта. Для этого взяли фарфоровую чашку, насыпали в нее шоколад и добавили порошок оксида магния. Накрыли его стеклянной пластинкой и поставили над спиртовкой (рис. 20, 21).

Нагрели, не допуская обугливания. В результате опыта с горьким шоколадом, мы заметили по краям стеклянной пластинки кристаллизованный кофеин светло-желтого цвета. Предполагаем, что результат опыта связан с большим количеством какао в горьком шоколаде по рецептуре, чем в молочном шоколаде.

Вывод: выяснили, что горький шоколад содержит кофеин, а в молочном шоколаде кофеин не обнаружен.

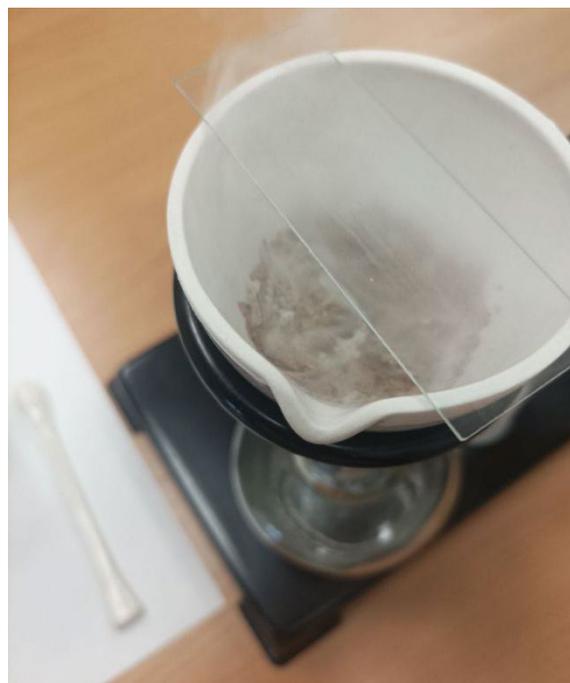


Рис. 20. Определение кофеина в составе горького и молочного шоколада.
Октябрь 2023 г.



Рис. 21. Образование жёлтых кристаллов кофеина на стекле. Октябрь 2023 г.

Выводы.

Настоящий шоколад:

- не бывает дешёвым;
- должен иметь в составе три компонента: какао тёртое, какао-масло, какао порошок;
- ломается с треском и никогда не тянется;
- сразу тает во рту и не прилипает к зубам;
- поверхность плитки гладкая, а на изломе он матовый;
- шоколад без добавок более ценный и чем больше в нём тёртого какао, тем он горше и, безусловно, более качественный;
- чтобы шоколад не потерял своих свойств его нужно хранить при определённых условиях;
- изготовленный в домашних условиях шоколад не уступает по своим качествам промышленно произведённому;
- сделанный своими руками продукт дороже купленного в магазине и на его приготовление требуется немного времени.

Заключение

В ходе исследования изучен химический состав и свойства шоколада, изготовленного в домашних условиях. Цель работы достигнута.

Задачи исследования выполнены: изучена и проанализирована информация по теме; собраны сведения о вреде и пользе шоколада; установлено влияние шоколада на здоровье человека (табл. 5). Изготовлен шоколад нескольких сортов в условиях домашней кухни и проведено исследование шоколада трёх видов. Гипотеза исследования о том, что шоколад обладает полезными свойст-

вами, нашла подтверждение. Ведь в составе этого продукта содержатся необходимые питательные вещества: жиры, углеводы.

Главное – выбрать натуральный продукт, который не содержит искусственных добавок и употреблять его умеренно. Или приготовить самостоятельно лакомство, чтобы быть уверенным в его качестве.

В перспективе планирую усовершенствовать рецептуру изготовления шоколада, с целью повышения его устойчивости к перепаду температур.

Таблица 5

Две стороны шоколадной медали

| Одна сторона шоколадной медали | Вторая сторона шоколадной медали |
|--|---|
| Улучшает настроение, вызывает прилив сил, заряжает бодростью | Шоколад способствует появлению прыщей |
| Является средством профилактики простуды | Шоколад содержит много кофеина |
| Шоколад нормализует кровяное давление, укрепляет сосуды | Употребление шоколада может привести к избыточному весу |
| Препятствует разрушению зубной эмали | Шоколад вызывает зависимость |
| Горький шоколад сжигает жир. | |
| Шоколад полезен будущим мамам | |
| Улучшает память | |
| Препятствует образованию злокачественных опухолей | |

Список литературы

1. Коня И. Вся правда о шоколаде. Здоровье. – 2002. - № 4. – С. 6-7.
2. Коркунов А. Шоколад. Наслаждение вкусом - М.: Эксмо, 2008. - 160 с.
3. Ликум А. Всё обо всём. т. 5 – М.: АСТ, 1997. – С. 248.
4. Прохоров А.М. Советский энциклопедический словарь. – М.: Советская энциклопедия, 1989.
5. Интернет-ресурсы:
6. <http://www.alenka.ru>
7. <http://www.ussurpodarok.ru>
8. <http://www.schokolad.ru>
9. <http://www.liveinternet.ru>

ХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ БИОФИЛЬТРОВ

Климентьева А.Р. (ученица 9 класса)
leonidfredrikson@rambler.ru

МБОУ Бобровский образовательный центр «Лидер» им. А.В Гордеева,
г. Бобров, Воронежская область

Руководитель: Шапошников Л.А., учитель химии, МБОУ Бобровский образовательный центр «Лидер» им. А.В Гордеева, г. Бобров, Воронежская область

Введение

Проблема деградации водных ресурсов актуальна во всем мире и в России в частности. В связи с этим поиск и апробация методов оценки качества воды, позволяющих быстро и эффективно провести интегральную оценку загрязнения водоема, является важной природоохранной задачей. Город Бобров находится на правом берегу реки Битюг. Поэтому важно иметь способ быстрого и точного получения информации о состоянии вод реки. реализация данного проекта позволит снизить экологические риски, связанные с ухудшением качества воды в реке, так как появится возможность вовремя принять необходимые меры по снижению нагрузки на экосистему, уменьшению объема сброса сточных вод или проведение дополнительной очистки реки.

В связи с усилившимся антропогенным воздействием на реки (промышленные, коммунальные, бытовые и ливневые стоки) качество воды стало ухудшаться. Загрязнение природных пресных вод относится к глобальным экологическим проблемам, так как охватывает весь земной шар, Контроль за качеством вод и их охрана являются важными природоохранными задачами, что отражено в цели устойчивого развития Плохое качество пресной воды может привести к массовым заболеваниям, ухудшению качества жизни, проблемам со здоровьем.

Цель: оценить работу биофильтров (двустворчатого моллюска – перловицы) по очистке воды в условиях школьной лаборатории

Задачи:

- 1) Изучить основные показатели качества воды, на которые могут оказать влияние биофильтраторы;
- 2) Провести химический эксперимент в условиях школьной лаборатории;
- 3) Дать оценку работы биофильтраторов, опираясь на данные химического эксперимента.

Основные понятия о биофильтраторах

Биофильтраторы — организмы, питающиеся с помощью фильтрации. К ним относятся усатые киты, китовые акулы, почти все губки, двустворчатые моллюски и многие оболочники. Среди губок исключением являются Cladorhizidae, среди оболочников — мегалодикопия, пирсомы, сальпиды. Су-

ществует стебельчатый двустворчатый моллюск *Musculista australis*, хватающий свои жертвы створками раковины.

Биофильтраторы широко распространены среди моллюсков. Все известные двустворчатые моллюски способны фильтровать воду, и почти у всех это основной источник пищи. Однако, гигантской тридакны основной источник питания — фотосинтез. В Средние века и в начале Нового времени считалось, что тридакна хватается створками водолазов и не даёт им всплыть. Однако, это до сих пор не доказано. Такое поведение свойственно *Musculista australis* — моллюску, способному жить как в пресной, так и в солёной воде. Этот моллюск прикрепляется ко дну с помощью длинного подвижного стебелька.

Термин «биофильтрация» в настоящее время часто встречается в повседневной жизни обычного человека и ассоциируется со словами «очищение», «переработка», «экология». Сам процесс существовал в природе всегда, но был выделен и тщательно проанализирован в конце XX -- начале XXI вв., когда человек впервые столкнулся с проблемой переработки отходов собственной хозяйственной деятельности. Биофильтрация (от др. греч. жизнь, от лат. *Filtrum* - войлок) это процесс очищения воды, почвы и воздуха, в основе которого лежит способность живых организмов (бактерий, растений и пр.) усваивать вредные вещества или перерабатывать их в безвредные[5].

С технической точки зрения биофильтрация это технология или одна из ступеней очистки. Биологическая очистка предполагает деградацию органической составляющей микроорганизмами (бактериями и простейшими). Например, основными вариантами очистки сточных вод являются активный ил (аэротенки), биофильтры и метантенки (анаэробное брожение)[9].

С биологической точки зрения, микроорганизмы питаясь и размножаясь осуществляют биофильтрацию. Например, биологическая очистка сточных вод представляет собой результат функционирования системы активный ил - сточная вода, характеризующейся наличием сложной многоуровневой структуры. Биологическое окисление составляющее основу этого процесса, является следствием протекания большого комплекса взаимосвязанных процессов различной сложности: от элементарных актов обмена электронов до сложных взаимодействий биоценоза с внешней средой[4].

Результаты исследований показывают, что характерной особенностью сложных многовидовых популяций, к которым относятся и активный ил, является установление в системе динамического равновесия, которое достигается сложением множества относительно небольших отклонений активности и численности отдельных видов в ту или иную сторону от их среднего уровня.

Микроорганизмы вообще обладают высокой чувствительностью к антропогенному воздействию, и в городских условиях их состав сильно меняется. Поэтому они являются хорошим индикатором загрязненности окружающей среды[4]. Так, по виду микрофлоры, преимущественно обитающей (или, наоборот, отсутствующей) на данной территории, можно определить не только степень загрязнения, но и его вид (какое именно загрязняющее вещество преобладает на данном участке). Например, индикаторами сильного антропогенного загрязнения является отсутствие коккоидных форм микроводорослей из отдела

Chlorophyta. Наиболее устойчивыми к загрязнению оказались нитчатые формы синезеленых водорослей (цианобактерий Cyanophyta) и зеленых водорослей[2] .

Вместе с тем, микроорганизмы сами являются очистителями окружающей среды. Дело в том, что питательными веществами для многих бактерий являются абсолютно несъедобные для высших организмов вещества. В большинстве случаев данные вещества (такие, как нефть, метан и т.п.) являются для таких бактерий прямыми источниками энергии, без которой они не выживут. В некоторых других случаях такие вещества не являются для бактерий жизненно важными, но бактерии могут их поглощать в больших количествах без вреда для себя[25].

Создавая оптимальные условия для роста микроорганизмов в надлежащим образом спроектированных инженерных системах, скорости процессов обработки отходов могут быть значительно увеличены, облегчая решение многих проблем природоохранной биотехнологии. Кроме того, эта дисциплина постепенно трансформируется от ее обычной функции к новой фазе, характеризующейся максимальной рекуперацией ресурсов, находящихся в отходах. Каждая территория обладает определенной техноемкостью - то есть тем количеством антропогенной нагрузки, которую она в состоянии вынести без необратимого нарушения своих функций. Внесение на загрязненные участки соответствующих микроорганизмов значительно повышает этот показатель.

Решение экологических проблем зиждется, в основном, на фундаменте биокаталитических методов из-за их относительной дешевизны и высокой производительности, а вся подчиненная область называется природоохранной биотехнологией, являющейся в настоящее время крупнейшей областью промышленного применения биокатализа, принимая во внимание объемы перерабатываемых веществ. Философия в рамках современной природоохранной биотехнологии должна быть целостной по отношению ко всем компартментам окружающей среды, а это требует интеграции многих научных дисциплин, и, в первую очередь, детальным знаниям о механизмах протекающих биокаталитических процессов, а также их эффективного инженерного оформления.

К настоящему времени существует ряд биокаталитических и инженерных подходов, для защиты трех основных компартментов окружающей среды - почвы, воды и атмосферы. Основное загрязнение грунтов и водных поверхностей в мире - это нефтяное загрязнение. Ряд микроорганизмов способны эффективно утилизировать нефть и нефтепродукты, очищая любые поверхности от опасных нефтяных пятен[25].

Существует еще одна уникальная и достаточно широко распространенная группа бактерий - метанотрофы, использующие метан в качестве единственного источника углерода и энергии. Интерес к термофильным метанотрофам обусловлен перспективами их практического применения как в науке, так и в сфере экологии. В биотопах в основном встречаются метанотрофные бактерии родов *Methylocystis* и *Methylobacter*[26].

Разумеется, помимо метанотрофных и нефтеперерабатывающих бактерий существуют и другие виды, перерабатывающие ряд других загрязняющих веществ. Вот некоторые процессы переработки органических веществ, которые

катализируются микроорганизмами: прямое окисление пропилена в 1,2-эпоксипропан молекулярным кислородом, прямое окисление метана в метанол, микробиальное эпоксилирование олефинов[27], окисление газообразных углеводородов в спирты и метилкетоны кислородом воздуха (с участием газо-ассимилирующих микроорганизмов), эпоксилирование пропилена иммобилизованными клетками газо-ассимилирующих микроорганизмов. При этом, если производственные процессы переработки химических загрязнителей обычно требуют высоких температур, биокаталитические процессы проходят в микроорганизмах при температуре, как правило, в пределах 20-40 градусов Цельсия. И, если при химических процессах образуется масса побочных продуктов, токсичных сами по себе (например, при окислении пропилена в 1,2-эпоксипропан молекулярным кислородом образуются альдегиды, угарный газ, ароматические органические вещества), то при «работе» микроорганизмов таких веществ не образуется - они разлагаются до воды и углекислого газа, которые выделяются аэробными бактериями[18].

В настоящее время выведены микроорганизмы, которые могут утилизировать, то есть перерабатывать с получением для себя энергии, огромное количество искусственных веществ - таких как, например, различные виды пластмасс, резины и т.п.

Оценка состояния обитающих в почве организмов, их биоразнообразия имеет важное значение при решении задач природоохранной практики: выделении зон экологического неблагополучия, расчете ущерба, нанесенного деятельностью человека, определении устойчивости экосистемы и воздействию тех или иных антропогенных факторов. Микроорганизмы и их метаболиты позволяют проводить раннюю диагностику любых изменений окружающей среды, что важно при прогнозировании изменений окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов.

В частности, среди основных природоохранных и компенсационных мероприятий в последнее время все чаще называют выделение местных (характерных для данной экологической зоны) штаммов микроорганизмов, наиболее активно утилизирующих углеводородное сырье, как основы для проведения этих мероприятий[25].

Проведение обследований по выявлению деградированных и загрязненных земель в целях их консервации и реабилитации, а также подбор, разработка и проведение оптимальных комплексов природоохранных и компенсационных мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду, адаптированных к локальным природным условиям и видам воздействия[20]. Заключительным шагом является оценка состояния экосистем и остаточных последствий антропогенного воздействия на окружающую среду после проведения природоохранных и рекультивационных мероприятий.

В современном мире микроорганизмы активно используются для биоремедиации. Они «работают» сами по себе или в составе различных биопрепаратов. Разрабатываются новые и совершенствуются уже существующие технологии очистки на основе микроорганизмов. В качестве примера можно привести одну из недавних разработок - биокаталитическую технологию удаления серо-

водорода и рекуперации элементарной серы из загрязненных газов, практически не требующую использования реагентов[19].

Бактерии играют роль экологов в самых разных сферах производства. С их помощью возможно проводить очистку не только трех небιологических (гидро-, лито-, атмосферы) и так называемую «живую» (биосфера) оболочек Земли, но и ликвидировать последствия аварий в исключительно антропогенных зонах - например, на предприятиях. Многие микроорганизмы успешно справляются с коррозией[10], многие могут бороться со своими «собратьями» - бактериями патогенных видов, делая окружающую человека среду пригодной для жизни и работы.

Химический анализ воды

Вода – источник жизни всего живого на нашей планете. Ее экологическое состояние с каждым годом становится все хуже. Деятельность человека становится причиной загрязнения морских и поверхностных вод. Даже в дождевой воде уровень содержания вредных веществ зашкаливает. Так какую жидкость можно использовать человеку без риска нанести вред своему организму?

Чтобы вычислить, можно ли использовать тот или иной источник питьевой воды, необходимо провести ее химический анализ, выяснить качественные и количественные показатели чистоты. Они напрямую зависят от географического расположения источника и водоносного слоя.

Современная экологическая ситуация показывает, что потребление многих природных источников пресной воды на сегодняшний день опасно для жизни, так как в ее составе содержатся вещества, наносящие вред здоровью. В таком случае необходимо установить какую-либо систему фильтрации, которая будет ее очищать, насыщая полезными минералами.

Показателями качества воды являются ее физические, химические и бактериологические характеристики. Физические показатели определяются с помощью органов чувств человека – цвет, запах, плотность, температура, вкус.

Чтобы проверить бактериологические показатели качества питьевой жидкости, в лаборатории проводится специальный анализ, который показывает наличие вредных организмов – вирусов, гельминтов, бактерий. В случае выявления патогенов проводятся специальные меры по ее обеззараживанию.

Для определения химического состава питьевой воды можно обратиться в СЭС или в аккредитованные лаборатории, где специальным оборудованием и реагентами будет проведена процедура ее химического анализа. После чего полученные результаты анализируются в соответствии с установленными ГОСТ и СанПиН.

Полный химический анализ воды проводится для проверки соответствия установленным нормативам полученных данных о качестве исследуемой жидкости. Выделяют несколько основных показателей.

Цветность. Окрас жидкости, каким видит его человеческий глаз, говорит о содержании в ней железа, гуминовых веществ.

Запах. Чистая вода, пригодная для питья, не имеет никакого запаха. Однако в воде разного происхождения может присутствовать неярко выраженный

болотный и запах сероводорода. Если она была загрязнена какими-то вредными химическими веществами, это непременно отразится на ее запахе.

Мутность. Чистая вода абсолютно прозрачная. Уменьшение этого показателя говорит о наличии в ней микроорганизмов и различных примесей. Такая жидкость в обязательном порядке должна пройти дополнительную очистку. Потребление мутной воды негативно влияет на организм.

Уровень pH. Водородный коэффициент показывает фон водной среды. Для безопасного потребления этот показатель может быть в пределах 6-9 pH.

Общая жесткость. Показывает данные о содержании в исследуемой жидкости кальция и магния. Высокий коэффициент жесткости негативно влияет на здоровье человека. Может вызвать возникновение заболеваний сердца. Яркий пример повышенной жесткости – накипь на дне чайника или в стиральной машине.

Показатель щелочности говорит о содержании в жидкости гидрокарбонатных соединений.

Уровень нитритов (солей азотистой кислоты). Повышенное содержание нитритов говорит о наличии в исследуемой жидкости микроорганизмов, то есть о ее загрязненности. Такую воду нельзя пить, ее потребление может привести к нарушению метаболизма.

Уровень нитратов (солей азотной кислоты). Наличие в воде большого количества нитратов наносит колоссальный вред человеческому организму.

Ионы аммония. Они возникают при разложении аммиака, который токсичен для любого живого организма. Наличие этого элемента в жидкости говорит о загрязненности химикатами.

Хлориды. Содержание их в воде отражается на ее вкусовых качествах. Высокий показатель хлоридов говорит о том, что эту жидкость ни в коем случае нельзя пить, а использование ее в быту нужно свести к минимуму. При попадании этих веществ в организм может начаться серьезное нарушение пищеварения и метаболизма.

Сульфаты (соли серной кислоты). Высокий коэффициент сульфатов в воде вызывает слабительный эффект у человека. Применение ее в быту способствует появлению накипи.

Железо. Повышенное содержание этого компонента в воде может вызвать аллергические реакции. А также железо имеет свойство накапливаться в организме, что приводит к возникновению такого заболевания, как гемохроматоз.

Перманганатная окисляемость. Показывает уровень содержания в исследуемой жидкости органических материй. Потребление воды с повышенным уровнем перманганатной окисляемости может вызвать в организме человека нарушение работы печени, репродуктивной функции. Такая жидкость должна в обязательном порядке проходить очистку.

Повышенное содержание в воде сухого остатка.

Марганец. Высокий коэффициент этого вещества в исследуемой жидкости негативно отражается на человеческом организме, так как может привести к появлению заболеваний кровеносной системы и головного мозга.

Наличие в воде такого вещества, как фтор, должно быть максимально приближено к норме. Его недостаток или избыток негативно сказывается на

здоровье человека, нарушая его нормальную жизнедеятельность и вызывая возникновение хронических заболеваний.

Магний. Достаточное количество его в питьевой воде положительно влияет на организм человека. Это вещество укрепляет сердце, сосуды, а также повышает работоспособность головного мозга.

Методика эксперимента

Для эксперимента было взято 3 пробы воды. Далее проведен его химический анализ по следующим показателям:

- Обобщенные показатели (Водородный показатель, pH; Общая жесткость, моль/л; Перманганатная окисляемость, мг/л);
- Содержание отдельных компонентов (Хлорид-ионов, мг/л; Сульфат-ионов, мг/л);
- Сравнение полученных значений с ПДК, установленных ГОСТами;
- Вынесение рекомендаций по очистке питьевых вод от загрязнения и возможного истощения.

Далее в анализируемую воду поместили речных моллюсков и оставили на некоторое время. После чего моллюсков достали и отправили в естественный водоем. Воду, которая осталась после моллюсков подвергли химическому анализу по той же методике, что и была предложена выше.

Анализ экспериментальных данных

Химические показатели воды до работы биофильтраторов представлены в таблице 1.

Таблица 1

| Показатель | Значение | | | ПДК | Метод определения |
|-----------------------------------|----------|----------|----------|------------------|-------------------|
| | Проба №1 | Проба №2 | Проба №3 | | |
| Водородный показатель, pH | 6,92 | 6,85 | 6,79 | в пределах 6 - 9 | Ионометрия |
| Перманганатная окисляемость, мг/л | 11,3 | 12,4 | 10,9 | 10,0 | Редоксиметрия |
| Общая жесткость, моль/л | 6,7 | 8,1 | 7,3 | 7,0 | Комплексометрия |
| Хлорид-ионы, мг/л | 315 | 485 | 396 | 350 | Седиметрия |
| Сульфат-ионы, мг/л | 475 | 694 | 589 | 500 | Седиметрия |

Исходя из полученных данных, можно сказать, что исследуемая вода не соответствует нормам СанПиН по перманганатной окисляемости (содержание органических веществ) в трех анализируемых пробах. Остальные показатели, исследуемые в ходе анализа соответствуют уровню ПДК. Содержание сульфатов-ионов, хлорид-ионов, значения общей жесткости также превышает ПДК в пробах №2 и №3. Без специальной очистки и микробиологического контроля воду нельзя использовать в качестве даже хозяйственно-бытовой. Следует отметить, что исследуемая вода соответствует нормам ПДК.

Химические показатели воды после работы биофильтраторов представлены в табл. 2.

Исследуемая вода в пробах №2 и №3 по многим показателям не соответствует требованиям СанПиН. Установлено превышение ПДК по общей жесткости воды в пробе №2. Для устранения жесткости воду необходимо умягчать. Однако, осуществление кипячения в этом случае не достаточно, необходима специальная очистка. Установлено также превышение норм по содержанию хлорид-ионов, сульфат-ионов. Что же касается содержания органических веществ (перманганатная окисляемость), то спустя время их количество уменьшилось и стало удовлетворять значениям ПДК.

Таблица 2

| Показатель | Значение | | | ПДК | Метод определения |
|-----------------------------------|----------|----------|----------|------------------|-------------------|
| | Проба №1 | Проба №2 | Проба №3 | | |
| Водородный показатель, pH | 6,94 | 6,91 | 6,89 | в пределах 6 - 9 | Ионометрия |
| Перманганатная окисляемость, мг/л | 9,3 | 9,8 | 9,6 | 10,0 | Редоксиметрия |
| Общая жесткость, моль/л | 6,4 | 7,8 | 7,0 | 7,0 | Компексонометрия |
| Хлорид-ионы, мг/л | 310 | 474 | 393 | 350 | Седиметрия |
| Сульфат-ионы, мг/л | 470 | 684 | 581 | 500 | Седиметрия |

Выводы

1) Были изучены основные химические критерии и показатели состояния воды на которые могут повлиять биофильтраторы;

2) Был проведен анализ воды Боброве. Анализ показал, что одна проба соответствует нормам, за исключением показателя содержания органических веществ, а другие – по нескольким показателям. Однако, после работы моллюсков стало видно, что проба №1 после работы соответствует нормам. в остальных же пробах также отмечено снижение концентрации органических веществ;

3) Следует отметить, что биофильтраторы, которые предположительно, смогут очищать воду ошибочно в плане содержания неорганических веществ. Поэтому воду необходимо фильтровать или подвергать кипячению, чтобы снизить количество неорганических веществ (содержание солей кальция и магния).

Список литературы

1. <https://musorish.ru/ohrana-i-ochislenie-vody/>
2. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Битюг_\(река\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Битюг_(река))
3. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Бобров_\(город\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Бобров_(город))
4. Васильев В.П. Аналитическая химия. Часть 2. Инструментальные методы анализа. Учебник для химико - технол. спец. ВУЗов / В.П. Васильев. – М.: Высшая школа, 2010 г. – 384 с.
5. Вершинин В.И. Аналитическая химия : учеб.для студ. учрежд. высш. проф. образования / В.И. Вершинин, И.В. Власова, И.А. Никифорова. – М.: Академия, 2011 г. – 448 с.
6. Другов Ю.С. Анализ загрязненной воды: практическое руководство / Ю. С. Другов, А. А. Родин. - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013 г. – 678 с.

7. Зенкевич И.Г. Аналитическая химия. В 3 т. Т. 3. Химический анализ: учеб. для студ. высш. учеб. заведений / И.Г. Зенкевич. – М.: Академия, 2010 г. – 368 с.
8. Золотов Ю. А. Химические тест-методы анализа / Ю. А. Золотов, В. М. Иванов, В. Г. Амелин. – М.: Едиториал УРСС, 2012 г. – 420 с
9. Курдов А. Г. Водные ресурсы Воронежской области: формирование, антропогенное воздействие, охрана и расчеты / А. Г. Курдов. - Воронеж: Изд-во ВГУ, 2009 г. - 224 с.
10. Ложниченко О.В. Экологическая химия / О.В. Ложниченко, И. В. Волкова, В. Ф. Зайцев. – М.: Академия, 2008 г. - 272 с
11. Муравьев А.Г. Экологический практикум: Уч. пособие / А.Г. Муравьев. – 4-е изд. – СПб.: Крисмас, 2014 г. – 176 с.
12. Муравьева А.Г. Руководство по анализу воды. Питьевая и природная вода, почвенные вытяжки / Под. Ред. к.х.н. А.Г, Муравьева. - Изд. 2-е, перераб. – СПб.: «Крисмас+», 2012 г. - 264 с.

ВЫРАЩИВАНИЕ И НАБЛЮДЕНИЕ ЗА ПОВЕДЕНИЕМ УЛИТКИ АХАТИНЫ

Федоров А.Н. (ученик 1 класса)
Olgakim20022026@mail.ru

МБОУ СОШ № 2, г. Бобров, Воронежская область

Руководитель: Ким О.С., учитель начальных классов МБОУ СОШ № 2,
г. Бобров, Воронежская область

Введение

Самым неприхотливым домашним животным является улитка ахатина, так как она не только не вызывает аллергии, но и позволяет решить многие другие проблемы, которые возникают с другими домашними животными.

Актуальность: в настоящее время все больше и больше улиток появляется дома в качестве питомцев.

Цель работы: Выяснить, могут ли ахатины быть домашними животными.

Задачи:

- Узнать, какие условия им нужно создать дома для содержания.
- Путем наблюдения изучить особенности поведения улиток при содержании в террариуме.
- Выявить особенности пищевых пристрастий ахатин.
- Попытаться получить потомство от пары улиток.

Гипотеза: в домашних условиях ахатин содержать легко и безопасно, а в дикой природе в наших условиях они не выживают.

- Методы исследования:
- Изучение литературных источников.
- Наблюдение.
- Эксперимент.

Из разных источников мы узнали о строении, продолжительности жизни и правилах ухода за улитками.

Строение ахатины

Достаточно простое: голова, туловище покрыто пупырчатой, морщинистой кожей. Тело от серого до темно-коричневых цветов. Раковина, размер которой может достигать 15 - 20 сантиметров. Ахатины ведут преимущественно ночной образ жизни, хотя во влажную погоду могут выползать и днём. Обычно же светлое время суток они проводят в укромных местах, зарывшись в почву. Продолжительность жизни африканской улитки ахатины: в домашних условиях 5-9 лет. Вес улитки около 250 грамм. Моллюск активен при температуре от 9 С до 29 С, а при температуре от 2 С до 8 С впадает в состояние оцепенения. Так называемые «рожки» улиток ахатин – это вывернутый наизнанку нос. Все обонятельные рецепторы, находящиеся у человека внутри носа, у улиток вытянуты

в рожки. Способность видеть окружающие предметы у ахатинов измеряется всего лишь расстоянием в 3 сантиметра. Глаза находятся на первой паре рожек.

Рот улитки оснащен зубами (около 25 тысяч штук), только не в привычном всем понимании. Это аппарат под названием «радула», представляет собой мелкую "терку" и приспособленный под перетирание пищи. Ушей у улитки нет, поэтому она ничего не слышит. Отсутствие слуха заменяют органы обоняния – это кожа передней части тела. У моллюсков хорошо развита подошва, создавая виброимпульсы и выделяя слизь для скольжения, улитка передвигается.

Внутреннее строение улитки характеризуется наличием сердца, почки, нервных окончаний. Раковина улитки прочная и массивная. Сама раковина может быть закручена как против часовой стрелки, так и в обратном направлении. У старых африканских ахатин на раковине можно насчитать от 7 до 9 витков.

Окрас раковины улитки разный, но обычно коричневый с чередованием темных и светлых полос. Раковина выполняет функции защиты от механических повреждений тела улитки, от врагов, а так же предотвращает ее высыхание. При размножении каждая особь играет роль и самца, и самки – это животные гермафродиты. Ахатины откладывают яйца по 20-30 штук в ямки, которые потом зарывают. Через 2-3 недели появляется маленькие улитята, а через 1,5 месяца они становятся взрослыми особями.

Ахатина – умное существо. У неё вырабатываются все виды условных рефлексов. Она отличает «своих» людей от «чужих». Наблюдать даже за одной ахатиной – истинное удовольствие, несмотря на то, что ползают эти улитки достаточно медленно: порядка 1 см в минуту. Ахатина любит, когда её «на руках» купают в прохладной воде. Аллергических реакций на слизь улиток замечено не было, однако, руки после них надо мыть с мылом: в природе ахатины являются переносчиками паразитов, опасных и даже смертельных для человека. В неволе ахатины живут до 10 лет.

Наблюдение за улитками ахатинами

Наши ахатины относятся к виду *Achatina Fulica*, им примерно по 10 месяцев. Молодых улиток нужно кормить ежедневно, а взрослых – несколько раз в неделю. В качестве подстилки я использую кокосовый субстрат.

Источником кальция, необходимым для построения раковины улиток является яичная скорлупа, творог, минеральный камень, мел, панцирь каракатицы. На протяжении 6 месяцев, с июля 2022 г. по декабрь 2023 мы проводили наблюдения.

Наблюдение № 1. «Изучение строения ахатин»

Тело улитки состоит из головы, туловища, раковины и ноги. Помимо легочного дыхания, ахатинам характерно еще дыхание через кожу. На голове есть ротовое отверстие, а также расположены две пары щупалец: на конце верхней пары, более длинных щупалец, - глаза. Верхние щупальца несут также функцию органа обоняния, нижние – осязания. В глотке улитки – радула (терка), при помощи которой улитка легко справляется с твердыми овощами. Язычок шершавый, как у кошки.

Наблюдение № 2. «Измерение длины тела улиток»

На тот момент, когда появились маленькие ахатины (1 июля 2022 года), их размеры были всего 7 см и 5 см. Измерения проводились линейкой 1 раз в месяц. Результаты измерений отражены в таблице 1.

Таблица 1.

Измерение длины тела ахатин

| Улитка Ахатина | Изменение по месяцам, см | | | | | |
|----------------|--------------------------|--------|----------|---------|--------|---------|
| | июль | август | сентябрь | октябрь | ноябрь | декабрь |
| №1 | 7,0 | 8,0 | 8,9 | 9,5 | 10,0 | 11,0 |
| №2 | 5,0 | 5,8 | 6,5 | 7,0 | 7,8 | 8,7 |



Ахатина № 1, в отличие от ахатины №2, постоянно находилась в более благоприятных условиях.

Вывод: Каждый месяц, в благоприятных условиях, в росте ахатина прибавляет 1 см. Чем благоприятнее условия, тем быстрее она растёт.

Наблюдение № 3 «Образ жизни улиток ахатин»

Ахатина ведёт ночной образ жизни, по террариуму ночью можно слышать, как трётся о стенки её тело, как позвякивает ее раковина или как она грызет панцирь каракатицы. При испуге, улитка резко втягивается в панцирь и тогда можно услышать писк.

Опыт № 1. Определение пищевых предпочтений ахатины в условиях террариума

Мы использовали наиболее доступные продукты: морковь, капусту, яблоки, груши, кабачок, болгарский перец, помидор, листья салата, мясо, хлеб, банан, вареное яйцо, геркулес и др. (таблица 2).

Пищевые предпочтения ахатин

| Продукты | Степень поедания |
|-----------------|------------------|
| морковь | ** |
| капуста | *** |
| | |
| огурец | *** |
| кабачок | *** |
| яблоки | ** |
| груша | ** |
| вареное яйцо | ** |
| банан | *** |
| мясо | * |
| хлеб | * |
| геркулес | *** |
| петрушка | * |
| творог | *** |
| листья салата | *** |
| помидор | *** |
| яичная скорлупа | *** |

* - практически не ели ** - ели, но мало *** - ели очень хорошо

Улиткам ахатинам нельзя:

- Острое
- Соленое
- Кислое
- Сладкое
- Копченое
- Жареное

Для строительства раковин улиткам необходим кальций. Кальций очень важен в жизни улиток, без него улитка не сможет нарастить новый «слой» раковины или поддерживать её целостность. Без кальция раковина улитки будет хрупкой и неровной. В качестве минеральных подкормок, содержащих кальций, использовал яичную скорлупу, предварительно измельчив ее до состояния порошка.



Вывод: лучше всего ахатины ели капусту, огурец, кабачок, банан, геркулес, творог, листья салата, помидор, яичную скорлупу. Плохо ели – морковь, яблоки, грушу, вареное яйцо. Практически не ели – мясо, хлеб, петрушку.

Опыт № 2. Дрессировка улиток

Так как на своих питомцев я возлагаю большие планы, то решил провести эксперимент. Было принято решение о дрессировке улиток. В эксперименте участвуют те же две улитки. Первую решено периодически брать в руки, приучать кормить из рук и купать. За второй просто осуществлять необходимый уход без контакта с человеком. Считается что улитка, проползая по коже человека, запоминает вкус (запах) его кожи. Она привыкает к нему и не боится прикосновений. Со временем она начинает принимать еду прямо из рук хозяина. Спустя уже месяц улитка, которая постоянно контактировала со мной, не пряталась в раковину при прикосновении. Она наоборот вытягивалась и активно ползала по руке. Через несколько купаний улитка начала узнавать процедуру и целенаправленно тянулась к струе воды. Спустя месяц улитка свободно принимала пищу из рук, издавая звук при перетирании пищи. Улитка, с которой не было контакта, при прикосновении пряталась в раковину. Выползала из нее только после некоторого времени, чувствуя тепло руки. Из рук она не ела. Возможно, данные достижения нельзя назвать полноценной дрессировкой улиток, но это определенное приучение к человеку на которое требуется время.

Опыт № 3. Определение качества слуха у ахатин

Согласно литературным данным, у ахатин отсутствует слух. Для того чтобы проверить эту информацию, был проведен опыт. Приоткрыв крышку аквариума, при помощи свистка издавал громкий свист, создавал грохочущие звуки при помощи подручных средств, громко произносил фразы, включал громкую музыку. Ни на один из звуков улитки не реагировали и вели себя спокойно.

Вывод: у ахатин слух, действительно, совершенно отсутствует.

Опыт № 4. Размножение ахатин. Мои улитки по очереди откладывали яйца. За время наблюдения с июля 2022 по декабрь 2023 года улитка №1 отложила – 3 раза, улитка №2 – 4 раза. В среднем по 100-200 яиц. Первые две кладки были использованы как источник кальция для самих же улиток. Яйца сразу же замораживаются, после измельчаются и даются как добавка к пище. Из части следующих кладок мы решили получить потомство. Моя улитка отложила яйца (20 декабря 2023 года), через две недели из яиц вылупились маленькие улитки.



Рекомендации по содержанию улиток дома

Улиток ахатин желательно содержать по одной. Чем раньше их отсаживают, тем лучше (оптимальный возраст – 2-4 недели, самое позднее - 4 месяца). Кормить улиток ахатин следует ежедневно свежей качественной пищей. Желательно разнообразить рацион. Регулярно надо в изобилии давать улиткам молотую яичную скорлупу, посыпая ею корма и грунт, или другие вещества, содержащие кальций, хорошо усваиваемый улитками. Минимум раз в сутки (лучше вечером), обрызгивать террариум (стены и грунт) и самих улиток отстоявшейся водой из пульверизатора. Террариум надо чистить почти ежедневно, освобождая его от остатков корма. Необходимо часто заменять кокосовый субстрат, в зависимости от его состояния. Не следует ставить террариум под прямые солнечные лучи.

Заключение

Содержать в домашних условиях африканских тропических улиток очень интересно. Ахатины - это хорошие домашние животные. Они не требуют, как большинство домашних животных, огромного количества времени и ухода. Они подкупают своей необычностью. Улитки ахатины неприхотливы и не вызывают аллергии, не кусаются, не шумят и не имеют запаха. Кроме того, считается, что содержание в доме улиток очень благотворно влияет на нервную систему.

Вывод: предположение подтвердилось - при соблюдении всех правил содержания ахатина будет прекрасным питомцем. Улитку можно научить определенным навыкам с помощью дрессировки. Улитке необходимо правильные условия содержания, внимание и забота. Ахатину можно научить не бояться прикосновений и есть из рук. Улитка ахатина достойна быть полноценным домашним питомцем.

Список литературы

1. Акимушкин И.И. Беспозвоночные. Ископаемые животные. — М. Мысль, 1992. — С. 100-102.
2. Ахатина. Большая советская энциклопедия. — Т. 2-М. — Советская энциклопедия, 1972. — С. 458.
3. Биологический энциклопедический словарь / Гл. ред. М.С. Гиляров, Редкол.: А.А. Баева, Г.Г. Винберг, Г.А. Заварзин и др. — М. Сов.энциклопедия, 1986. — С. 45.
4. Краснов И. Гигантские улитки Ахатины – М. «Аквариум», 2006.
5. Онегов А.С. Агальцова Л.Е. Необычные обитатели аквариума // Биология. — 2001. — № 48.

САНИТАРИЯ И ГИГИЕНА НА КУХНЕ

Толокольникова Е.С. (ученица 2 «А» класса)
costerina.natalja@yandex.ru

МБОУ Бобровский образовательный центр «Лидер» им. А.В. Гордеева,
г. Бобров, Воронежская область

Руководитель: Степанова Н.А., учитель начальных классов,
МБОУ ОЦ «Лидер» им. А.В. Гордеева, г. Бобров, Воронежская область

Введение

На уроках и внеурочных занятиях нам рассказывают о необходимости заботы о своём здоровье и здоровье своих близких. Но иногда не все следуют правилам и нормам заботы о здоровье, а именно, правилам гигиены столовых приборов. А это может привести к печальным последствиям!

Не секрет, что случаи массового пищевого отравления детей в России происходят в разных регионах, в школах и детских садах. Вот всего лишь одна статья информационного агентства «РИА Новости» со статистикой пищевых отравлений и их причинами по Воронежской области [1]. Статистикой поделилась пресс-служба регионального управления Роспотребнадзора. За 2023 год зафиксировано 502 случая пищевого отравления. Их причинами являлись нарушения санитарно-эпидемиологических требований, норм и правил.

Одной из причин стало несоблюдение гигиены столовых приборов. Что будет с организмом, если плохо мыть посуду? Вместе с классным руководителем мы решили провести исследование, которое покажет, почему необходимо соблюдать санитарию и гигиену в школьной столовой и дома.

Гипотеза: мы считаем, что соблюдение надлежащего санитарного состояния столовых приборов имеет большое значение в профилактике пищевых отравлений.

Цель: выяснить, какой способ мытья посуды (ручной или с помощью посудомоечной машины) лучше очищает столовые приборы.

Задачи:

1. Изучить информацию о влиянии растворов моющих средств на организм.
2. Посетить школьный пищеблок, задать вопросы заведующей школьной столовой.
3. Путем проведения опытов определить эффективность ручного способа мытья посуды и с помощью посудомоечной машины.
4. Сформулировать правила гигиены на кухне.

Всем известно, что на грязной посуде обитают бактерии, которые могут нарушить микрофлору кишечника. Но, оказывается, если съесть обед с плохо помытой тарелки, последствия могут быть куда серьезнее. Попробуем разобраться, что может произойти с организмом.

Основная часть

Грязная посуда — идеальное место для размножения вредных бактерий и грибка [2]. Современные специалисты-инфекционисты подтверждают: если взять из раковины тарелку, сполоснуть водой и поместить в более благоприятную среду (лабораторные условия), то можно без проблем вырастить на её поверхности целые колонии бактерий.

Если посуду не мыть должным образом, патогенная флора попадёт в организм, что приведёт к возникновению серьёзных болезней: сальмонеллёзу, расстройству кишечника, пищевым отравлениям, желудочным спазмам. Особо рискуют дети, а также те, кто не отличается хорошим иммунитетом (рис. 1).

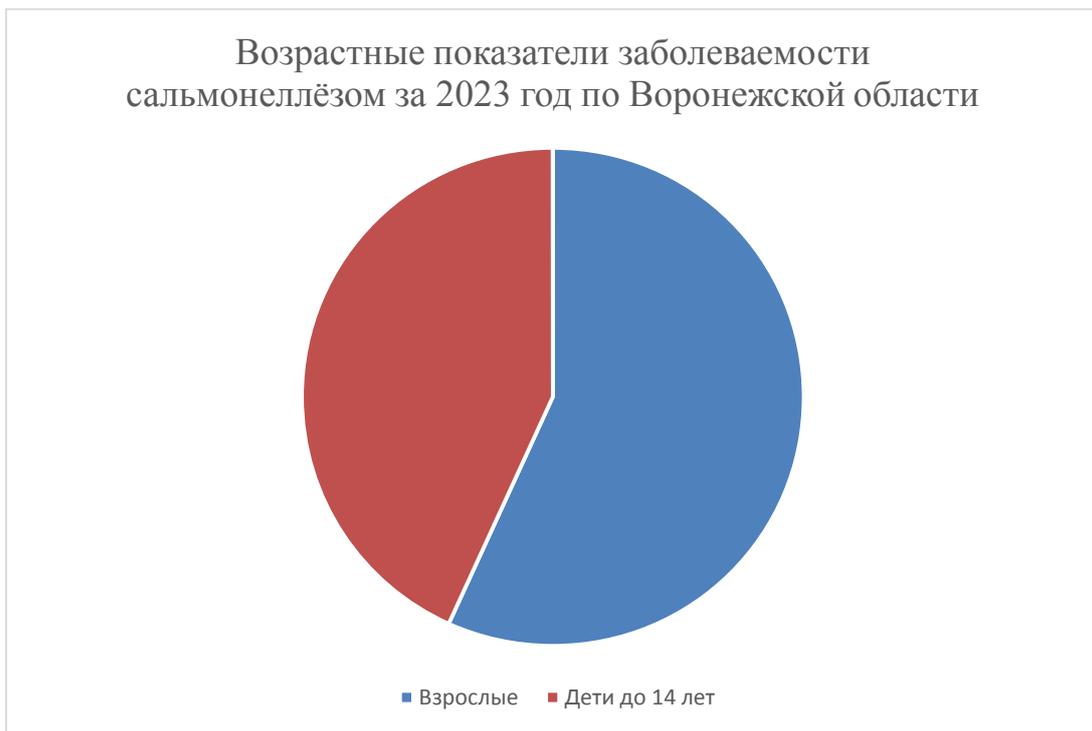


Рис. 1

Почему важно следить за состоянием кухонной утвари

Даже если ваша кухня сияет абсолютной чистотой, на кухонном полотенце и губке для мытья посуды может жить огромное количество бактерий. По мнению микробиологов, на предметах, которыми ежедневно моют тарелки и ложки, в десятки раз больше микробов, чем на сиденье унитаза.

Чтобы избавиться от патогенной флоры, необходимо каждую неделю менять губку и текстиль на новые. А ещё лучше использовать вместо них щётку, которую можно продезинфицировать, и одноразовые бумажные полотенца.

Также необходимо раз в 2–3 месяца очищать и обрабатывать посудомоечную машину. Регулярный уход за посудомойкой снижает образование известкового налёта, помогает избавиться от плесени и частичек пищи.

Вред от растворов моющих средств

Обычно человек использует для мытья посуды специальные средства. Однако не все знают, что их основой является поверхностно-активное вещество (ПАВ). Его функция сводится к расщеплению загрязнений на посуде.

Все ПАВ очень агрессивны, они создают на поверхности невидимую для глаза человека плёнку, которая плохо смывается. Значит, с едой в желудок могут попасть вредные вещества. Несмотря на то, что ежедневная доза ПАВ очень мала, за год человек употребляет в пищу до одного стакана моющего средства, а это количество уже наносит существенный урон здоровью. При попадании внутрь поверхностно-активные вещества могут вызвать тошноту, рвоту, нарушение обмена веществ, воспаление слизистой оболочки желудка и, как следствие, язву. Кроме того, моющие средства провоцируют сыпь, зуд на коже и другие аллергические реакции.

Как же защитить организм от негативного воздействия вредных веществ? Прежде всего, необходимо минимизировать количество моющих средств, если это возможно. Если же использование растворов моющих средств необходимо, специалисты советуют разбавлять концентрированные моющие средства обычной водой и тщательно ополаскивать посуду под краном. Кроме того, использование средств с безопасными ПАВами поможет свести к минимуму их негативное воздействие на человеческий организм.

Мы с классным руководителем Натальей Александровной решили спросить у заведующей школьной столовой, как в нашей школе соблюдаются санитарно-эпидемиологические требования по отношению к гигиене столовых приборов. Мы выяснили, что в нашей школе используются 2 вида чистки посуды: ручной и с помощью посудомоечной машины. Процесс машинной мойки посуды проходит в несколько этапов: 1) очищение посуды от остатков еды, 2) мытье в посудомоечной машине при температуре 80 градусов с применением химических моющих средств, 3) ополаскивание, 4) сушка посуды. Ручной способ мойки посуды включает те же этапы, только само мытье посуды происходит вручную при более низкой температуре. Для ручного способа мойки посуды используется средство РІАТТІ, для машинного способа – MD MEDIUM или НИКА (рси. 2). Эти средства соответствуют нормам САНПИН. Также мы выяснили, что школьный пищеблок полностью оснащен необходимой бытовой техникой и мебелью: столами для приготовления пищи, стеллажами для продуктов, посуды, шкафами для посуды, моечными ваннами и раковинами, посудомоечной машиной. По нормам САНПИН в школьной столовой используются отдельные столы, приборы и посуда для приготовления мяса, рыбы и овощей, а также отдельные стеллажи и шкафы для их хранения. Все поверхности также регулярно обрабатываются растворами моющих средств. На стене мы заметили инструкции по приготовлению и применению рабочих растворов моющих средств. Этого также требуют нормы САНПИН. В обеденном зале установлены раковины и электросушители из расчета 1 шт. на 20 человек.



Рис. 2. Растворы моющих средств, используемые в школьной столовой

После изучения нашей школьной столовой мы решили проверить посуду дома на предмет соответствия нормам САНПИН: соблюдаем ли мы санитарно-эпидемиологические требования при мытье посуды не только вручную, но и с помощью посудомоечной машины.

В моей семье используются следующие средства для мытья посуды: FAIRY для ручной мойки, FAIRY для мойки в посудомоечной машине (рис. 3)





Рис. 3. Средства для мытья посуды, используемые в домашних условиях

В опыте по определению суммарного загрязнения [3] мы использовали следующее оборудование и материалы:

Полимерная пипетка-капельница

Раствор йода

Метод основан на способности йода окрашивать налет из бактерий и органических загрязнений в интенсивный коричневый цвет. В ходе проведения опыта мы взяли две тарелки: первую – вымытую в теплой воде руками, вторую – вымытую в посудомоечной машине (рис. 4).



Посуда, вымытая вручную



Посуда, вымытая в посудомоечной машине

Рис. 4. Определение суммарного загрязнения

С помощью пипетки-капельницы набрали несколько капель раствора йода и капнули на обе тарелки, затем повернули тарелки на ребро и смыли струёй воды из-под крана.

Обе тарелки оказались чистыми, все следы йода смылись водой, не оставив синих или желто-коричневых пятен. Но стоит отметить, что с тарелки, вымытой в посудомоечной машине, раствор йода смылся быстрее. Это говорит о том, что в посудомоечной машине тарелка промыта лучше, чем руками.

Второй опыт [3] был посвящен определению загрязнения жирового происхождения. Нами были взяты опять две тарелки, вымытые вручную и в посудомойке (рис. 5). Для проведения опыта мы использовали следующее оборудование и материалы:

Пинцет

Полимерная пипетка-капельница

Реактив для определения жировых загрязнений

Фильтровальная бумага

Полосками фильтровальной бумаги мы протерли поверхности обеих тарелок, затем нанесли на эти полоски 3 капли реактива. При этом полоски приобрели синий цвет.

Затем мы намочили обе полоски холодной водой и наблюдали за её окраской. Здесь следует отметить, что изменение окраса полосок не произошло. Тарелки оказались абсолютно чистыми. Но если бы полоски окрасились в желтый цвет, то это говорило бы о том, что на исследуемых поверхностях остались жировые загрязнения.

Третий опыт [3] был посвящен определению остаточных щелочных моющих средств на поверхности столовой посуды (Приложение 6).

Оборудование и материалы взяли такие:

Ватные палочки

Раствор фенолфталеина

Мы использовали метод определения качества отмывания моющих средств, который основан на изменении окраски индикатора фенолфталеина в зависимости от pH раствора. В щелочной среде фенолфталеин должен окраситься в розово-малиновый цвет.

Итак, мы снова взяли две тарелки, смочили ватную палочку раствором фенолфталеина, нанесли 3 полоски длиной 7 см на сухую тестируемую поверхность тарелок и наблюдали за окрашиванием рисок. Окрашивания не произошло. Но это означает, что на наших тарелках после мытья не остаётся щелочных моющих средств.



Рис. 5. Определение загрязнения жирового происхождения



Рис. 6. Определение остаточных щелочных моющих средств на поверхности столовой посуды

В этой таблице можно увидеть ответ на вопрос «Что лучше: мытьё посуды руками или в посудомоечной машине?»

| Опыт | Ручной способ мытья посуды | Машинный способ мытья посуды |
|---|---------------------------------------|--|
| Определение суммарного загрязнения | Следов йода нет | Следов йода нет Раствор йода смылся быстрее |
| Определение загрязнения жирового происхождения | Изменение окраса полосок не произошло | Изменение окраса полосок не произошло |
| Определение остаточных щелочных моющих средств на поверхности столовой посуды | Окрашивания рисок не произошло | Окрашивания рисок не произошло |

Только в первом опыте оказалось, что тарелка, вымытая в посудомойке, оказалась чище.

И вместе с тем, все три опыта показали, что посуда в нашем доме чистая. Мы соблюдаем правила гигиены столовой посуды и приборов!

Заключение

Мы подтвердили гипотезу о том, что соблюдение надлежащего санитарного состояния столовых приборов имеет большое значение в профилактике пищевых отравлений.

Мне хотелось бы, чтобы все соблюдали правила гигиены питания, поэтому мы разработали буклеты, которые раздали моим одноклассникам. (рис. 7).



Рис. 7

Создавая этот проект, мы:

1. Изучили информацию о влиянии растворов моющих средств на организм и сделали вывод о том, что следует минимизировать количество моющих средств или же при необходимости использования тщательно ополаскивать посуду водой.
2. Посетили школьный пищеблок во время экскурсии и узнали о том, что в нашей школе все нормы САНПИН соблюдены.
3. Путем проведения опытов определили более высокую эффективность использования посудомоечной машины над ручным способом мойки посуды.
4. Сформулировали правила гигиены на кухне, разработали буклеты и раздали их одноклассникам.

Список литературы

1. <https://riavr.ru/news/v-voronezhskoj-oblasti-zafiksirovali-bolee-500-sluchaev-salmonelleza-v-2023-godu/?ysclid=lt8o0uty66527775697>
2. https://dzen.ru/a/YUTo3kcr_CT110Zy
3. А.С. Обуховская Удивляемся, восхищаемся и познаем. Занимательные химико-экологические опыты для учеников начальной школы в урочное и внеурочное время.

ВЛИЯНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ЗДОРОВЬЕ – ЛИНОЛЕУМ

Кононихина М.В. (ученица 3 класса)

kononikhina.oksana@bk.ru

МБОУ Калачеевская СОШ № 6 им. М.П. Краснолуцкого,
г. Калач, Воронежская область

Руководитель: Кадацкая О.В., учитель начальных классов,
МБОУ Калачеевской СОШ № 6 им. М. П. Краснолуцкого,
г. Калач, Воронежская область

Введение

Много времени мы проводим в квартирах, школе, общественном транспорте. Почти все, что нас окружает, выделяет вредные химические вещества. Стены и мебель, покрытые краской и лаком, пластик, линолеум, синтетические ковры, игрушки из синтетических материалов, телевизоры, телефоны -этот список можно продолжать бесконечно.

Цели исследования: Узнать, какой вред оказывает линолеум на здоровье.

Гипотеза: Использование линолеума в качестве строительного материала может оказывать негативное влияние на здоровье людей из-за наличия вредных веществ.

Актуальность темы: В силу удобства использования линолеума люди забывают, какой вред он может нести для здоровья человека, это исследование заставит задуматься о выборе строительных материалов, которые будут нести меньший вред здоровью человека.

Практическая значимость работы: Материал исследования можно будет использовать в жизни при выборе строительных материалов и в дальнейшем на уроках химии.

Зачем необходимо напольное покрытие

В нашей жизни напольное покрытие очень важно. Оно не только добавляет красоты и стиля в наш дом, но и имеет влияние на наше здоровье и комфорт. Существует много разных видов напольного покрытия: ковровое покрытие, которое предлагает комфорт и уют, плитка, которая хорошо выдерживает влагу, ламинат, который довольно прочный, линолеум и многие другие.

Влияние линолеума на наше здоровье

Сегодня я хочу рассказать вам о влиянии строительных материалов на наше здоровье. В особенности о таком материале, как линолеум.

Линолеум – это покрытие для пола, которое очень популярно из-за своей прочности, долговечности, привлекательному внешнему и лёгкости в уходе.

Линолеум используется во многих домах и общественных местах, таких как школы, больницы и офисы.

Однако мало кто знает, что линолеум может оказывать воздействие на наше здоровье.

В процессе изготовления линолеума могут выделяться разные вещества в воздух и негативно влиять на наше здоровье. Например, они могут вызывать аллергические реакции, раздражение глаз и кожи, а также проблемы с дыханием. Постоянный контакт с вредными веществами через частицы пыли может быть особенно вредным для детей, чьи органы находятся в стадии активного развития. А также может привести к более серьезным проблемам со здоровьем, включая развитие астмы и рака.

Как снизить негативное влияние линолеума на наше здоровье

Одним из вариантов является выбор экологически чистых материалов, таких как натуральный линолеум, который производится из льняного масла и дерева.

Также важно проветривать помещение, где уложен линолеум, чтобы уменьшить концентрацию вредных веществ в воздухе.

Практическая часть

Мне было интересно узнать у родственников и знакомых, какое напольное покрытие они используют в своём доме или квартире. В моем опросе было задействовано 30 человек.

У 70% в большей части дома линолеум, у 20% - ламинат, 7% имеют плитку, у 3% есть ковровое покрытие.

Из этих результатов мы можем сделать выводы:

Линолеум: линолеум востребован из-за своей экологической чистоты, по сравнению с другими материалами, прочности и доступной цены. Он доступен во множестве цветов и дизайнов, что позволяет людям выбрать подходящий стиль для своего интерьера.

Ламинат: ламинат является широко распространённым выбором благодаря своей прочности и простоте укладки. Он имитирует текстуру и внешний вид натурального дерева, что делает его привлекательным для многих людей.

Ковровое покрытие: ковровые покрытия выбираются теми, кто ищет дополнительный комфорт и акустику в помещении. Ковры обеспечивают мягкую и уютную атмосферу, а также может иметь хорошую шумоизоляцию.

Плитка: плитка выбирается для помещений с высокой влажностью, таких как ванная комната или кухня, благодаря своей прочности и водостойчивости. Она также позволяет создавать разнообразные дизайны и может быть легко очищена.

Люди при выборе напольного покрытия принимают во внимание такие факторы, как стоимость, долговечность, внешний вид и уровень комфорта.

Заключение

При выборе строительных материалов важно уделять внимание на их влияние на здоровье человека. Здоровье – это самое ценное, что у нас есть, поэтому следите за тем, какие материалы используются в вашем доме и старайтесь уменьшить их вредное воздействие.

Список литературы

- 1.Статья на сайте «FineFloor»: https://finefloor.ru/articles/napolnye_pokrytiya_tipu_vidy_otlichiya/
- 2.Статья на сайте «СтройкаДиалог»: <https://stroikadialog.ru/articles/otdelka/vreden-li-linoleum>
3. Статья на сайте «Ярмарка пакет»: <https://www.parket-sale.ru/news/vreden-li-linoleum.html>
4. Статья на сайте «Отделкадом»: <https://otdelkadam-surgut.ru/vred-linoleuma-zdorovya/>

МЫЛЬНЫЕ ЧУДЕСА

Никитина П.И. (ученица 1 класса)
lena.luckyanowa212@yandex.ru

МБОУ СОШ № 2, г. Бобров, Воронежская область

Руководитель: Лукьянова Е.Н., учитель начальных классов МБОУ СОШ № 2,
г. Бобров, Воронежская область

Введение

Чистота-залог здоровья! Эту поговорку знают почти все. И каждый день, начиная с утра и до самого вечера мы тщательно моем различные части нашего тела. Принимаем душ, ходим в баню, используем различные приспособления - мыло, мочалку и прочее.

Я выбрала тему работы «Мыльные чудеса» неслучайно. Мыловарение - моё хобби. Это очень интересное занятие! Мыловарение не очень распространённое увлечение, но стоит хотя бы один раз попробовать, не оторвёшься. Сейчас очень актуально делать мыло своими руками и дарить его в подарок. А еще с помощью мыла можно провести много различных интересных опытов.

Что такое мыло

Мыло - это чистящее средство, которым мы пользуемся каждый день. Мыло бывает разных форм и размеров. Дополнительно в него могут быть добавлены разные ароматизаторы, красители и прочие добавки.

Если бы мы с вами разговаривали на химическом языке, то сразу бы дали определение мылу – мыло – это соль. Кислота и основание реагируют друг с другом и нейтрализуются в форме соли или мыла. Более понятное объяснение – масла или жиры соединяются с щелочью или гидроксидом натрия в процессе, который назвали сапонификацией или омылением.

Мыло — это средство, которое используют люди, когда принимают ванну, или моются под душем, чтобы тело было чистым, приятно пахло свежестью, или каким-то другим ароматом, например, цветочным. Все это зависит от отдушки, которая входит в состав. Это средство бывает в жидком и твердом виде, выбрать можно такое, которое удобно в использовании.

Значение мыла для человека

Самым главным плюсом в мыле является очищающее свойство. Так как мыло хорошо пенится, оно очень эффективно избавляет кожу от грязи, пыли и бактерий. И все это благодаря тому, что в состав мыла входят жирные кислоты.

Мыло по - разному влияет на разные типы кожи. Если кожа сухая, то мыло лучше не применять. А если кожа жирная, то мыло можно применять и никакого вреда ей не будет. Многие люди считают, что натуральное мыло безопаснее обычного. Отличаются они составом. В натуральное мыло входят только натуральные компоненты и никаких добавок и примесей.

Сейчас многие перешли на использование жидкого мыла и это правильно. Оно не приносит коже большого вреда, бережно и надежно очищает кожу, а поверхностный защитный слой не стирается. Щелочь, которая так вредна для нашей кожи, такое мыло не содержит. А также жидкое мыло очень удобно в использовании: необходимо только одно нажатие. Можно еще назвать очень много плюсов жидкого мыла, а вот недостатков такого мыла почти нет вообще.

Купить мыло не так уж и легко. Все упаковки сделаны красиво и глаза просто разбегаются. Если читать, что входит в состав этого мыла, то это тоже бесполезно. Если вы видите упаковку мыла со сроком годности 3 года, то значит в таком мыле очень много щелочи. И использовать мыло лучше только для рук, и то после этого смазывать руки питательным, увлажняющим кремом.

Мыло - пирожное с различными ароматами, например, крем - брюле. Такое мыло очень красочное, красивое и т.д. Но полностью натуральным оно не будет. Плюс в том, что это мыло ручной работы и оно все равно намного лучше обычного мыла.

Исследование знаний учащихся о способах изготовления мыла.

Мною было проведено анкетирование среди учащихся 1 «В» класса. В этой анкете для ребят были предложены следующие вопросы:

Вы слышали когда-нибудь о мыле ручной работы?

Знаете ли вы, как делается мыло ручной работы?

Знаете ли вы, как делается и из чего состоит обычное мыло?

Вы пользуетесь мылом ручной работы?

Результаты анкетирования показали, что не все учащиеся слышали о мыле ручной работы (60%) и не все им пользуются (38%), многие не знают, как его делать (82%), не знают, как делается обычное мыло и из чего оно состоит (62%).

Мыловарение дома

Для того чтобы заняться мыловарением в домашних условиях нам понадобится:

1. Специальная мыльная основа. Ее можно купить в специализированных магазинах.

2. Разнообразные масла. Например, оливковое, миндальное, чайного дерева или любые другие по вашему выбору. Они нужны для смягчения и питания кожи. Так же в одно мыло можно добавлять разные масла.

3. Красители. Можно приобрести специальные или использовать пищевые. Можно так же декорировать сухими блестками, заложить любой рисунок или надпись.

4. Формы для залива мыла. Можно использовать все что угодно. Например взять упаковку с ячейками от шоколадных конфет, силиконовые формы для печенья или для льда, пластиковые упаковки от различных продуктов.

Технология получения мыла в домашних условиях

1. Расплавляем основу в микроволновой печи.



2. Добавляем всё что нужно, красители, масла, ароматизаторы.



3. Заливаем в специальную форму в зависимости от того какое мыло у вас будет, сколько слоёв, какая форма.



4. Ставим мыло в холодильник.

5. Остывшее мыло извлекаем из формы и всё готово!



Как с помощью обычного хозяйственного мыла изготовить свечу.

Ножом нарезаем хозяйственное мыло и высыпаем в кастрюльку. Наливаем воды так чтобы она с избытком покрывала мыльную стружку и ставим смесь на водяную баню. Необходимо постоянно помешивать, чтобы мыло поскорее растворилось.





Когда мыло все растворится снимаем с огня и вливаем в него уксус. Под действием кислоты из раствора выделится и всплывет на поверхность густая белая масса. Это и есть стеарин - полупрозрачная смесь нескольких веществ. Из стеарина как известно из художественной литературы делают свечи. Хотя сейчас свечи делают в основном из парафина.





Когда он застынет, собираем с поверхности ложкой стеарин в банку, промываем его несколько раз водой и высушиваем. Затем кладем его в консервную банку и на водяной бане расплавляем.



Когда, наконец, стеарин растопится можно приступать к изготовлению свечи. Берем витую нить, на её конец привязываем грузик и окунаем его в банку и ждем, пока все застынет. Наша свеча готова.





Как сделать мыльные пузыри

Для начала нужно сделать раствор для мыльных пузырей. Мы взяли 600 мл воды, 200 мл средства для мытья посуды (типа Сорти) и 100 мл глицерина. Все слили в одну бутылку и отправились экспериментировать.

Почему мыльный пузырь поднимается вверх? Мы привыкли, что мыльные пузыри красиво устремляются вверх, и уже не обращаем на это внимания. Когда же, для эксперимента мы пускали пузыри зимой, обратили внимание, что они не поднимаются вверх, а почти сразу летят вниз. Все дело в температуре воздуха! Теплый воздух от дыхания, которым заполнен пузырь легче окружающего воздуха, поэтому пузырьки поднимаются. Холодный же зимний воздух очень быстро охлаждает пузырь и не дает ему подняться. Кстати, если температура воздуха будет меньше 25 С мороза, то можно наблюдать как замерзают мыльные пузыри!

Веселиться на улице летом особенно приятно и увлекательно с яркими мыльными пузырями. Ведь это любимая детская забава для девочек и мальчиков.





Заключение

В результате работы над проектом поставленные задачи можно считать выполненными. Мы определили значение мыла, провели мастер-класс по изготовлению мыла в домашних условиях. С помощью обычного хозяйственного мыла изготовили свечу. Сами приготовили мыльные пузыри. В современном мире на прилавках магазина представлено множество самого разнообразного мыла. В их состав входят самые разные компоненты. Мы можем выбрать нужный аромат, состав, форму. Но все же, мыло, сделанное своими руками, приятнее получить в подарок. Оно содержит в себе тепло рук, доброту и любовь к близким. Когда делаешь мыло, думаешь о том человеке, кому оно предназначено, вспоминаешь приятные минуты, представляешь, как человек будет рад этому подарку.

Такое мыло принесет человеку радостные и приятные моменты.

Список литературы

1. «Мыло своими руками» автор: Вера Корнилова, «Варим мыло дома» автор: Ольга Смирнова.
2. «Варим мыло дома» автор: Рязанова Г.А.
3. Издательство «Астрель» 2012.
4. Энциклопедия для детей. Физика.
5. <http://top.list.ru>. Мыльные пузыри.
6. www.alhimik.ru.
7. www.samros.ru/news.
8. www.zadachi. Занимательная физика.
9. Глория Никол. Книга о свечах. — М.: «Профиздат», 2000. — 151 с
10. <http://www.sami-svoimi-rukami.ru/item/1255/dekupazh-svechej-kak-sdelat-foto>.
11. http://www.vsehobby.ru/dekupazh_svechi.html.

ВОЛШЕБНИК - ГИПС

Новоженова П.А. (ученица 3 «В» класса)
allichka_040394@mail.ru

МБОУ СОШ «Аннинский Лицей», п.г.т. Анна, Воронежская область

Руководитель: Танасюк А.С., учитель начальных классов,
МБОУ СОШ «Аннинский Лицей», п.г.т. Анна, Воронежская область

Введение

На сегодняшней день существует множество материалов, из которых можно сделать поделки. Одним из них является гипс.

Из этого материала можно изготовить различные изделия. Они будут служить оригинальным украшением для дома и сада, а также могут использоваться как игрушки для детей и сувениры для близких. Это могут быть всевозможные вазочки, статуэтки, ангелочки и различные фигурки животных. Но главный вопрос, на который я хочу получить ответ, правда ли, что гипс не только строительный материал, но и увлекательный материал для творчества. И можно ли ребёнку сделать гипсовое изделие самостоятельно?

Гипотеза: я предполагаю, что гипс – это не только строительный материал и полезное ископаемое, но и увлекательный материал для творчества детей и взрослых.

Цель работы: изучение свойств и изготовление изделий из гипса.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

Изучить литературу по данной теме;

Узнать, как добывается гипс, откуда он берется, выявить его свойства;

Узнать роль гипса в жизни людей;

Проведение экспериментов, опытов, изготовить изделия из этого материала.

Объект исследования: гипс.

Предмет исследования: изделия из гипса.

Методы исследования: анализ, сравнение, опыт, наблюдение.

Что такое гипс и лепнина из гипса

Гипс — от греческого «gypsos» — мел, известь, быстро твердеет на воздухе. В природе — это минерал или природный камень, который образовался в результате испарения древнего океана много миллионов лет назад, состоит из кристаллов. В недрах земли гипс присутствует в виде камня — породы осадочного происхождения нескольких разновидностей [1].

Он может быть на вид плотным, с мелкозернистой структурой, сахаровидным в изломе или крупнозернистым, с беспорядочно расположенными кристаллами, состоять из нитевидных кристаллов с шелковистым отливом или быть пластинчатым, с прозрачными кристаллами слоистой структуры [2].

Цвет породы — белый, желтоватый, светло-серый — зависит от наличия или отсутствия в породе различных примесей.

Гипс — это минерал, представляющий из себя сульфат кальция, смешанный с водой. Существует полупрозрачная разновидность гипса, называемая селенит, и другая, отличающаяся особым блеском, известная как алебастр.

Ручная лепнина из гипса — это объемный рельефный декор, применяемый для наружного или внутреннего оформления помещений. С его помощью можно:

- структурировать пространство;
- скрыть те или другие недостатки архитектуры;
- расставить необходимые акценты в интерьере [6].

Использование декоративных изделий из гипса придаст каждому помещению наиболее солидный и благородный вид. Художественная лепнина впервые встречается в Древнем Египте на стенах культовых строений. В XX ст. гипсовая лепнина перестала быть исключительно уделом богатых людей. Сегодня необычайная красота лепнины из гипса доступна каждому. Мы можем во многих квартирах и дома увидеть потолки и стены, украшенные лепниной [5].

Основные месторождения и добыча гипса

Основные месторождения гипса относятся к осадочному типу и широко распространены в отложениях различного возраста. В России наиболее крупные месторождения гипса находятся в Московской, Пермской, Архангельской, Вологодской и Владимирской областях, по-западному Приуралью, в Башкирии, в Иркутской области.

Гипс добывается из толстых пластов, залегающих под землей на различной глубине: одни возле самой поверхности, другие гораздо глубже. В американском штате Техас были найдены пласты гипса толщиной более 100 метров, занимающие площадь в сотни квадратных километров. Горнодобывающий комплекс в Новомосковске представляет из себя самую совершенную гипсовую шахту в мире [3].

Преимущества гипса

Я узнала преимущества гипса:

- экологичен, не содержит и не выделяет вредных веществ;
- не имеет запаха;
- затвердевая, немного увеличивается в объеме, что позволяет
- заполнять пустоты и получать хорошие слепки;
- пожаробезопасен;
- удобен в работе и обработке;
- долговечен;
- обладает низкой теплопроводностью, работает как
- теплоизоляция;
- хороший звукоизолятор;
- устойчив к температурным перепадам;
- поддается покраске и различной обработке;
- позволяет скрыть многие архитектурные погрешности и
- воплотить в жизнь любую идею [4].

Использование гипса в жизни человека

Я выяснила, что гипс используют:

- в строительстве — он является основным компонентом при изготовлении строительных материалов, он прекрасно противостоит огню и воде, к тому же плохо пропускает холод и тепло;
- в медицине — используется в травматологии при лечении переломов, растяжений, вывихов, в качестве жесткой фиксирующей повязки;
- в гипсовании почв, потому что он улучшает питание растений кальцием и серой;
- в производстве бумаги, красок и эмалей;
- из него делают различные предметы интерьера;
- можно своими руками сделать фоторамки, магниты на холодильник.

Выбор материалов и инструментов

Для моей работы мне потребуются материалы:

- гипсовый порошок;
- вода;
- краситель;
- кисти;
- лак матовый для покрытия.

Кроме этого, понадобятся следующие приспособления: баночка, чтобы сделать формочку для подставки; наждачная бумага; форма для заливки; воск; фитиль; эфирное масло; сушёная лаванда. (рис. 1).



Рис. 1

Изготовление подсвечника

Перед тем как приступить к изготовлению подсвечника я, конечно, задумалась об экологической безопасности моего изделия. Все материалы, которые я использовала экологически чистые, и не представляют опасности для окружающих. Но вот лак, я в нем засомневалась. Поэтому перед лакированием ознакомилась с инструкцией по правильному обращению с ним. Оказывается, лак опасен только при вскрытии и высыхании, так как он токсичен. После полного высыхания лак экологически безопасен.

В начале работы я взяла емкость для замешивания гипса. Для гипсовой смеси мне необходимы вода и гипсовый порошок (соотношение в виде 200 мл воды на 300 гр гипса) (рис. 2).



Рис. 2

Добавила порошковый краситель и замесила раствор до нужной консистенции (рис. 3). После разливаем полученную смесь по формочкам и оставляем сохнуть. Чтобы не было пузырьков, можно обработать молды спиртом, чтобы изделия были идеальными.

Когда гипсовый раствор залит в форму, необходимо по ним постучать, также чтобы не было пузырьков. Первое схватывание происходит через 4–5 минут, полное застывание происходит примерно через минут 30 – 40. Но для полной сушки необходимо 2 дня (рис. 4).

После того, как изделие высохло, необходимо его отшлифовать, для удаления неровностей, придания гладкой поверхности и улучшения внешнего вида изделия. Также шлифовка помогает подготовить изделие для последующей обработки, например покраски или облицовки (рис. 5).

К самому интересному – раскрашиванию – можно приступить уже на следующий день. Когда гипсовый барельеф полностью высохнет. Если ваш барельеф белого цвета – значит он готов к раскрашиванию, если – серый, значит он ещё сырой, нужно подождать. Раскрашивать гипсовые фигурки можно акварелью, акрилом и гуашью. Я использовала акриловые краски и тонкую кисть (рис. 6).

Когда фигурки раскрашены, на них можно нанести тонкий слой бесцветного лака или лака для волос, чтобы цвета стали более яркими, насыщенными и получившиеся барельефы не пачкались. Я наносила матовый лак для гипсовых изделий в 2 слоя (рис. 7).



Рис. 3



Рис. 4



Рис. 5



Рис. 6



Рис. 7

Создание свечей

Я решила залить подсвечник воском и использовать по назначению. Воск – один из самых сложных материалов для изготовления свечей. Однако это экологически безопасный продукт, в отличие от парафина, у которого в процессе сгорания происходит выделение вредных токсинов (рис. 8).

В своей работе я использовала кокосовый воск. Кокосовый воск - натуральный природный материал, получаемый из кокосовых орехов, завоевал сердца мастеров свечеварения благодаря своим уникальным характеристикам. Он сочетает в себе множество преимуществ, от экологичности до длительного горения и возможности создания прекрасных ароматов.

Ход работы:

Отмерить необходимое количество воска на весах.

Расплавить воск на водяной бане, перемешивая во время плавления.

Не допускать попадания влаги в емкость с воском. Контролировать температурный режим, не допуская вскипания воска.

Убрать воск с водяной бани.

Ввести добавки (отдушки, красители). У меня было эфирное масло – лаванда.

Подготовить подсвечник, закрепить в нем фитиль. Для лучшей фиксации можно использовать двусторонний скотч.

Залить воск и оставить до полного остывания. После заливки не рекомендуется двигать свечи до полного застывания.

Сверху я украсила сушёной лавандой. (рис. 9)



Рис. 8



Рис. 9

С гипсом может работать любой человек, даже ребёнок, так как он безопасен для здоровья. Гипс легко смывается с рук, посуды, одежды, можно не бояться испачкаться. И дети, и взрослые могут сделать из гипса любую поделку. Они становятся очень прочными, и долгое время сохраняют свои свойства, главное, не оставлять их в воде! Гипсовую игрушку можно подарить друзьям, родным. Им радостно и мне приятно!

Заключение

Таким образом, гипотеза моего исследования подтвердилась. Что гипс – это не только природный минерал, но материал, который широко используется в жизни людей.

Меня очень заинтересовали поделки из гипса, и поэтому я буду отрабатывать свое мастерство на других изделиях. Я надеюсь, что мои уникальные для меня открытия, помогут воплотить свои дизайнерские идеи другим людям. Как хорошо, что существует в природе волшебник – гипс.

Практическое значение исследования: материалы работы могут быть использованы на уроках по предмету «Окружающий мир», во внеурочных мероприятиях; могут быть отличным пособием тем, кто решил заниматься созданием гипсовых изделий.

Список литературы

1. Должанская Т. «Минералы». Издательство: «Росмэн», 2014
2. Зимакова Г. А. Гипсовые вяжущие, материалы и изделия на их основе / Г. А. Зимакова, Е. А. Каспер, О. С. Бочкарева. – Тюмень: РИО-ФГБОУ ВПО ТюмГАСУ, 2014. – 90 с.
3. Непомнящий Н., Низовский А. «Сто великих кладов» Издательство: Вече Год: 2007.
4. Сухарева С. Д., Ахмедов А. Р., Михайленко Т. М., Сухарева Ж. В. Чудо-гипс // Юный ученый. — 2016. — №4.
5. Уткина Т. М. Академия Умелые ручки. 2001г.
6. Хаметова Л. «Гипс: Техника. Приемы. Изделия», АСТ-Пресс, 2013 г.

ПРОСТОТА И КРАСОТА ДЖУТА (интерьерная кукла-шкатулка)

Малеваная К.А. (ученица 11 класса)
kada.29@mail.ru

МБОУ Калачеевская СОШ № 6 им. М.П. Краснолуцкого,
г. Калач, Воронежская область,

Руководитель: Кужим Л.И., учитель технологии, МБОУ Калачеевская
СОШ № 6 им. М.П. Краснолуцкого, г. Калач, Воронежская область

Введение

Творчество всегда занимало важное место в жизни человека. Без возможности самовыражения люди просто не могли жить. Творчество — это свобода, это возможность быть личностью, а не унылым потребителем. Замечательно, если желание что-либо сделать своими руками совпадает с необходимостью в такой вещи.

В последнее время очень большую популярность приобретают предметы интерьера, сделанные своими руками. Ими украшают дома, офисы и витрины магазинов. К таким предметам относится — интерьерная кукла-шкатулка. Её особенностью является то, что она создается вручную, как правило в единственном экземпляре и она не предназначена для игр, а предназначена для хранения ценных вещей. Такие куклы являются великолепным арт-объектом, созданным для созерцания! В качестве декоративного элемента куклы-шкатулки создают в доме атмосферу уюта, праздника и сказки. Они являются ярким акцентом в интерьере, порой удивляют, восхищают, завораживают и вызывают море положительных эмоций у знакомых. Создавая куклу-шкатулку можно раскрыть свои способности скульптора, художника, модельера, парикмахера, ювелира, стилиста. Каждая мелочь в такой работе — выражение лица, положение тела, детали одежды, аксессуары продумываются автором с особой тщательностью. Искусство создания авторской куклы сегодня стремительно развивается во всем мире. По всему миру появляются профессиональные школы, обучающие будущих мастеров-кукольников. Изделия выполненные, в технике джутовая филигрань, создадут радужную атмосферу, которая сможет удивить моих гостей, друзей, одноклассников и родных.

Работы, выполненные в технике «Джутовая филигрань» — это отличный подарок к любому празднику. В интернете также можно найти множество видеокурсов по созданию кукол. И я решила, почему бы и мне не попробовать создать такой уникальный предмет интерьера!?

Актуальность данного проекта заключается в том, что в настоящее время утрачивают свою значимость вещи, сделанные своими руками. Многие не умеют их делать или предпочитают купить готовое изделие. Но финансовые возможности не всегда позволяют это сделать. А изделия, сделанные своими руками всегда модные, эксклюзивные и актуальные.

Цель проекта: разработать и создать авторскую куклу-шкатулку в технике «Джутовая филигрань», как элемент современного интерьера.

Задачи:

- ознакомиться с видами интерьерных кукол и материалами, из которых они сделаны;
- создать банк идей, рассмотреть и выбрать лучший вариант;
- подобрать подходящие материалы и инструменты;
- ознакомиться с техникой безопасности при работе ;
- разработать этапы создания куклы-шкатулки;
- выполнить авторскую куклу-шкатулку;
- оценить качество и практическую значимость работы.

Гипотеза: приобщение к различным видам искусства формирует эстетическое воспитание к окружающему предметному миру.

Объект исследования: техника «Джутовая филигрань».

Предмет исследования: авторская интерьерная кукла-шкатулка в технике «Джутовая филигрань».

Практическая ценность работы заключается в том, что разработанные технологические карты изготовления изделий и наглядный материал по теме может быть использован учащимися для самостоятельного творчества, а так же на уроках технологии, занятиях в кружке декоративно-прикладной направленности. Данное изделие можно использовать в качестве подарка близким людям, оно хорошо сочетается с любым дизайном интерьера.

Интерьерная кукла

Кукла — это фигурка, созданная руками мастера, в виде человека, или животного. Самые первые куклы изображали богов, людей и животных. Их вырезали из дерева, делали из глины, вязали из соломы, лыка и различных трав. Особое место занимали куклы-мотанки, которых мотали из лоскутов ткани, зачастую из старой одежды.



Рис. № 1



Рис. № 2

Интерьерные куклы постепенно входили в обиход современного человека. Считается, что первую такую игрушку создал Эдгар Дега в 1881 году. Его произведение называлось «Маленькая четырнадцатилетняя танцовщица». Он изготовил статуэтку из воска и надел на нее настоящую пачку балерины. Образ художник срисовал с Мари ванн Гетем – девочки из бедной семьи, которая мечтала стать известной танцовщицей. Уникальность изделия заключается в том, что Дега ранее не практиковался в скульптуре, это его «проба пера». всю жизнь свое восковое изваяние автор хранил в мастерской, теперь оригинал находится в Вашингтонской галерее искусства.

От классики к современности

Украшать интерьер дамских комнат стало модно во Франции, Германии, Великобритании и России. Первыми куклами были фарфоровые создания с милыми личиками и пышными прическами. Сегодня нередко используют в качестве украшения текстильные изделия, игрушки из пластика, глины и других материалов. Интерьерные игрушки называют авторскими, поскольку мастерицы стараются выполнять свои произведения искусства в единственном экземпляре. Оно призвано органично влиться в стилистику уникального интерьера. Многие заказчики приобретают игрушки и размещают у себя в доме в качестве талисмана, фамильного герба.



Рис. № 3



Рис. № 4

Кроме жилых помещений интерьерные куклы нередко используются в качестве украшения витрин, бутиков – перед Хэллоуином, к примеру, во многих европейских магазинах развешивают текстильных ведьмочек или тыковок, персонажей сказок, животных. Декоративными элементами могут быть не единичные предметы авторских изделий. Пользуются популярностью инсталляции в магазинах одежды или украшений, которые изображают модниц, вертящихся перед зеркалом. Разыгрываются целые сценки из жизни кукол, которые примеряют наряды и радуются обновкам.

Особенности распространения авторской куклы в России

После Октябрьской революции в нашей стране об интерьерных куклах почти забыли. Им на смену пришли штампованные фабричные изделия, которые были далеки от принципов handmade. Сегодня наблюдается своего рода Ренессанс игрушек, созданных по особой технологии с учетом индивидуальности их будущих владельцев. В качестве материалов используются уже не только традиционные, но и менее распространенные, но дорогие — кожа, замша, мех.

Куклы давно перестали быть просто игровыми, это своего рода арт-объекты, призванные стать отличительной особенностью того или иного помещения.

Джутовое рукоделия получило новое рождение, когда Вера Пушина в 2012 году на страницах интернета выложила свои работы из джутовой нити, и назвала свою технику «Джутовая филигрань». Необычная техника рукоделия разлетелась по всему миру. Работы в этой технике настолько красивые, что вдохновляют мастериц на новые приемы работы с джутом в рукоделии.



Рис. № 5



Рис. № 6

Исторические сведения о джуте

Волокно джута изготавливали еще в Древней Индии. Об этом свидетельствуют записи в священном писании индуизма – Ведах. Джутовую одежду тогда носили в Индии повсеместно. Позже материал попал в Египет и Китай. А в XIX-м столетии фабрики, где можно было купить джут, стали искать и европейцы. Они использовали джутовую мешковину в качестве упаковочного материала.



Джутовая ткань достаточно востребована в текстильном мире. Область ее применения широка. Наиболее известная сфера для джута – изготовление мешков и упаковки для различной продукции. Из ткани также получаются хорошие холсты и плотные ковры, которые незаменимы в летний период. Ткань пригодна и для пошива одежды, создания оригинальной обивки для мебели. Многие мастера выполняют поделки из джута и оригинальные аксессуары. Кроме этого, джутовое волокно незаменимо в строительном мире. Из него выпускают веревки и канаты.



Джут - это натуральный материал. Джут добывают из южного растения, высокого кустарника, стебли и листья которого составляют лубяные волокна. Изделия, которые можно связать из джутового шпагата - это ковры, корзинки, ремешки, салфетки сервировочные, тапочки, сумки, шляпы, эко губки и многое другое, на что способна ваша фантазия.

Джутовая филигрань

Джутовая филигрань основана на тех же принципах, что и металлическая. Из джутовых нитей пинцетом скручивают завитки, обвивая вокруг кончиков пинцета нить от одного до нескольких раз, и, соорудив петельки. Два этих элемента укладывают по выбранному рисунку и скрепляют клеем. Основой может служить любой материал, даже те же нити джута, плотно или в разбежку намотанные на основу. Она напоминает филигрань из металла.

Джутовая филигрань становится очень популярной среди рукодельниц. Предметы интерьера, выполненные в технике филигрань из джутового шнура, гармонично вписываются в интерьер и могут стать красивым и дорогим подарком. Учитывая доступность джута – основного материала для такого творчества, технику джутовой филигрانی могут освоить все.



Виды интерьерных кукол и материалы из которых они сделаны

В мире существует очень много видов интерьерных кукол. Приведу примеры самых распространенных:

Тряпичные куклы



Из тряпичных интерьерных кукол наиболее популярными являются – тильды. Их автором является норвежский дизайнер Тоне Финангер. Тильды шьются из натуральных тканей спокойных тонов. Пропорции тела не соответствуют человеческим, руки и ноги длинные, а голова маленькая по сравнению с телом, нижняя часть обычно полная. Лицо маленькое, с вышитыми глазками и забавными прическами. Ими украшают детские комнаты, диванчики, также их можно разместить в кухне, ванной.

Фарфоровые куклы

Очень популярны куклы из фарфора (рис. 2). Фарфор самый древний материал, который использовался для создания кукол. Процесс создания таких кукол более сложный. Сначала изготавливают модель из глины. Затем поверх этих моделей создаются полые гипсовые формы. В них и заливается жидкий фарфор. После затвердевания, фарфор обжигают для придания твердости. Так как процесс создания такой куклы очень трудоемкий, то и цена на такие куклы высока. В основном их приобретают коллекционеры.



Куклы из полимерной глины и пластики.

Альтернативой фарфору в современном мире стал пластик. Сегодня многие кукольники используют в изготовлении кукол полимерную глину (запекаемая) и самозатвердевающий пластик. Эти материалы выигрывают в цене и простоте использования, по сравнению с фарфором. С пластикой очень легко работать, даже начинающим мастерам. В руках человека она согревается, приобретает пластичность. Ее можно окрашивать любыми красками. После запекания или высыхания она отличается достаточной прочностью.



Куклы из джута

Существует несколько вариантов самостоятельного изготовления джутовых кукол. В наименее трудоемком случае, помимо самого шпагата, используются только нитки пряжи, клей, декоративная тесьма и ножницы. Мешковина может быть задействована для создания наряда куклы, а картонный конус или часть пластиковой бутылки применяются в качестве подставки. В более сложных мастер-классах фигурка создается на основе старой куклы Барби. Только нитки пряжи, клей, декоративная тесьма и ножницы. Мешковина может быть задействована для создания наряда куклы, а картонный конус или часть пластиковой бутылки применяются в качестве подставки. В более сложных мастер-классах фигурка создается на основе старой куклы Барби.

Выбор идей и вариантов



Вариант № 1

Плюсы: узнаваемый персонаж кукла Барби.
Минусы: мал размер, простовата в изготовлении, нет акцентов в одежде



Вариант № 2

Плюсы: милая игрушка, слишком проста в изготовлении



Вариант № 3

Плюсы: большой размер куклы. Понятное оформление платья и шляпки.
Минусы: отсутствие опыта работы с джутом и мешковиной на каркасе.



Вариант № 4

Плюсы: узнаваемый персонаж кукла Барби.
Минусы: сложности работы с мелкими деталями

Вывод

Из четырех вариантов я остановилась на варианте № 4 и решила создать свою интерьерную куклу-шкатулку, используя как основу куклу Барби. Ее считаю миниатюрной для интерьерной куклы, причем она не новая, а бывшая в употреблении и бесхозно лежащая у меня в коробке.

Инструкция по технике безопасности

При работе над куклой-шкатулкой мной были соблюдены правила безопасной работы.

Правила обращения с ножницами:

- Пользуйся ножницами с закругленными концами.
- При работе внимательно следи за направлением реза.
- Не работай тупыми ножницами и с ослабленным шарнирным креплением.
- Не держи ножницы лезвиями вверх.
- Не оставляй ножницы с открытыми лезвиями.
- Не режь ножницами на ходу.
- Передавать закрытые ножницы кольцами вперед.
- Во время работы удерживай материал левой рукой так, чтобы пальцы были в стороне от лезвий ножниц.

Правила обращения с клеем «Титан»:

- Клей выдавливать маленькими порциями.
- Пользоваться салфеткой и кисточкой.
- При попадании в глаза или на одежду смыть большим количеством воды.
- Использовать защитные перчатки

При работе с утюгом

- Включать и выключать утюг сухими руками, берясь за корпус вилки;
- Ставить утюг на подставку;
- Следить за положением терморегулятора в зависимости от вида ткани;
- Не оставлять без присмотра включенный утюг;
- Следить за тем, чтобы шнур не касался подошвы утюга.

При работе с канцелярским ножом

- При резке пластиковой бутылки канцелярским ножом необходимо под него положить разделочную доску;
- Нож должен быть очень острым.

При работе с клеевым пистолетом

- Не оставлять без присмотра;
- Ставить на подставку, а не класть набок;
- Работать только с исправным инструментом;
- Не прикасаться к кончику пистолета и не трогать горячий клей;
- По окончании работы выключить.

Организация рабочего места

Рабочее место должно быть хорошо освещено, причем свет должен падать на работу с левой стороны.

Сидеть надо прямо, касаясь корпусом спинки стула.

Расстояние от глаз до работы не должно быть меньше 30...40 см, чтобы не развивать близорукость.

Инструменты следует хранить в специальной коробочке.

Для схем и журналов нужна отдельная папка.

В рабочем помещении должно быть тепло.

Перед началом и после окончания работы следует мыть руки.

Инструменты и приспособления

Для выполнения проектной работы понадобятся следующие материалы и оборудование:

| № | Материалы и оборудование | |
|----|--|---|
| 1 | Пластиковая бутылка 2л. |  |
| 2 | Клеевой пистолет для рукоделия |  |
| 3 | Клеевые палочки для пистолета |  |
| 4 | Ножницы |  |
| 5 | Декоративная тесьма разных размеров и цветов |  |
| 6 | Бумажный скотч |  |
| 7 | Мешковина |  |
| 8 | Джутовая нить |  |
| 9 | Клей «Титан» |  |
| 10 | Остатки картона |  |

| | | |
|----|------------------|---|
| 11 | Кусочек ткани |  |
| 12 | Канцелярский нож |  |
| 13 | Иголка с ниткой |  |
| 14 | Картон |  |

Технологическая карта изготовления творческой работы

| № | Описание операции | Графическое изображение или фото | Оборудование, приспособления и инструменты |
|---|---|--|--|
| 1 | Изготавливаем верхнюю часть шкатулки. Картон сворачиваем конусом и при помощи термопистолета приклеиваем джут. |   | Канцелярский нож, ножницы, джут, клеевой пистолет, картон. |
| 2 | Для нижней части шкатулки берем картонную основу из-под скотча и при помощи клеевого пистолета обматываем джутом. |   | Канцелярский нож, ножницы, основа из-под скотча, джут, клеевой пистолет. |

| | | |
|---|--|--|
| <p>3</p> <p>Внутри заготовки приклеиваем мешковину.</p> |  | <p>Мешковина, клеевой пистолет.</p> |
| <p>4</p> <p>Белым кружевом украшаем каркас шкатулки.</p> |  | <p>Ножницы, кружево, клеевой пистолет.</p> |
| <p>5</p> <p>У куклы Барби при помощи ножниц удаляем волосы.</p> |  | <p>Ножницы.</p> |

| | | | |
|---|---|--|--|
| 6 | Из джута при помощи крючка вяжем воздушные петли 60см. Приклеиваем на голову куклы. |  | Ножницы, джут, крючок, клеевой пистолет. |
| 7 | Из джута на трубочку подготавливаем кудрявые локоны, затем их просушиваем. |  | Ножницы, клей Титан, трубочки. |
| 8 | С помощи клеевого пистолета обматываем каркас джутом до плеч куклы. |  | Ножницы, джут, термопистолет. |

| | | | |
|----|---|--|--|
| 9 | Из картона по шаблону вырезаем детали корзины и обматываем джутом. При помощи клея укладываем в корзину декоративные цветы. |  | Ножницы, картон, карандаш, клей «Титан», джут, декоративные цветы. |
| 10 | Для верхней части шляпки берем крышку от пластиковой бутылки. Из картона вырезаем нижнюю деталь шляпки и обматываем джутом. Декорируем шляпку кружевом и перышками при помощи термоклейки и клея «Титан». |    | Ножницы, картон, карандаш, клей «Титан», кружево, перышки, клеевой пистолет. |
| 11 | Кружева 50 см-собираем при помощи иголки с ниткой в сборку(шов «вперед иголку»). Из мешковины вырезаем ленту 50см. и собираем швом вперед иголку. Соединяем кружево и мешковину вместе. |   | Ножницы, иголка, нитки, линейка. |

| | | | |
|----|---|--|--|
| 12 | <p>Готовым кружевом и мешковиной декорируем нижний каркас шкатулки.</p> |  | <p>Ножницы, иголка, нитки, линейка, клей.</p> |
| 13 | <p>Декорируем кружевом туловище куклы.</p> |  | <p>Ножницы, иголка, нитки, линейка, клей титан, термопистолет.</p> |
| 14 | <p>Собираем все детали в единую композицию.</p> |  | <p>Ножницы, клей.</p> |

Экономический расчёт

| № п/п | Оборудование и материалы | Единица измерения | Цена за единицу, руб | Кол-во израсходованного материала | Затраты, руб |
|----------------|--|-------------------|----------------------|-----------------------------------|--------------|
| Материалы: | | | | | |
| 1 | Пластиковая бутылка 2л. Б/у | шт. | 0 | 1 | 0 |
| 2 | Клеевой пистолет для рукоделия | Имелся в наличии | | | |
| 3 | Клеевые палочки для пистолета | шт. | 25 | 4 | 100 |
| 4 | Ножницы | Имелись в наличии | | | |
| 5 | Кружева белого цвета и разных размеров | М. | 25/10 | 1м10см 3м/2м | 75/20 |
| 6 | Бумажный скотч | шт | 130 | 0,5 | 25 |
| 7 | Мешковина | м | Имелась в наличии | | |
| 8 | Джутовая нить | шт./ 100 м | 85 | 1 | 45 |
| 9 | Клей «Титан» | шт | Имелся в наличии | | |
| 10 | Остатки картона | Имелись в наличии | | | |
| 11 | Кусочек ткани | Имелся в наличии | | | |
| 12 | Канцелярский нож | шт. | 55 | 1 | 55 |
| 13 | Иголка с ниткой | Имелись в наличии | | | |
| 14 | Декоративные цветы | Имелись в наличии | | | |
| Всего : 320-00 | | | | | |

Вывод: по моим расчётам моя работа получилось не дорогой т. к. если бы я её купила в магазине, она бы стоила в несколько раз дороже

Экологическое обоснование

Для выполнения интерьерной куклы-шкатулки, я использовала экологически чистые материалы. Правильное использование инструментов во время работы не принесло вреда моему здоровью. От работы я получила удовольствие.

Заключение

Мне очень понравилось работать над своим проектом. Самым трудным моментом для меня оказалось сделать каркас и изготовить миниатюрную шляпку для куклы. Каркас должен быть крепким, правильным в соотношении пропорций тела. Я научилась аккуратно работать с канцелярским ножом и аккуратно обматывать нитью каркас и туловище кукле. Очень важным этапом для меня было - правильно подобрать и декорировать платье кукле и изготовить шляпку. И это мне удалось! Все технологические операции соблюдены. Кукла-шкатулка получилась красивой, оригинальной и неповторимой.

Моя кукла украсит мою комнату, и будет радовать меня и окружающих.

Практическая значимость

Для создания этой работы необходимо владеть навыками работы с канцелярским ножом, термопистолетом. Знать технологию работы с джутовой ни-

тью и материалом из джута. Техника исполнения достаточно сложная, тонкая, требует тщательного планирования всех этапов работы.

Готовая кукла, выполненная из джута, выступает как самостоятельное произведение искусства, элемент интерьера, а также может быть представлена на выставках и различных конкурсах. Моя работа будет полезна и интересна педагогам, учащимся, а также всем творческим людям.

Реклама

Сувенирная лавка «Домик счастья»
Жизнь загадка миипрелестью полна
Сюрпризы часто преподносит нам она
Я старалась, я готовила сюрприз!
Посетите сувенирный магазин
Эти сувениры удивят всех вас
Они заставят вас прийти ещё не раз.
Покупка сувенира совсем недорого.
Приходите к нам, мы рады вам всегда



Ждём вас по адресу: г. Калач, пл. Ленина, д.4А
Справки по телефону: 89505824845 или 28-5-54



Рис. 7



Рис. 8



Рис. 9



Рис. 10



Рис. 11



Рис. 12



Рис. 13



Рис. 14



Рис. 15



Рис. 16



Рис. 17

Список литературы

1. Котова, И.Н. Русские обряды и традиции. Народная кукла [Текст] / И.Н. Котова, А.С. Котова.- СПб, Паритет, 2003.- 240 с.
2. Ручная Работа: //handmade.idvz.- 2008.
3. <https://stranamasterov.ru/nod/743359>
4. <https://infourok.ru/masterklass-interernaya-kukla-iz-shpagata-1166678.html>
5. <https://hm-notes.ru/sekrety-raboty-s-dzhutom-dlja-nachinajushhih/>
6. Джут- что это за волокно (textilepace.ru)
7. Что нужно знать о джуте | ЭкоЖизнь в стиле ZeroWaste | Яндекс Дзен (yandex.ru)
8. Техника безопасности при работе с термопистолетом. Вектор-успеха.рф (21vu.ru)
9. Памятка «Безопасные ножницы». Воспитателям детских садов, школьным учителям и педагогам - Маам.ру (maam.ru)

ГНОМ НИССЕ (СКАНДИНАВСКИЙ ГНОМ)

Яценко В.Г. (ученица 9 класса)
veronika20081018@mail.ru

МБОУ Калачеевская СОШ № 6 им. М.П. Краснолуцкого,
г. Калач, Воронежская область

Руководитель: Кужим Л.И., учитель технологии,
МБОУ Калачеевская СОШ № 6 им. М.П. Краснолуцкого, г.Калач,
Воронежская область

Введение

Гномы – сказочные, умилительные персонажи, любимые детские игрушки и эстетичные интерьерные аксессуары для взрослых. Фигурки гномов – прекрасный подарок на любой праздник, символизирующий богатство и оберег жилища.

Забавные гномы, сделанные своими руками из ткани, привнесут в ваш дом немного сказки, чуда, радости и материального благополучия. Не откажите себе и близким в удовольствии, смастерите нечто подобное! Необычных сказочных персонажей можно купить в магазине или сделать эксклюзивного гнома своими руками из подручных материалов.

Укажем, что декоративно-прикладное искусство – удивительный вид творчества, дающий возможность раскрыть свои способности любому человеку. В последние годы можно наблюдать следующую особенность – чем больше красивых и нужных вещей продают в магазинах, тем большее количество людей берут в руки различные инструменты и пытаются создать особые и неповторимые изделия.

Сегодня изделия ручной работы пользуются большим спросом. Скандинавские гномики стали очень популярными, что вполне обоснованно. Расположив такое чудесное создание в своем жилище на одном из самых видных мест, можно быть уверенным, что она никого не оставит равнодушным.

Просматривая материалы в сети интернет, заметила, что много мастериц проводят мастер-классы по изготовлению Скандинавских гномиков. Решила попробовать сделать такого гнома.

Актуальность работы объясняется имеющимся в обществе интересом к шитью как одному из самых старинных видов рукоделия и востребованностью к таким изделиям.

Цель проекта: изучить существующие методики и разработать собственную конструкцию, технологию изготовления декоративного Скандинавского гнома из ткани.

Задачи работы:

— ознакомиться с теоретическими материалами по рукоделию;

- изучить план изготовления изделия;
- выбрать материал;
- разработать дизайн изделия;
- осуществить разработанную идею на практике

Гипотеза: изготовлением Скандинавского гнома могут заниматься не только опытные швеи, но и увлеченные этой идеей молодые люди.

В ходе реализации проекта ожидаемым результатом становится сшитый по собственному замыслу гномик как символ счастья и добра, как оригинальный подарок к одному из любимых праздников.

Теоретическое обоснование проекта

История и современности

Укажем, что в скандинавском фольклоре гномов часто называют Ниссе. Это имя берет начало от имени святого Николая Чудотворца. Датчане считают, что название «Ниссе» произошло от старого датского имени Нис или Нильс, что, в общем-то, тоже походит на правду. Их считают хранителями дома, это милые и забавные человечки маленького роста (ростом не выше 10-летнего ребенка), которые носят красные островерхие шапочки.

Житель Скандинавии и в оригинале что-то вроде нашего домового — живет в доме или под домом и охраняет хозяев и их детей. В Швеции называется Tomte, у финнов Tonttu, а в Норвегии Nisse. Фигурки этих гномов — любимое шведское украшение на Рождество. А с модой на все скандинавское добралось и до остального мира. Для этих гномов характерно отсутствие лица — то есть где-то у них лица теоретически есть, но колпаки у них натянуты прямо до носа. Гномы, по преданиям, являются мастерами-кузнецами, которые живут в подземных городах.

Говорят, что гномы редко любят выбираться на поверхность и посещать людские поселения. Но время от времени это приходится делать, чтобы пополнить запасы еды. Вот тут и кроется разгадка. Внешне гномы практически не отличаются от обычных людей, если бы не одна деталь.

По одной из скандинавских легенд считалось, что зрачки у гномов треугольные, что сразу выдавало их среди людей. Поэтому-то они и надвигали колпаки на лицо, таким образом, что торчал только нос.

Определение потребностей

Гномы в Скандинавском стиле — одни из самых популярных новогодних игрушек. Их любят делать своими руками рукодельницы в разных странах мира. Во многих домах в канун Рождества, Нового года у окошка, под ёлочкой или на полке стоят эти очаровательные сказочные существа, приносящие семье благополучие и богатство. Их простая форма, мохнатые бороды и носы, частично выглядывающие из-под колпаков, вдохновили меня на создание собственного гнома. Наш гномик получился красивым и оригинальным, он будет украшать и защищать дом.

Выявление основных параметров и ограничений

Как известно, текстильные игрушки с каждым годом становятся более популярными. Необходимо указать на ряд особенностей, определяющих специфические требования к маркетингу изделий ручной работы.

Отметим, что на сегодняшний день в России сложился рынок hand made товаров, сделанных вручную. Покупатели находят здесь необычные, уникальные изделия, полностью удовлетворяющие их запросы. Наиболее эффективные элементы коммуникационного процесса для made бизнеса должны отвечать следующим требованиям:

Минимальная стоимость.

Минимальная трудоемкость и временные затраты; Чёткое выделение целевой аудитории.

Прямой маркетинг. Выставочный маркетинг.

Использование иллюстрированных каталогов. Интернет маркетинг считается наиболее эффективным. Поисковая оптимизация.

Контекстная реклама.

Изделие должно отвечать следующим требованиям:

- изделие должно быть выполнено аккуратно;
- изделие должно соответствовать выбранной стилистике;
- изделие должно быть красивым;
- изделие должно быть практичным;
- изделие должно иметь низкую стоимость.

Выбор идей и вариантов

В интернете на сегодняшний день очень пользуются большим спросом эксклюзивные изделия. Изучив ассортимент магазинов, становится понятно, что гномов существует огромное количество.

В результате длительных поисков определились с материалом. Остался вопрос: какого гномика сделаем?

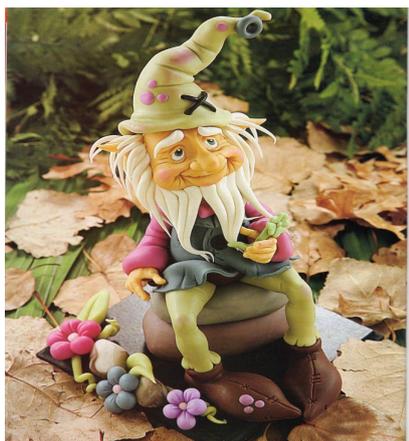
Идея № 1 Гном из ваты (ёлочная игрушка)

Игрушка выполнена из ваты. Современные ватные игрушки - это правнуки советских елочных украшений. Сейчас их изготовление усложнилось в техническом и художественном плане, по сколько производят такие изделия уже не в артелях большими тиражами, а авторы и в единственных экземплярах.

Здесь следует сказать, что в настоящее время ватная игрушка вышла за черту елочных украшений и стала отдельным видом творчества. Вата оказалась потрясающим материалом для художественной самореализации.



Идея № 2 «Гномик из полимерной глины»



Лепка из полимерной глины на сегодняшний день стала очень модным занятием. Это, пожалуй, самый сложный в изготовлении своими руками вид игрушек. Ни один материал прежде не предоставлял таких широких возможностей. Особо приятно, что каждое ваше произведение – это авторская работа, существующая в мире в одном экземпляре. Вы можете сделать оригинальный подарок своим друзьям, изобразив их в виде маленьких фигурок.

Идея № 3 Декоративный Скандинавский гномик из ткани

Мне очень нравится работать с различными тканями. В ходе изучения истории создания и технологии изготовления декоративного Скандинавского гнома, было принято решение изготовить именно такого гнома, так как имеются все необходимые материалы и огромное желание его изготовить.



Вывод. Исходя из представленных идей, наиболее оптимальным для нас оказался вариант №3. Такой гномик будет защищать и украшать наш дом не только в новогодние праздники, не временно, а постоянно.

Схема обдумывания



Исследование материалов

Технология работы с тканью:

Известно, что ткань получают в результате переплетения волокон растительного и животного происхождения или же синтетических. Самая распространенная техника производства текстильных материалов — ткачество. Ткань относится к группе неоформленных материалов, так как дети получают различного размера лоскутки, из которых они затем вырезают, шьют, склеивают, делают разные поделки и игрушки.

Практическая часть

Организация рабочего места

До начала работы необходимо подготовить рабочее место:

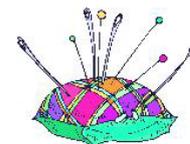
- оно должно быть хорошо освещено;
- использовать оборудование и инструмент по назначению;
- содержать рабочее место в чистоте, не загромождать проходы;



- выполнять ручные работы, сидя на стуле;
- включать и отключать электрооборудование сухими руками. При извлечении электрической вилки из розетки не дергать за проводящий шнур;

- отработанные и сломанные иглы не хранить;
- не оставлять включенным без присмотра утюг;
- свет должен падать с левой стороны на работу;
- быть внимательной, не отвлекаться во время работы;
- положение тела при работе должно быть удобным;
- класть ножницы справа от себя с сомкнутыми лезвиями;
- хранить иглу в игольнице;
- шить с наперстком, чтобы не уколоть палец.

Инструкция по технике безопасности Правила безопасности во время работы



Иглы и булавки

1. Иглы хранить в подушечке или игольнице, обвив их ниткой. Булавки хранить в коробке с плотно закрывающейся крышкой.

Сломанную иглу не бросать, а класть в специально отведенную для этого коробку.

Знать количество иглолок, булавок, взятых для работы. В конце работы проверить их наличие.

Во время работы иголки и булавки вкалывать в подушечку, нельзя брать в рот, не вкалывать в одежду, мягкие предметы, стены, занавески, не оставлять иголку в изделии.

Не шить ржавой иглой. Она плохо проходит в ткань, оставляет пятна и может сломаться.

Прикреплять выкройки к ткани острыми концами булавок в направлении от себя, чтобы при движении рук вперед или в стороны не наколоться.

Ножницы

Ножницы хранить в определенном месте - в подставке или рабочей коробку.

Класть ножницы сомкнутыми лезвиями от работающего; передавая, держать их за сомкнутые лезвия.

Работать хорошо отрегулированными и заточенными ножницами.

Не оставлять ножницы раскрытыми лезвиями.

Следить за движением и положением лезвий во время работы.

Использовать ножницы только по назначению.

Правила безопасной работы на швейной машине

Волосы спрятать под косынку.

На швейную машину не класть посторонние предметы.

Перед работой проверять, не осталось ли в изделии булавок или игл.

Не наклоняться близко к движущимся и вращающимся частям швейной машины.

Следить за правильным положением рук, ног, корпуса.

Перед работой проверять исправность электрического шнура.



При включении электродвигателя машины в электрическую сеть и выключении ее братья только за корпус штепселя.
Рабочее место следует содержать в порядке!
Сидеть на всю поверхность стула.
При пошиве изделие должно располагаться слева.
Нужные предметы ближе к себе.
Во время работы:
При пуске машины правую руку нужно держать сверху махового колеса.
Обе руки равномерно загружают работой.
Если чувствуешь запах резины,- сообщи учителю.
По окончании работы:
Выключи швейную машину из розетки. Убери свое рабочее место.



Правила безопасности при работе электрическим утюгом

До начала работы необходимо проверить исправность электроприбора, исправность электрошнура.
Включать утюг надо сухими руками.
Нельзя оставлять включенный электроутюг в сети без присмотра.
Ставить утюг необходимо на асбестовую, мраморную или керамическую подставку.
Необходимо следить за тем, чтобы подошва утюга не касалась шнура.
В помещениях с бетонными полами во время утюжки обязательно надо стоять на резиновом коврик.
По окончании работы надо отключить утюг за вилку сухими руками.

Санитарно-гигиенические требования

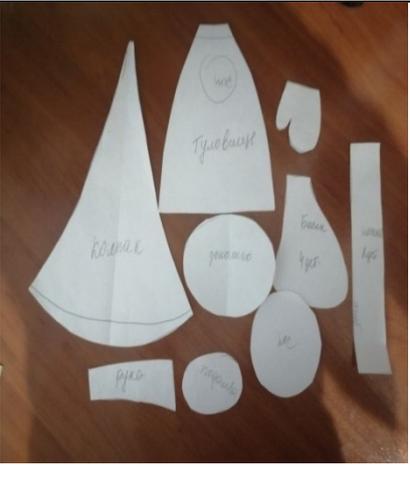
Перед началом работы необходимо вымыть руки.
Источник света должен находиться слева.
Каждые 1–1,5 ч глазам необходим 30-минутный отдых. Перерыв и расслабление необходимы для восстановления функций глаз.
Для сохранения здоровья во время работы полезно делать разминку для рук, глаз и спины.
Нельзя перекусывать нить зубами; от этого портится эмаль зубов, кроме того, можно поранить губы, десны и язык.

Материалы и инструменты

ткань костюмная ткань, флиз, бязь,
наполнитель (синтепон, опилки),
опилки,
нитки (цвет, белый, черный),
борода (белый искусственный мех),
игольница с иголками, ножницы,
клеевой пистолет и стержни для него (работала с клеевым пистолетом только в присутствии взрослых),

бумага для выкройки, простой карандаш, линейка, сантиметр, кружево, бусины, стразы.

Технологическая карта изготовления изделия

| № | Операция | Графическое изображение | Инструменты, оборудование |
|---|---|--|---|
| 1 | Подготовить необходимые инструменты и материалы для работы. |  | Ткань, шерсть, декор, ножницы, карандаш, горячий клей, краску, иголки 2-х видов, наполнитель, книга, краска, декор. |
| 2 | Находим в интернете подходящую готовую выкройку, срисовываем, вырезаем. |  | Лист бумаги, карандаш, ножницы. |
| 3 | Затем, один из отрезков складываем вдвоелицом к лицу и наносим контуры лекал. Тело у нас должно получиться две детали, а дно одна деталь. |  | Ткань, мелок, лекало, ножницы. |

| | | | |
|---|--|--|---|
| 4 | Тоже самое делаем и с лекалом рукавички у нас получится четыре детали, валенка четыре детали, колпак две детали. |  | Ткань, мелок, лекало, ножницы |
| 5 | Делаем наметку, шов вперед иголку. На всех выкроенных деталях. |  | Готовые выкроенные детали, нитка, иголка, ножницы. |
| 6 | Прострачиваем по контурам, оставляя не зашитыми места, отмеченные мелком. |  | Готовые детали, и швейная, ножницы. |
| 7 | На детали ножек и ручек мы прикладываем тонкий слой синтепона, наматываем швом вперед иголку, отрезаем лишний синтепон, прострачиваем на швейной машине. |  | Выкроенные детали, синтепон, нитки, иголка, ножницы, швейная машинка. |

| | | | |
|---|--|--|--|
| | |  | |
| 8 | <p>Теперь выворачиваем. Тонкие детали можно вывернуть при помощи палочки-шпажки.</p> |  | <p>Простроченные детали, шпажка.</p> |
| 9 | <p>Теперь можно набивать готовое тело синтепоном. Когда до упора набьем тело прикладываем готовую деталь дна и пришиваем потайным швом по кругу.</p> |  | <p>Готовые детали, синтепон, иголка, нитки, ножницы.</p> |

| | | | |
|----|---|--|--|
| 10 | <p>Когда готовы все наши детали, Можно прикреплять к телу ножки. Начнем с них. Намечаем места прикрепления и обметочным швом прошиваем.</p> |  | <p>Готовые детали, нитки, иголка, ножницы.</p> |
| 11 | <p>Намечаем места прикрепления ручек. Пришиваем швом иголка вперед.</p> |  | <p>Готовые детали, нитки, иголка, ножницы</p> |
| 12 | <p>Вырезаю небольшой квадратик размером 1,5см на 1,5см из ткани в квадратик вкладываем подходящую бусинку. фиксируем нитками.</p> |  | <p>Ткань, иголка, нитки.</p> |

| | | | |
|----|--|--|--|
| | |  | |
| 13 | Для бороды я использовала кусочек искусственного меха. Вырезаем бороду выравниваем и пришиваем носик. |  | Искусственный мех, готовый элемент носика гномика, нитки, иголка, ножницы. |
| 14 | Готовый колпачок обшиваем широкой тесьмой с пайетками по кругу. Одеваем колпачок на тело гномика и пришиваем по кругу потайным швом. |  | Готовый элемент колпака, тесьма, нитки, иголка, ножницы. |
| 15 | Готовую бородку пришиваем к телу гномика. |  | Гномик, нитки, иголка, ножницы. |

| | | | |
|----|--|---|--|
| 16 | <p>Декорируем мехом валенки пришивая шнур потайным швом.</p> |  | <p>Шнурочек, нитки, иголка, ножницы.</p> |
| 17 | <p>Вырезаем из кружева с бусинами понравившиеся детали и приклеиваем на валенки и рукавички горячим клеем.</p> |  | <p>Кружево, ножницы, горячий клей.</p> |

Схема изделия Вариант №1

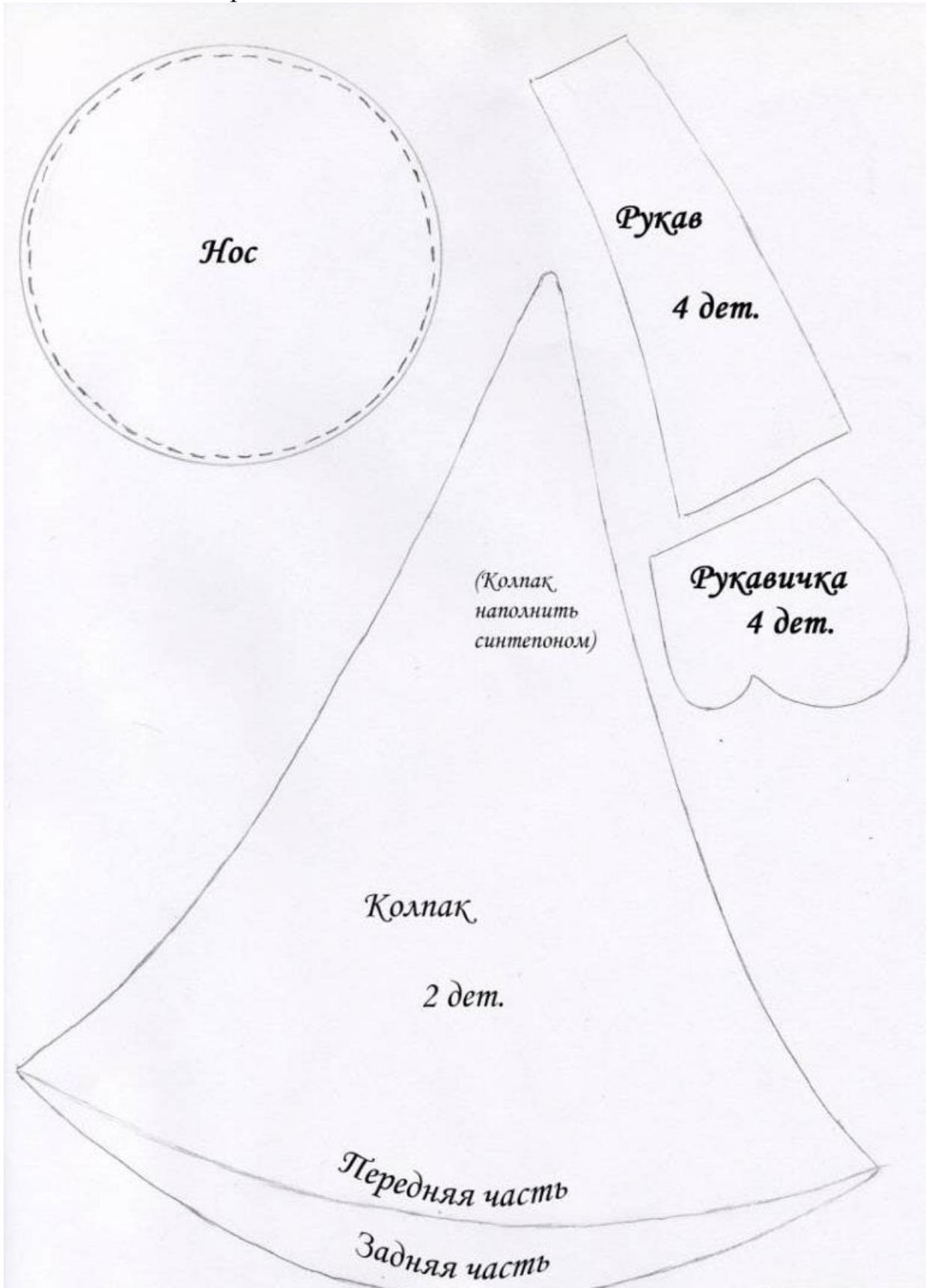
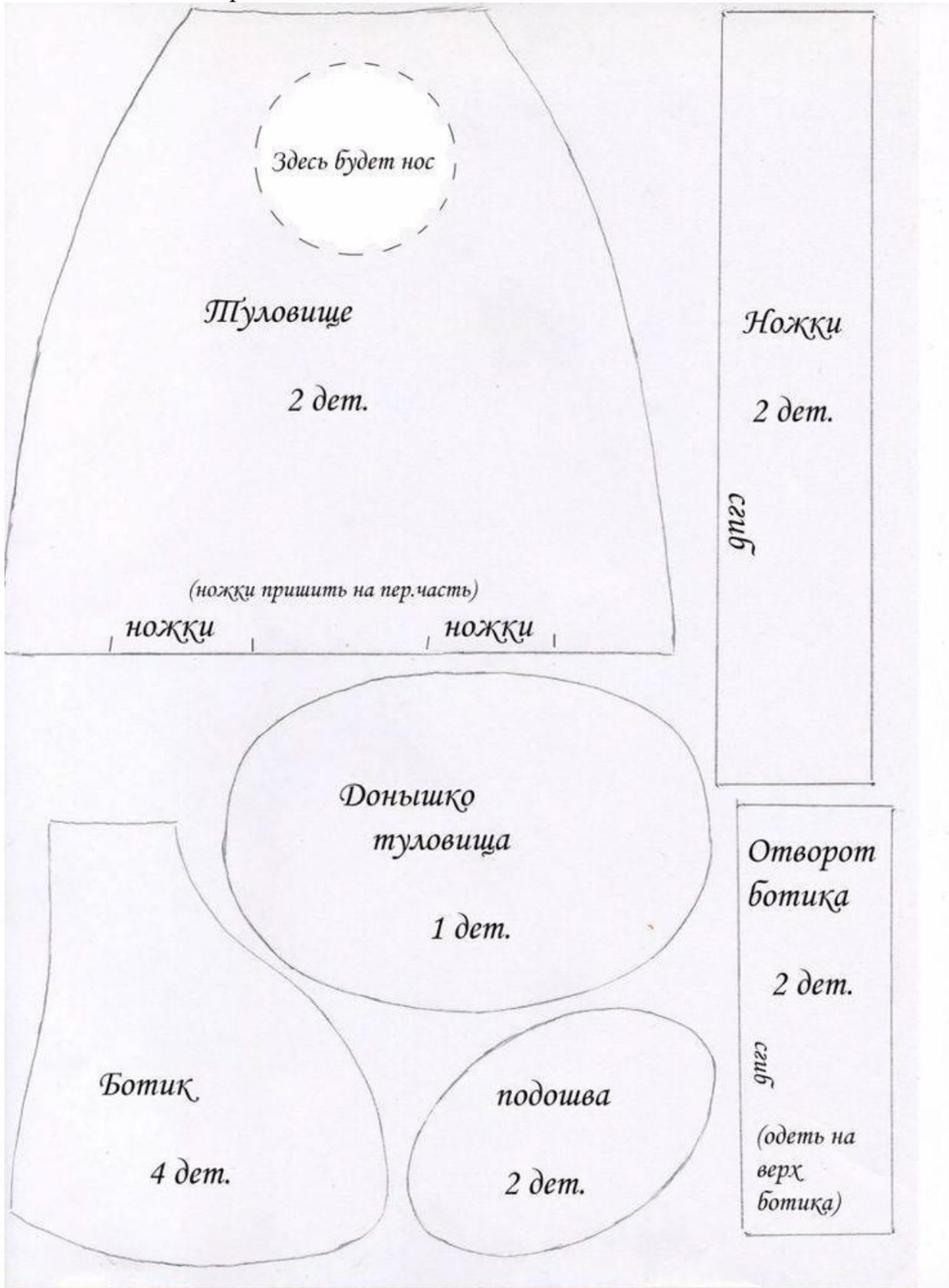


Схема изделия Вариант №2



Экономическое обоснование

| Материал | Цена | Расход материала | Затраты в рублях |
|----------------------|----------|------------------|------------------|
| Костюмная ткань | 800 | 20*30 см. | 30 руб. |
| Бязевая ткань | 130 | 20*30 см. | 5 руб. |
| Флисовая ткань | 200 | 20*30 см. | 8 руб. |
| Клеевой стержень | 15 руб. | 1 шт. | 15 руб. |
| Шерсть искусственная | 1200 руб | 10*10 см. | 60 руб. |
| нитки | 10 руб. | 1 шт. | 10 руб. |
| Тесьма с пайетками | 50 руб. | 50 см. | 25 руб. |
| Кружево | 40 руб. | 60 см | 24 руб. |
| Декор подвеска | 20 руб. | 1шт. | 20 руб. |
| синтепон | 80 руб. | 0.3 м. | 20 руб. |
| | | | 217 руб. |

Затраты на электроэнергию:

1 кВт энергии=4р 24 коп. $A=W*t$, где A =количество энергии

W =мощность машинки = 70 Вт/час W =мощность лампочки =100 Вт/час

t =время работы

Я изготовила изделие за 180 минут=3 часа

Количество затраченной электроэнергии - 170Вт=0,17кВт Стоимость=0.17*4,24= 72 коп. в час 72*3часа=2 руб.16 коп. Затраты труда:

1 час работы ученика - 30руб. Изготовление изделия - 3 часа 3 x 30 = 90руб.

Себестоимость: Затраты на материалы + Затраты труда + Затраты электроэнергии 217+2.16+90=309,16 руб.

Затраты на изготовление гномика составили 217 рублей. Таким образом, для того чтобы изготовить декоративного гномика много средств не надо. Все материалы можно легко приобрести в магазине «Всё для творчества».

Итак, общие затраты составляют 309,16 рублей. А если купить готовую работу в магазине ,то она будет намного дороже. Следовательно, вышить картину лентами руками приятнее и экономичнее.

Экологическое обоснование

При изготовлении проекта мы постарались использовать только экологически чистые материалы, не нанося вреда экологии. Этот вид рукоделия не требует специально оборудованного рабочего места и больших затрат. Все материалы изготовлены из экологически чистого сырья. Также мы использовала клей, который имеет сертифицированный товарный знак, подтверждающий, что этот материал не принесёт вреда окружающей среде.



Самоанализ

Работа получилась такой, какой и была задумана. Она не занимает много места. Ее можно поставить в интерьере квартиры, она эстетична и практична. Некоторые необходимые материалы для работы, которые использовали, уже были у нас дома. Поэтому созданный гномик, мне обошелся. Думаю, что он принесет нам много радости и добра.

Заключение

Таким образом, завершена работа над творческим проектом. Мир творческого воображения безграничен, а техника изготовления изделий из ткани позволяет претворить в жизнь даже самые оригинальные фантазии. Скандинавский гномик получился именно такой, каким мы его представляли. Более того, получены новые знания и усовершенствованы навыки в мире декоративно-прикладного искусства.

В ходе выполнения работы достигнуто следующее:
познакомились с историей Скандинавских гномов,
научились подбирать и сочетать разные типы тканей,
научились работать с материалом,
научились подбирать разные источники информации для выполнения проекта.

Следуя всем задачам, сшит прекрасный Скандинавский гномик. Выполнив эту работу, мы чувствуем свою причастность к миру творчества. Работа над данным творческим проектом принесла огромное удовольствие.



Реклама



Список литературы

1. Видео мастер-класс You Tube. Режим доступа
<https://www.youtube.com/watch?v=tX7GyNGtxDE>
2. Ярмарка мастеров <https://urokivjazaniya.ru/vykrojka-gnoma>
3. Википедия ссылка <https://www.astromeridian.ru/magic/what-do-gnomes-symbolize-for-christmas.html>
4. Видео мастер-класс. Режим доступа
<https://yandex.ru/video/preview/4746995565072698501>

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ НА СТАНКЕ С ЧПУ

Соляной В.А. (ученик 11 класса)
solianoivitalii@yandex.ru

МБОУ Калачеевская СОШ № 6 им. М.П. Краснолуцкого,
г. Калач, Воронежская область

Руководитель: Востриков В.И., учитель технологии, МБОУ Калачеевская
СОШ № 6 им. М.П. Краснолуцкого, г. Калач, Воронежская область

Введение

Древесина является самым распространенным и доступным строительным материалом на всем пути эволюции человечества. Работа с древесиной и материалами из нее – одно из любимейших занятий мужской половины человечества. Домашнюю утварь из древесины на протяжении тысячелетий широко используют во всем многообразии форм и вариантов. Действительно, трудно представить дом, в котором бы не было деревянных предметов.

Изделия из древесины, украшенные разнообразными способами художественной обработки: выжигание, резьба по дереву, инкрустация, роспись и другие, эстетичны и востребованы. Наиболее понравившийся способ отделки поверхностей мебели, который понравился мне: выжигание. Однако этот способ отделки очень трудоёмкий и отнимает много времени, да и рисунки, выполненные простым электрическим выжигателем, получаются не очень качественные.

Мне известно, что есть ЧПУ с помощью которых получают качественные рисунки. С помощью ЧПУ можно изготавливать даже портреты. Я подумал, что имея такой станок в мастерской, можно украшать поверхности изделий из древесины и даже портреты. Меня очень заинтересовала эта тема, и я стал искать в Интернете информацию о станках с ЧПУ.

Цель работы

Изучить технику изготовления изделий на фрезерно-гравировальном станке.

Гипотеза: Что я могу?

Я могу изготовить изделие из древесины на токарном станке, могу вырезать самые разнообразные поделки из фанеры ручным лобзиком, могу выжигать различные картины и многое другое. Я выбираю изготовление изделия на гравировально-фрезерном станке, потому что на уроках технологии мы познакомились с этим станком, он мне очень понравился, и я могу теперь создавать различные изделия из древесины, которые украсят любой интерьер и станут оригинальными подарками на праздник.

Проблема: Изучить технологию изготовления изделий на гравировально-фрезерном станке с ЧПУ. Информационные технологии дадут возможность развиваться не только ученику, но и учителю.

Задачи: которые необходимо решить для достижения этой цели:

— познакомиться с историей появления станков с ЧПУ через изучение специальной литературы;

— выяснить значимость изготовления изделий на станках с ЧПУ для современных людей;

— изготовить герб России на станке с ЧПУ.

Методы:

— поисковый — подбор литературы;

— исследовательский — изучение литературы по данной теме, получение информации по интернету;

— практический — изготовление изделий из древесины на станке с ЧПУ.

Алгоритм изготовления изделия на станке с ЧПУ.



Сбор информации по теме проектного задания

Термин «числовое программное управление» (ЧПУ) (англ. CNC — Computer Numerically Controlled) может быть использован для описания многих типов устройств. Числовое программное управление означает, что движения станка управляются командами, которые подаются с помощью компьютера. Инструкции к станку создаются с помощью так называемых САМ-систем (от англ. Computer-Aided Manufacturing — компьютерная поддержка изготовления), которые предназначены для проектирования обработки изделий на стан-

ках с ЧПУ и выдачи программ для этих станков (фрезерных, сверлильных, токарных, шлифовальных и др.). САМ-системы ещё называют системами технологической подготовки производства.

В свою очередь в САМ-системах используется трёхмерная модель детали, созданная в САД-системе (от англ. Computer-Aided Design — компьютерная поддержка проектирования). САД- и САМ-системы также называют системами автоматизированного проектирования САПР. Большинство современных компьютерных программ совмещает в себе функции САД и САМ.

В настоящее время производить сложную наукоёмкую продукцию (корабли, спутники, самолёты, промышленное оборудование) без использования САД/САМ систем невозможно. Применение таких систем значительно сокращает время изготовления, а также повышает качество и надёжность выпускаемой продукции.

Как правило, алгоритм изготовления деталей на современных станках с ЧПУ состоит из нескольких этапов. На первом этапе на компьютере с помощью графических программ обрисовывается модель заготовки, своего рода рабочий чертёж в 2D- или 3D-формате. На втором этапе с помощью специальной программы для станка с ЧПУ модель детали оцифровывается в управляющую программу (УП). На третьем этапе файл с УП вводится в память ЧПУ и выполняется. Таким образом, все механические действия станка соответствуют цифровой последовательности, заложенной в управляющей программе.

Станки с ЧПУ используют в самых различных сферах производства и услуг: в обработке древесины и древесных плит, пластичных материалов, камня, сложных металлических изделий, в том числе ювелирных. По своему функциональному назначению станки с ЧПУ применяют для фрезерования, токарной обработки, сверления, гравировки, распила, лазерной резки. Станки, которые позволяют использовать несколько видов обработки одновременно, называются обрабатывающие центры с ЧПУ.

Рассмотрим самые распространённые виды обработки изделий на станках с ЧПУ.

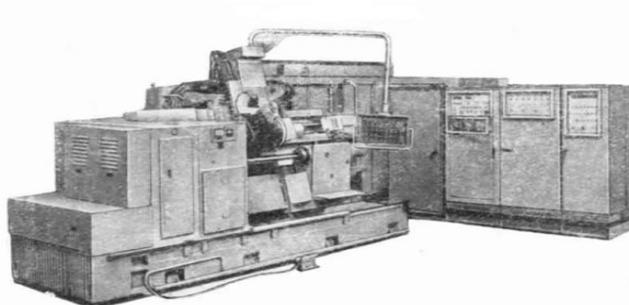
Фрезерование — процесс механической обработки, при котором режущий инструмент (фреза) совершает вращательное движение, а обрабатываемая заготовка — поступательное по заданной программе

Немного истории

Первый станок с ЧПУ (Числовое программное управление) (англ. Numerical Control, NC) был изобретен сыном владельца компании Parsons Inc, Джоном Пэрсонсом, который работал в инженерном отделе компании, принадлежавшей его отцу. Эта компания специализировалась на производстве пропеллеров, лопастей и сопутствующих частей для вертолетов. Персонс младший был первым, кто запатентовал идею использования станка, обрабатывающего материалы для пропеллеров и других деталей при помощи программы, которая выполнялась в следствии считывания нужной информации с перфокарт.

В начале 1949 года ВВС Соединенных Штатов начали финансирование компании Parsons Inc для разработки и дальнейшего производства станка, кото-

рый смог бы фрезеровать по контуру запчасти сложной формы, производимые для вертолетов, самолетов и прочей авиационной техники. Но, вопреки ожиданиям ВВС, Parsons Inc были вынуждены попросить помощи у Массачусетского технического института, а именно у его лаборатории, специализирующейся на сервомеханике. Компания Парсонса работала с MIT вплоть до 50 года прошлого столетия. В этом же году Массачусетский институт купил себе фирму, занимающуюся производством фрезерного оборудования марки HydroTel и перестал сотрудничать с компанией Parsons Inc. Сразу после разрыва контракта институт заключил контракт на разработку первого фрезерного станка, который управляется программой, с ВВС Соединенных Штатов. Уже в сентябре 1952 года фрезерный станок компании HydroTel был показан людям на выставке, а немного позже весь мир узнал о нем благодаря статье из журнала Scientific American. Это и было первое автоматическое устройство, управление которым совершалось при помощи перфорированной ленты.



Самая первая установка ЧПУ была разработана и произведена корпорацией Bendix Corp. в 1954 году, а спустя всего год (в 1955 году) эти устройства массово начали применять в станкостроении и в доработке старого оборудования на производствах. Оборудование с ПУ медленно набирало свою популярность в мире, поскольку многие люди относились к данной новинке технологического прогресса довольно скептически и недоверчиво. Для того чтобы доказать обратное, Министерство обороны Соединенных Штатов изготовило 120 экземпляров станков с ЧПУ за свой счет. В дальнейшем эти станки были сданы в аренду частным и государственным фирмам, занимающимся обработкой различных материалов и выпуска продукции из них.

Банк идей:

Идея №1:
«Ключница»



Идея №2:
«Менажница из дуба»



Идея №3:
«Сова на дубовой ветке»



| Варианты | Идея № 1 «Ключница» | Идея № 2 «Менажница из дуба» | Идея № 3 «Сова на дубо- вой ветке» |
|-------------------------------------|------------------------|------------------------------------|--|
| Критерии оценки | | | |
| Наличие заказа и спроса на рынке | - | + | + |
| Наличие материалов | + | + | + |
| Наличие инструментов и оборудования | + | + | + |
| Достаточность знаний и умений | + | + | + |
| Возможность применения | - | - | + |
| Другие | - | - | + |

Вывод: исходя из результатов оценки я остановился на идеи №3
«Сова на дубовой ветке»

Требования к изделию

| | |
|--|--|
| Название изделия | «Сова на дубовой ветке» |
| Функциональное назначение | Украшение интерьера |
| Пользователь | неограниченно |
| Единичное или массовое производство | единичное |
| Требования к материалам | натуральное |
| Метод изготовления | Изготовление изделия на гравировально-фрезерном станке с ЧПУ |
| Внешний вид, стиль | Художественный |
| Требования с точки зрения безопасности использования | использование данного изделия безопасно |
| Экологические требования | Экологически чистые материалы- древесина |

Дизайн-спецификация



Обоснование выбора материала

Результат изготовления деревянных изделий напрямую зависит от того, какие породы используются на производстве. Также немаловажен фактор технологии, которая используется – лазерные возможности или резки при помощи фрезера. Для работы на станках с ЧПУ наиболее предпочтительными являются древесные породы с наиболее твердой структурой и минимальным содержанием ворса.

Материал влияет не только на качество выполнения работ, но и на износ и продуктивность работы самого станка. Поэтому при выборе древесной породы следует обращать внимание на следующие факторы:

- наиболее подходящими вариантами являются ясень или бук – твердая древесина. При использовании, например, дуба в процессе гравировки можно получить неожиданный скол;

- немаловажный фактор и влажность дерева, которая по советам специалистов не должна превышать показателя в восемь процентов (лучше, если она будет меньше);

- поверхностное состояние древесины также должно быть оптимальным для работы на станке – поменьше различных сучков и неровностей;

- глубины гравировки зависит от толщины выбираемого материала. При использовании лазерных технологий гравировать можно даже на фанере.

Итак, мы перечислили основные особенности гравирования на станках с ЧПУ, которые должны быть приоритетными при подборе древесных материалов.

Выбор породы проводился с учетом оформления изделия и вида обработки. Для изготовления изделия выбиралась твердая порода древесины дуба или ясеня, можно древесину бука или березы, которая широко распространена в средней полосе России.

Самый оптимальный вариант для такого оборудования – это древесина, по своим свойствам «напоминающая» пластмассу. Иными словами следует выбирать дерево, не содержащее смоляных примесей и ворса. В такой ситуации сосна меньше всего подходит для гравировки.

Для создания на изделии мельчайших узоров наиболее подходящей древесиной является орех. Ясень в свою очередь актуален для создания деталей укрепленной структуры. К используемым на таких станках породам деревьев относится клен. Сложность его гравировки окупается отличным конечным результатом. Хотя лазерные технологии позволяют легко обрабатывать даже клен.

Береза подходит для изготовления резных картин, художественных панно. Груша для таких изделий также может быть подходящим вариантом. А вот из-за своей мягкости и пористости следует избегать применения ольхи и липы. Они актуальны только в тех случаях, если станок оснащен надежными лазерами или современными острыми фрезами.

Хвойные породы здесь практически не применяются из-за различной твердости составных частей годичного слоя. Остается добавить, что конечный результат зависит не только от выбора материала, но и от того, каким инструментом он был обработан. Основной рабочий инструмент станка – фреза. Она контактирует с поверхностью, и от её качества и остроты также зависит, будет ли изделие гладким. Фрезы для ЧПУ станков по дереву отличаются от аналогичных по металлу. Главное правило – обработку МДФ и массива нельзя проводить одной и той же фрезой!

На чистоту обработки влияют:

- направление резки (тип фрезерования);
- направление волокон;
- стратегия обработки;
- скорость вращения фрезы;
- острота фрез, правильно выбранные формы.

Даже на заготовке из универсального бука могут появиться сколы, задиры, ворс. Это значит, что фреза затупилась, либо 3д модель для ЧПУ станка не соответствует материалу.

После резки на ЧПУ станке практически обязательным этапом является ручная доработка шлифовальными машинками и подготовка поверхности для нанесения финишного покрытия - лака, краски и т.д.

Выбор оборудования и инструментов

Для выполнения выбранного мной изделия понадобятся:

Верстак

Линейка

Карандаш

Фрезы для станка с ЧПУ

Ножовка

Гравировально-фрезерный станок с ЧПУ

Наждачная бумага



Организация рабочего места и техника безопасности при выполнении проекта

При выполнении проекта важное значение для качественного изготовления изделия и оформления необходимой документации имеет организация рабочего места.

На рабочем месте в мастерской, где производится работа, должны находиться только те предметы, которые необходимы для работы. Прежде чем начать работу над проектом я определил необходимый перечень инструментов и заготовок, расположил их таким образом, чтобы ими было удобно пользоваться. Технологическую документацию (технологические карты, эскизы и чертежи) собрал в отдельные папки. Правильная организация рабочего места позволила избежать лишних затрат времени и сил, повысить производительность труда.

При выполнении работ необходимо рационально расходовать собственные силы, чтобы снизить утомляемость организма. Работа, которая требовала больших усилий, выполнялась стоя, а такие виды операций, как разметка, составление эскизов, чтение чертежей, отделка, сборка выполнялись сидя. Работу старался чередовать, чтобы нагрузка на руки и ноги была равномерной.

При выполнении проекта я запланировал работу на рабочих местах: столлярный верстак, гравировально-фрезерный, сверлильный станок. Перед работой я настраивал оборудование под свой рост.

Выполняя различные виды работ, необходимо строго соблюдать и выполнять требования безопасности труда:

- изучить инструкцию по технике безопасности при работе на определённом рабочем месте;

- работать в рабочей одежде, исправным инструментом;
- работать на станках с разрешения и под контролем учителя;
- пользоваться инструментом только по назначению, исправным, хорошо налаженным и заточенным.

- не отвлекаться во время работы, следить за правильными приемами работы.

- после работы убрать своё рабочее место, пользуясь щёткой-сметкой.

На рабочих местах необходимо строго соблюдать и выполнять требования безопасности труда.

Правила техники безопасности при эксплуатации станков с ЧПУ

Каждому этапу производственного процесса соответствуют свои правила, соблюдая которые можно минимизировать риск получения производственной травмы или профессионального заболевания. Общие. Чтобы быть допущенным к управлению станком, оператор должен пройти медосмотр, и подтвердить знание правил эксплуатации оборудования. Приводы станка требуется отключать каждый раз, когда необходимо установить заготовку или снять готовое изделие. Это же правило следует соблюдать при уборке стружки, проведении замеров и смене инструмента.

Начало работы

До начала работы нужно провести проверку: надежности ограждений; наличия и работоспособности инструмента; заземления; функционирования на холостом ходу; целостности смазочной системы и трубопроводов охлаждения. Станочнику необходимо прочно закрепить обрабатываемую заготовку. Для этих целей нужно использовать предназначенные для этого приспособления. Необходимо закрепить рабочий инструмент таким образом, чтобы исключить вероятность его раскрепления и поломки. Если зажимной механизм изношен, то нужно заменить кулачки или губки.

В процессе работы

Оператору оборудования запрещено размещать на вибрирующем станке заготовки или инструмент — они могут нанести травмы работнику в случае падения. Привод станка необходимо отключать в следующих ситуациях: если обнаружена неисправность оборудования; при коротких перерывах в работе; на период смазки или станков; при сбоях в питающей электросети. Если при работе произошел захват ветоши вращающимися деталями, надо остановить станок. Нельзя пытаться ее вытянуть.

Окончание работы

После завершения технологических операций станочнику нужно отключить электропривод оборудования. Затем необходимо удалить стружку, сложить заготовки и готовые изделия. Инструмент надо убрать на штатное место. Если в течении рабочей смены были неполадки оборудования или со станком проводились ремонтные операции, необходимо передать эту информацию следующему станочнику или мастеру. После остановки движущихся частей станка требуется провести их смазку. При этом использованную ветошь надо поместить в закрывающийся стальной ящик.

Техника безопасности при пилении

Надежно закреплять заготовку при пилении. Пользоваться упорами, стуслом и другими приспособлениями.

Пилить только исправной, остро заточенной пилой.

Не допускать перекоса пилы при пилении. Не делать резких движений пилой.

Не держать левую руку близко к полотну пилы.

Класть пилу на верстак зубьями от себя.

Не сдвигать опилки и не сметать их рукой. Пользоваться только щеткой.

Техника безопасности при зачистке поверхности

Зачищать изделие напильником с исправной и хорошо насаженной ручкой.

При работе не захватывать носок напильника пальцами левой руки.

Не сдвигать шлифовальную пыль с изделия. Пользоваться щеткой.

Техника безопасности при лакировании

При лакировании проветривать помещение.

Не лакировать поверхности вблизи нагревательных приборов.

Не нюхать лак во избежание отравления.

Избегать попадания лака на открытые участки тела.

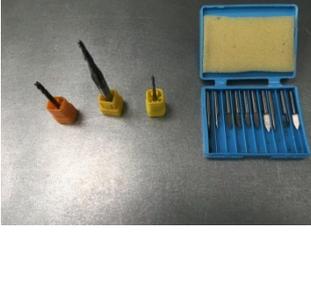
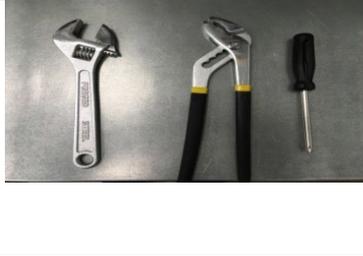
После работы тщательно мыть руки с мылом

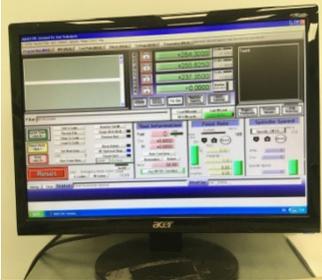
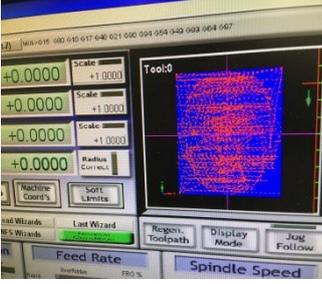
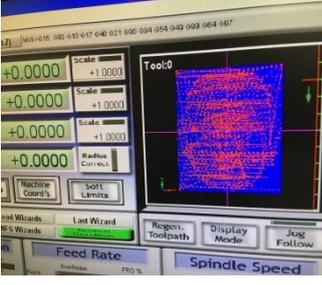
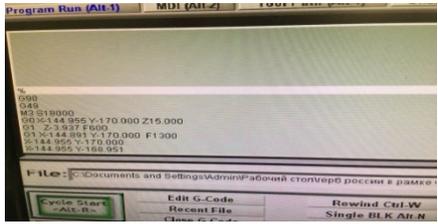
Технологическая карта изготовления изделия на гравировально-фрезерном станке

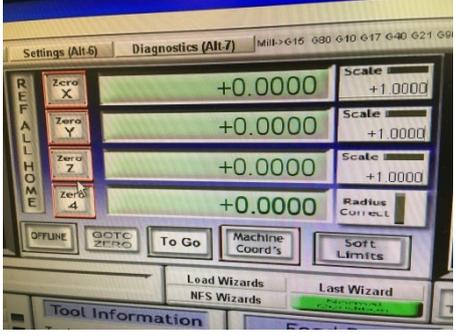
«Сова на дубовой ветке»

Технологическая карта



| №п/п | Последовательность выполнения операции | Графическое изображение | Инструменты |
|------|--|---|--|
| 1 | Выбор заготовки |  |  |
| 2 | Разметка заготовки, находим центр |  |  |
| 3 | Сверлим отверстия для крепления на рабочем столе. |  | Сверлильный станок. |
| 4 | Крепим заготовку на рабочем столе станка. |  | Саморезы, отвертка. |
| 5 | Выбираем фрезу для черновой обработки. Прямая с двумя режущими кромками, диаметр 3 мм. |  |  |
| 6 | Устанавливаем фрезу для черновой обработки. Прямая, диаметр 3 мм |  |  |
| 7 | Устанавливаем фрезу в центр обрабатываемой заготовки |  | На клавиатуре при помощи кнопок Page UP и Page Down и стрелками. |

| | | | |
|----|--|---|---|
| 8 | Запускаем программу MACH3 |  |  |
| 9 | Загружаем программу ArtCam для черновой обработки изделия. |  | Загружаем подготовленный <u>G-</u> Переходим на вкладку ToolPatch <u>код</u> (выбрав File -> Load G-code) наблюдаем размеры детали и положение на столе как на картинке. Нажимаем кнопку Cycle Start . |
| 10 | Выполняем черновую обработку изделия. |  |  |
| 11 | Меняем фрезу: устанавливаем фрезу для чистовой обработки, Коническую сферическую радиус скругления 0,5мм |  |  |
| 12 | Загружаем программу ArtCam – для чистовой обработки изделия. |  |  <p>Загружаем подготовленный <u>G-</u> Переходим на вкладку ToolPatch <u>код</u> (выбрав File -> Load G-code) наблюдаем размеры детали и положение на столе как на картинке. Нажимаем кнопку Cycle Start .</p> |

| | | | |
|----|--|--|--|
| 13 | Выполняем чистовую обработку изделия. |  |  |
| 14 | Устанавливаем фрезу для обработки по профилю |  |  |
| 15 | Зачистка изделия, шлифовка. | | Наждачная бумага различной зернистости. |
| 16 | Отделка готового изделия лаком |  | Лак, кисть. |

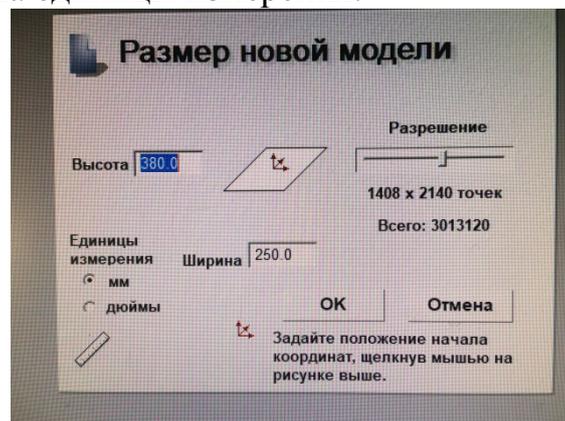
Создание управляющих программ для изготовления изделия на фрезерно-гравировальном станке

«Сова на дубовой ветке»

I Программа для черновой обработки изделия.

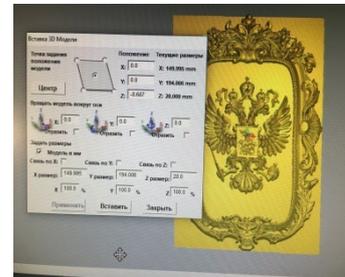
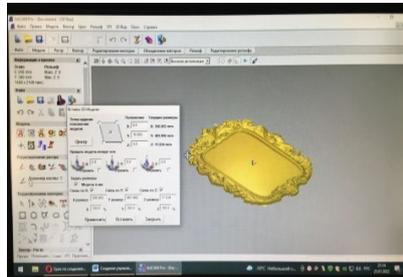
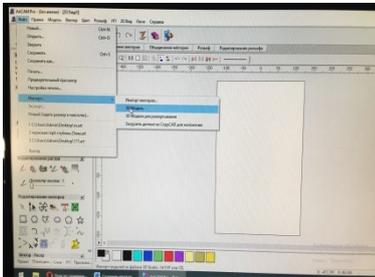
Открываем собственно сам ArtCAM.

Создаем новую модель. Как правило, создаю модель по размеру своего стола с центром в середине и в максимальном разрешении. Компьютер справляется. Обращаем внимание на единицы измерения.



Импортируем 3D модель и меняем размеры при необходимости. Связи по X и Y лучше не убирать, так как изменятся пропорции панно. Связь по Z можно снять и увеличить или уменьшить глубину рельефа (иногда модель толщиной к примеру 27 мм, а заготовка толщиной 25 мм).

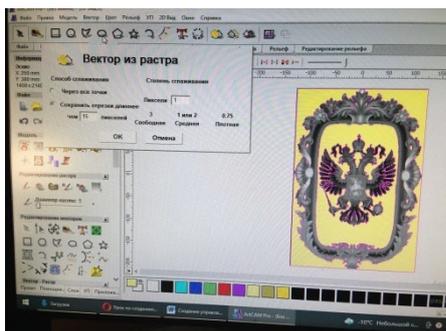
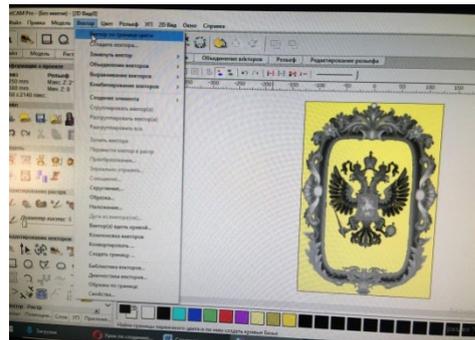
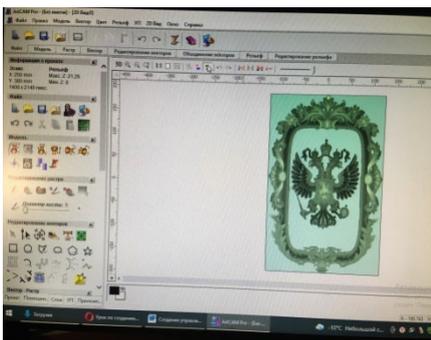
Смотрим, чтобы положение по X, Y и Z было по нолям. В окне 3D просмотра наблюдаем положение модели. Жмем кнопку вставить и закрываем окно.



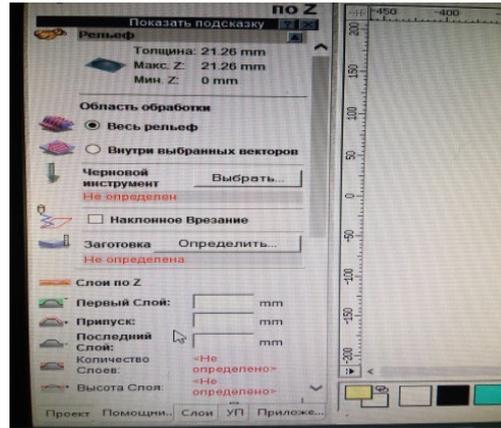
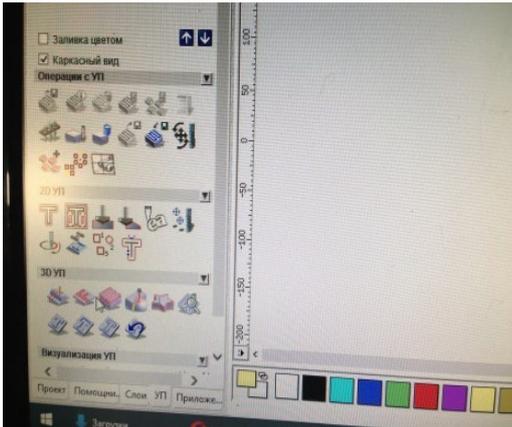
Переключаемся на 2D-Растровый слой.

Во вкладке «Проект» открываем Рельефный слой и в нем жмем «Создать растровый слой»

В окне «Помощник Операции с рельефом» жмем «Создать границу вокруг рельефа».



4. Переходим во вкладку УП, Выбираем создание черновой траектории обработки.



5. Во вкладке черновой инструмент выбираем фрезу для черновой обработки.

Концевая диаметр 3мм,

шаг 1.050мм

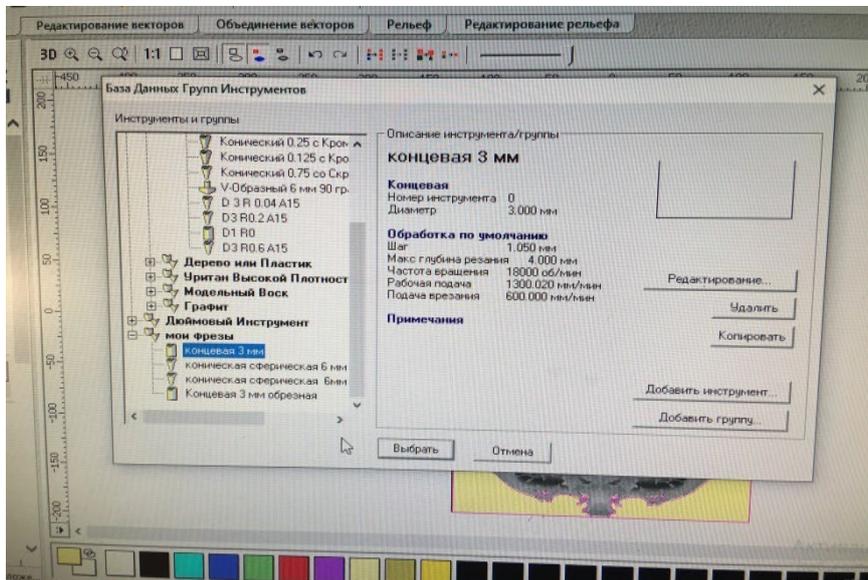
максимальная глубина резания 4.000мм

частота вращения шпинделя 1800 об.мин

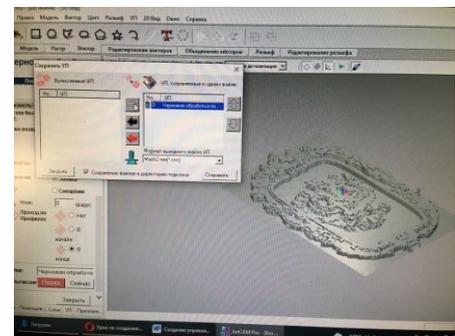
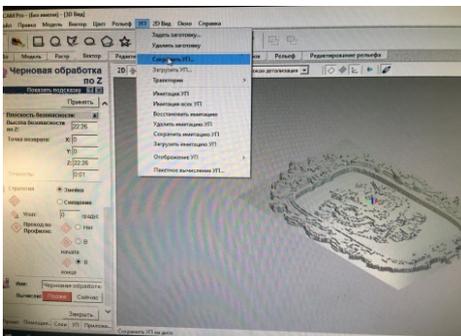
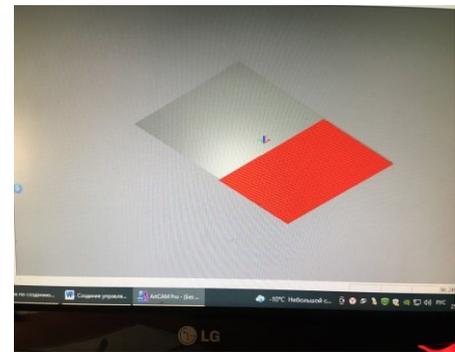
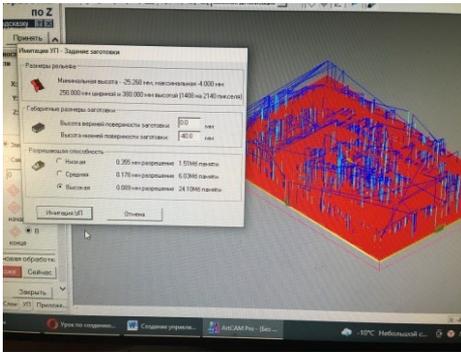
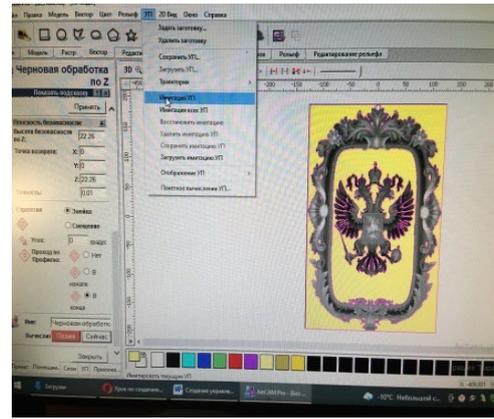
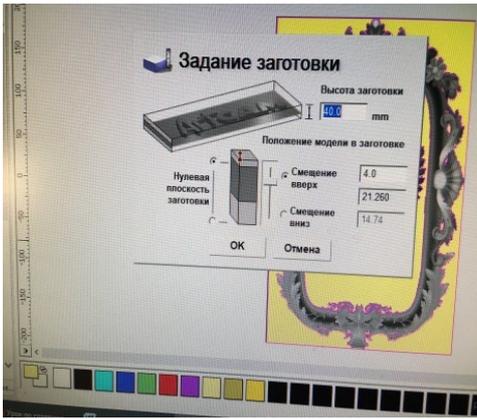
рабочая подача 1300.020мм/мин

подача врезания 600.000 мм/мин

6. Выбираем толщину заготовки



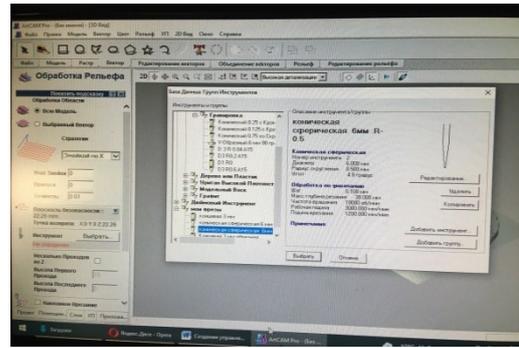
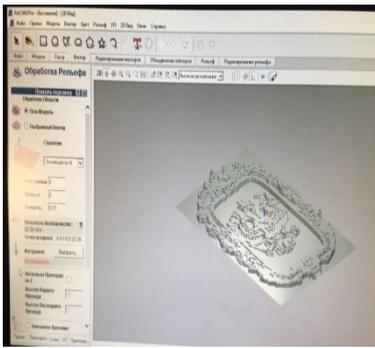
7. Нажимаем вычислить УП. Во вкладке имитация УП, смотрим имитацию выполнения черновой обработки изделия



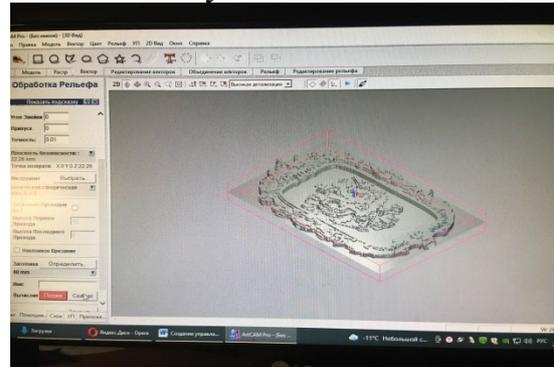
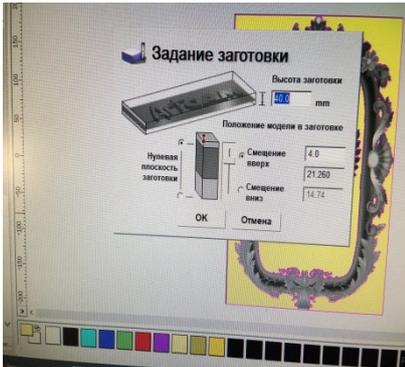
Создание программы для чистовой обработки изделия

1 Заходим во вкладку обработка рельефа.

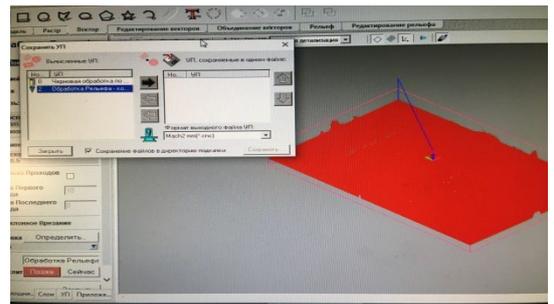
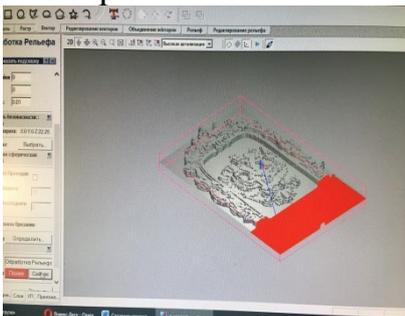
Выбираем рабочий инструмент. Фреза коническая сферическая радиус скругления 0.5мм



2. Выставляем задание для заготовки. Нажимаем кнопку Вычислить



3. Сохраняем УП



Программа для обработки по профилю.

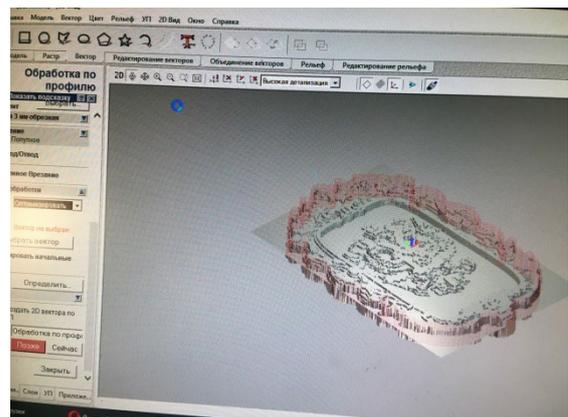
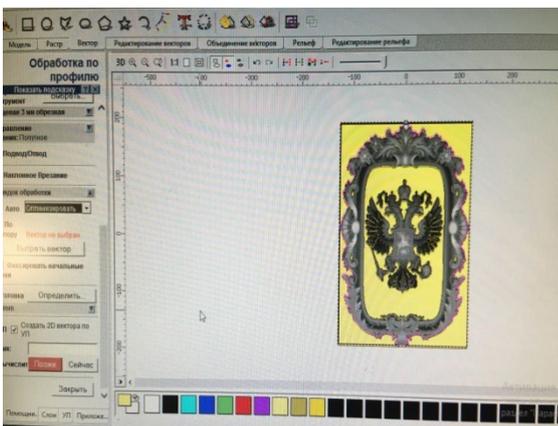
Открываем УП, вкладка обработка по профилю, Выставляем рабочий инструмент, концевая фреза диаметр 3 мм.

2. Делаем задание для заготовки.

3. Определяем направление резания.

4. Порядок обработки.

5. Нажимаем вычислить

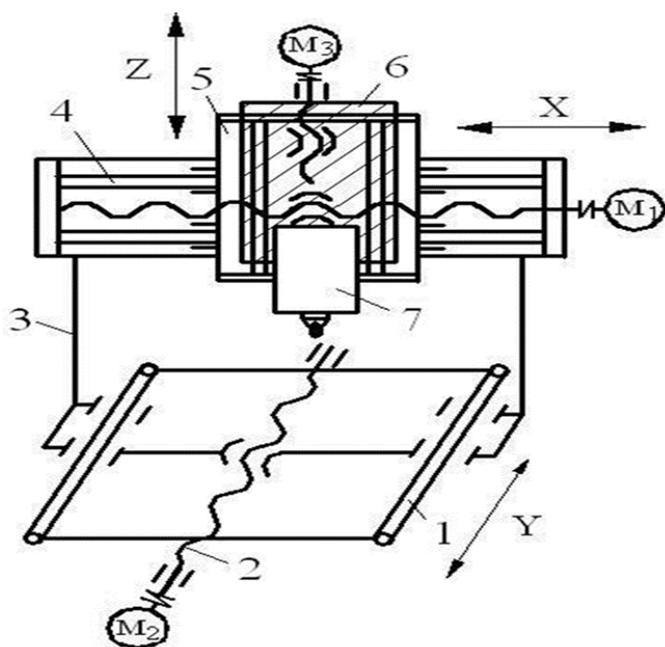


Программа для изготовления нашего изделия готова.

2.11 Схема фрезерного станка:

1 – продольные направляющие; 2 – винт; 3 – портал; 4 – поперечные направляющие портала; 5 – суппорт поперечного перемещения; 6 – суппорт вертикальных перемещений; 7 – шпиндель
Основные технические характеристики приведены ниже.

| | |
|---|----------------|
| Размеры стола, мм | 900x600 |
| Перемещения суппортов, мм: | |
| – по оси X | 900 |
| – по оси Y | 700 |
| – по оси Z | 100 |
| Скорость перемещения суппортов, м/мин | до 4 |
| Частота вращения шпинделя, мин..... | 24000 |
| Мощность шпинделя, кВт | 1,5 |
| Диаметр цанги для крепления фрезы, мм | 3,6 |
| Мощность шаговых двигателей, кВт | 1x3 |
| Габаритные размеры, мм | 1000X1200X1230 |
| Масса, кг | 300 |



Контроль качества

Готовое изделие отвечает следующим требованиям:

- Цветовое сочетание материалов гармонично.
- Все элементы композиции выполнены ровно и аккуратно, в соответствии с технологией.
- Работа оформлена в законченное изделие.
- В целом изделие производит благоприятное впечатление

Экологическое обоснование

Герб России является экологически безвредным, не приносящим опасных последствий здоровью человека изделием, так как изготовлен из чистой древесины. Технология изготовления при соблюдении техники безопасности является безопасной.

Экономическое обоснование.

1. Расчет цены затрат на приобретение необходимых материалов Ц₁

Доски- бесплатно отходы от стройки.

Наждачная бумага – была в наличии

Лак – 50р

Ц₁=50 р

2. Расчет затрат на электроэнергию для освещения Ц₂

В мастерской 12 лампочек 30 Вт(Энергосберегающие) работали 50ч

1кВт =10 р

Ц₂=12х30х50=18кВт х 10р=180р.

3. Работа гравировально-фрезерного станка 50часов

Мощность станка 1.5кВт

Ц₃=1.5х50=75кВт х 10=750руб.

4. Минимальный размер оплаты труда в России на 01 января 2024 год составляет примерно 19 242 рубля. То есть час работы стоит:

19242 : 23дня : 8часов = 105руб.

Изделие было изготовлено за 4час. Стоимость вложенного труда будет равняться:

4час. × 105руб/час = 420.руб.

Итого: 1400р.

Самооценка проекта

Изделие изготовлено, а значит – цель достигнута. Что является результатом моей работы? Десятки реализованных заказов: портретов, разделочных досок, мебели и др. Пока велась работа над проектом, мне помогал учитель технологии, оказывая неоценимую помощь и поддержку. Почти каждый из моих друзей интересовался, что я делаю, предлагал помощь. За время работы мне удалось освоить составление программ для черновой, чистовой и обработка по профилю изделия.. Каждый раз, во время работы ЧПУ станка, процесс работы завораживает взгляд и вызывает чувство удовлетворения от проделанной работы. Надеюсь, что это поможет мне с выбором будущей профессии.

Рекламный проспект изделия

Кружок «Город мастеров»



Обращаться

Тел. +7 905 636-02-61



Принимаем заказы на изготовление картин, портретов

***Высококачественное изображение
Минимальные сроки изготовления***

Заключение

В заключении хочется сказать, что проектное изделие получилось таким, как я его задумал. Работа на фрезерно-гравировальном станке с ЧПУ по изготовлению изделия «Герб России» завершена. Проанализировав пройденный путь, можно сказать, что в процессе изготовления мне удалось справиться с

возникшими трудностями. Я познакомился с новой для меня технологией. Главным результатом моего труда является возможность изготавливать качественные изделия и портреты.

В любом проекте можно найти положительные и отрицательные стороны.

Положительные стороны проекта:

Цель достигнута, изделие изготовлено.

Материалы доступны

Технология изготовления посильна

Изделие стоит гораздо дешевле, чем на рынке или в магазине

Полученный опыт при его изготовлении пригодится в будущем

Отрицательные стороны проекта

Технология изготовления требует постоянного внимания и аккуратности и соблюдения техники безопасности, так как работа ведется на гравировально-фрезерном станке с ЧПУ

При работе используется режущий инструмент.

Приложение

Приложение 1.



Приложение 3.

Приложение 2.



Приложение 4.



Список литературы

1. Ветошкин, Ю.И. Основы конструирования мебели / Ю.И. Ветошкин, М.В.Газеев, А.В. Калюжный, О.Н. Чернышев, О.А. Удачина. – Екатеринбург, УГЛТУ,
2. Глебов, И.Т. Резание древесины/ И.Т. Глебов. – СПб.: Издат- во «Лань», 2010 – 256 с.
3. ГОСТ 20523-80. Устройства числового программного управ- ления станка- ми. Термины и определения – М.: Издательство стандар- тов, 1988 – 12 с.
4. ГОСТ 20999-83. Устройства числового программного управ- ления для металлообра- батывающего оборудования. – М.: Издательст- во стандартов, 1983 – 27 с.
5. Кряжев, Д.Ю. Фрезерная обработка на станках с ЧПУ с сис- темой ЧПУFanuc/ Д.Ю. Кряжев. – СПб, М., Екатеринбург, 2005 – 40 С.
6. Ловыгин, А.А. Современный станок с ЧПУ и САМ/CAD сис- тема/ А. 9. Митюшов, В. Основы программирования G - кода, расчета и разработки управляющих программ для станков с ЧПУ/ В. Митюшов.– HTML, 2005
7. А.Ловыгин, А.В. Васильев, С.Ю. Кривцов. – М.: «Эльф ИПР», 2006, 286 с.
8. Мацкевич В.В. Занимательная анатомия роботов. Издательство «Советское радио», 1980г. -160с.
9. Сосонкин, В.Л. Методика программирования станков с ЧПУ на наиболее полном полигоне вспомогательных G-функций/В.Л. Со- сонкин, Г.М. Мартинов. –HTML, 2005.– 40 с.
10. Шило В. Л. Интегральные микросхемы. Справочник. Издательство «Радио и связь», 1985г. – 528с.1
11. [http:// 1.http://www.vri-cnc.ru](http://1.http://www.vri-cnc.ru)
12. alldatasheet.com/

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ НА ТОКАРНОМ СТАНКЕ «ЧАША С ДЕКОРОМ»

Шапошников М.В. (ученик 9 класса)

saposnikovv48@gmail.com

МБОУ Калачеевская СОШ № 6 им. М.П. Краснолуцкого,
г. Калач, Воронежская область

Руководитель: Востриков В.И., учитель технологии, МБОУ Калачеевская
СОШ № 6 им. М.П. Краснолуцкого, г. Калач, Воронежская область

Введение

Одним из предметов, которые мне нравятся, является технология. Мне интересно выполнять работы, связанные с обработкой различных материалов на токарном станке. Воплотить задуманное можно в ходе выполнения проекта. Работая над проектом, знания, которые были получены на занятиях, закрепляются на практике. Кроме того можно изготовить изделие любого назначения, как для украшения интерьера, так и для практического применения.

Как часто мы слышим о том, что вещи, изготовленные своими руками, приносят в наш дом тепло и уют. Чтобы достичь этого не всегда нужно затрачивать много средств. На уроках технологии показывали образцы точеных изделий, и я остановил свой выбор на деревянной посуде. Данное изделие привлекло меня простотой изготовления, небольшим количеством материала.[1]

Прежде чем приступить к проектированию и изготовлению бочонка, я исследовал потребительский рынок. Мне было интересно, по какой цене, качеству и дизайну предлагают это изделие на рынке.

Исследовав потребительский рынок, пришел к выводу, что данное изделие буду делать сам. Изделие с одной стороны, должно быть простым, с другой – отличаться оригинальностью. Необходимо предусмотреть минимальные экономические затраты при изготовлении изделия.

Свой выбор я обосновываю следующими причинами:

- возможностью самостоятельного изготовления изделия;
- владею основными приёмами работы;
- у меня есть инструмент;
- доступность материалов для изготовления изделия;
- объем работы над объектом мне понятен и интересен.

Цель работы – Изучить технику изготовления чаши на токарном станке по древесине.

Задачи, которые необходимо решить для достижения этой цели:

- познакомиться с историей появления деревянной посуды и способами её изготовления через изучение специальной литературы;
- выяснить значимость деревянной посуды для современных людей ;

— изготовить чашу.

Методы:

— поисковый — подбор литературы;

— исследовательский-изучение литературы по данной теме, получение информации по интернету, сравнительный анализ посуды ;

— практический — изготовление чаши из древесины.

Объект исследования: чаша изготовленная вручную на токарном станке по древесине.

Предмет исследования: правила изготовления посуды, история возникновения, способы изготовления.

Гипотеза: сделанная вручную посуда с соблюдением всех правил, с душой, будет великолепным сувениром и нужной в хозяйстве вещью.

Алгоритм изготовления «Чашы с декором»



Из древесины изготавливали на Древней Руси большую часть кухонной утвари и не только. Как показали археологические находки, уже в VIII веке деревянная посуда имела большой успех. Самые дорогие экземпляры имели декоративную резьбу на внешней стороне.

В качестве основы использовались лиственные породы, поскольку этот материал обладает необходимыми свойствами. Методов изготовления было несколько. Утварь была представлена несколькими видами:

- точеная;
- долбленая;
- бондарная;
- из заклепок;
- собранная обручами

Сбор информации по теме проектного задания

Во времена древней Руси посуду, как правило, изготавливали преимущественно из дерева, однако для ее создания можно было использовать не все виды деревьев, поскольку очень большое значение придавалось целебным свойствам древесных пород. Таким образом, к примеру, жители древней Руси считали, что посуда, сделанная из липового дерева, может обладать противовоспалительными свойствами, а посуда, изготовленная из рябинового дерева, может избавить человека от авитаминоза, кроме того, считалось, что посуда из березовой древесины может обладать бактерицидными свойствами. Именно поэтому жители древней Руси постоянно кушали при помощи деревянных ложек, использовали различные миски, кувшины и ковши из древесных пород и даже делали себе банки и солонки из бересты.

В XII веке появились первые станки по изготовлению кухонной утвари. На XVI-XVII века приходится расцвет эпохи деревянной посуды, на XIX - закат этой эпохи. С появлением тарелок и чашек из фарфора, фаянса, стекла, с внедрением в обиход металлических кастрюль необходимость в посуде из дерева отпала. Однако деревянная посуда находит своё применение практически на каждой современной кухне.

Немного истории

Дерево является первым материалом, обработку которого освоил человек, из него делались первые орудия, в древности из дерева строились дома и целые деревни, а чуть позже взмывали ввысь деревянные городки, которые местами сохранились до сих пор, даже Московский Кремль был первоначально построен из дерева. Древесина также прекрасно подошла для изготовления посуды и предметов домашнего обихода. Хотя известны и факты, что в древней Руси гостям не подносили яства в деревянной посуде, а клали еду на стол в специальные углубления. Получается стол и являлся посудой. Времена шли, и данный метод потчевания гостей посчитали неудобным, некрасивым. Настало время использования деревянной посуды и тогда человек понял все её преимущества. По данным археологических раскопок нам известно, что уже в VIII веке до нашей эры человек пользовался деревянной утварью, при этом замечена была даже декоративная резьба на посуде. Деревянную посуду на Руси делали в основном из лиственных деревьев, методы ее изготовления были разнообразны. Деревянная посуда была различных видов: долблёная, резаная, точеная, бондарная, собранная из клёпок и соединённая обручами. Особой популярностью пользовалась точеная посуда, она имела наибольшее распространение — деревянная кружка, стакан, ступки с пестиком, деревянная тарелка, деревянная ложка и многое другое, более крупная посуда, используемая в хозяйстве, такая как ведро, лохань, деревянный бочонок, изготавливалась бондарным способом, также имевшим большую популярность. 3 Мастерство и секреты ремесленников передавалось из поколения в поколение, эти люди всегда пользовались уважением среди жителей деревень и городов. Деревянная посуда была у всех, независимо от достатка человека. Из деревянной тарелки, которую в то время называли «ставчиком» или «ставцем» (тарелка с плоским дном и крышкой),

кушали крестьяне и князья, помещики и простолюдины. Самым распространенным предметом на кухне у многих являлась, конечно, деревянная ложка. Видов ложек было очень много: ложки для салатов, для супа, для рыбы, для десерта, для горчицы, для детей, протирка, межеумок, сибирская. Применение деревянной посуды на Руси заключалось в использовании её для подачи еды на стол, хранения продуктов и в хозяйстве. В настоящее время редко у кого увидишь деревянные тарелки, чаши, хотя можно отметить повсеместное использование сахарницы, деревянной хлебницы, скалки, ступки для специй, толкушки для пюре, разделочных деревянных досок, лопатки, ложки с удлинёнными ручками для помешивания вторых блюд во время приготовления. На сегодняшний день использование деревянной посуды — это в основном хранение продуктов. В деревянных бочонках маринуют, засаливают грибы, капусту, огурцы, помидоры и перцы. В данном случае они обретают несравнимо приятный аромат и вкусовые качества. Прекрасно хранится в деревянной посуде соль и сахар, 4 хлеб, вино, рис, макаронные изделия, овсянка, манка, пшено и многие другие крупы. В настоящее время деревянная посуда является также и элементом декора помещения. Расписанные деревянные ложки прекрасно смотрятся на стене кухни около плиты, создавая уют, комфорт, наполняют помещение некой теплотой, душевной добротой, можно с уверенностью сказать, что хорошей хозяйке деревянная посуда на кухне пригодится и в хозяйстве не помешает.

Банк идей

Идея №1

«Набор разделочных досок»



Идея №2

«Кухонный набор»



Идея №3 «Чаша с декором»»



| Варианты | Идея №1 «Набор разделочных досок» | Идея №2 «Кухонный набор» | Идея №3 «Чаша с декором» |
|-------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Критерии оценки | | | |
| Наличие заказа и спроса на рынке | - | + | + |
| Наличие материалов | + | - | + |
| Наличие инструментов и оборудования | + | - | + |
| Достаточность знаний и умений | + | + | + |
| Возможность применения | - | + | + |
| Другие | - | + | + |

Вывод: исходя из результатов оценки я остановился на идеи №3 «Чаша с декором».

Требования к изделию

| | |
|--|---|
| Название изделия | «Чаша с декором» |
| Функциональное назначение | Украшение интерьера |
| Пользователь | неограниченно |
| Единичное или массовое производство | единичное |
| Требования к материалам | натуральное |
| Метод изготовления | токарная обработка древесины, роспись по дереву |
| Внешний вид, стиль | Художественный |
| Требования с точки зрения безопасности использования | использование данного изделия безопасна |
| Экологические требования | Экологически чистые материалы- древесина |

Дизайн-спецификация



Обоснование выбора материала

Выбор породы проводился с учетом оформления изделия и вида обработки. Для изготовления изделия выбиралась достаточно мягкая, светлая древесина породы, широко распространенная в средней полосе России.

Осина отличается мягкостью. Ее однородная древесина позволяет делать порезки в любом направлении, не скалывается и не сминается под резцом, но в сравнении с липой, более хрупка и труднее обрабатывается на токарном станке.

Береза – исконно русский резной материал белого цвета с легким красноватым и желтоватым оттенком, отличающейся средней твердостью, прочностью, однородностью и тонкостью строения. Древесина хорошо полируется, но режется значительно труднее, чем липа или осина.

Липа имеет мягкую, достаточно вязкую древесину белого цвета, однородного строения. Она одинаково легко режется вдоль и поперек волокон, легко поддается обработке.

Хвойные породы здесь практически не применяются из-за различной твердости составных частей годичного слоя.

Выбрав заготовку соответствующего размера, без пороков древесину нужно подготовить для точения на токарном станке.

Выбор оборудования и инструментов

Для выполнения выбранного мной изделия понадобятся:

- Верстак
- Линейка
- Рубанок
- Ножовка
- Токарный станок по дереву
- Стамески
- Напильник
- Наждачная бумага



Организация рабочего места и техника безопасности при выполнении проекта

При выполнении проекта важное значение для качественного изготовления изделия и оформления необходимой документации имеет организация рабочего места.

На рабочем месте в мастерской, где производится работа, должны находиться только те предметы, которые необходимы для работы. Прежде чем начать ра-

боту над проектом я определил необходимый перечень инструментов и заготовок, расположил их таким образом, чтобы ими было удобно пользоваться. Технологическую документацию (технологические карты, эскизы и чертежи) собрал в отдельные папки. Правильная организация рабочего места позволила избежать лишних затрат времени и сил, повысить производительность труда.

При выполнении работ необходимо рационально расходовать собственные силы, чтобы снизить утомляемость организма. Работа, которая требовала больших усилий, выполнялась стоя, а такие виды операций, как разметка, составление эскизов, чтение чертежей, отделка, сборка выполнялись сидя. Работу старался чередовать, чтобы нагрузка на руки и ноги была равномерной.

При выполнении проекта я запланировал работу на рабочих местах: столлярный верстак, токарный станок. Перед работой я настраивал оборудование под свой рост.

Выполняя различные виды работ, необходимо строго соблюдать и выполнять требования безопасности труда

- изучить инструкцию по технике безопасности при работе на определённом рабочем месте;
- работать в рабочей одежде, исправным инструментом;
- работать на станках с разрешения и под контролем учителя;
- пользоваться инструментом только по назначению, исправным, хорошо налаженным и заточенным.
- не отвлекаться во время работы, следить за правильными приемами работы.
- после работы убрать своё рабочее место, пользуясь щёткой-сметкой.

На рабочих местах необходимо строго соблюдать и выполнять требования безопасности труда.

Техника безопасности при пилении

Надежно закреплять заготовку при пилении. Пользоваться упорами, стуслом и другими приспособлениями.

Пилить только исправной, остро заточенной пилой.

Не допускать перекоса пилы при пилении. Не делать резких движений пилой.

Не держать левую руку близко к полотну пилы.

Класть пилу на верстак зубьями от себя.

Не сдвигать опилки и не сметать их рукой. Пользоваться только щеткой.

Техника безопасности при строгании

Надежно закреплять заготовку на верстаке.

Работать рубанком с хорошо заточенным ножом.

Не проверять руками остроту лезвия и качество обработки поверхности.

Очищать строгальные инструменты от стружки только при помощи деревянного клина.

Техника безопасности при зачистке поверхности

Зачищать изделие напильником с исправной и хорошо насаженной ручкой.

При работе не захватывать носок напильника пальцами левой руки.

Не сдвигать шлифовальную пыль с изделия. Пользоваться щеткой.

Правила безопасной работы на токарном станке.

Включать токарный станок и работать на нем можно только с разрешения учителя.

Нельзя класть инструменты и посторонние предметы на станину станка.

Детали ременной передачи станка должны быть закрыты кожухом.

Прежде чем подготавливать заготовку для токарной обработки, нужно определить способ ее крепления на станке.

Перед закреплением заготовки необходимо проверить, не имеет ли она трещин, особенно на торцах.

Перед включением станка следует проверить величину зазора между заготовкой и подручником, а также надежность крепления подручника и заготовки.

До начала работы нужно убрать со станка все посторонние предметы, разложить инструменты на установленные места.

При работе смотровой экран на станке должен быть опущен. Если на станке нет такого экрана, работать следует в защитных очках.

нельзя при включенном станке подправлять заготовку, измерять ее размеры. После включения станка нельзя тормозить руками заготовку, патрон или планшайбу.

Нельзя оставлять работающий станок без присмотра.

По окончании работы следует положить инструменты на установленные места, смести стружку щеткой.

Техника безопасности при лакировании

При лакировании проветривать помещение.

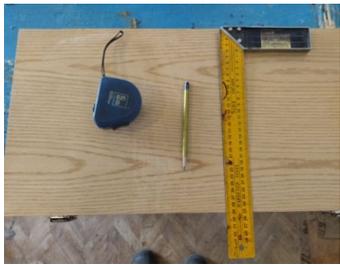
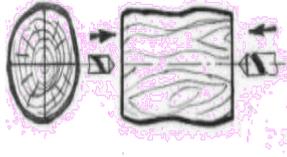
Не лакировать поверхности вблизи нагревательных приборов.

Не нюхать лак во избежание отравления.

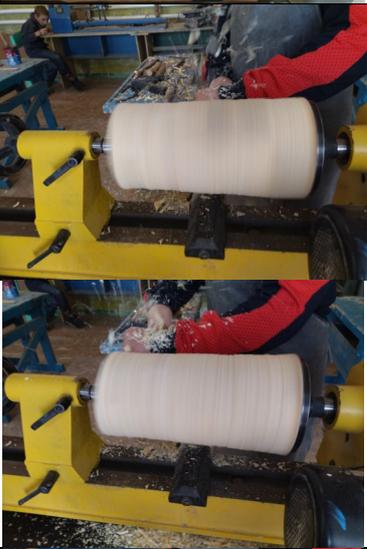
Избегать попадания лака на открытые участки тела.

После работы тщательно мыть руки с мылом.

Технологическая карта изготовления чаши

| №п/п | Последовательность выполнения | Оборудование и инструменты. | Графическое изображение. |
|------|--------------------------------------|--|--|
| 1 | Выбор заготовки без сколов и сучков. | Заготовка, линейка, карандаш.  |   |

| | | | |
|---|---|--|--|
| 2 | Отрезать заготовку по длине под прямым углом. Обстругать заготовку. | <p>Верстак столярный, ножовка, линейка, карандаш, рубанок.</p>  |   |
| 3 | Найти центры на торцах | Верстак, линейка, карандаш. |  |
| 4 | Установим и прикрутим планшайбу. | Верстак, дрель, заготовка, саморезы. |  |

| | | | |
|---|---|--|---|
| 1 | <p>Установить заготовку на станок: 1) Подвести заднюю бабку, зажать заготовку вращающимся центром и застопорить его с помощью зажима.</p> | <p>Токарный станок, рубанок, подкладная доска, верстак.</p> |  |
| 2 | <p>Черновую обработку выполнять на самых малых оборотах станка! Проточить полукруглой токарной стамеской до максимального или нужного диаметра по всей длине с припуском 2...3мм.</p> | <p>Токарный станок по дереву, штангенциркуль, набор стамесок, эскиз.</p>  |  |
| 3 | <p>Наметить разрез для крышки</p> | <p>Токарный станок по дереву, стамески, эскиз, штангенциркуль.</p>  |  |

| | | | |
|----|---|---|--|
| 8 | Проточить внутреннюю полость | Токарный станок, стамеска, штангенциркуль  |   |
| 9 | Подогнать размер внутренней полости под размер крышки | Токарный станок, стамески, штангенциркуль карандаш. |  |
| 10 | Убрать люнет и отрезать заготовку ножовкой | Токарный станок, ножовка |  |
| 11 | Доработать поверхность мелкой наждачной бумагой | Наждачная бумага. | |
| | Покрыть прозрачным нитролаком | НЦ-лак, кисть, . |  |

той древесины. Технология изготовления при соблюдении техники безопасности является безопасной.

Экономическое обоснование.

1. Расчет цены затрат на приобретение необходимых материалов Ц₁

Бруски- бесплатно, использованы пеньки липы

Наждачная бумага – была в наличии

Лак – 50р

Ц₁=50 р

2. Расчет затрат на электроэнергию для освещения Ц₂

В мастерской 12 лампочек 30 Вт(Энергосберегающие) работали 6ч

1кВт =12 р

Ц₂=12x30x6x 12=2,16кВт x 12 =25.р 92коп

3. Расчет затрат на электроэнергию за время выполнения изделия на станке Ц₃.

Время работы на токарном станке 4 часа

Мощность двигателя 0,4 кВт

Ц₃= 4 x 0,4 x 12=76р08коп

4. Расчет стоимости работы

С=40 x 104.6=418.40р

Итого: 50+25.92+76.08+418.40=570.40 руб



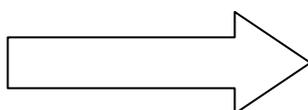
Реклама

Кружок

«Город мастеров»



Обращаться



Тел. 89515519238

Заключение

Выбирая тему творческого проекта «чаша с декором», я поставил перед собой цель – чашу. Для достижения этой цели были проанализирована технология выполнения работ и основные правила техники безопасности. Для изготовления была составлена техническая документация (чертежи, технологические карты). По технологическим картам выполнялись операции: разметка деталей, пиление, точение, шлифование. При выполнении работ соблюдались правила безопасности и личной гигиены.

Работа над проектом – увлекательный труд; она прививает художественный вкус, способствует общему развитию, доставляет много положительных эмоций. Данное изделие послужит украшением моей квартиры.

В любом проекте можно найти положительные и отрицательные стороны.

Положительные стороны проекта:

- 1) цель достигнута частично;
- 2) материалы доступны;
- 3) технология изготовления посильна;
- 4) изделие стоит гораздо дешевле, чем на рынке или в магазине;
- 5) полученный опыт при его изготовлении пригодится в будущем

Отрицательные стороны проекта:

- 1) технология изготовления требует постоянного внимания и аккуратности и соблюдения техники безопасности, так как работа ведется на токарном станке;
- 2) при работе используется режущий инструмент.

Список литературы

1. Технология обработки древесины. Издательство «Просвещение» 1995г. Карабанов И.А.
2. Бабина Н. Ф. Выполнение проектов // Н. Ф. Бабина. – Воронеж ВОИПКРО, 2005. – 62. Гуревич М.И., Сасова И.А., Павлова М.Б. 3.
3. Технология. Технический труд: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений /под редакцией И.А.Сасовой. – М.: Вентана-Граф, 2008
4. Канчев В. И. Обучение конструированию на уроках труда // В. И. Канчев. – М. : Просвещение, 1976. – 157 с.
5. Лернер П. С. Проектирование по «Технологии» // П. С. Лернер // Школа и производство
6. Мастерим из древесины. Москва «Просвещение» 1988г
7. Технология обработки древесины. Издательство «Просвещение» 1995г. Карабанов И.А.
8. <https://ru.wikipedia.org/wiki/>
9. <http://kartolog.ru/2013/06/posuda-vo-vremena-drevnej-rusi/>

ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ РАСЧЕТОВ И АНАЛИЗА ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

Поздняков В.А. (ученик 7 класса)
miss_nata_1977@mail.ru

МБОУ «Лицей 1», г. Воронеж

Руководитель: Корчагина Н.И., учитель математики «Лицей 1», г. Воронеж

Введение

Различные источники энергии человечество использует давно, но возросшая масштабность их применения наносит невосполнимый урон окружающей среде. Ведет к выбросам в атмосферу большого количества углекислого газа. Провоцирует парниковый эффект и способствует глобальному повышению температуры, глобальному потеплению. Мечтая о практически неисчерпаемом или полностью возобновляемом энергоресурсе, люди заняты поиском перспективных способов получения, использования и последующей передачи энергии. Конечно, беря во внимание экологический аспект и экономичность новых, нетрадиционных источников.

Историю не повернуть вспять. Процессы развития общества не остановить. Жизнь человечества больше немыслима без энергоресурсов. Не обрета полноценной альтернативы современным, стандартным источникам энергии, жизнь социума не представима и гарантировано зайдет в тупик.

Одним из альтернативных источников энергии является энергия Солнца. Для её использования учеными были созданы солнечные батареи - объединение фотоэлементов, преобразующих солнечную энергию в электрический ток.

В 1842 году Александр Эдмон Беккерель открыл эффект преобразования света в электричество. Чарльз Фриттс (англ. Charles Fritts) начал использовать селен для превращения света в электричество. Первые прототипы солнечных батарей были созданы итальянским фотохимиком Джакомо Луиджи Чамичаном. 25 апреля 1948 года, специалисты компании «Bell Laboratories» заявили о создании первых солнечных батарей на основе кремния для получения электрического тока. Уже через 10 лет, 17 марта 1958 года, в США был запущен спутник с использованием солнечных батарей — «Авангард-1». 15 мая 1958 года в СССР также был запущен спутник с использованием солнечных батарей — «Спутник-3».

Солнечные батареи нашли широкое применение во многих областях. Помимо удовлетворения индивидуальных запросов потребителей электричества, солнечную энергию используют в различных сферах жизнедеятельности.

- Авиация. Благодаря солнечной энергии, самолеты могут не расходовать топливо на протяжении некоторого времени.

- Автомобилестроение. Панели могут использоваться для зарядки электромобилей.

- Медицина. Благодаря разработкам южнокорейских ученых, мир увидел солнечную батарею, которую используют для приборов, поддерживающих функциональность организма человека, путем вживления под кожу.

- Космонавтика. Гелиопанели устанавливаются, например, на спутниках и космических телескопах.

Новые дома Испании с марта 2007 года оборудованы солнечными водонагревателями, чтобы самостоятельно обеспечивать от 30 % до 70 % потребностей в горячей воде, в зависимости от места расположения дома и ожидаемого потребления воды. Нежилые здания должны иметь фотоэлектрическое оборудование.



В 2014 году в Нидерландах открылась первая в мире велодорожка из солнечных батарей.



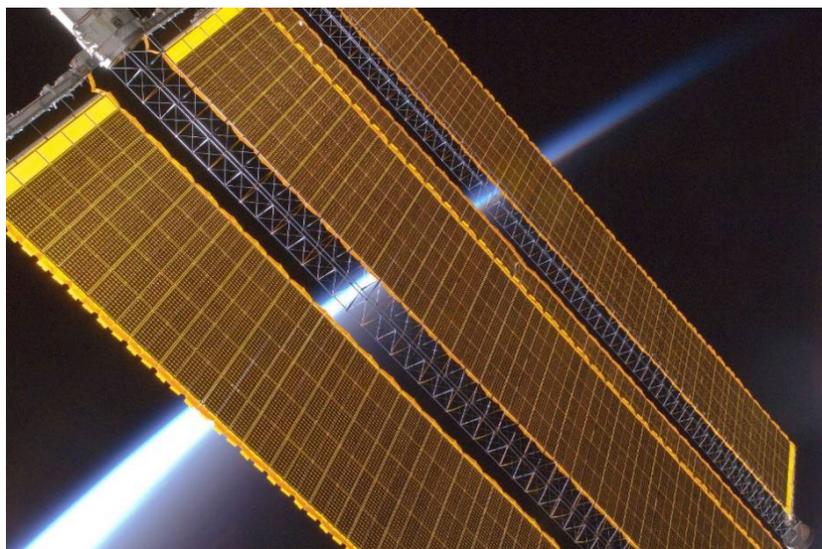
В 2016 году министр экологии и энергетики Франции Сеголен Руаяль заявила о планах построить 1000 км автодорог со встроенными ударо- и термостойкими солнечными панелями. Предполагается, что 1 км такой дороги сможет обеспечивать электроэнергетические потребности 5000 людей.



В феврале 2017 года в нормандской деревне французским правительством была открыта дорога из солнечных батарей. Километровый участок дороги оборудован 2880 солнечными панелями. Такое дорожное покрытие обеспечит электроэнергией уличные фонари деревни. Панели каждый год будут вырабатывать 280 мегаватт час электроэнергии.



Солнечные батареи — один из основных способов получения электрической энергии на космических аппаратах: они работают долгое время без расхода каких-либо материалов, и в то же время являются экологически безопасными, в отличие от ядерных и радиоизотопных источников энергии.



Южнокорейские ученые разработали подкожную солнечную батарею. Миниатюрный источник энергии может быть вживлен под кожу человека с целью бесперебойного обеспечения работы приборов, имплантированных в тело, например, кардиостимулятора. Такая батарея в 15 раз тоньше волоса и может заряжаться, если даже на кожу наносится солнцезащитное средство.



На современном рынке представлены солнечные батареи из различных материалов, таких как кремний, теллурид кадмия, селенид индия. Ученые всего мира работают над созданием солнечных батарей с максимальным коэффициентом полезного действия. Пытаются уменьшить размеры панелей, для того, чтобы они занимали меньше места, снизить стоимость. Тем самым добиться максимальной экономической эффективности при применении данного вида альтернативной энергетики.

«Перово» - солнечная электростанция общей установленной мощностью 105,56 МВт, расположенная возле села Ключи Перовского сельского совета в Крыму. Электростанция состоит из 440 000 кристаллических солнечных фотоэлектрических модулей, соединённых 1 500 км кабеля, и установленных на

более 200 га площади (охватывает примерно 259 футбольных полей). Установка может производить 132,5 млн кВт·ч возобновляемой электроэнергии в год.



На крыше нового терминала Воронежского аэропорта установили солнечные панели, 320 монокристаллических электрических модулей будут преобразовывать солнечный свет в электроэнергию.



Практическая часть

Провести исследование по оценки экономической эффективности применения солнечных батарей я решил на примере моего родного региона – Воронежской области. Объектом моего исследования является школа в которой я учусь – МБОУ «Лицей №1». Предположив, что при размещении на крыше учебного заведения солнечных панелей, можно снизить затраты на электроэнергию, которые ежемесячно оплачивает моя школа.

В начале исследовательской работы мной был произведен анализ среднестатистических данных интенсивности солнечного излучения в Воронежской области. Данная информация предоставляется на основании наблюдений Гидрометцентра России (см. Таблица 1).

Таблица 1

Среднемесячный уровень солнечного излучения (инсоляция)
на один квадратный метр (м²) поверхности в сутки

| | Январь | Февраль | Март | Апрель | Май | Июнь |
|---|--------|---------|----------|---------|--------|---------|
| Солнечная инсоляция, кВт*ч/м ² | 1,87 | 3,14 | 4,21 | 4,38 | 5,43 | 5,54 |
| Месяц | Июль | Август | Сентябрь | Октябрь | Ноябрь | Декабрь |
| Солнечная инсоляция, кВт*ч/м ² | 5,47 | 5,03 | 3,68 | 2,60 | 1,82 | 1,55 |

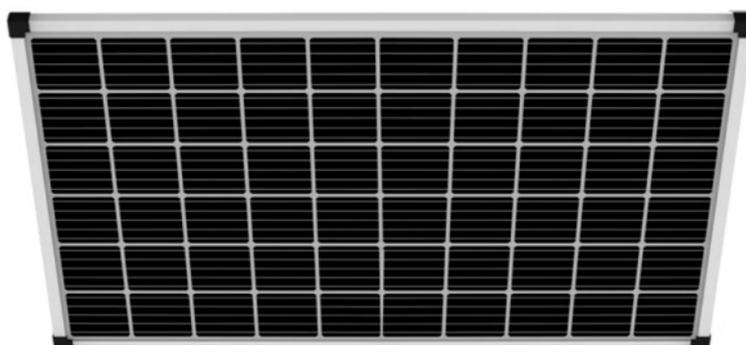
Для анализа выше указанных данных построим диаграмму.



Рисунок 1. Диаграмма солнечного излучения

Из представленной диаграммы можно сделать вывод, что наибольшее количество энергии солнце нам может отдать в весенне-летние периоды. Наименее благоприятными месяцами для получения энергии являются осенне-зимние месяцы.

На следующем этапе моего исследования произведем расчёт количества энергии, которое сможет выработать одна солнечная батарея при данных значениях солнечного излучения.



Выберем для использования солнечную батарею, представленную на рынке. Размеры батареи: длина – 2м, ширина – 1 м. Мощность солнечной батареи – 0,41 кВт (информация указана в паспорте изделия).

$$E = \frac{I_{с} \cdot P_{п} \cdot k}{P_{инс}}$$

где E – мощность, выработанная солнечной батареей, кВт*ч в сутки,

I_с – значение солнечного излучения, кВт*ч в сутки (см. таблицу 1),

P_п – мощность солнечной батареи, кВт*ч в сутки (данные производителя батареи),

k – коэффициент полезного использования батареи, учитывающий потери при выработке энергии. По статистическим данным принимаем 0,8,

P_{инс} – мощность излучения на земной поверхности. Общепринятая стандартная величина, при которой батареи тестируются – 1 кВт*ч/м² в сутки.

$$E = \frac{1,87 \cdot 0,41 \cdot 0,8}{1} = 0,61 \text{ (кВт*ч)}.$$

Получившаяся величина показывает, какое количество энергии выработает одна солнечная батарея в сутки в январе. Проведем аналогичные расчеты для всех месяцев года. Для получения величины энергии за месяц, умножим полученные значения на количество дней в месяце. Результаты математических расчетов представлены в таблице 2.

Таблица 2

Мощность, вырабатываемая 1-ой солнечной батареей в месяц

| Месяц | Январь | Февраль | Март | Апрель | Май | Июнь |
|--|--------|---------|----------|---------|--------|---------|
| Мощность, выработанная 1-ой солнечной батареей, кВт*ч в сутки | 0,61 | 1,03 | 1,38 | 1,44 | 1,78 | 1,82 |
| Количество дней в месяце | 31 | 28 | 31 | 30 | 31 | 30 |
| Общее количество выработанной энергии 1-ой солнечной батареей, кВт*ч | 18,91 | 28,84 | 42,78 | 43,2 | 55,18 | 54,6 |
| Месяц | Июль | Август | Сентябрь | Октябрь | Ноябрь | Декабрь |
| Мощность, выработанная 1-ой солнечной батареей, кВт*ч в сутки | 1,79 | 1,65 | 1,21 | 0,85 | 0,6 | 0,51 |
| Количество дней в месяце | 31 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 |
| Общее количество выработанной энергии 1-ой солнечной батареей, кВт*ч | 55,49 | 51,15 | 36,3 | 26,35 | 18 | 15,81 |

Проведем анализ потребления энергии школой МБОУ «Лицей №1». Данные представлены в таблице 3.

Потребление электроэнергии в школе

| Месяц | Январь | Февраль | Март | Апрель | Май | Июнь |
|---|--------|---------|----------|---------|--------|---------|
| Потребление электроэнергии в школе, кВт*ч | 18 157 | 16 416 | 15 449 | 17 013 | 11 665 | 5 364 |
| Месяц | Июль | Август | Сентябрь | Октябрь | Ноябрь | Декабрь |
| Потребление электроэнергии в школе, кВт*ч | 2 199 | 3221 | 11 653 | 14 837 | 14 979 | 15 507 |

Для анализа полученных данных построим диаграмму.

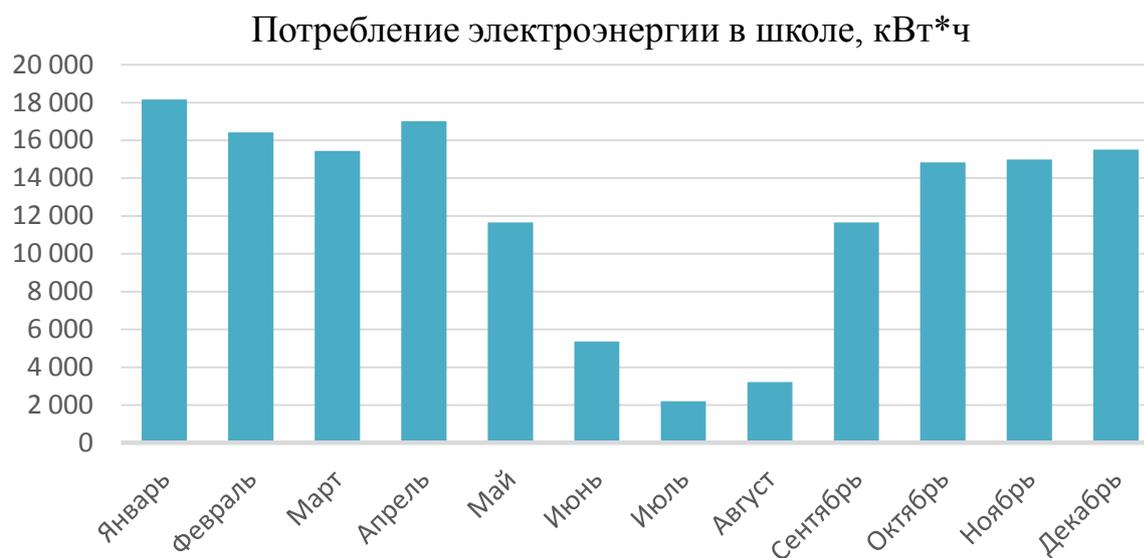


Рисунок 2. Диаграмма потребления электроэнергии

Выше представленная диаграмма показывает нам, что среднее потребление электроэнергии в школе за месяц составляет порядка 10 000 кВт*ч. В период летних каникул потребление электроэнергии снижается.

Произведем расчет количества солнечных батарей, требуемых для выработки нужного количества энергии. Для этого потребляемую мощность разделим на мощность, вырабатываемую 1-ой батареей. Результаты представлены в табл. 4.

Таблица 4

| Месяц | Январь | Февраль | Март | Апрель | Май | Июнь |
|--|--------|---------|----------|---------|--------|---------|
| Потребление электроэнергии в школе, кВт*ч | 18 157 | 16 416 | 15 449 | 17 013 | 11 665 | 5 364 |
| Общее количество выработанной энергии 1-ой солнечной батареей, кВт*ч | 18,91 | 28,84 | 42,78 | 43,2 | 55,18 | 54,6 |
| Количество солнечных батарей | 960 | 569 | 361 | 394 | 211 | 98 |
| Месяц | Июль | Август | Сентябрь | Октябрь | Ноябрь | Декабрь |
| Потребление электроэнергии в школе, кВт*ч | 2 199 | 3221 | 11 653 | 14 837 | 14 979 | 15 507 |
| Общее количество выработанной энергии 1-ой солнечной батареей, кВт*ч | 55,49 | 51,15 | 36,3 | 26,35 | 18 | 15,81 |
| Количество солнечных батарей | 40 | 63 | 321 | 563 | 832 | 981 |

Из таблицы видно, что для покрытия потребления в электроэнергии школе необходимо различное количество солнечных батарей, от 40 в летний период, до 981 в зимний. Площадь крыши школы более 2500 м². Площадь солнечной панели - 2*1 = 2 м². Мы видим, что площадь позволяет разместить нам и максимальное количество солнечных батарей в количестве 981 шт. Но при выборе необходимо учитывать большие затраты для установки этой системы. И то, что при установке максимального количества солнечных батарей в летний период выработанной энергии будет в избытке. Конечно избыточную энергию можно накопить, но для этого необходима установка батарей, что тоже увеличивает затраты.

Для выбора оптимального количества солнечных батарей для установки и оценки экономической эффективности применения альтернативных источников энергии найдем суммарное потребление МБОУ «Лицей №1» за год. А также, общее количество выработанной энергии 1-ой солнечной батареей за год.

Таблица 5

| | |
|--|---------|
| Потребление электроэнергии в школе, кВт*ч | 146 460 |
| Общее количество выработанной энергии 1-ой солнечной батареей, кВт*ч | 446,61 |
| Количество солнечных батарей | 328 |

Из приведенных расчетов видно, что оптимальное количество солнечных батарей для установки в среднем за год является 328 шт. Рассчитаем выработанную энергию 328 солнечных батарей для каждого месяца. Данные предоставлены в таблице 6.

Таблица 6

Выработанное количество электроэнергии солнечной электростанцией, состоящей из 328 батарей

| Месяц | Январь | Февраль | Март | Апрель | Май | Июнь |
|--|--------|---------|----------|---------|--------|---------|
| Общее количество выработанной энергии 1-ой солнечной батареей, кВт*ч | 18,91 | 28,84 | 42,78 | 43,2 | 55,18 | 54,6 |
| Устанавливаемое количество солнечных батарей | 328 | 328 | 328 | 328 | 328 | 328 |
| Общее количество выработанной энергии всей солнечной электростанцией кВт*ч | 6202 | 9460 | 14032 | 14170 | 18099 | 17909 |
| Месяц | Июль | Август | Сентябрь | Октябрь | Ноябрь | Декабрь |
| Общее количество выработанной энергии 1-ой солнечной батареей, кВт*ч | 55,49 | 51,15 | 36,3 | 26,35 | 18 | 15,81 |
| Устанавливаемое количество солнечных батарей | 328 | 328 | 328 | 328 | 328 | 328 |
| Общее количество выработанной энергии всей солнечной электростанцией кВт*ч | 18201 | 16777 | 11906 | 8643 | 5904 | 5186 |

Сопоставим значения выработанной энергии солнечной электростанцией с требуемым количеством энергии по данным МБОУ «Лицей №1».

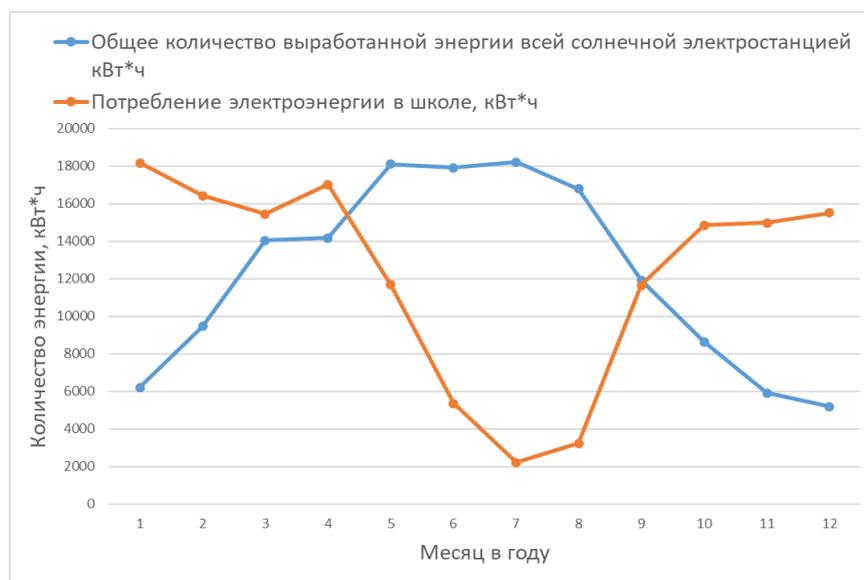


Рисунок 3. Графики требуемой и выработанной энергии, кВт*ч

Проанализируем графики, указанные на рисунке 3. Мы видим, что солнечная электростанция, состоящая из 328 солнечных батарей способна перекрыть полностью потребности школы МБОУ «Лицей №1» начиная с апреля по сентябрь. В указанный период школа может не нести затраты на электроэнергию. В осенне-зимний период солнечная электростанция способна частично перекрыть потребление энергии и снизить затраты на оплату электроэнергии.

Рассчитаем экономическую эффективность установки солнечной электростанции на крыше МБОУ «Лицей №1» и срок окупаемости проекта. Для этого воспользуемся ресурсами Интернета. На сайтах компаний, занимающихся установкой солнечных электростанций, можно в онлайн режиме рассчитать стоимость оборудования с учетом монтажных работ. Воспользуемся для дальнейших расчетов информацией по средней стоимости с одного из сайтов <https://solar-e.ru/solarcalc/>.

Стоимость солнечной электростанции с монтажными работами по её установке на крыше составляет – 7 019 230 р.

Находим то количество электроэнергии, которое можно полностью обеспечить солнечной электростанцией. Для этого сложим потребление электроэнергии с апреля по сентябрь полностью. И добавим часть потребляемой энергии, которую может дать станция в осенне-зимний период.

Количество электроэнергии составит – 97 699 кВт.

Величина тарифа, по которому школа оплачивает электроэнергию, составляет 8,35 р за 1 кВт*ч.

Умножив представленные выше значения, получим сумму, которую учебное заведение может экономить ежегодно при установке солнечной электростанции. Она составляет:

$$97\,699 \cdot 8,35^* = 815\,063,25 \text{ (p.)}$$

Проведем расчет срока окупаемости проекта. Для этого сопоставим сумму затрат с суммами экономии на оплате электроэнергии за год в рублях с учетом инфляции в 8% годовых.

Таблица 7

Срок окупаемости проекта

| Год окупаемости | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | ИТОГО |
|---|--------------|------------|------------|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Сумма затрат на установку электростанции, руб. | 7 019 230,00 | | | | | | | | 7 019 230,00 |
| Сумма сэкономленных затрат с учетом 8% инфляции, руб. | | 815 063,25 | 880 268,31 | 950 689,77 | 1 026 744,96 | 1 108 884,55 | 1 197 595,32 | 1 293 402,94 | 7 272 649,11 |

Как видно из приведенной таблице, срок окупаемости проекта составляет 7 лет. С каждым годом полученная от использования солнечной электростанции выгода будет расти. Сэкономленные денежные средства после срока окупаемости могут быть направлены на модернизацию и техническое перевооружение школы.

Установленную солнечную электростанцию можно оборудовать аккумуляторными батареями, которые в летний период будут накапливать энергию, а зимой её можно будет расходовать. А также, можно увеличить число солнечных панелей, устанавливаемых на крыше школы. Тогда эту станцию можно будет использовать для электроснабжения не только школы, но и близлежащих жилых домов, садика.

В своей работе мне удалось доказать, что идею об использовании альтернативных источников энергии в условиях ограниченности ресурсов и увеличении их стоимости необходимо развивать. Используя простейшие математические вычисления и анализ можно исследовать эффективность применения солнечной энергии для электроснабжения не только конкретной школы, но и жилых домов, микрорайонов, посёлков, городов. Найти оптимальный баланс между затратами на оборудование и экономией, добиваясь максимальной экономической эффективности.

Наука не стоит на месте. Разработанные технологии постоянно совершенствуются. Мир работает над технологиями, позволяющими за минимальные вложения и использования минимальных площадей для размещения электростанций добиться максимальной выгоды в использовании солнечной энергии. В некоторых странах изучение применения альтернативных источников энергии являются государственными задачами. Ставятся цели заменить на альтернативные источники энергии до 70% потребления стран.

Ведь самое главное, что применение альтернативных источников энергии, которыми являются солнечные батареи помогает решать серьёзную проблему человечества - глобальное потепление. Использование солнечных батарей помогает снизить расход природных ресурсов, а их производство и прин-

цип работы не сопровождаются выбросом вредных веществ в атмосферу. Поэтому они являются абсолютно экологичными.

Проблемы использования солнечных батарей в регионах России со снежными зимами

В зимний период в некоторых регионах России остро стоит вопрос очистки поверхности солнечных батарей от снега. Снежный покров может приводить к затруднению способности солнечных батарей производить электроэнергию.

Учёные всего мира работают над решением вопроса очистки солнечных батарей не только от снега, но и от других загрязнений, пыли, песка и так далее.

Наиболее эффективными способами, на сегодняшний момент, очистки солнечных электростанций от снежных покровов и льда являются:

1. Использование конструкций для установки солнечных батарей, способных регулировать угол наклона. Оптимальный угол наклона батареи в зимний период времени - 53° к горизонту.

2. Применение солнечных панелей со встроенными нагревательными элементами, которые работают на электричестве и регулируются специальными датчиками, монтируемыми на панели. Как только датчики обнаруживают накопление снега на поверхности панели, система включает процесс обогрева панели.

3. Удаление осадков с помощью электромеханического воздействия. Осуществляется путем подачи импульса тока по проводам, которыми оснащается панель. Благодаря колебаниям, возникающим при подаче импульсов, провода соприкасаются друг с другом, и снежный покров, образовавшийся на проводах, начинает спадать.

Над решением указанной проблемы работа ученых продолжается. В скором времени ученые предложат наиболее оптимальный способ, который позволит справляться с задачей очистки солнечных панелей от любых видов загрязнения.

| Месяц | Цена | Количество | Сумма |
|----------|-------|------------|---------------|
| Январь | 8,23р | 18157 | 149 357,30р |
| Февраль | 8,65р | 16416 | 141 985,33р |
| Март | 8,36р | 15449 | 129 111,98р |
| Апрель | 8,26р | 17013 | 140 505,47р |
| Май | 8,12р | 11665 | 94 741,55р |
| Июнь | 8,38р | 5364 | 44 962,33р |
| Июль | 8,38р | 2199 | 18 437,00р |
| Август | 8,34р | 3221 | 26 869,63р |
| Сентябрь | 8,72р | 11653 | 101 669,72р |
| Октябрь | 8,36р | 14837 | 124 010,68р |
| Ноябрь | 8,38р | 14979 | 125 530,01р |
| Декабрь | 8,06р | 15507 | 125 045,65р |
| | 8,35р | 146460 | 1 222 226,65р |

Заключение

В ходе выполнения практической работы были изучены новые методы математических вычислений. Получены навыки математического анализа информации из разных источников. На этапе исследований удалось ознакомиться с альтернативными источниками энергии, их значимостью и применением в мировой практике. Изучены новые физические величины. С помощью математических расчетов оценена экономическая эффективность идеи по применению солнечной электростанции. Получены навыки применения математических расчетов для вычисления срока окупаемости проекта.

На мой взгляд, значение и возможности солнечных батарей ещё не до конца оценены в современном обществе. Я считаю, что за ними большое будущее!

Не за горами то время, когда солнечные батареи будут вырабатывать электричество в каждом офисе, в каждом доме, в каждой квартире. Они будут обеспечивать электроэнергией производственные предприятия, медицинские учреждения, научно-исследовательские и проектные институты и т.д.

Конечно же ученым ещё предстоит решить ряд проблем связанных с возможностью солнечных панелей. Это и снижение потерь энергии солнечных батарей, уменьшение размера солнечных панелей. Снижение затрат на оборудование и эксплуатацию. Но это вопрос времени...

Список литературы

- 1 <https://solar-e.ru/solarcalc/>
- 2 <https://www.cgms.ru/>
- 3 <https://ru.wikipedia.org/>
- 4 Лукутин, Б. В. Системы электроснабжения с ветровыми и солнечными электростанциями: Учебное пособие / Лукутин Б.В., Муравлев И.О., Плотников И.А. - Томск: Изд-во Томского политех. университета, 2015.
- 5 Куроптев Н.Б., Шмулевич Т.В. Экономическая оценка инвестиций: Учебное пособие. — СПб.: СПб ГТУРП, 2012. — 85 с.
- 6 <https://e-solarpower.ru/>
- 7 Ф. Р. Исмагилов, В. Е. Вавилов, Р. А. Нургалиева СИСТЕМА ОЧИСТКИ СОЛНЕЧНЫХ ПАНЕЛЕЙ: Статья. -ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет» (УГАТУ), 2017. Т. 21, № 3 (77). - 60–65 с.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ХИМИЧЕСКИХ РАКЕТНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Павлов М.А. (ученик 10 класса)

misha2006p@mail.ru

ЧОУ «Православная гимназия во имя святителя Митрофана Воронежского»,
г. Воронеж

Руководитель: Тоутар М.Р., зам. директора МБУДО ЦДО «Реальная школа»,
г. Воронеж

Введение

В современном мире созданы ракеты, которые помогают человечеству осваивать космос, доставлять грузы и оборудование на космические станции. Ракетные двигатели используются в летательных аппаратах, зондах, станциях, а также и в самих ракетах.

Ракетный двигатель – это автономный реактивный двигатель, работающий на бортовых ресурсах массы и энергии. Основное назначение ракетного двигателя - создание тяги.

Тяга – это сила, развиваемая двигателем за счет отбрасывания массы рабочего тела с определенной скоростью в сторону, противоположную действию силы.

Цель работы: провести сравнительный анализ химических реактивных двигателей, исследовать зависимость реактивной тяги от конструкции двигателя и консистенции топлива.

Задачи:

Изучить устройство и принцип действия ракеты

Узнать подробнее о химических ракетных двигателях

Изучить внутренне устройство популярных ракетных двигателей

Исследовать использование топлива жидкого и твердого вида для химического ракетного двигателя

Написать программу на языке Python, которая будет сравнивать характеристики химических ракетных двигателей

Изготовить схему ЖРД

Актуальность исследования заключается, прежде всего в том, что в современном мире освоение космоса является неотъемлемой частью развития человечества. Люди, которые будут связывать свою жизнь с космической инженерией должны знать, как устроены ракетные двигатели. Для школьников эта тема будет актуальна при изучении курса физики (реактивное движение), химии (химический состав топлива) и астрономии, а также для саморазвития и дальнейшего выбора профессии.

Объект исследования: ракетные двигатели различных видов и принцип их устройства.

Метод исследования:

научной литературы

поиск и изучение интернет-ресурсов о реактивных двигателях

систематизация информации и создание сра;

создание компьютерной программы для проведения сравнительного анализа.

История возникновения и развития ракетных двигателей

В Китае в конце 1 тысячелетия н. э. впервые открыли реактивное движение, приводящее в действие ракеты, которые являлись бамбуковыми трубками, начинёнными порохом. Эти ракеты запускались ради забавы как фейерверк.

Следующий шаг был сделан только в 1556 году немецким изобретателем Конрадом Хаасом. Он заложил теоретические основы первой боевой и многоступенчатой ракеты. Идеи Хааса развил польский генерал Казимир Семенович. В 1650 году он предложил проект создания трехступенчатой ракеты. В жизнь эта идея воплощена была только в XX веке, через несколько столетий после смерти Семеновича.

В 1805 году британский офицер Уильям Конгрив продемонстрировал в Королевском Арсенале созданные им пороховые ракеты небывалой по тем временам мощности. Оружие многократно применялось во время Наполеоновских войн. В России пионером ракетостроения считается генерал-лейтенант Александр Засядько. Он усовершенствовал ракету Конгрива и предложил энергию разрушительного оружия использовать в мирных целях, например для полёта в космос.

Один из первых изобретателей, которому приписывается создание реактивного двигателя, является русский инженер и изобретатель Александр Можайский. В 1876 году он создал первый прототип реактивного двигателя, который использовался для привода летательных аппаратов. Это изобретение стало революцией в авиации и позволило создать первые реактивные самолеты.

Однако, наиболее известным и признанным изобретателем реактивного двигателя является немецкий инженер Ганс фон Охайм. В 1936 году он создал первый прототип реактивного двигателя, который использовался для привода самолетов. Это изобретение стало основой для создания современных реактивных двигателей.

К концу второй мировой войны широкое распространение получили новые виды вооружения и боевые машины, работающие по принципу реактивного действия.

Наряду с осветительными и сигнальными ракетами и небольшими реактивными снарядами появились усовершенствованные реактивные снаряды различного назначения, вплоть до реактивных снарядов типа ФАУ-2, поднимающихся до высоты около 100 км, несущих заряд взрывчатого вещества около 1000 кг и пролетающих с невиданными скоростями сотни километров. Созданы самолеты с реактивными двигателями, развивающие скорости большие, чем

самолеты с обычной винтомоторной установкой. Появились и самолеты-снаряды, направляемые без летчика на цели, удаленные за сотни километров.

Для всех этих видов боевой техники тягу создают реактивные двигатели.

Первые сорок лет своего бурного прогресса авиация развивалась на основе использования винтомоторной группы с поршневым двигателем внутреннего сгорания и только в самые последние годы на самолете появился реактивный двигатель. Между тем реактивный двигатель несравненно старше поршневого двигателя внутреннего сгорания. Бензиновый мотор лишь немногим старше самолета — он появился во второй половине XIX века, а паровой поршневой двигатель создан в конце XVIII века. Реактивный двигатель — принцип его действия известен с глубокой древности и осуществлен в виде пороховой ракеты также много столетий назад.

Разновидности ракетных двигателей

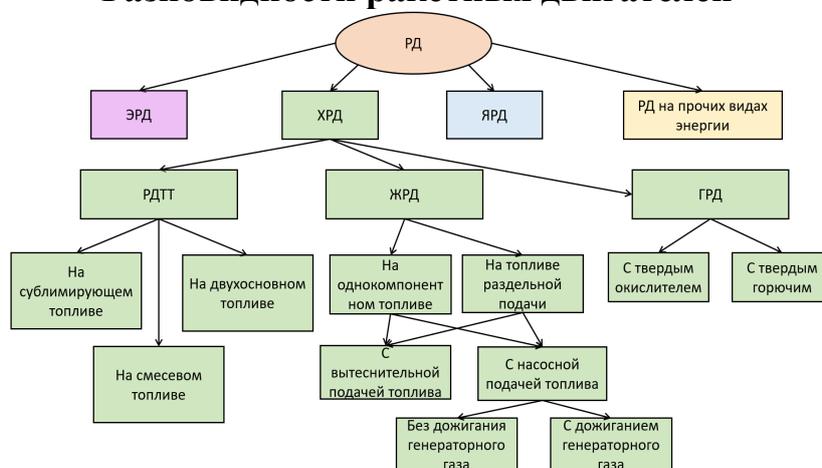


Схема 1. Классификация ракетных двигателей

Химический ракетный двигатель

Ядерный ракетный двигатель

Фотонный ракетный двигатель (гипотетический ракетный двигатель)

Ионный ракетный двигатель (вид электрического двигателя)

Плазменный ракетный двигатель (вид электрического двигателя)

На прочих видах энергии

По выполняемым функциям все ракетные двигатели можно разделить на 3 группы:

Двигатели, создающие тягу, необходимую для перемещения аппарата

Двигатели, создающие управляющие усилия и моменты

Двигатели для экспериментальных и технологических целей

Химический ракетный двигатель (ХРД) — ракетный двигатель, работающий на химическом топливе.

На конец второго десятилетия XXI века все, без исключения, ракетные двигатели, применяемые в ракетах военного назначения, двигатели ракет-носителей космических аппаратов — химические.

Химические ракетные топлива по исходному агрегатному состоянию подразделяются на твердые, жидкие, газообразные и гибридные. Гибридное то-

пиво представляет собой сочетание твердого и жидкого, либо газообразного, компонентов.

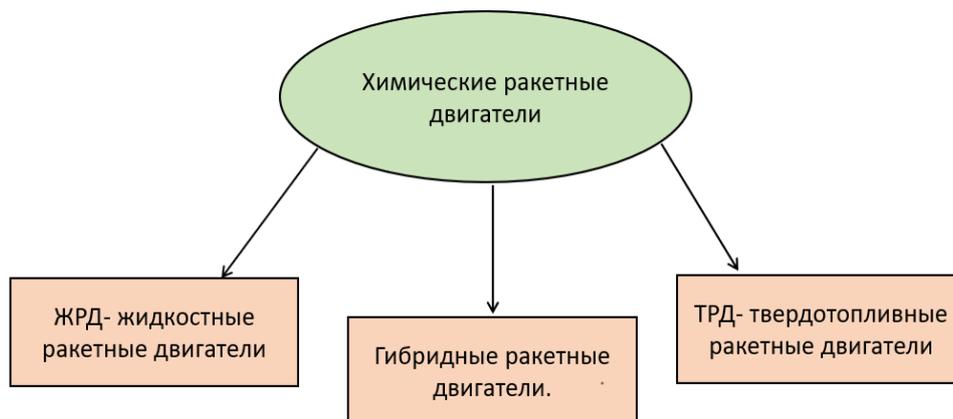


Схема 2. Виды химических ракетных двигателей

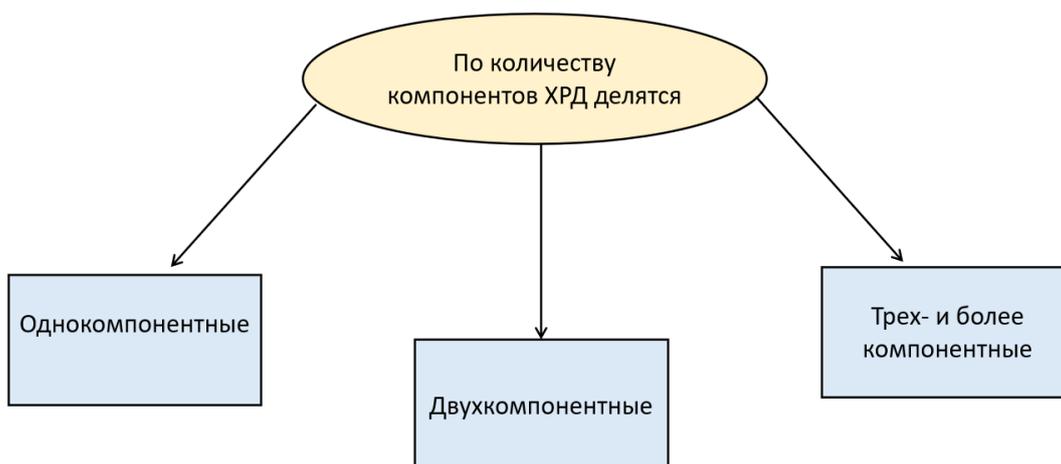


Схема 3. Типы химических ракетных двигателей

2. Ядерный ракетный двигатель (ЯРД) — разновидность ракетного двигателя, которая использует энергию деления или синтеза ядер для создания реактивной тяги. ЯРД в целом представляет собой конструкцию из нагревательной камеры с ядерным реактором как источником тепла, системы подачи рабочего тела и сопла. Рабочее тело подается из бака в активную зону реактора, где, проходя через нагретые реакцией ядерного распада каналы, разогревается до высоких температур и затем выбрасывается через сопло, создавая реактивную тягу. Существуют различные конструкции ЯРД: твердофазный, жидкофазный и газофазный — соответствующие агрегатному состоянию ядерного топлива в активной зоне реактора — твердое, жидкое или высокотемпературный газ (либо плазма).



Схема 4. Классификация ядерных ракетных двигателей

Сегодня ядерных ракетных двигателей нет, масштабная программа разработки в США и СССР была свёрнута, а испытания прототипов построенных двигателей подтвердили опасения ученых - невозможность обеспечить безопасный уровень эксплуатации ядерного реактора с необходимыми характеристиками для получения высокой удельной тяги.

Основными преимуществами ЯРД являются:

высокий удельный импульс;

значительный энергозапас;

компактность двигательной установки;

возможность получения очень большой тяги — десятки, сотни и тысячи тонн в вакууме.

Основным недостатком является высокая радиационная опасность двигательной установки:

потоки проникающей радиации (гамма-излучение, нейтроны) при ядерных реакциях;

вынос высокорadioактивных соединений урана и его сплавов;

истечение радиоактивных газов с рабочим телом.

3. Фотонный двигатель - реактивный двигатель, тяга которого создается за счет истечения квантов электромагнитного излучения или фотонов.

Фотонный двигатель — гипотетический ракетный двигатель, где источником энергии служит тело, которое излучает свет. Фотон имеет импульс, и, соответственно, при истекании из двигателя, свет создаёт реактивную тягу. Теоретически фотонный двигатель может развить максимально возможную для реактивного двигателя тягу в пересчёте на затраченную массу космического аппарата, позволяя достигать скоростей, близких к скорости света, однако практическая разработка таких двигателей, судя по всему, дело далёкого будущего.

В сегодняшнем состоянии идея фотонного реактивного двигателя чрезвычайно далека от её технического воплощения. Она содержит ряд проблем:

Проблема получения большого количества антивещества.

Проблема его хранения.

Проблема полного использования при «сжигании» — чтобы аннигиляция происходила полностью, и в основном с выделением именно фотонов.

Проблема создания «зеркала», способного очень хорошо отражать гамма-излучение и другие продукты аннигиляции.

4. Ионный двигатель — тип электрического ракетного двигателя, принцип работы которого основан на создании реактивной тяги на базе ионизированного газа, разогнанного до высоких скоростей в электрическом поле.

Достоинством этого типа двигателей является малый расход топлива и продолжительное время функционирования (максимальный срок непрерывной работы самых современных образцов ионных двигателей составляет более трёх лет).

Недостатком ионного двигателя является ничтожная по сравнению с химическими двигателями тяга. Ионные двигатели используют повышенные напряжения, обладают более сложной схемой и конструкцией, что усложняет решение задачи обеспечения высокой надёжности и электрической прочности двигателя.

По общим характеристикам технического совершенствования ионные двигатели на сегодня в 2 раза уступают химическим двигателям.

Сфера применения: управление ориентацией и положением на орбите искусственных спутников Земли (некоторые спутники оснащены десятками маломощных ионных двигателей) и использование в качестве главного тягового двигателя небольших автоматических космических станций. Ионные ракетные двигатели пока неприменимы для пилотируемых полётов. Применение ионных двигателей и их использование только расширяется, но сводится к беспилотным миссиям - из-за их малой тяги. Но при этом они обладают наилучшей на сегодня топливной эффективностью, по сравнению с химическими и ядерными двигателями.

5. Плазменный двигатель (также плазменный инжектор) — электрический ракетный двигатель, рабочее тело которого приобретает ускорение, находясь в состоянии плазмы.

Существует множество типов плазменных двигателей. В настоящее время наиболее широкое распространение — в качестве двигателей для поддержания точек стояния геостационарных спутников связи — получили стационарные плазменные двигатели, идея которых была предложена А. И. Морозовым в 1960-х гг. Плазменные двигатели не предназначены для вывода грузов на орбиту, и могут работать только в вакууме.

Достоинства и недостатки ракетных двигателей

| Тип двигателя | ХРД | ЯРД | ИРД | ПРД |
|---------------|---|---|---|--|
| Преимущества | 1. Простота конструкции и надежность 2. Сравнительная безопасность в плане экологии. 3. Невысокая цена | 1. Высокий удельный импульс. 2. Значительный энергзапас 3. компактность двигательной установки 4. возможность получения очень большой тяги | 1. Малый расход топлива. 2. Продолжительное время функционирования 3. Наилучшая на сегодня топливная эффективность. | 1. Плазменные двигатели имеют более высокий удельный импульс по сравнению с другими РД. 2. Некоторые плазменные двигатели, такие как mini-helicon, известны своей простотой и эффективностью. |
| Недостатки | 1. Небольшой удельный импульс. 2. Невозможность преодолевать большие расстояния. 3. Достаточно габаритны. | 1. потоки проникающей радиации (гамма-излучение, нейтроны) при ядерных реакциях. 2. вынос высокорadioактивных соединений урана и его сплавов. 3. истечение радиоактивных газов с рабочим телом. | 1. Повышенные напряжения. 2. Обладают более сложной схемой и конструкцией. | Плазменные двигатели не предназначены для вывода грузов на орбиту, и могут работать только в вакууме. |
| Применение | На конец второго десятилетия XXI века все, без исключения, ракетные двигатели, применяемые в ракетах военного назначения, двигатели ракет-носителей космических аппаратов — химические. | Сегодня ядерных ракетных двигателей нет, масштабная программа разработки в США и СССР была свернута. | Управление ориентацией и положением на орбите искусственных спутников Земли. | В качестве двигателей для поддержания точек стояния геостационарных спутников связи. |

Строение химического ракетного двигателя

Химический ракетный двигатель делится на твердотопливный, жидкотопливный и гибридный.

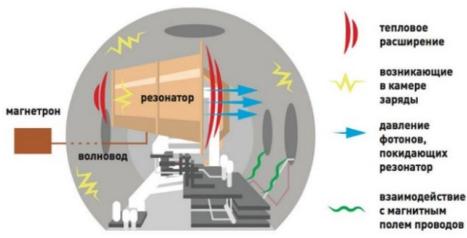
По количеству компонентов делятся на:

1. Однокомпонентные
2. Двухкомпонентные
3. Трех- и более компонентные

В камере сгорания ХРД потенциальная (химическая) энергия топлива преобразуется в тепловую энергию в результате экзотермической реакции. Топливо, как правило, состоит из двух компонентов — горючего и окислителя. Кроме того, существуют технические реализации ХРД, использующие как однокомпонентные, так многокомпонентные топлива.

Схемы ЖРД была изготовлена самостоятельно

Устройство фотонного ракетного двигателя



Устройство Space Shuttle

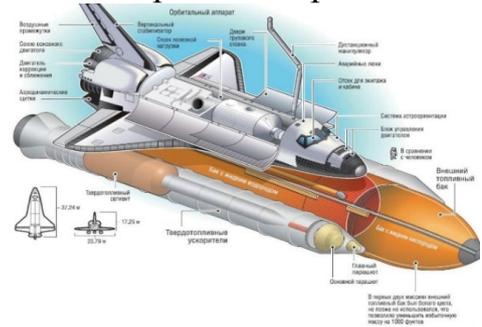
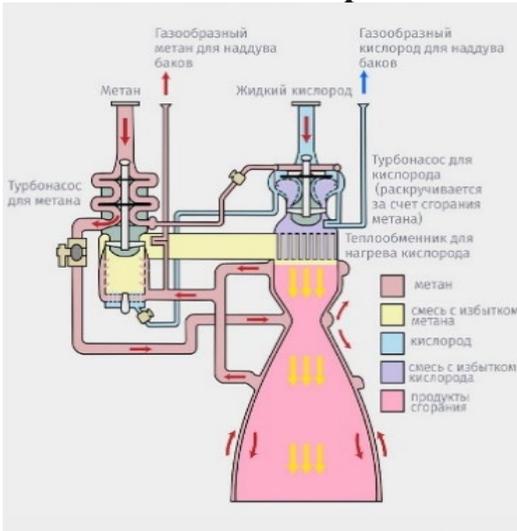


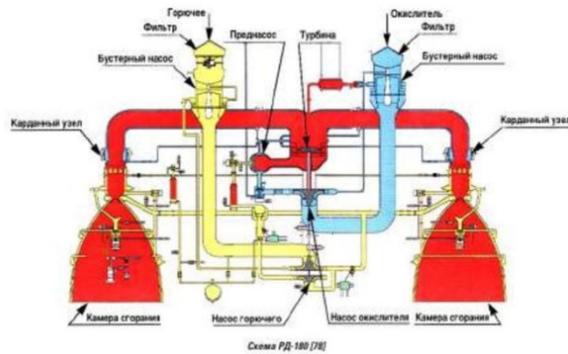
Схема двигателя Raport



Двигатель РД-180.



Схема РД-180



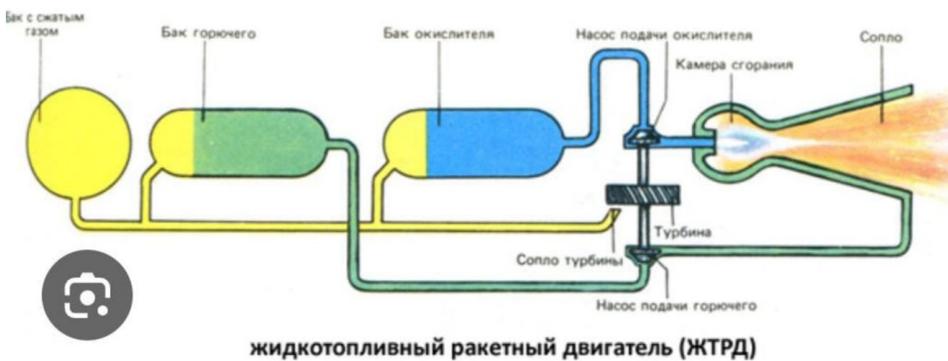
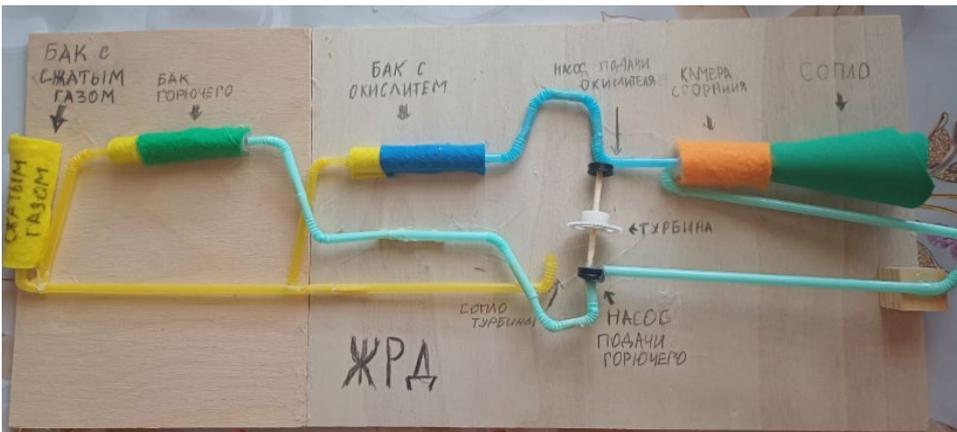
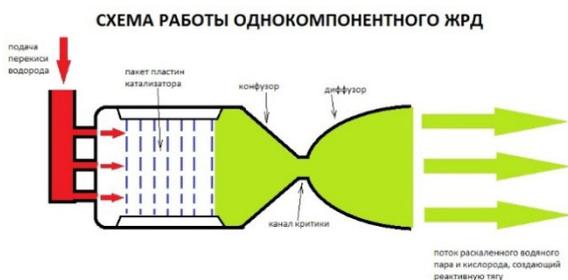


Схема ЖРД



Компоненты топлива подбираются так, чтобы:
 продукты реакции были газообразными;
 продукты реакции были низкомолекулярными.

Требование к низкому молекулярному весу продуктов следует из формулы импульса ($p = m \cdot v$). При прочих равных условиях (масса топлива, количество выделяемой энергии), чем ниже молекулярный вес продуктов реакции, тем больше скорость теплового движения молекул. Следовательно, тем больше достижимая скорость истечения реактивной струи.

Из КС продукты реакции (выхлопной газ) направляются в профилированный канал — реактивное сопло. В сопле ЖРД газ адиабатически расширяется. Давление и температура газа падают с нарастанием объёма по адиабатическому закону. В результате расширения газ приобретает высокую скорость истечения из сопла. Таким образом, ЖРД преобразует часть химической энергии топлива в кинетическую энергию газовой струи.

Импульс газовой струи направлен по направлению истечения газов. Согласно закону сохранения импульса, векторная сумма импульсов газа и ракеты равна нулю. Другими словами, при истечении газа из сопла, реактивная струя и ракета получают одинаковые по модулю, но противоположенные по направлению импульсы. Фактически это проявляется как возникновение реактивной тяги, развиваемой ЖРД.

Проблемами при создании ЖРД являются:

- рациональный выбор топлива, удовлетворяющего энергетическим требованиям и условиям эксплуатации;
- организация рабочего процесса для достижения расчетного удельного импульса;
- обеспечение устойчивой работы на заданных режимах, без развитых низко- и высокочастотных колебаний давления, вызывающих разрушительные вибрации двигателя;
- охлаждение ракетного двигателя, подверженного воздействию агрессивных продуктов сгорания при весьма высокой температуре (до 5000 К) и давлении до многих десятков Мпа;
- подача топлива при давлении, достигающем до многих десятков Мпа, и расходе до нескольких тонн в секунду;
- обеспечение минимальной массы агрегатов и двигателя, работающих в весьма напряженных режимах;
- достижение высокой надежности и пр.

Жидкостные реактивные двигатели могут использовать в качестве топлива одно-, двух- и трёхкомпонентные смеси.

Преимущества:

1. высокий удельный импульс;
2. их можно останавливать и повторно запускать, что важно при маневрировании в космосе,
3. ракеты на жидкостных двигателях получаются легче.

Недостатки:

1. сложнее устроены и дороже;
2. Система топливных баков, трубопроводов и насосов требует более тщательной подготовки и проверки в процессе сборки и перед запуском.

Принцип работы химических ракетных двигателей

Принцип действия химических ракетных двигателей (ХРД) заключается в химической реакции горения топлива, за счет чего нагретые до высокой температуры и стремительно расширяющиеся продукты сгорания с большой скоростью вытекают из реактивного сопла. В электроракетной двигательной установке (ЭРДУ) электрическая энергия бортовой энергоустановки космического аппарата используется в качестве источника энергии для создания тяги. ХРД работают сравнительно короткое время, при этом может создаваться реактивное ускорение, превышающее ускорение свободного падения Земли. При этом ЭРДУ обладают высокой скоростью истечения рабочего тела, что обеспечивает существенно меньший расход топлива по сравнению с химическими ракетными двигателями. Однако манёвры с малой тягой могут быть достаточно продолжительными.

Ракетный двигатель выбрасывает массу (продукты сгорания или рабочее тело), создавая тягу. Чем больше давление в камере сгорания, тем больше тяга и удельный импульс в атмосфере. Двигатель с более высоким давлением в камере сгорания будет эффективнее двигателя с низким давлением на том же топливе.

Расчеты для сравнения ракетных двигателей

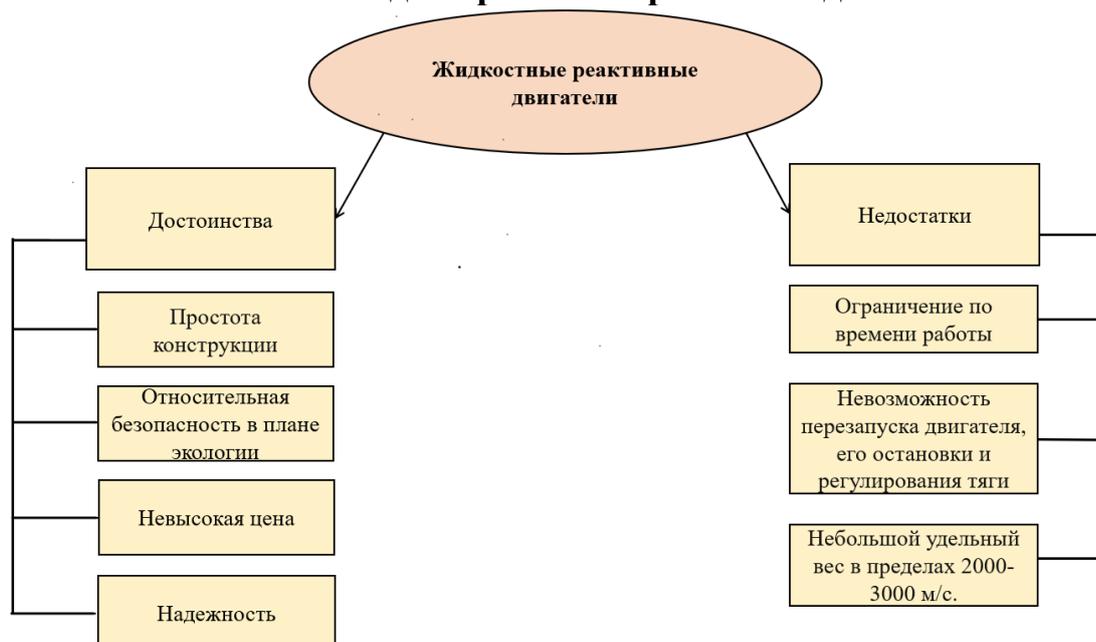


Схема 5. Достоинства и недостатки ЖРД

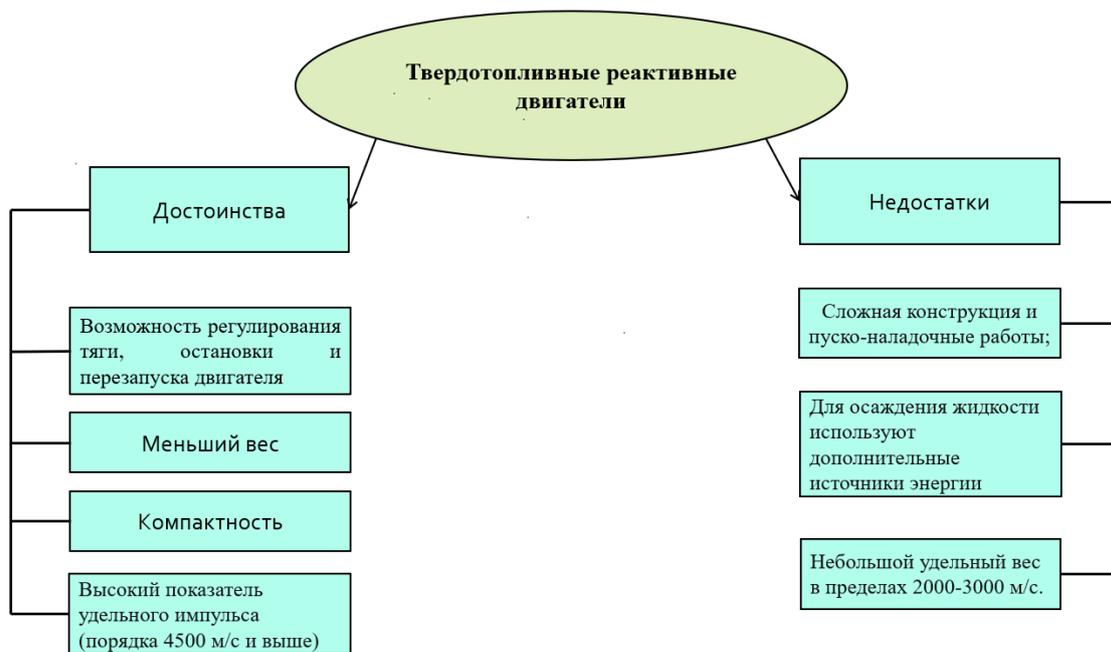


Схема 6. Достоинства и недостатки ЖРД

Почему мы до сих пор разрабатываем и летаем на химических ракетных двигателях?

Сегодня наибольшую распространённость получили химические ракетные двигатели. Имея огромную тягу, ракеты и космические корабли с этими двигателями могут выводить на орбиту Земли десятки тонн полезной нагрузки.

Однако их характеристики не позволяют начать освоение Солнечной системы. Дело в том, что недостаточность удельной тяги влечет за собой очень большой расход топлива.

Удельная тяга определяет степень эффективности ракетного двигателя и является отношением общей тяги к секундному массовому расходу топлива.

То есть чем выше параметр удельной тяги, тем меньшее количество топлива потребуется космическому аппарату для достижения определённой скорости движения. С другой стороны, времени на достижение данной скорости уйдёт больше.

Сколько топлива потребуется химическому ракетному двигателю, чтобы достичь второй и третьей космической скорости.

Формула первой космической скорости

$$v = \sqrt{G \frac{M}{R+h}}$$

M – масса планеты

R – радиус планеты

h – высота над поверхностью планеты

Первая космическая скорость равна 7,91 км/с

Формула второй космической скорости

$$v_2 = \sqrt{2G \frac{M}{R}}$$

Вторая космическая скорость – минимальная скорость, с которой должно двигаться тело, чтобы оторваться от поверхности планеты и улететь в пространство на бесконечность.

Формула третьей космической скорости

$$v_3 = \sqrt{(\sqrt{2} - 1)^2 v_2^2 + v_2^2}$$

Космический аппарат, достигнув первой космической скорости в 7,9 км/секунду, способен выйти на устойчивую орбиту вокруг Земли.

При достижении скорости более 11,2 км/с космический аппарат преодолеет тяготение Земли и станет самостоятельным объектом – спутником Солнца.

Для преодоления тяготения Солнца космическому аппарату нужно развить скорость в 16,6 км/с, именуемую третьей космической скоростью. С этой скоростью космический аппарат, стартовавший с Земли, может свободно путешествовать по Солнечной системе, вдали от гравитационных колодцев планет-гигантов.

Для примера возьмём корабль от компании SpaceX - «Starship». Корабль находится в разработке, но, зная параметры удельной тяги его будущего двигателя, можно рассчитать количество топлива, необходимого для достижения им скорости в 16,6 км/с.

Масса необходимого топлива рассчитывается по формуле Циолковского:

$$V_p = u \cdot \ln \left(\frac{m_p + m_T}{m_p} \right)$$

$$m_T = m_p \cdot (e^{V/u} - 1)$$

V_p – скорость, которую приобретёт ракета после истечения всех газов из сопла реактивного двигателя;

u – скорость истечения газов из двигателя ракеты;

m_p – масса конструкции ракеты без топлива;

m_T – масса топлива

Всё покажет сравнение.

Объем баков «Starship» - 1200 тонн.

Выразив из формулы Циолковского искомое значение m_T (масса топлива), получим в расчёте, что данная ракета способна развить максимальную скорость в космическом пространстве до 8603,9 метров в секунду. То есть массы топлива в 1200 тонн явно недостаточно для достижения требуемой скорости.

Сколько топлива понадобится до достижения скорости в 16,6 км/с?

$$v = u \cdot \ln \left(\frac{m_T + m_p}{m_p} \right) = u \cdot \ln \left(1 + \frac{m_T}{m_p} \right)$$

$$v_1 = u \cdot \ln \left(1 + \frac{m_T1}{m_p} \right) \quad (1)$$

$m_T1 = 1200\text{т}$, $m_p = 120\text{т}$, $v_1 = 8,6\text{км/с}$

v_3 – 3 космическая скорость

$$v_3 = u \cdot \ln\left(1 + \frac{m\Gamma_2}{mp}\right) \quad (2)$$

Разделим уравнение (2) на (1)

$$\frac{v_3}{v_1} = \frac{\ln\left(1 + \frac{m\Gamma_2}{mp}\right)}{\ln\left(1 + \frac{m\Gamma_1}{mp}\right)}$$

$$\frac{v_3}{v_1} \ln = \left(1 + \frac{m\Gamma_1}{mp}\right) = \ln\left(1 + \frac{m\Gamma_2}{mp}\right)$$

$$\ln\left(1 + \frac{m\Gamma_1}{mp}\right)^{\frac{v_3}{v_1}} = \ln\left(1 + \frac{m\Gamma_2}{mp}\right)$$

$$\left(1 + \frac{1200}{120}\right)^{\frac{16.6}{8.6}} = 1 + \frac{m\Gamma_2}{120}$$

$$m\Gamma_2 = (11^{1.9} - 1) \cdot 120 = 11304$$

Чтобы достичь скорости 16,6 км/с подставим в формулу Циолковского
 Ответ: 11 304 тонн.

Теперь заменим двигатели "Раптор" ядерными двигателями советского образца ЯРД "РД-0410".

Ядерный двигатель, при удельной тяге в 9000 м/сек на 1 МВт мощности создаёт тягу в 22,22 килограмм-силы.

Химический двигатель, при удельной тяге в 3700-4500 м/сек на 1 МВт мощности создаёт тягу до 55 килограмм-силы.

При выводе на опорную низкую орбиту, с изначальной скоростью 7,9 км/сек, ядерному "Старшину" понадобится 212 тонн топлива, около 17,7% от вместимости его топливных баков.

$$v_p = u \cdot \ln\left(1 + \frac{212}{120}\right)$$

$$\left(1 + \frac{212}{120}\right)^{2.1} = \left(1 + \frac{x}{120}\right)$$

$$x=896,4$$

Ядерный Рд-0410 для разгона до 16,6 км/с затратит 896 тонны топлива, что в 16 раз меньше, чем на химическом двигателе "Раптор".

То есть увеличение удельной тяги значительно сокращает количество необходимого топлива.

Таким образом видно, что увеличение тяги двигателя значительно сокращает количества необходимого топлива.

Виды ракетного топлива

Отдельно хранимую составляющую топлива называют его компонентом. По числу топливных компонентов (ТК) различают однокомпонентные, двухкомпонентные, трёх- или многокомпонентные ракетные топлива. Топливные компоненты по фазовому состоянию разделяют на газообразные, жидкие и твердые.

Газообразные ракетные топлива применяются как вспомогательные для обеспечения работы крупных РД и как основные – для энергообеспечения, как правило, двигателей малых тяг.

Жидкие ракетные топлива (ЖРТ) образуются одним либо несколькими топливными компонентами в жидком состоянии, запас химической энергии которых тем или иным способом может быть преобразован в тепловую. По числу образующих компонентов различают однокомпонентные, двухкомпонентные, трёх- или многокомпонентные ЖРТ.

Однокомпонентные ЖРТ включают индивидуальные вещества, такие как нитроглицерин, нитробензол, метилнитрат, перекись водорода (H_2O_2), гидразин (N_2H_2), смеси или растворы окисляющих и горючих веществ, таких, например, как азотный тетраоксид (H_2O_4) и метиловый спирт (CH_3OH). Развитие экзотермических реакций в составе таких топлив обеспечивают применением специального катализатора или иными воздействиями.

Двухкомпонентные ЖРТ – топлива, состоящие из двух отдельно подаваемых в двигатель компонентов: окислителя и горючего. Делятся на самовоспламеняющиеся и несамовоспламеняющиеся. Обе группы многочисленны по составу и могут формироваться на основе различных окислителей.

Наиболее эффективное из широко применяемых в настоящее время ракетных топлив — жидкий кислород плюс жидкий водород. Оно применяется, например, в двигателях второй и третьей ступени ракеты «Сатурн-5».

Трёхкомпонентные (многокомпонентные) ЖРТ, образуемые тремя, или более компонентами, отдельно подаваемыми в двигатель. Например, продукт переработки нефти и водород, совокупно используемые как горючее, и жидкий кислород – как окислитель. Роль энергопродуцирующего процесса в средах двухкомпонентных и многокомпонентных ЖРТ выполняет, как правило, процесс горения. Для инициирования процесса горения в составе несамовоспламеняющихся топлив применяют специальные, обеспечивающие зажигание (воспламенение) топлива устройства или методы.

Твердые ракетные топлива (ТРТ) – многочисленная по своему составу группа. Представлена твёрдыми веществами, объединяющими в форме смесей или твёрдых растворов как окисляющие, так и горючие компоненты. ТРТ принято разделять на баллиститные – коллоидные, являющиеся твёрдыми растворами, и смесевые, являющиеся механическими смесями твёрдых окислителей и горючих с различными специальными присадками. Основной окислитель – кислород, но может использоваться фтор или его производные. В качестве горючего в этой группе широко применяются металлы, пластмассы, каучуки, целлюлоза и др.

Твёрдое ракетное топливо можно разделить на несколько видов:

- дымный порох;
- карамельное;
- гомогенное и смесевое топлива

Гибридные ракетные топлива (ГРТ) – двухкомпонентные топлива с различными по фазовому состоянию компонентами (смешанные или разнофазные).

Сравнительный анализ химических ракетных двигателей

Каждый из двигателей имеет определенные характеристики, и чтобы сделать комплексный сравнительный анализ, нужно учитывать все эти характеристики, ну или хотя бы наиболее важные из них.

В программу водятся данные, затем эти данные умножаются на баллы, которые соответствуют этой характеристике. Следующим этапом идет сложение всех коэффициентов, после общего суммирования полученное число будет делиться на количество характеристик в таблице и выводить конечную цифру. Затем эти коэффициенты будут сравниваться между собой, и программа будет выстраивать их от лучшего к худшему (чем больше число, тем лучше двигатель).

Чтобы проводить сравнительную характеристику, мы должны понимать какие из характеристик самые важные.

1. Удельный импульс определяется отношением тяги двигателя к массе топлива, расходуемого за одну секунду. Удельный импульс — наиболее важная характеристика ракетного двигателя. Он пропорционален скорости истечения газов из сопла.

2. Удельная масса жидкостного ракетного двигателя — отношение полной массы ЖРД (т.е. его конструкции с учётом заливки) к тяге. Удельная масса также является очень важной характеристикой ракетных двигателей. Удельную массу в каждом источнике расписывают по-разному, зачастую путая ее с сухой массой, но как говорилось выше это отношение и измеряется в кг/тс.

Чтобы получить удельную массу будем брать полную массу двигателя и делить на его удельную тягу.

3. Время работы – сколько времени (с.) сможет проработать ракетный двигатель. Этот показатель очень важен, так как чем больше проработает двигатель, тем большее расстояние он сможет преодолеть.

4. Удельная тяга ракетного двигателя – это тяга, получаемая в двигателе при расходе одного кг топлива за 1с. Чем выше удельная тяга двигателя, тем будет меньше его общая тяга на единицу производимой энергии.

У нас есть характеристики тяги на уровне моря и тяги в вакууме. Для сравнительного анализа нам нужна удельная тяга, поэтому возьмем среднее значение.

Тяга в вакууме + тяга на уровне моря/2

1. Удельная тяга (кг силы*с/кг расхода)

2. Удельная масса (кг/тс)

3. Удельный импульс (м/с)

4. Время работы (с)

5. Тяга на уровне моря (тонна-сила)

6. Тяга в вакууме (тонна-сила)

Так как самой важной характеристикой ХРД является удельный импульс, то дадим ему 10 баллов.

Следующей по важности идет удельная тяга – дадим ей 8 баллов.

Время работы также является важной характеристикой – 7 баллов.

Удельной масса – 6 баллов.

Такие выводы я сделал из прочитанной литературы и интернет-источников.

Сравнивать будем по четырем наиболее важным характеристикам.

Таблица 2.

| Название | Количество баллов |
|------------------|-------------------|
| Удельный импульс | 10 |
| Время работы | 7 |
| Удельная тяга | 8 |
| Удельная масса | 6 |

Пример:

Таблица 3

Характеристики наиболее используемых ХРД.

| Название двигателя | Удельный импульс, (м/с) | Время работы, (с) | Тяга на уровне моря, (тс) | Тяга в вакууме, (тс) | Удельная масса, (кг/тс) | Удельная тяга (тс) |
|--------------------|-------------------------|-------------------|---------------------------|----------------------|-------------------------|--------------------|
| РД-180 | 337,8 | 270 | 390,2 | 423,2 | 1524,8 | 406,7 |
| Merlin1D | 282 | 180 | 66,6 | 73,4 | 741 | 70 |
| F-1 | 263 | 165 | 690 | 790 | 1321 | 740 |
| РД-191 | 311,5 | 270 | 196 | 212,6 | 1285,7 | 204,3 |

В программу вводятся удельный импульс, удельная тяга, удельная масса и время работы. Программа рассчитана на 3 двигателя, то есть одновременно можно сравнить 3 двигателя. Затем берется отдельно каждая характеристика и умножается на баллы, далее все суммируется, а потом делится на 4 (кол-во характеристик тоже 4). В конце выводится лучший двигатель, второй и худший. Потом находится разница между лучшим и вторым, лучшим и худшим, вторым и худшим.

Пример:

Мы сравнили 3 двигателя (какой из двигателей более мощный), вот что вывела программа.

Таблица 4

Результаты расчетов из программы.

| Название двигателя | Позиция | Коэффициент |
|--------------------|---------|-------------|
| РД-180 | Лучший | 4417,8 |
| Merlin1D | Худший | 2271,5 |
| РД-191 | Второй | 3588,4 |

Результаты расчетов из программы.

| Разница между лучшим и вторым | Разница между лучшим и худшим | Разница между вторым и худшим |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 829,2 | 2146,1 | 1316,9 |

Программа для анализа химических ракетных двигателей

```

a1 = float(input("удельный импульс 1"))
a2 = float(input("удельный импульс 2"))
a3 = float(input("удельный импульс 3"))
b1 = float(input("время работы 1"))
b2 = float(input("время работы 2"))
b3 = float(input("время работы 3"))    #вводятся характеристики ракетных дви-
гателей
c1 = float(input("удельная масса 1"))
c2 = float(input("удельная масса 2"))
c3 = float(input("удельная масса 3"))
d1 = float(input("удельная тяга 1"))
d2 = float(input("удельная тяга 2"))
d3 = float(input("удельная тяга 3"))
#получение значения
r1 = (a1*10+b1*7+c1*6+d1*8)/4    #первый ракетный двигатель
r2 = (a2*10+b2*7+c2*6+d2*8)/4    #второй ракетный двигатель
r3 = (a3*10+b3*7+c3*6+d3*8)/4    #третий ракетный двигатель
if (r1>r2) and (r1>r3):
    print(r1,"лучший ракетный двигатель(1)")    #сравнение
if (r2>r3):
    print(r2,"второй ракетный двигатель(2)")
    print(r3,("худший(3)"))
    x = r1-r2
    y = r1-r3    #разница
    z = r2-r3
    print(x,"разница между лучшим и вторым(между 1 и 2)")
    print(y,"разница между лучшим и худшим(между 1 и 3)")
    print(z,"разница между вторым и худшим(между 2 и 3)")    #вывод инфор-
мации
else:
    print(r3,"второй ракетный двигатель(3)")
    print(r2,"худший(2)")
    x = r1-r3
    y = r1-r2
    z = r3-r2
    print(x,"разница между лучшим и вторым(между 1 и 3)")
    print(y,"разница между лучшим и худшим(между 1 и 2)")

```

```

    print(z,"разница между вторым и худшим(между 3 и 2)")
elif (r1<r2) and (r3>r2):
    print(r3,("лучший ракетный двигатель(3)"))
    if (r1>r2):
        print(r1,"второй ракетный двигатель(1)")
        print(r2,"худший(2)")
        x = r3-r1
        y = r3-r2
        z = r1-r2
        print(x,"разница между лучшим и вторым(между 3 и 1)")
        print(y,"разница между лучшим и худшим(между 3 и 2)")
        print(z,"разница между вторым и худшим(между 1 и 2)")
    else:
        print(r2,"второй ракетный двигатель(2)")
        print(r1,"худший(1)")
        x = r3-r2
        y = r3-r1
        z = r2-r1
        print(x,"разница между лучшим и вторым(между 3 и 2)")
        print(y,"разница между лучшим и худшим(между 3 и 1)")
        print(z,"разница между вторым и худшим(между 2 и 1)")
elif (r1<r2) and (r2>r3):
    print(r2,"лучший ракетный двигатель(2)")
    if (r1>r3):
        print(r1,"второй ракетный двигатель(1)")
        print(r3,"худший(3)")
        x = r2-r1
        y = r2-r3
        z = r1-r3
        print(x,"разница между лучшим и вторым(между 2 и 1)")
        print(y,"разница между лучшим и худшим(между 2 и 3)")
        print(z,"разница между вторым и худшим(между 1 и 3)")
    else:
        print(r3,"второй ракетный двигатель(3)")
        print(r1,"худший(1)")
        x = r2-r3
        y = r2-r1
        z = r3-r1
        print(x,"разница между лучшим и вторым(между 2 и 3)")
        print(y,"разница между лучшим и худшим(между 2 и 1)")
        print(z,"разница между вторым и худшим(между 3 и 1)")

```

Заключение

В рамках данной работы были рассмотрены различные виды двигателей и изучены принципы их устройства, выявлены их достоинства и недостатки.

Наиболее подробны были изучены химические ракетные двигатели. Для этого вида двигателей было проведено сравнение с ядерным ракетным двигателем, сделаны расчеты массы топлива для развития 1 и 3 космической скоростей.

Мы провели сравнительную характеристику химических ракетных двигателей, разобрались в устройстве жидкостного, твердотопливного и гибридного ракетных двигателей. Посмотрели, как устроен химический ракетный двигатель, а также какие виды топлива существуют и наиболее применимы на сегодняшний день. Узнали какие характеристики ракетных двигателей наиболее важны, написали программу, которая проводит анализ химических ракетных двигателей. Реактивные химические ракетные двигатели являются очень важными в современном мире, без них невозможно не только освоение космоса, но и совершенные самые простые манипуляции, включая вывод спутников на орбиту Земли.

Список литературы

1. Алемасов, В. Е. Теория ракетных двигателей: учебник для студентов машиностроительных специальностей / В. Е. Алемасов, А. Ф. Дрегалин, А. П. Тишин; под ред. В. П. Глушко. – М.: Машиностроение, 1980. – 533 с
2. Григорьев И.С., Заплетин М.П., Самохин А.С. и Самохина М.А. Оптимизация экспедиции к Фобосу космического аппарата с комбинированной тягой с возвращением к Земле, Инженерный журнал: наука и инновации, издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана (Москва), 2017, № 7, с. 1-24.
3. Мелькумов, Т. М. Ракетные двигатели / Т. М. Мелькумов, Н. И. Мелик-Пашаев, П. Г. Чистяков и др. – М.: Машиностроение, 1976. – 400 с.
4. Салмин В. В., «Оптимальное управление комбинированной системой, состоящей из двигателя ограниченной скорости истечения и двигателя ограниченной мощности,» Космические исследования, 1970, т. 8, № 4, pp. 545-541.
5. Тимнат, Т. Ракетные двигатели на химическом топливе / Т. Тимнат.-М.: Мир, 1990.-292 с.
6. Фахрутдинов, И.Х. Конструкция и проектирование ракетных двигателей твердого топлива / И.Х. Фахрутдинов, А.В. Котельников.-М.: Машиностроение, 1987.-325 с.
7. <https://habr.com/ru/articles/783362/>
8. <https://cyberleninka.ru/article/n/preimuschestvo-i-nedostatki-ispolzovaniya-gibridnyh-dvigatelay-pered-zhidkostnymi/viewer>
9. <https://roman-su-78.livejournal.com/7488.html>
10. https://old.bigenc.ru/technology_and_technique/text/4924254
11. https://old.mipt.ru/upload/medialibrary/782/provotorov.pv_issledovanie-raboty_ionnogo-dvigatelya.pdf
12. https://ru.wikipedia.org/wiki/Химический_ракетный_двигатель
13. https://ru.wikipedia.org/wiki/SpaceX_Starship

ЭНЕРГИЯ В КАРМАНЕ

Пигунов З.В. (ученик 10 класса)
KateStavickaya@gmail.com

МБОУ «СОШ № 25 с УИОП им. Б.И. Рябцева» г. Россошь,
Воронежская область

Руководитель: Ставицкая Е.Е., учитель физики МБОУ «СОШ № 25 с УИОП им. Б.И. Рябцева», г. Россошь, Воронежская область

Введение

Один из самых страшных кошмаров современного человека – отключение электроэнергии. Пусть не глобальное. Даже несколько часов без возможности зарядить гаджет, компьютер, включить свет, поддержать работу холодильника, обеспечить бесперебойное питание медицинского оборудования, могут принести серьезные проблемы, порой непоправимые беды. Но в практике своей деятельности иногда необходимо иметь свободу от энергетических сетей, возможность избавиться от электрических сетей на некоторое время или же, наоборот, иметь электрическую энергию в момент ее отсутствия. Это и послужило целью моей исследовательской работы.

Наиболее популярные среди устройств Power bank – внешний перезаряжаемый аккумулятор, предназначенный для передачи энергии относительно небольшим потребителям: смартфонам, планшетами, смарт-часам, фонарикам. Емкость большинства пауэрбанков, как правило, не превышает 30 000 мАч, мощность – 18 Вт. Заряжают power bank от сетевой розетки 220 В. Иногда у пауэр банков есть встроенная солнечная батарея, однако ее размер слишком мал, чтобы обеспечить полноценный заряд устройства. От пауэрбанка можно зарядить сразу несколько смартфонов или использовать его для подзарядки одного на протяжении нескольких дней, как правило, не более двух дней. Можно взять для зарядки нескольких устройств во время однодневного выезда. Но для поездки на природу или питания одного потребителя в недельном походе этого устройства не хватит.

Как можно зарядить смартфон от простой батарейки типа АА? Этим вопросом я заинтересовался и выяснил, что есть устройства, которые преобразуют постоянный электрический ток в переменный.

Целью работы является разработка и изготовление малогабаритного источника постоянного напряжения 220В с питанием от батареи 3,7 В.

Задачами исследования являются:

-Изучить и проанализировать существующие типы преобразователей электрической энергии.

-Разработать оптимальную электрическую схему и конструкцию преобразователя напряжения на 3,7 -220 В.

-Изготовить преобразователь по разработанной схеме.

-Провести испытание преобразователя, измерить входные и выходные характеристики и сделать выводы о его работоспособности.

- Разработать алгоритм изготовления устройства, а также операции, которые необходимо выполнить, чтобы собрать инвертор.

Для чего нужен преобразователь напряжения

Назначение преобразователей напряжения — регулировать параметры электрической цепи для безопасного подключения оборудования. Эти устройства позволяют скорректировать силы тока в сети до показателей, допустимых для работы подключаемой техники. Применение преобразователей напряжения отличается в зависимости от их видов.

Функции преобразователя напряжения — понижение и повышение входного сетевого напряжения и трансформация постоянного тока в переменный. Это позволяет наладить работу оборудования в случае, например, когда в качестве источника питания используется накопитель-аккумулятор при перебоях питания от сети. Выровняв напряжение и преобразовав постоянный ток в переменный, к источникам питания можно подключать любую технику.

Обычно в конструкции преобразователей задействованы входные фильтры, контроллеры, коммутаторы, конденсаторы, индуктивные элементы, диоды и прочее. Принцип работы основан на изменении ширины электрических импульсов: постоянное напряжение с помощью контроллера коммутируется с заданной частотой, а затем, поступая на коммутатор и фильтры, приобретает выходное напряжение со стандартизированной амплитудой.

Назначение преобразователей напряжения зависит от их видов.

Понижающие и повышающие преобразователи, в которых заряд накапливается во встроенном индуктивном накопителе, и при скачках напряжения уравнивает показатели сети. Они также известны как трансформаторы, используются в источниках питания для различного оборудования, от бытового до крупного промышленного.

Инвертирующие преобразователи, или инверторы, выдают на выходе инверсное напряжение по отношению к напряжению сетевого питания, и позволяют получить переменный ток. Назначение таких преобразователей напряжения — подключение к постоянной сети устройств переменного тока, обеспечение работы техники автономно во время отключения энергии.

Выпрямители — преобразуют переменное напряжение в постоянное, широко используются в бытовом, промышленном, производственном оборудовании, в автомобилестроении, коммуникационных системах, двигателях, инструментах.

Импульсные — в зависимости от типа преобразования делятся на широтно-импульсные и частотно-импульсные. Первые обеспечивают изменение длительности импульсов, не меняя частоты, вторые — наоборот. Такие устройства могут функционировать с большими величинами тока и применяются в мощных электроустановках.

Стабилизаторы — поддерживают неизменный уровень напряжения на выходе для обеспечения исправной работы подключаемых устройств. Приме-

няются для техники, которой требуется постоянное стабильное и качественное напряжение — аварийной, медицинское, военной аппаратуре.

Вывод: для преобразования постоянного тока в переменный применяют специальные электронные силовые устройства, называемые инверторами. Чаще всего инвертор преобразует постоянное напряжение одной величины в переменное напряжение другой величины.

Из чего можно собрать простой инвертор в домашних условиях.

Инверторы необходимы там, где нет возможности подключиться к сети 220 вольт. Инверторы делятся на два типа: одни имеют на выходе синусоидальную напряжением частотой 50 Гц и подходят практически для питания любой нагрузки. Другие модифицированные имеет на выходе высокую частоту, порядка 500-10000 Гц и не всегда синусоидальную форму волны.

Инверторы с синусоидальной частотой 50 Гц дорогостоящие, так как для формирования синусоидального импульса 50 Гц нужен большой трансформатор или имитационный блок электроники.

Простейший инвертор который будем делать мы относится ко второй группе. И подходит для питания различных импульсных блоков питания, таких как зарядник для телефона, энергосберегающая лампочка — люминесцентная или светодиодная.

Требуемые компоненты: трансформатор, переключатель, транзистор, транзистор с радиатором, конденсатор, резистор.

Трансформатор — это статический прибор, который разработан для того, чтобы преобразовывать напряжение и передавать его на большие расстояния без изменения частоты электрического тока. Самый простой трансформатор включают в себя две обмотки с изолированными электропроводами. Эти провода намотаны вокруг стального многослойного сердечника. Как только к одной из обмоток подводят электроток, появляется сильное магнитное поле вокруг стального сердечника, на котором она обмотана. А когда к процессу подключают вторичную обмотку, по закону электромагнитной индукции электрический ток передается от одной катушки к другой.

Любой трансформатор способен работать в 3-х режимах:

Рабочий режим — когда вторичная катушка трансформатора получает ток, напряжение и сопротивление от первичной цепи.

Режим холостого хода предполагает размыкание вторичной обмотки. Этот режим позволяет произвести расчет коэффициента трансформации и измерить ток, который течет в первичной цепи.

Режим короткого замыкания предполагает замыкание концов вторичной обмотки напрямую, при котором сопротивление в цепи равно нулю. В этом режиме можно определить потери, которые происходят за счет нагревания обмоток.

Транзистор — полупроводниковый прибор, способный управлять большим выходным током с помощью небольшого входного сигнала. Данное свойство позволяет применять его в цепях переключения, усиления и генерирования.

Изобретённый в середине прошлого века, он буквально совершил революцию в электронике: начало его практического применения ознаменовало за-

кат эры радиоэлектронных ламп. Крайне несовершенные и громоздкие электровакуумные приборы уступили место компактному экономичному электронному компоненту — транзистору и полупроводниковой технике в целом, которая в первых дней своего существования стала стремиться к повышению степени миниатюризации, в наши дни развитой очень сильно.

Рабочая температура транзистора имеет ограниченное значение, обычно зависящее от температуры коллекторного перехода.

Для кремниевых транзисторов максимальная температура перехода лежит в интервале 150–200 °С. Температура перехода зависит от выделяемой в транзисторе мощности, температуры окружающей среды и эффективности излучения тепловой энергии транзистором и платой, на которой он закреплен. Увеличение полезной мощности, полученной на выходе транзистора, вызывает увеличение рассеиваемой мощности. Рассеиваемая мощность не может превышать допустимую для полупроводникового элемента. Однако допустимую мощность можно повысить, увеличив излучение тепловой энергии.

Для этого транзистор часто размещают на металлическом элементе с как можно большей поверхностью, увеличиваемой путем создания ребер. Подобные элементы, отбирающие тепловую энергию от транзистора и излучающие ее в окружающую среду, называются радиаторами. Применение радиатора позволяет получить от данного транзистора большую мощность, чем при работе без радиатора.

Конденсатор – небольшой элемент, присутствующий практически в любой электронной схеме. При подаче напряжения на конденсатор создаётся электрическое поле на металлических пластинах и элемент заряжается как аккумуляторная батарея небольшой ёмкости. Совсем небольшой ёмкости. Диэлектрик, расположенный между пластинами, не позволяет замкнуть цепь и соединиться зарядам. Получается, что каждый конденсатор является накопительным элементом, так как после отключения напряжения, заряды некоторое время остаются на металлических пластинах.

Конденсаторы применяются с целью:

Поддержания разницы потенциалов на другом элементе. Например, есть микроконтроллер – элемент, очень чувствительный к просадкам напряжения и если вольтаж падает, то он автоматически перезапускается. Конденсатор способен поддерживать напряжение именно в такие моменты, продолжая работу микроконтроллера без перерывов.

Фильтрация. Данный вопрос куда сложнее предыдущего, так как здесь чаще всего задействованы низкие и высокие частоты. Сказать можно одно: конденсаторы применяются с целью фильтрации как высоких, так и низких частот.

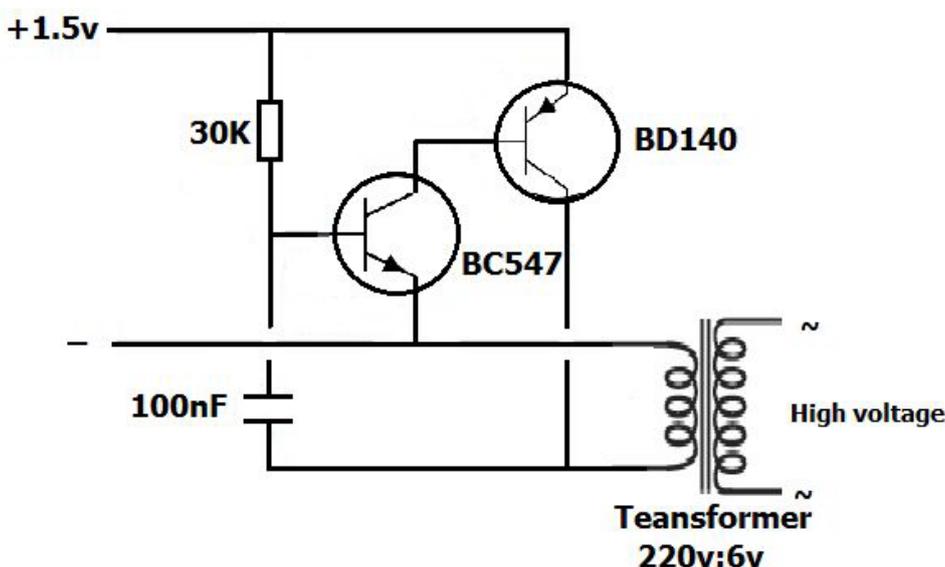
Резистор – это самая распространенная деталь в электронике. Он гасит лишнее напряжение, ограничивает ток, изменяет и фильтрует сигналы. Чтобы создать сопротивление протекающему по цепи току, ограничить его. А оказывать сопротивление нужно, чтобы не расходовать слишком быстро запасы источника тока, ограничить потребляемую мощность. И второе - при протекании тока по резистору на нем создается напряжение, то есть перепад уровней элек-

трического поля, это напряжение можно тоже использовать для питания других цепей, где нужно меньшее напряжение, чем было на цепочке из нескольких резисторов.

Сборка инвертора в домашних условиях.

Сборку инвертора начнем со схемы. В результате получается генератор на выходе которого стоит повышающий трансформатор.

Собираем схему. Плата макетная, с большим количеством отверстий. Вставляем детали и запаиваем их перемычками по схеме.



Необходимые элементы берем из старого зарядного устройства мобильного телефона. Разбираем корпус зарядного устройства и вынимаем оттуда плату. Выпаиваем трансформатор с этой платы. Он должен быть классического вида и иметь три обмотки. Первая – высоковольтная, вторая – низковольтная, третья – обмотка возбуждения. Для того чтобы определить, где именно какая из них находится в конструкции, придется воспользоваться помощью мультиметра, замерив сопротивление каждой. Теперь нам понадобится транзистор D882F с сопротивлением 10-100 Ом. Можно осуществлять сборку. Лучше всего использовать навесной монтаж. Собираем приспособление в соответствии с показанной ранее схемой. В качестве источника питания можно использовать обычную пальчиковую батарейку. В роли нагрузки может выступить светодиодная лампа на 3 Вт. Если преобразователь по какой-то причине не заработал, то первым делом необходимо взять и поменять контакты любой обмотки в цепи транзистора. После такого в 9 из 10 случаев устройство начинает исправно работать. Если захочется повысить яркость лампы, достаточно добавить еще одну пальчиковую батарейку в конструкцию. Такой трансформатор без нагрузки способен выдать до 600 В.

Далее проверяем работу устройства для зарядки телефона.

Характеристики работы инвертора.

Для того, чтобы ответить на вопрос можно ли данное устройство использовать аналогично павер банкам, необходимо провести сравнительные измерения: номинальная выходная мощность, время для зарядки телефона, время автономной работы, стоимость.

В качестве входного источника тока я использовал батарейку 3,7 В. Я решил провести подключение мобильного телефона и лампочки, для проверки работоспособности моего устройства и его возможностей для подачи необходимого для работы приборов тока.

Мои испытания показали, что с помощью моего инвертора происходит зарядка мобильного телефона, и работает лампочка от обычной батарейки. (См. Приложение)

С помощью мультиметра я провел замеры номинального выходного напряжения и силы тока, рассчитал выходную мощность. Номинальная мощность: для зарядного 0.74 Вт, а для лампочки 5 Вт.

Далее я провел расчеты времени, необходимого для зарядки телефона с помощью батарейки. Расчеты показали: время для зарядки телефона с ёмкостью батареи 1400mAh время будет составлять 8 часов 45 минут (сила тока 160mAh). В сравнении с обычным способом зарядки с помощью от электрической сети время для полной зарядки потребуется больше в среднем в три раза. Если сравнивать время зарядки телефона от стандартного Powerbanka, то время для полной зарядки телефона больше на 3 часа.

Далее я рассчитал стоимость моего самодельного инвертора.

Лампочка- 80 руб

Патрон – 60 руб

Розетка- 70 руб

Транзистор- 300 руб

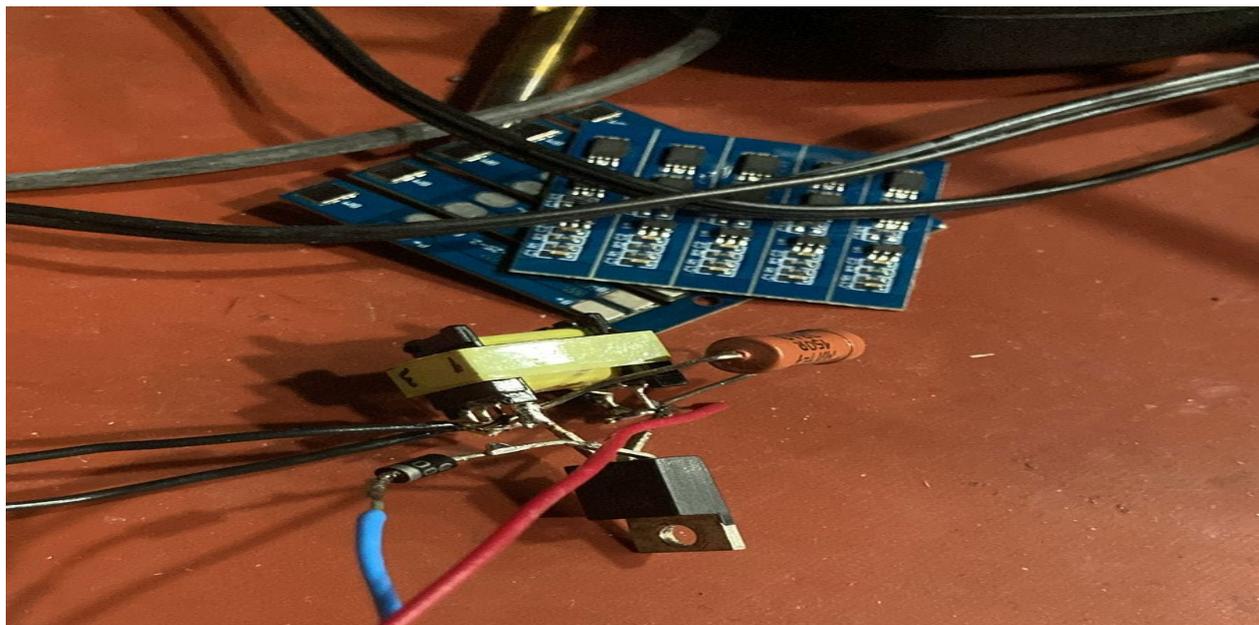
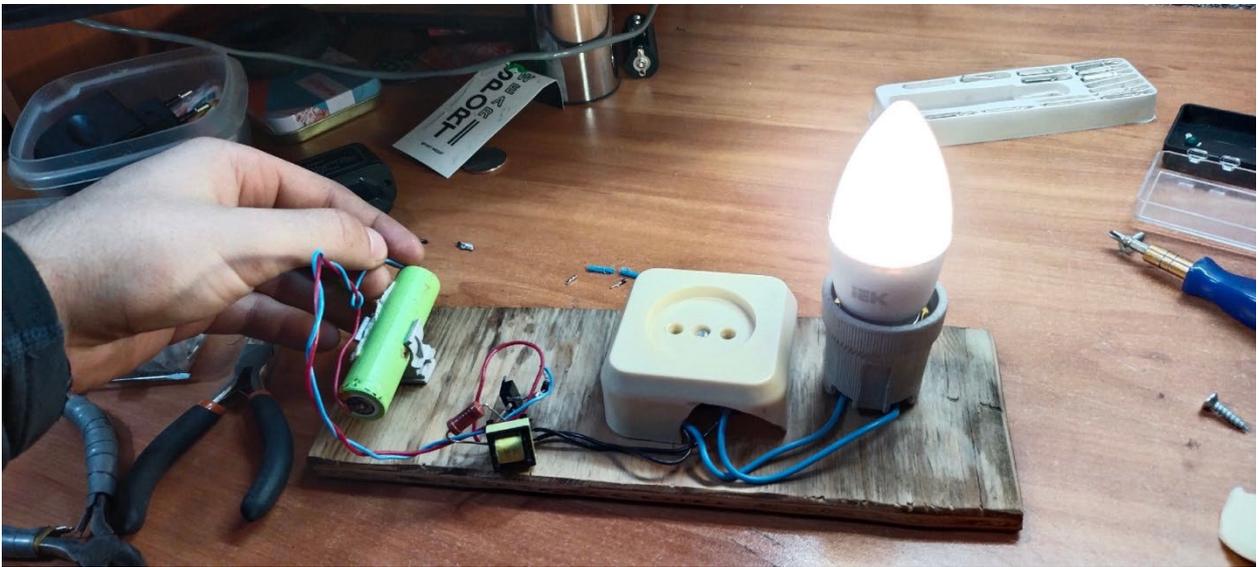
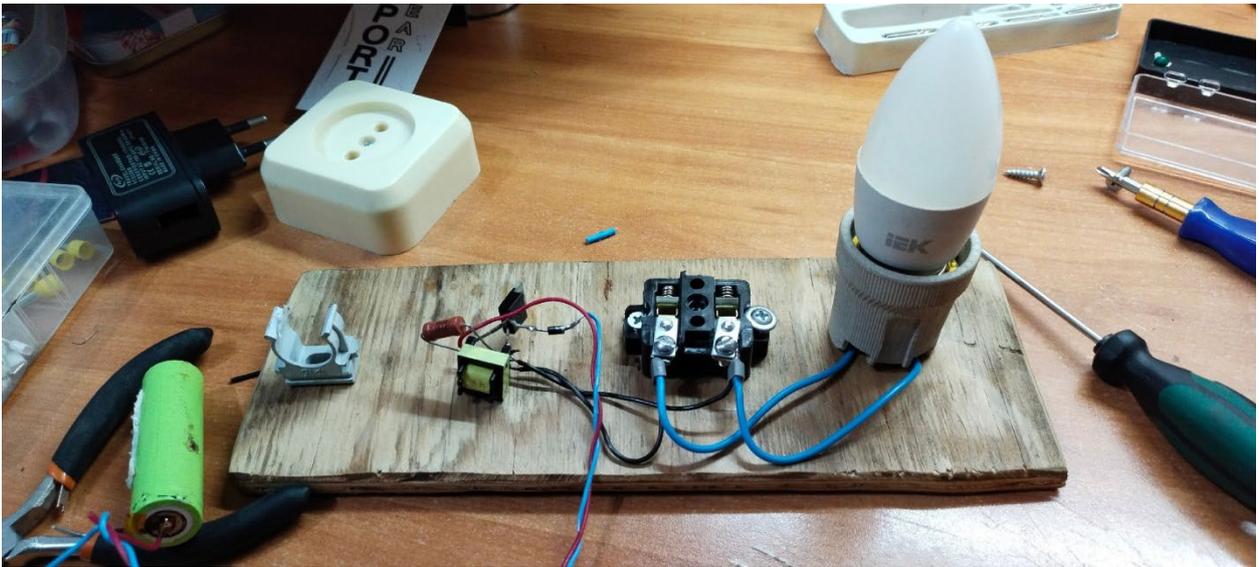
Трансформатор – 300 руб

Диод и резистор- 120 руб

Итого: 930 рублей

Средняя цена PowerBanka от 1500 рублей и также необходимо купить дополнительно шнур. Таким образом, данное устройство дешевле стандартного повербанка почти в два раза.

Вывод: мой инвертор работает, данная конструкция подходит для зарядки мобильного телефона от обычной батарейки типа АА. Так же такое устройство помогает работе электрической лампочки от батарейки. Удобство такого устройства от повербанка в том, что оно не требует подзарядки, может заряжать небольшие гаджеты от стандартной батарейки, стоимость инвертора меньше в два раза, чем стоимость повербанка.



Заключение

В последнее время в нашей стране и за рубежом большое развитие получили малые системы генерации электрической и тепловой энергии, расположенные непосредственно у потребителя. Такие системы могут быть полностью автономными либо работать параллельно с централизованными электрическими сетями, обеспечивая снижение расходов на потребляемую энергию и резервирование питания в случае отключения централизованного энергоснабжения. В таких системах возникает необходимость использования преобразователей постоянного напряжения в переменное, так как без них невозможно обеспечить передачу энергии от первичного источника в сеть.

Для преобразования постоянного тока в переменный применяют специальные электронные силовые устройства, называемые инверторами. Чаще всего инвертор преобразует постоянное напряжение одной величины в переменное напряжение другой величины. Инвертор позволяют заряжать устройства от очень маленьких по размеру и по напряжению источников тока, преобразовывать при этом постоянный электрический ток в переменный. Я собрал такой прибор и опробовал его в работе.

Я пришел к выводу, что собрать такое устройство очень просто, при этом не требуется больших денежных затрат. Мои измерения показали, что инвертор можно использовать для зарядки телефона даже в условиях недельного похода. Достаточно иметь с собой батарейки типа АА. В сравнении с популярными PowerBank, который нельзя подзарядить в походных условиях, инвертор не требует зарядки от электрической цепи. Время зарядки стандартного мобильного телефона, конечно, больше по сравнению с популярными средствами зарядки телефона.

В ходе выполнения своей работы я изготовил преобразователь, провёл испытания и убедился, что инверторы помогают преобразовывать электрический ток и могут помочь зарядить мобильный телефон с помощью батареек.

Список литературы

1. Физика. Электродинамика. 10-11 класс. Учебник. Профильный уровень/ Мякишев Г.Я., Синяков А.З. –М.:Дрофа, 2019;
2. Кулыгин Д.А. Разработка простейшего регулируемого зарядного устройства // Символ науки. -2017. №1. – С. 67-70
3. Хочу стать Кулибиным / И.И.Эльшанский . М: Дрофа, 2008
4. <https://sdelaysam-svoimirukami.ru/7909-kak-sdelat-prostoj-invertor-12-220-v-moschnostju-2500-vt-chastotoj-50-gc.html>
5. <https://cxem.net/pitanie/5-289.php>

СОЗДАНИЕ ГАММА-СПЕКТРОМЕТРА

Вишнеvский М.С. (ученик 11 класса)
msvishn@yandex.ru

МБОУ СОШ № 67, г. Воронеж

Руководитель: Сторчилина Т.В., учитель химии, МБОУ СОШ № 67,
г. Воронеж

Введение

В настоящее время источники ионизирующего излучения окружают нас повсюду. Среди них можно отметить:

- продукты питания, выращенные в зонах, подвергшихся заражению техногенными радиоактивными изотопами;
- строительные материалы, содержащие природные микроколичества урана, тория (главным образом граниты);
- калийные удобрения (хлорид калия, нитрат калия, сульфат калия, калимагнезия и др.), радиоактивность которых обусловлена содержанием нестабильного изотопа калий-40 (^{40}K) в составе природного калия;
- часы, авиационные приборы выпуска до ~1960 года, стрелки и шкалы которых покрыты светоизлучающей краской постоянного действия (СПД), использующей в составе радий-226 (^{226}Ra);
- «тритиевые» брелоки, медальоны, украшения и пр.

В результате аварий на предприятиях, использующих ядерные материалы, ими оказались заражены обширные территории. Примерами являются аварии на атомных электростанциях и промышленных предприятиях:

- авария на Чернобыльской АЭС на Украине 26 апреля 1986 года; авария на АЭС Фукусима-1 в Японии в марте 2011 года;
 - «Кыштымская авария» на ПО «Маяк» в 1957 году – ВУРС – восточно-уральский радиоактивный след, загрязнение прилегающих к «Маяку» территорий;
 - радиационная авария в Электростали (Московская обл.) в 2013 году и др.
- Все они в основном связаны с выбросом изотопа цезий-137 (^{137}Cs).

В связи с вышеизложенным возникает необходимость радиометрического контроля предметов быта и продуктов питания, которая может быть осуществлена с помощью счетного сцинтилляционного детектора или спектрометра. Использование спектрометра является более предпочтительным, так как с помощью него можно узнать изотопный состав пробы и зафиксировать в ней наличие техногенных радиоактивных изотопов, которые порой сложно определить на фоне высокой калиевой активности, обусловленной природным изотопом калий-40 (^{40}K), используемым в большинстве удобрений.

Цель работы – создание прибора, измеряющего уровень гамма-излучения относительно фонового (природного) значения мощности экспозиционной дозы

или относительно контрольного источника, имеющего известную активность. Прибор должен определять радиоактивные изотопы, входящие в состав исследуемой пробы, путем сравнения полученного гамма-спектра (совокупности линий гамма-излучения различных энергий) с известным, образцовым спектром, полученным в лабораторных условиях от контрольного источника известного изотопного состава.

Задачи: обеспечение высокого энергетического разрешения, высокой чувствительности, низкого энергопотребления, малых массогабаритных параметров.

Виды ионизирующих излучений

Наиболее известными видами ионизирующих излучений являются альфа- и бета-частицы, гамма излучение, рентгеновские лучи и нейтронное излучение (тепловые, медленные, быстрые нейтроны и др.)

Предпочтительным для обнаружения является гамма-излучение.

Альфа-частицы – это ядра гелия, они обладают большим размером, легко экранируются большинством материалов, например бумагой, в биологической ткани пробег альфа-частиц с энергией 4МэВ составляет порядка 30мкм, в воздухе – 2,5см [12].

Бета-частицы – это электроны, разогнанные до скоростей, близких к скорости света. Их размеры меньше, проникающая способность выше. Пробег электронов с энергией 4МэВ в воздухе составляет 17,8м, в биологической ткани – 2,6см [13]. Тем не менее бета-излучение легко экранируется деревом, пластинами из легких металлов, например, алюминия.

Рентгеновские лучи и нейтронное излучение обладает наивысшей проникающей способностью. С помощью рентгеновского излучения просвечивают сталь толщиной десятки см, оно легко проходит биологические ткани и огромные расстояния в воздухе, для его экранирования используют материалы с большой плотностью, традиционно – свинцовые пластины. Однако встретиться с источником рентгеновского излучения почти невероятно, так как оно генерируется рентгеновской трубкой, которая должна постоянно питаться электричеством.

Нейтронное излучение экранировать еще сложнее, чем прочие виды излучений, оно вызывает ядерные превращения, активирует множество стабильных изотопов, то есть в материалах, подвергшихся нейтронному облучению, возникает «наведенная» радиоактивность. Для экранирования нейтронов используют преграды сложной конструкции, включающие в себя замедлители нейтронов и последующие поглотители медленных нейтронов. Нейтроны высвобождаются в результате ядерных реакций или в нейтронных трубках, поэтому нейтронное излучение в бытовых условиях не встретить.

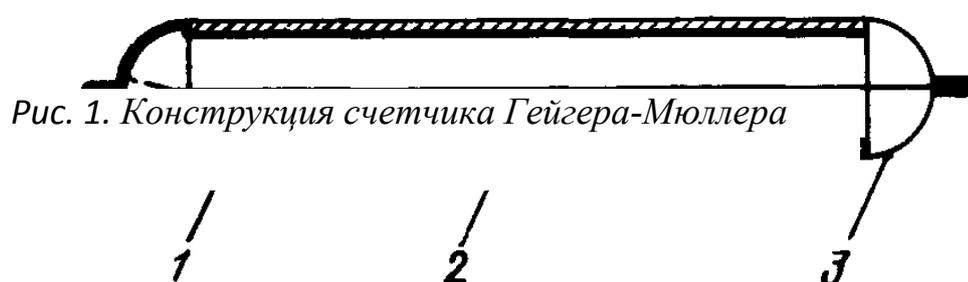
Гамма-излучение обладает высокой проникающей способностью, так как представляет собой волну с малой длиной, а не поток частиц. Большинство радиоактивных веществ имеют в спектре гамма-линии, по которым они могут быть определены. Гамма-излучение не задерживается большинством преград, поэтому его источник может быть легко обнаружен с помощью специализированного детектора.

Методы регистрации ионизирующих излучений

Промышленные методы регистрации гамма-излучения в основном можно разделить на детектирование газоразрядными счетчиками и сцинтилляционными детекторами.

Счетчики Гейгера-Мюллера

Наиболее популярным видом газоразрядного счетчика является счетчик Гейгера-Мюллера. Счетчик Гейгера-Мюллера (рис. 1 [1, с. 14]) состоит из стеклянного или металлического баллона, внутри которого расположены два электрода – анод, выполненный в виде тонкой металлической нити, натянутой вдоль оси баллона, и катод, нанесенный на стеклянный баллон или являющийся корпусом счетчика в случае, если его баллон металлический. Баллон счетчика заполнен смесью инертных газов, в большинстве современных счетчиков с этой целью используют неон-аргоновую смесь, в более старых применяли аргон.



1 – нить (анод); 2 – катод; 3 – баллон

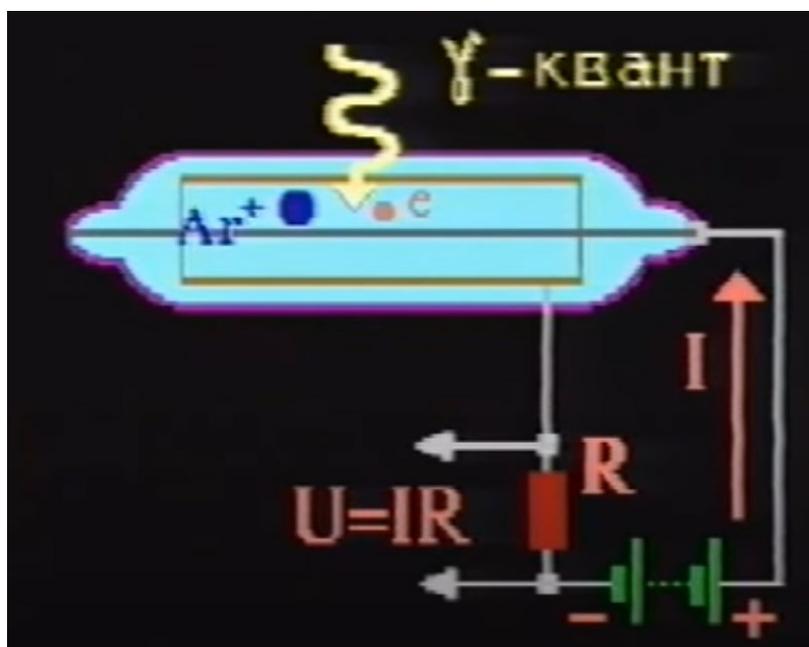


Рис. 2. Схема включения счетчика Гейгера-Мюллера

К счетчику подводится высокое напряжение последовательно с нагрузочным сопротивлением R (рис. 2.)

При попадании в счетчик заряженной частицы, она ионизирует атомы его газового наполнения, тем самым вызывая появление в баллоне счетчика положи-

тельно заряженного иона газа и отрицательно заряженного электрона. Поскольку между анодом и катодом счетчика приложено достаточно высокое напряжение (как правило, $U_{\text{питания}} > 350\text{В}$), электрон начинает ускоряться в электрическом поле, образованном в промежутке анод-катод. Под действием этого движения он ионизирует другие молекулы газа, находящегося в счетчике, возникает лавина ионизированных атомов газа, а вместе с ней и лавинный пробой в счетчике. При лавинном пробое счетчика его сопротивление резко уменьшается, что вызывает протекание тока в цепи источник питания – счетчик – нагрузка. На нагрузке ток выделяется в виде напряжения, которое поступает на регистрирующее устройство. Величина напряжения питания счетчика выбирается таким образом, чтобы газовый промежуток внутри него находился практически при напряжении пробоя.

Диапазон питающих напряжений при которых чувствительность счетчика изменяется незначительно называют плато счетчика. Чем больше протяженность плато счетчика и меньше его наклон (разница в чувствительности счетчика, отнесенная к некоторому изменению напряжения питания), тем счетчик лучше, так как отпадает необходимость в точной стабилизации его напряжения питания.

В газовое наполнение счетчиков Гейгера-Мюллера входят вещества, препятствующие возникновению постоянного тлеющего разряда в счетчике. Эти вещества называют гасящими добавками, или гасителями. В качестве них чаще всего используют бром или иод, в старых моделях счетчиков использовали пары метилового спирта. Гашение разряда нужно для выделения импульсов напряжения на нагрузке, соответствующих попаданию в счетчик заряженной частицы. При отсутствии в баллоне такой добавки после регистрации первой частицы в счетчике возник бы тлеющий разряд, в дальнейшем на новые частицы он бы уже не реагировал.

Главным недостатком счетчика Гейгера-Мюллера является его низкая чувствительность. Всего около 1% гамма-квантов, попавших в счетчик, вызывает лавину электронов и регистрируется им [1, с. 15]. Счетчиком Гейгера-Мюллера невозможно определить энергию частицы, попавшей в него. Частица любой энергии, достаточной для начала ионизации, вызовет одинаковый по амплитудному значению импульс напряжения на нагрузке.

Существуют счетчики, работающие в режиме пропорционального газового усиления (пропорциональные счетчики) [1, с. 10], позволяющие частично решить вышеописанные проблемы, но их практическое применение связано с большим количеством трудностей и ограничений.

Наиболее удобным способом регистрации гамма-излучения в широком диапазоне энергий (десятки кэВ – единицы МэВ) с высокой чувствительностью (обнаружение активностей порядка единиц Бк в экранирующих фоновое природное излучение свинцовых «домиках») является сцинтилляционный метод.

Сцинтилляционные детекторы

Сцинтилляционный метод регистрации ионизирующих излучений основан на преобразовании энергии заряженных частиц в пропорциональные по яркости вспышки света, регистрируемые фотоэлектронным умножителем.

Эффективность регистрации гамма-излучения сцинтилляторами в принципе может быть сколь угодно большой, вплоть до 100% [2, с.10]

Сцинтилляционные детекторы можно поделить на две группы: сцинтилляторы органического и неорганического происхождения.

Органические сцинтилляторы

Органические сцинтилляторы представлены монокристаллами ароматических углеводородов, в основном это антрацен, толан, нафталин, стильбен, терфенил и т.д., и прозрачными растворами, среди которых наибольшее распространение получили «пластиковые» сцинтилляторы, то есть твердые растворы полистирола с добавкой люминесцирующего вещества, например 2% паратерфенила и 0,06% 1,4-Ди-(5-фенил-2-оксазолила)-бензола (РОРОР-а) [1, с. 90].

Преимуществами этих сцинтилляторов является высокое временное разрешение. Время затухания таких сцинтилляторов, то есть то время, за которое вспышка света в них, вызванная попаданием гамма-кванта или заряженной частицы, угасает в e раз, лежит в (суб)наносекундном диапазоне. Это позволяет использовать органические сцинтилляторы для регистрации быстропротекающих процессов в ядерной физике. Высокое содержание водорода в этом типе сцинтилляторов, как в органических веществах, позволяет регистрировать быстрые нейтроны по протонам отдачи. Органические сцинтилляторы, как правило, просты в производстве и дешевы.

Однако органические сцинтилляторы имеют низкий световой выход (единицы процентов от световыхода неорганического сцинтиллятора NaI (Tl)), который нелинейно изменяется от энергии попавших в толщу сцинтиллятора заряженных частиц. У органических сцинтилляторов малая плотность ($\sim 1,1-1,3 \text{ г/см}^3$), из-за чего гамма-кванты теряют в них малую часть своей энергии, а значит, эффективность их регистрации мала.

Для регистрации и спектрометрии гамма-излучения используют другой тип сцинтилляторов – неорганические, на основе монокристаллов галогенидов щелочных металлов, например иодида натрия NaI или иодида цезия CsI.

Неорганические сцинтилляторы

Механизм высвечивания неорганических сцинтилляторов иллюстрирует зонная диаграмма ионных кристаллов (рис. 3, [3])

Внутри запрещенной энергетической зоны кристалла создают дискретные примесные уровни энергии с помощью активатора (для кристаллов NaI и CsI, например с помощью таллия Tl). При прохождении заряженной частицы через толщу сцинтиллятора электроны в его кристаллической решетке могут получать энергию для перехода из валентной зоны в экситонную зону и зону проводимости.



Рис. 3. Зонная диаграмма ионного кристалла

Обратные переходы электронов в зону валентности с промежуточным захватом на дискретных уровнях запрещенной зоны приводят к испусканию фотонов, то есть вспышек света.

Немаловажным параметром является *световыход* сцинтилляционного кристалла. Он характеризует отношение числа фотонов к энергии попавшего в сцинтиллятор гамма-кванта и зависит от концентрации активатора и материала сцинтиллятора, достигая $40 \cdot 10^3$ фотонов/МэВ для NaI при концентрации активатора-таллия 0,2% [2, 3].

Существует множество разновидностей неорганических сцинтилляторов, пригодных для гамма-спектрометрии, некоторые наиболее распространенные их виды приведены в табл. 1 [2].

Таблица 1

Основные характеристики некоторых видов неорганических сцинтилляторов

| Кристалл | Время затухания, нс | Длина волны, нм | Световой выход, фотонов/МэВ | Плотность, г/см ³ | Наилучшее энергетическое разрешение, % |
|---------------------------------------|---------------------|-----------------|-----------------------------|------------------------------|--|
| NaI (Tl) | 250 | 415 | 40000 | 3,67 | 7 |
| CsI (Tl) | 1000 | 550 | 55700 | 4,51 | 6,2 |
| CsI (Na) | 630 | 420 | 41000 | 4,51 | 7,4 |
| LaBr ₃ (Ce) | 30 | 375 | 74000 | 5,1 | 2,7-3,2 |
| SrI ₂ (Eu) | 1200 | 435 | 120000 | 4,6 | 2,8-3 |
| CsBa ₂ I ₅ (Eu) | 1200 | 435 и 466 | 102000 | 5,2 | 2,55 |

Сцинтилляторы LaBr₃ (Ce), SrI₂ (Eu) и CsBa₂I₅ (Eu), как видно из таблицы, обладают наилучшими характеристиками. Их высокая плотность сочетается с отличным энергетическим разрешением, но данные сцинтилляторы очень недешевы в производстве, а на вторичном рынке их практически не встретить.

Отечественная промышленность долгое время выпускала и продолжает выпускать² сцинтилляционные детекторы NaI (Tl) и CsI (Tl) со вполне приемлемыми техническими характеристиками. Стоят они значительно дешевле детекторов LaBr₃ (Ce), SrI₂ (Eu) и CsBa₂I₅ (Eu), часто встречаются на вторичном рынке

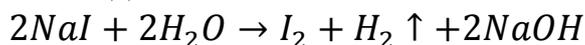
² В настоящее время производством сцинтилляционных детекторов занимается ОАО «Кристалл», расположенное в г. Усолье-Сибирское.

практически любых форм и размеров. Для любительского использования предпочтительны именно эти типы сцинтилляторов.

Особенности выбора сцинтилляционных детекторов на основе монокристаллов иодидов щелочных металлов

Главным недостатком почти всех неорганических сцинтилляторов является их высокая гигроскопичность. Соли щелочных металлов поглощают влагу из воздуха, причем чем меньше радиус атома металла, входящего в эту соль, тем заметнее это поглощение (так, например, сцинтилляторы NaI (TI) гораздо более гигроскопичны, чем CsI (TI)). Из-за этого использование непосредственно сцинтилляционного кристалла в нормальных условиях невозможно. Чтобы исключить порчу сцинтиллятора от поглощения влаги, его помещают в герметичный контейнер из алюминиевого сплава, который с одного торца герметизируется, а с другого в него завальцовывается световодное кварцевое или боросиликатное стекло [1, с.89]. Торцевой вырезанный сцинтилляционный кристалл тщательно шлифуется и через специальную светопроводную смазку притирается к внутреннему торцу световодного окна. Свободную полость между оставшейся поверхностью кристалла и внутренними стенками контейнера заполняют светоотражающим веществом, в качестве которого обычно применяют хорошо просушенный оксид магния или титана. Светоотражатель помогает увеличить светосбор с кристалла на 30-40% [1, с.93-94].

При выборе сцинтиллятора для гамма-спектрометрии следует обращать внимание на чистоту его поверхности. Сцинтилляторы упаковывают в контейнеры в герметичных сухих боксах и герметизируют эпоксидным клеем или кремнийорганическим компаундом «виксинт». При долгом хранении в ненадлежащих условиях эпоксидная смола имеет свойство растрескиваться, а виксинт отслаиваться от поверхности контейнера. Завальцовка стекла тоже не всегда бывает идеальной. Как результат, кристалл внутри контейнера начинает граничить с окружающей средой и постепенно поглощает из нее влагу, из-за этого NaI (TI) реагирует с водой



и образуется элементарный иод, который окрашивает сам сцинтиллятор и отражающее вещество в характерный желтоватый цвет.

Предположим, что из-за такого окрашивания коэффициент отражения падает от абсолютно идеального на 20% и составляет 0,8, а перед попаданием на фотокатод фотоэлектронного умножителя (см. главу 4) свет переотражается 10 раз. Тогда на фотокатод попадет

$$0,8^{10} \approx 0,1$$

светового потока изначальной вспышки, рожденной в толще сцинтиллятора. При этом, конечно, энергетическое разрешение (см. главу 6) упадет очень сильно и для спектрометрических целей такой детектор будет уже негодным.

На фотографии (рис. 4) представлены сцинтилляционные детекторы на основе монокристаллов NaI (TI) размером 18*30 мм хорошего качества (слева) и плохого (справа).



Рис. 4. Сцинтилляционный детектор хорошего качества (слева) и плохого (справа)

Однако следует помнить, что таким образом можно отсеивать только сцинтилляторы заведомо плохо качества, точное энергетическое разрешение детектора можно измерить только на специализированном стенде. Случается так, что даже хорошие на вид сцинтилляционные детекторы оказываются совершенно непригодными для спектрометрии.

Так как вспышки, эмитируемые³ сцинтиллятором, имеют очень малую яркость, для их регистрации нужен преобразователь видимого света в электрические импульсы с очень большим усилением, порядка 10^6 . Для этого подходит фотоэлектронный умножитель.

Фотоэлектронный умножитель

Фотоэлектронный умножитель – это электронно-вакуумный прибор, состоящий из фотокатода, диодной умножительной системы и анода (рис. 5 [1, с. 102]).

³ Прим. авт. – от слова *эмиссия*. Здесь: эмиссия – процесс излучения сцинтиллятором света.



Рис. 5

Фотон, попадая на поверхность фотокатода, выбивает из него электрон вследствие явления внешнего фотоэффекта. Этот электрон ускоряется под действием напряжения, приложенного между фотокатодом и диафрагмой (фокусирующим электродом) и попадает на первый динод. Разогнанный электрон выбивает из него в несколько раз большее количество электронов. Отношение числа выбитых электронов к числу падающих называют коэффициентом вторичной эмиссии динода δ .

Для наиболее распространенных динодов $\delta = 3 \dots 6$ [4, с. 66].

Эти электроны движутся к следующему диноду под действием электрического поля в промежутке между 1-ым и 2-ым динодами, потом между 2-ым и 3-им, и т.д., в общем случае между n -ным и $(n+1)$ динодами. Таким образом, на каждый следующий динод падает все больше и больше электронов, пока они не достигают анода, образуя электронную лавину, выделяющуюся на нагрузке в виде импульса напряжения, которое можно измерить быстродействующим аналого-цифровым преобразователем и преобразовать в двоичный код для последующей обработки на персональном компьютере.

Коэффициент усиления k фотоэлектронного умножителя обычно лежит в пределах $10^5 - 10^8$, его можно рассчитать по формуле:

$$k = (\alpha\delta)^n,$$

где α – коэффициент сбора электронов, показывающий, какая часть электронов, выбитых с n -ного динода, достигает $(n+1)$ динода, для современных типов ФЭУ $\alpha = 0,7 \dots 0,9$;

n – число каскадов усиления (динодов) в ФЭУ.

Динодные умножительные системы ФЭУ могут быть выполнены разными способами, но самыми распространенными являются ФЭУ с ковшеобразной и жалюзийной умножительной системой, они изображены на рис. 6 [5, с.45]. Подробнее типы умножительных систем описаны в [5, с. 45-47].



Рис. 5. ФЭУ с ковшеобразными динодами (слева) и с жалюзийной умножительной системой (справа)

Жалюзийная умножительная система зачастую более компактная при том же количестве динодов, чем система с ковшеобразными динодами, но ФЭУ с ней требуют большего напряжения питания.

ФЭУ с ковшеобразной умножительной системой, по-видимому, удастся изготавливать более удачные, чем с жалюзийной, о чем свидетельствует больший коэффициент вторичной эмиссии динодов таких ФЭУ⁴. Эта система также обладает лучшей линейностью, что для спектрометрии первостепенно.

Согласование спектральных характеристик сцинтилляционного детектора и ФЭУ. Экранирование ФЭУ

Каждый тип ФЭУ характеризуется областью максимальной чувствительности, которая зависит от материала его фотокатода. Для сцинтилляционного спектрометра принципиально важно, чтобы спектральная характеристика фотокатода была согласована со спектральной характеристикой ФЭУ. Это означает, что на спектральный максимум высвечивания сцинтиллятора должен приходиться максимум спектральной чувствительности фотокатода, или, по крайней мере, стремиться к нему.

Большинство сцинтилляторов, как видно из таблицы 1, излучает в синей области спектра (длина волны у NaI (Tl), например, 415 нм), а значит, для них лучше всего подходит сурьмяно-цезиевый или сурьмяно-калиево-цезиевый (бищелочной) фотокатод. У бищелочного фотокатода больше квантовый выход, но так как калий, входящий в его состав, имеет в составе нестабильный изотоп калий-40 (⁴⁰K), при особо требовательных измерениях нужно делать поправку на повышенный собственный радиационный фон спектрометра, обусловленный этим изотопом.

На рис. 7 [5, с. 158] приведены спектры излучения некоторых распространенных типов сцинтилляторов и спектральная характеристика бищелочного и «супербищелочного» фотокатодов.

⁴ Такой вывод основан на сравнении характеристик отечественных ФЭУ с жалюзийной системой умножения (ФЭУ-82, ФЭУ-84, ФЭУ-93, ФЭУ-97, ФЭУ-118) и с ковшеобразной (ФЭУ-31, ФЭУ-67Б, ФЭУ-85, ФЭУ-184).

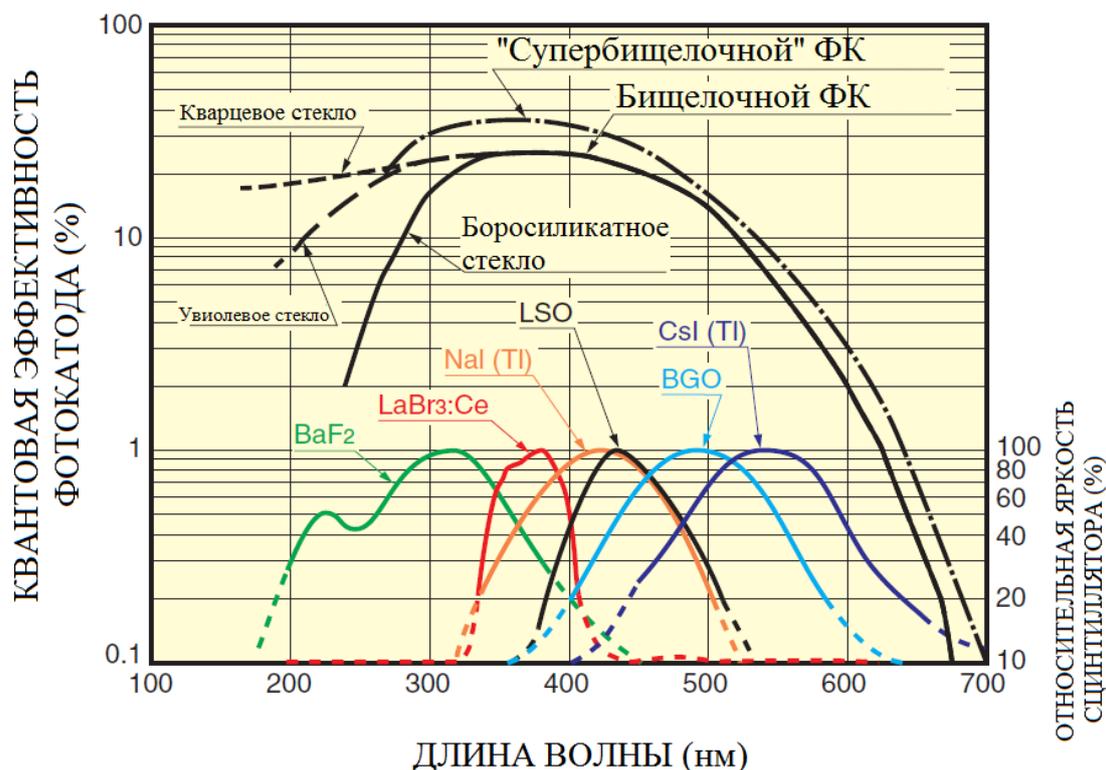


Рис. 6. Спектральные характеристики сцинтилляторов и бищелочного, а также «супербищелочного» фотокатодов

В любительских спектрометрических установках хорошее энергетическое разрешение из широкодоступных отечественных ФЭУ дают ФЭУ-31, ФЭУ-67Б, ФЭУ-85 [6, 7, 8].

Наилучшее энергетическое разрешение при низком напряжении питания дают специализированные ФЭУ производства японской фирмы Hamamatsu с «супербищелочными» фотокатодами (бищелочной фотокатод, специальным образом окисленный), но цена и доступность этих ФЭУ совершенно не удовлетворяют их использованию в любительских целях.

По нашим данным начиная с 90-х годов отечественной промышленностью предпринимались попытки создания ФЭУ, по характеристикам приближающихся к ФЭУ производства ф. Hamamatsu. Одним из таких «удачных» ФЭУ является ФЭУ-184, который сначала выпускался Московским НИИ электронных приборов, а позже ООО «МЭЛЗ ФЭУ» (предприятием, созданным на основе бывшего Московского электролампового завода).

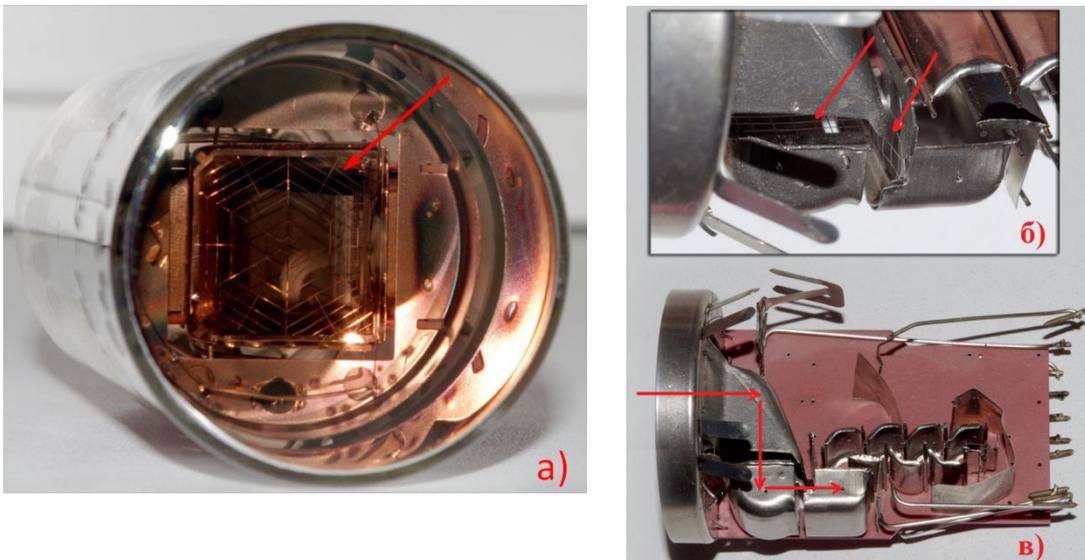


Рис. 7.1 [14]: а) вид на ФЭУ-184 с торца, стрелкой показана сетка, разделяющая электрическое поле фотокатода и первого динода; б) сетки, разделяющие электрическое поле трех первых динодов (показаны стрелками); в) умножительная система, стрелками показана приблизительная траектория пролета электронов для первых трех динодов.

В этом ФЭУ, как и в ФЭУ ф. Hamamatsu, применен первый динод с увеличенной площадью, благодаря этому в процессе распыления фотокатода активное вещество попадает также и на первый динод, повышая коэффициент его вторичной эмиссии. В ФЭУ-184 «фотокатодная камера» отделена от умножительной системы сеткой, разделяющей электрическое поле фотокатода и первого динода, благодаря чему электроны, выбитые с поверхности первого динода, полностью устремляются вбок, в направлении следующего динода (рис. 7.1). Таким образом повышается коэффициент сбора электронов с фотокатода на первый динод и с первого динода на второй.

ФЭУ в спектрометрическом детекторе должен быть экранирован от внешних магнитных полей. Дело в том, что расстояние пролета электронов от фотокатода до первого динода достаточно велико и даже флуктуации естественного магнитного поля Земли способны изменить траектории пролета электронов, в результате изменится и анодная чувствительность ФЭУ, что значительно повлияет на энергетическое разрешение.

Для экранирования магнитного поля используют материалы с высокой магнитной проницаемостью, например сплав никеля и железа – пермаллой [9].

Так как ФЭУ очень чувствителен к внешней «фоновой» засветке, его следует размещать в светонепроницаемом корпусе или использовать светозащитные экраны.

Энергетическое разрешение

Немаловажным параметром спектрометра является его энергетическое разрешение. Оно определяется как отношение полуширины пика гамма-излучения некоторого радиоактивного изотопа к расстоянию от начала координат до середины этого пика, то есть к его энергии. Энергетическое разрешение принято выражать в процентах.

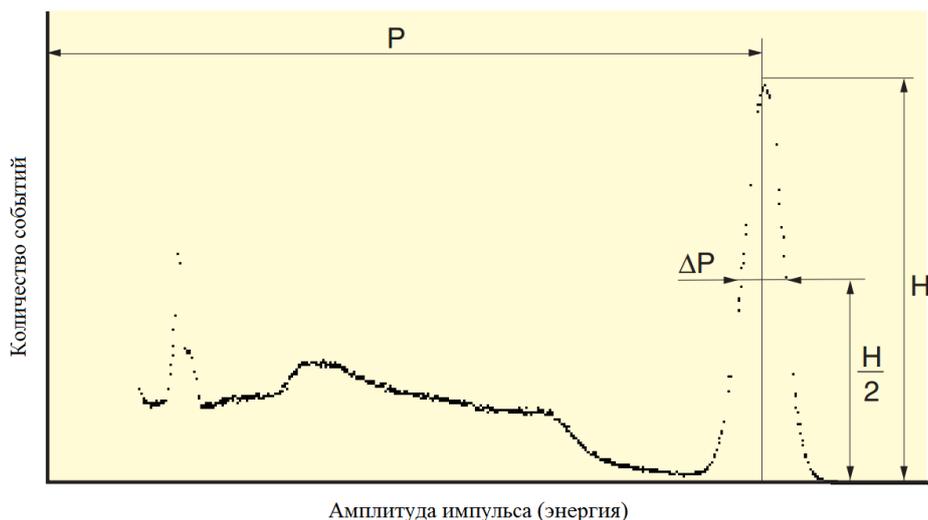


Рис. 7. Пояснение к измерению энергетического разрешения [5, с. 159]

$$R = \frac{\Delta P}{P} \cdot 100\%,$$

где R – энергетическое разрешение, %;

ΔP – ширина пика гамма-линии на полувысоте;

P – расстояние от начала координат до середины пика.

Энергетическое разрешение характеризует способность спектрометра различать две линии в гамма-спектре с максимально близкими энергиями. Если энергетическое разрешение будет низким, то две или более линии сольются на спектре в одну. Энергетическое разрешение косвенно влияет и на чувствительность спектрометра. Чем меньше его значение, выраженное в процентах, тем пик «острее» и его проще зарегистрировать на «фоновом» спектре, а значит, можно определить менее активный источник.

Практическая часть

В данной части будут рассмотрены приемы, использованные при постройке экспериментального образца спектрометра «Гаммаспектр-4040».

Глава 7. Блок-схема

Для более точного понимания работы гамма-спектрометра рассмотрим его блок-схему

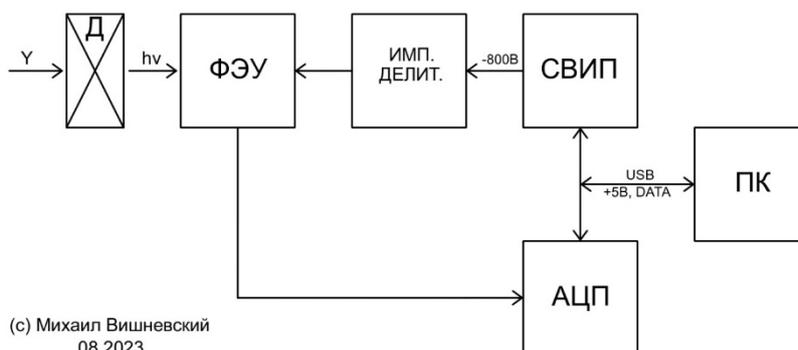


Рис. 8. Блок-схема спектрометра «Гаммаспектр-4040»

Гамма-излучение, попадая в сцинтилляционный детектор *Д*, вызывает в нем вспышки света с энергией $h\nu$, которые регистрируются фотоэлектронным умножителем *ФЭУ*. Фотоэлектронный умножитель требует множества напряжений питания, формируемых импульсным делителем *ИМП. ДЕЛИТ*. На делитель подается постоянное высокое напряжение отрицательной полярности, приблизительно равное минус 800В, от стабилизированного высоковольтного источника питания *СВИП*. Импульсы с выхода *ФЭУ* подаются на аналого-цифровой преобразователь *АЦП*, который формирует двоичный код, передаваемый по последовательному интерфейсу USB по шине DATA в персональный компьютер *ПК*, от него же берется напряжение питания +5В.

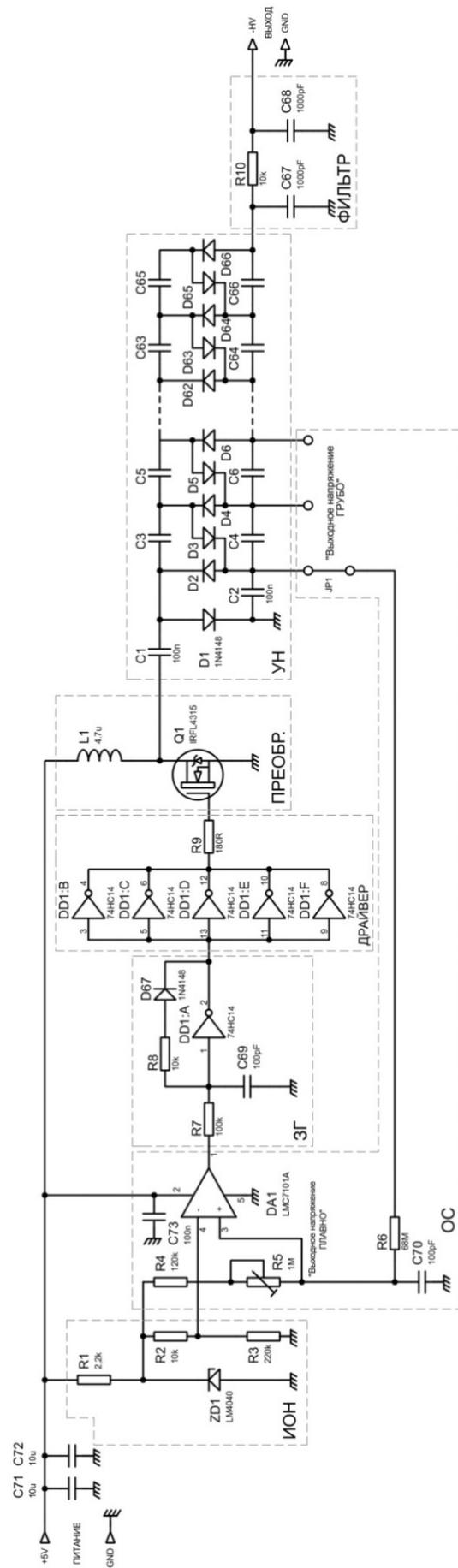
Описание электрической принципиальной схемы спектрометра

Фотоэлектронный умножитель – электронно-вакуумный прибор, питающийся высоким напряжением. Для его получения служит стабилизированный высоковольтный источник питания (СВИП), обеспечивающий напряжение порядка минус 800В с погрешностью не хуже 0,5%. Высоковольтный преобразователь имеет возможность грубой подстройки выходного напряжения от минус 50В до минус 1кВ с помощью трех переключателей, что позволяет использовать его в других конструкциях. Плавная подстройка выходного напряжения обеспечивается 10-оборотным подстроечным резистором. Плавная регулировка нужна для точной настройки амплитуды импульсов на выходе *ФЭУ*, так как *ФЭУ* одного и того же типа могут иметь значительный разброс напряжений питания при одной и той же анодной чувствительности.

Стабилизированный высоковольтный источник питания ФЭУ

Схема высоковольтного стабилизированного источника питания представлена на рис. 10. Схема спроектирована в специализированной программе Proteus Professional 8.

Высоковольтный преобразователь состоит из задающего генератора *ЗГ* на одном элементе триггера Шмитта DD1:A, драйвера затвора полевого транзистора *ДРАЙВЕР*, состоящего из пяти параллельно соединенных триггеров Шмитта DD1:B...DD1:F, обратноходового повышающего преобразователя *ПРЕОБР.*, состоящего из дросселя L1 и полевого транзистора Q1, умножителя *УН*, повышающего напряжение, вырабатываемое обратноходовым преобразователем, СРС-фильтра *ФИЛЬТР*, источника опорного напряжения *ИОН* в виде параметрического стабилизатора и цепи обратной связи, состоящей из операционного усилителя (*ОУ*) и резисторной цепочки.



ПРИМЕЧАНИЯ

1. Каждый из диодов D1..D66 состоит из двух последовательно соединенных диодов 1N4148.
2. Конденсаторы C1..C66 - 100nF 200V.
3. Линия "+5V" соединена с выводом 14 микросхемы DD1.
4. JP1 - перемычка, переставляемая в зависимости от необходимого максимального значения напряжения на выходе.

(с) Михаил Вишнеvский
rev.2 / 07.2023

Рис. 9. Схема электрическая принципиальная СВИП

Схема работает следующим образом: предположим, что выходное напряжение преобразователя меньше заданного подстроечным резистором R5 «Выходное напряжение ПЛАВНО» и переключкой JP1 «Выходное напряжение ГРУБО». В этом случае ток, протекающий через цепочку резисторов, меньше порогового значения, обеспечивающего переключение компаратора на ОУ DA1. Тогда на инвертирующем входе, подключенном через делитель R2, R3 к источнику опорного напряжения, последнее меньше, чем на неинвертирующем, и на выходе компаратора логическая единица, соответствующая уровню ~5В. Это напряжение запускает генератор, собранный на триггере Шмитта с обратной связью из RD-цепочки R8, D67 и частото задающей RC-цепочки R7, C69. Генератор вырабатывает прямоугольные импульсы с небольшим заполнением и частотой около 200 кГц.

Один триггер Шмитта не может обеспечить достаточный ток для резкой зарядки и разрядки емкости затвор-исток полевого транзистора на такой частоте (для его открытия и закрытия). В качестве драйвера, повышающего выходной ток генератора, используются оставшиеся пять элементов триггера Шмитта DD1:В...DD1:Ф. Мгновенный ток заряда и разряда затвора ограничен резистором R9 на уровне 30мА.

В момент, соответствующей фронту импульса с выхода драйвера, полевой транзистор открывается и в цепи протекает ток источник питания +5В – дроссель L1 – канал сток-исток полевого транзистора Q1. При этом в дросселе накапливается энергия, которая может быть рассчитана по формуле:

$$W = \frac{LI^2}{2},$$

где W – энергия, накопленная в дросселе;

L – индуктивность дросселя;

I – ток, протекающий через дроссель.

Транзистор остается открытым до момента спада импульса, в этот момент в дросселе возникает ЭДС самоиндукции, имеющая противоположный знак по отношению к приложенному до этого к дросселю напряжению. Таким образом, напряжение источника питания складывается с напряжением ЭДС самоиндукции дросселя и на выходе получается короткий положительный импульс прямоугольной формы амплитудой порядка 50-70В.

Этот импульс поступает на умножитель напряжения, где покаскадно через диоды он заряжает конденсаторы, напряжение на которых складывается, и в итоге получается напряжение порядка минус 800В.

Рассмотрим упрощенную схему умножителя напряжения на рис. 11а.

Умножитель напряжения собран по несимметричной схеме и состоит из конденсаторов C1...C4...Cn, диодов D1...D4...Dn.

Будем считать, что диоды умножителя идеальные ($U_{пр}=0В$) и утечка в диодах и конденсаторах пренебрежимо мала.

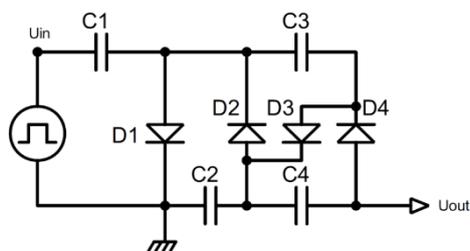


Рис. 10а. Упрощенная схема умножителя напряжения

Пусть на вход умножителя напряжения подаются прямоугольные импульсы положительной полярности с амплитудой U_{in} от генератора, а выходное напряжение умножителя равно U_{out} . Все напряжения указаны относительно «земли» (нулевого потенциала).

Для удобства представим зависимость входного напряжения $U(t)$ в виде эпюры, на которой будем отмечать моменты, в которые рассматривается работа умножителя.

Когда входное напряжение равно U_{in} , конденсатор $C1$ заряжается по цепи генератор – конденсатор $C1$ – диод $D1$. В результате на левой (на рис. 11б) обкладке конденсатора появляется положительное напряжение, равное U_{in} , а на правой – равное нулю.

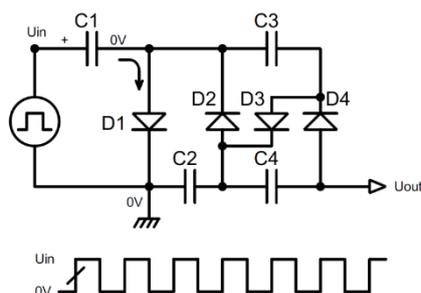


Рис. 11б

На спад полупериода, когда входное напряжение $U_{in} = 0$, положительно заряженная обкладка конденсатора оказывается подключенной к «земле» через внутреннее сопротивление генератора. Это равносильно тому, что правая обкладка конденсатора становится заряженной отрицательно, напряжение на ней $-(U_{in})$. Конденсатор $C2$ разряжен, поэтому диод $D2$ отпирается и конденсатор $C2$ заряжается по цепи «земля» – конденсатор $C2$ – диод $D2$ – конденсатор $C1$ – внутреннее сопротивление генератора (рис. 11в).

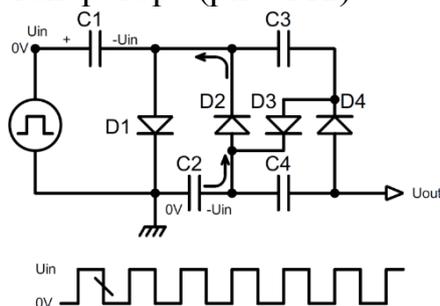


Рис. 11в

На фронт второго полупериода сигнала конденсатор C1 заряжается так, как это было описано на рис. 11б, на левой обкладке конденсатора C3 напряжение становится равным нулю, заряженный до напряжения $-(U_{in})$ конденсатор C2 начинает заряжать конденсатор C3 по цепи внутреннее сопротивление генератора – конденсатор C1 – конденсатор C3 – диод D3 – конденсатор C2, в результате на правой обкладке конденсатора напряжение становится равным $-(U_{in})$ (рис. 11г).

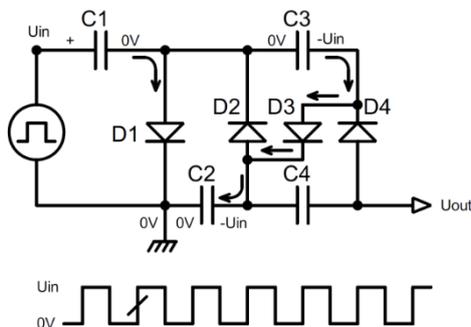


Рис. 11г

Ко спаду второго полупериода входного сигнала левая обкладка конденсатора C1 подключается через генератор к «земле», поэтому на правой обкладке напряжение становится равным $-(U_{in})$. В этот же момент заряжается конденсатор C2, а конденсатор C3 оказывается подключенным последовательно конденсатору C1, на левой его обкладке напряжение $-(U_{in})$, а на правой $-(2U_{in})$. Конденсатор C4 заряжается от конденсатора C3 и, поскольку он соединен последовательно с конденсатором C2, напряжение на выходе умножителя становится равным

$$U_{C2} + U_{C4} = -U_{in} + (-U_{in}) = -2U_{in}, \text{ (рис. 11д)}$$

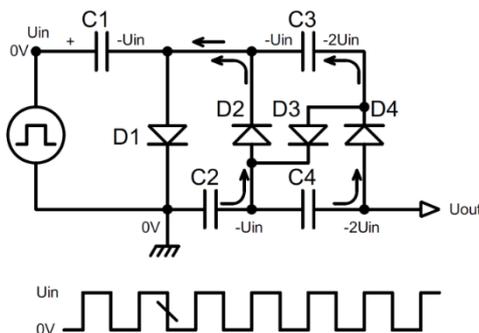


Рис. 11д

Все циклы, описанные выше, повторяются тысячи раз в секунду, поэтому конденсаторы C2 и C4 не успевают разрядиться, а значит, напряжение на выходе умножителя можно считать стабильным.

Верхняя по схеме цепочка конденсаторов служит для перезарядки нижней, на ней всегда присутствуют прямоугольные импульсы от генератора. На нижней цепочке формируются отрицательные постоянные напряжения.

Очевидно, что напряжение на выходе такого умножителя можно приблизительно рассчитать по формуле:

$$U_{out} \approx U_{in} \cdot \frac{n_c}{2},$$

где n_c – количество конденсаторов C .

Цепь обратной связи отслеживает напряжение выхода преобразователя и отключает генератор в моменты, когда напряжение выхода становится больше установленного подстроечным резистором.

На цепь обратной связи поступает отрицательное напряжение с первых ступеней умножителя, поэтому вход ОУ «подтянут» к плюсу источника опорного напряжения, таким образом обратная связь пытается понизить напряжение на неинвертирующем входе ОУ.

Высокое напряжение через CRC-фильтр, сглаживающий пульсации выходного напряжения, подается на плату импульсного делителя ФЭУ.

Импульсный делитель ФЭУ

Схема электрическая принципиальная импульсного делителя ФЭУ представлена на рис. 12.

Импульсный делитель ФЭУ предназначен для формирования необходимых диодных напряжений ФЭУ. Он состоит из резисторов $R1 \dots R11$ и конденсаторов $C1 \dots C9$ ИМПУЛЬСНЫЙ ДЕЛИТЕЛЬ. Резисторы образуют делитель напряжения, напряжение на каждом каскаде которого прямо пропорционально отношению сопротивлений делителя. Отношения сопротивлений выбраны в соответствии с паспортом ФЭУ-184. Общее сопротивление делителя рассчитано таким образом, чтобы ток через делитель был как минимум в 10 раз больше среднего анодного тока ФЭУ, при этом делитель не должен значительно нагружать высоковольтный преобразователь. Конденсаторы, шунтирующие последние каскады делителя, поддерживают стабильное напряжение питания последних диодов в импульсном режиме. При регистрации вспышки света на последние диоды приходится наибольшее количество падающих электронов, что вызывает большое потребление тока этими диодами согласно формуле

$$I = \frac{nq_e}{t},$$

где I – ток, вытекающий из диода;

q_e – элементарный заряд электрона;

n – количество электронов, падающих на диод;

t – время.

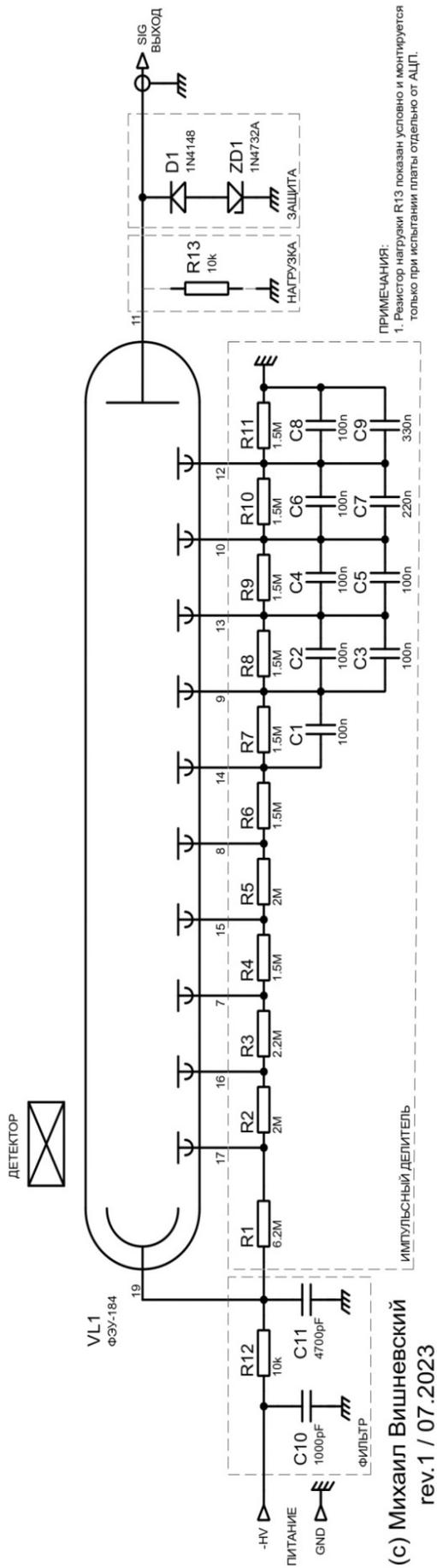


Рис. 11. Схема электрическая принципиальная импульсного делителя ФЭУ

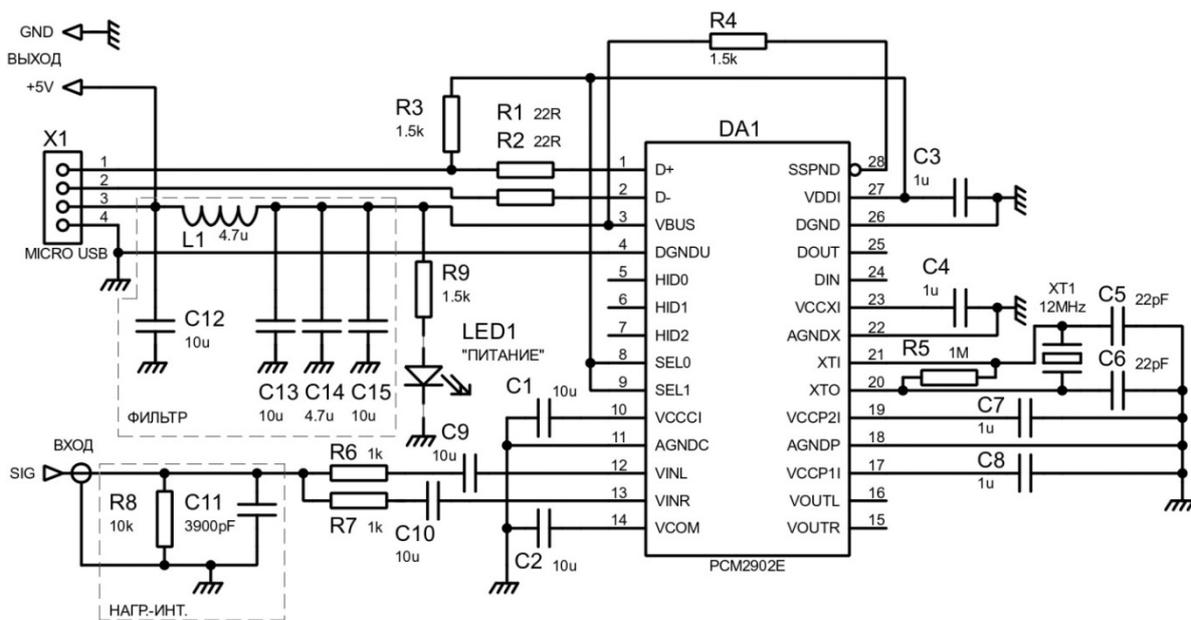
Аналого-цифровой преобразователь

Схема электрическая принципиальная аналого-цифрового преобразователя (АЦП) представлена на рис. 13.

Импульсы с выхода ФЭУ подступают на нагрузку-интегратор *НАГР.-ИНТ.*, состоящую из резистора R8 и конденсатора C11, подключенного параллельно ему, который увеличивает длительность импульса (интегрирует его) до значения 100мкс по уровню 0,5, чтобы импульс можно было нормально регистрировать микросхемой АЦП, имеющей срез амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) на частоте 20кГц до уровня минус 3дБ, что эквивалентно минимально регистрируемой длительности импульса в 50мкс. На выходе интегрирующей цепочки получают импульсы отрицательной полярности экспоненциальной формы амплитудой до 0,5 В.

Длительность импульса t на выходе интегрирующей цепочки, состоящей из резистора сопротивлением R и конденсатора емкостью C , может быть рассчитана по формуле:

$$t = RC$$



(с) Михаил Вишнеvский
rev.1 / 05.2023

ПРИМЕЧАНИЯ:
1. Нумерация выводов разъема X1 присвоена условно.

Рис. 12. Схема электрическая принципиальная аналого-цифрового преобразователя

Импульсы через резистивную вилку R6, R7 и развязывающие конденсаторы C9, C10 подаются на линейные входы микросхемы виртуальной аудиокарты с USB интерфейсом типа PCM2902. Резистивная вилка уравнивает амплитуды импульсов на левом и правом каналах микросхемы АЦП, развязывающие конденсаторы отделяют нагрузку ФЭУ от напряжения +1,65В на входах АЦП (это напряжение обусловлено схемотехническими решениями построения входных каскадов производителя АЦП).

АЦП преобразует аналоговый сигнал в цифровую последовательность нулей и единиц, передаваемых пакетами данных в соответствии с принципами работы интерфейса USB в персональный компьютер, который обрабатывает эту последовательность и строит график в специализированном программном обеспечении Vesquere Monitor. Данное ПО позволяет представлять входные импульсы в виде графика, по оси абсцисс которого импульсы откладываются по амплитуде, а по оси ординат – по количеству, полученный график равносильен спектру гамма-излучения исследуемого образца.

Для уменьшения влияния помех от источника питания применен фильтр ФИЛЬТР на элементах С12, L1, С13...С15. Остальные элементы выбраны в соответствии с рекомендуемой производителем схемой подключения.

Изготовление печатных плат

Так как спектрометр является технически сложным электронным устройством, для монтажа элементов его электрической схемы необходимо применить печатную плату. С целью уменьшения размеров и массы готового изделия, а также для повышения его технологичности было принято решение использовать элементы для поверхностного (SMD) монтажа. Поверхностный монтаж мелких элементов требователен к качеству изготовления печатной платы. Высокое качество дает фотолитографический способ изготовления печатной платы.

Фотолитографический способ изготовления печатных плат основан на способности фоточувствительных полимеров (фоторезистов) прилипать к медной фольге на печатной плате при его экспонировании (засветке) ультрафиолетовым излучением. Ультрафиолетовое излучение попадает на фоторезист через фотошаблон – прозрачную пленку, на которой в негативе и зеркально (чтобы исключить влияние толщины фотошаблона, краска была со стороны медной фольги) напечатаны дорожки печатной платы. Выходит, что фоторезист засвечивается только в тех местах, где пленка прозрачная (то есть в местах напечатанных дорожек), после химическим способом с платы удаляют лишнюю медь, оставляя дорожки.

Процесс изготовления печатной платы в мелкосерийном производстве по вышеописанному способу включает следующие этапы:

Разработка проводящего рисунка печатной платы (разводка печатной платы) в соответствии с принципиальной электрической схемой и с корпусами применяемых элементов, по общим правилам, принятым в схемотехнике (уменьшение паразитных сопротивлений, емкостей, индуктивностей, отмеривание необходимых зазоров между печатными проводниками на платах высоковольтных узлов).

Печать фотошаблона на прозрачной пленке на струйном или лазерном принтере (в работе использовался струйный принтер).

Вырезание из листа фольгированного стеклотекстолита будущей платы по размерам, определенным в программе для разводки печатных плат.

Чистка медной фольги печатной платы от окислов и ее обезжиривание.

Наклеивание фоторезиста, совмещение слоев печатных проводников, если их более одного.

Экспонирование фоторезиста ультрафиолетовой лампой.

Проявка фоторезиста.

Травление печатной платы.

Снятие слоя экспонированного фоторезиста.

Промывка печатной платы.

Лужение проводников печатной платы, нанесение паяльной маски (при необходимости).

Монтаж элементов от низких (поверхностного монтажа, SMD) к высоким (выводным).

Для разработки печатных плат использовалась программа с интуитивно понятным интерфейсом Sprint-Layout 6.0. Дорожки, по которым текут наибольшие токи, сделаны шире остальных. Блокирующие конденсаторы поставлены максимально близко к микросхемам.

Пример платы стабилизированного высоковольтного источника питания (СВИП) в электронном виде представлен на рис. 14а и рис. 14б.

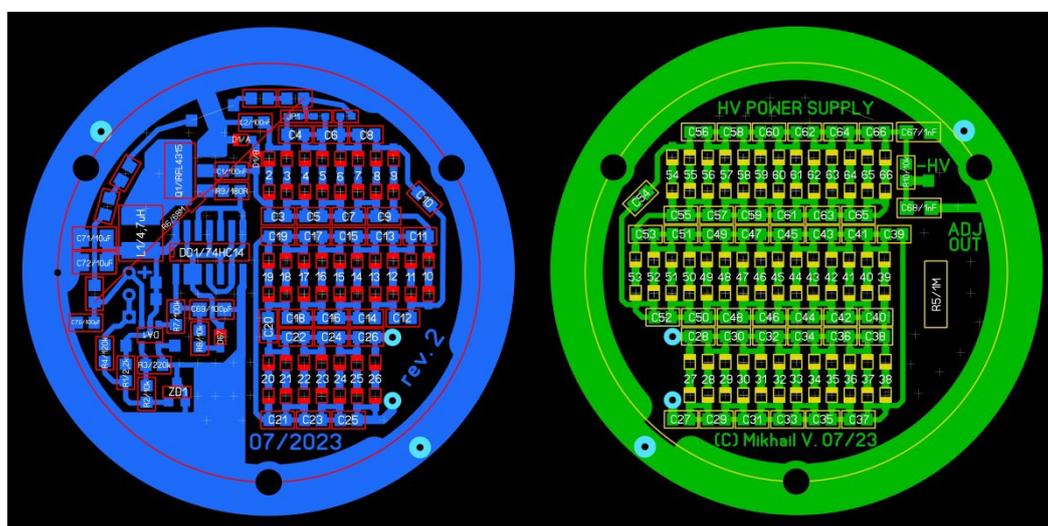


Рис. 13а и рис.14б – плата, спроектированная в программе Sprint-Layout 6.0, вид с лицевой стороны (слева) и с оборотной (справа)

Печать фотошаблона производилась струйным принтером Epson XP-342 с СНПЧ на пленке для струйной печати Lomond Ink Jet Film формата А4. В настройках программы Sprint-Layout 6.0 была выбрана зеркальная негативная печать, количество копий – 2. Печаталось две копии, так как печать получалась недостаточно темной. Копии после печати совмещались на листе белой бумаги и склеивались по периметру скотчем (рис. 15).

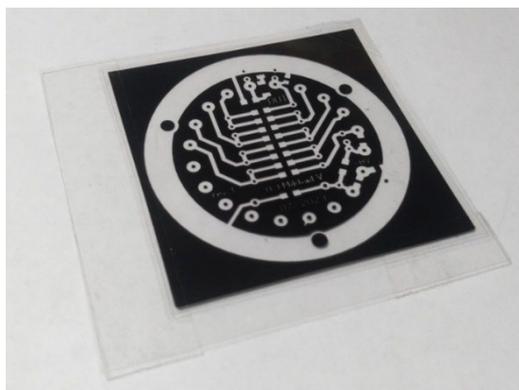


Рис. 14. Готовый фотошаблон

Для изготовления печатных плат был выбран фольгированный стеклотекстолит СФ-4 толщиной 2мм для плат АЦП, СВИП и 1мм для платы импульсного делителя напряжения. Стеклотекстолит вырезался из листа с помощью разметочного штангенциркуля ШЦ-II-250мм, которым прорезался верхний слой медной фольги, после чего с помощью заостренного ножовочного полотна из стали Х6ВФ по намеченным линиям стеклотекстолит прорезался на половину толщины, затем отламывался по линии реза (рис. 16).

Для чистки медной фольги стеклотекстолита было выбрано чистящее средство «Пемолукс» и поролоновая губка для мойки посуды с жестким слоем. Фольга чистилась до получения практически зеркальной поверхности.

Перед наклеиванием фоторезиста плата несколько раз обезжиривалась ватным диском, смоченным в ацетоне.



Рис. 15.

Фоторезист лучше приклеивается при повышенной температуре, поэтому плата заранее подогревалась до 70-80°C, затем с предварительно подготовленного кусочка отечественного фоторезиста марки МПФ-ВЩ частично снималась защитная полиэтиленовая пленка, и фоторезист приклеивался к плате от угла с постепенным разглаживаем мягкой тряпочкой, чтобы избежать пузырей (рис. 17).

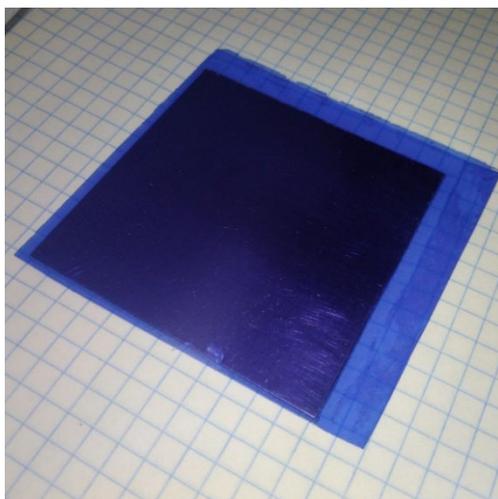


Рис. 16

После этого на плату с приклеенным слоем фоторезиста клался фотошаблон, а сверху прижимался стеклом толщиной 2 мм от фоторамки с усилием порядка 1 кгс.

Экспонирование фоторезиста производилось дуговой ртутной ультрафиолетовой лампой в баллоне из черного увиолевого стекла ДРУФЗ-125, которая обычно используется для люминесцентной дефектоскопии. Ее спектральная характеристика соответствует максимуму чувствительности фоторезиста (365 нм). Лампа питалась от сети 220 В через балласт *1И125ДРЛ*. Расстояние от переднего стекла лампы до платы было выбрано равным 20 см, при этом оптимальное время засветки фоторезиста составило 18 мин (рис. 18).



Рис. 18

После экспонирования фоторезист проявлялся в 10% растворе кальцинированной соды Na_2CO_3 при температуре 25°C , для облегчения отслаивания слоя незасвеченного фоторезиста использовалась мягкая художественная кисть (рис. 19).

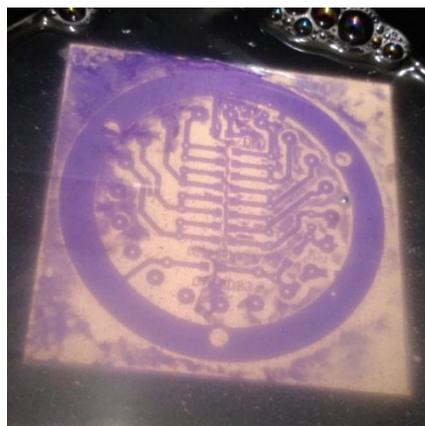


Рис. 19

Печатная плата травилась в 20% растворе азотной кислоты HNO_3 , подогретом до температуры 50°C . Время травления составило около 5 минут (рис. 20а и рис. 20б). Травление необходимо проводить в хорошо проветриваемом помещении, так как оно сопровождается выделением опасного для органов дыхания диоксида азота NO_2 .

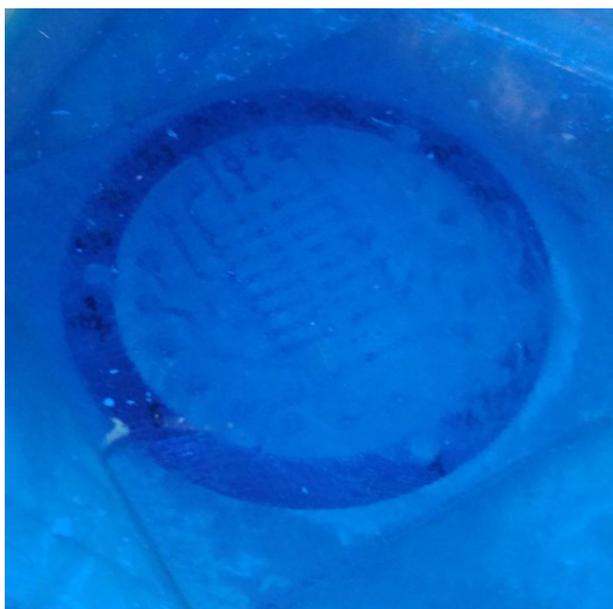


Рис. 17а и рис. 20б.

Плата с готовым слоем печатных проводников промывалась большим количеством воды, дорожки залуживались оловянно-свинцовым припоем марки ПОС-61 для защиты от коррозии, затем на нее монтировались элементы в соответствии с принципиальной схемой и планом расположения элементов на плате.

Элементы на плате припаивались с использованием глицерина в качестве флюса, глицерин смывался водопроводной водой, после чего плата просушивалась в теплом сухом помещении в течение нескольких часов. Высоковольтные

узлы дополнительно промывались этиловым спиртом. (Показано на примере платы СВИП) (рис. 21а и рис. 21б).

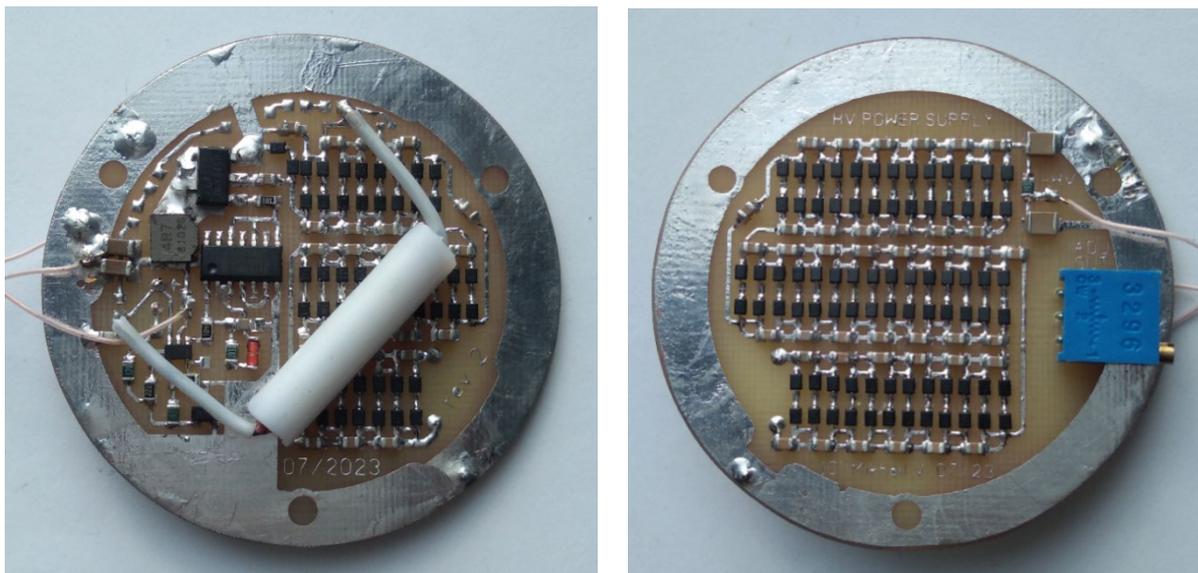


Рис. 18а и рис. 21б

Плата СВИП дополнительно была закрыта экраном для минимизации помех от нее на АЦП. Экран был изготовлен из листовой никелированной жести толщиной 0,15мм (рис. 22).

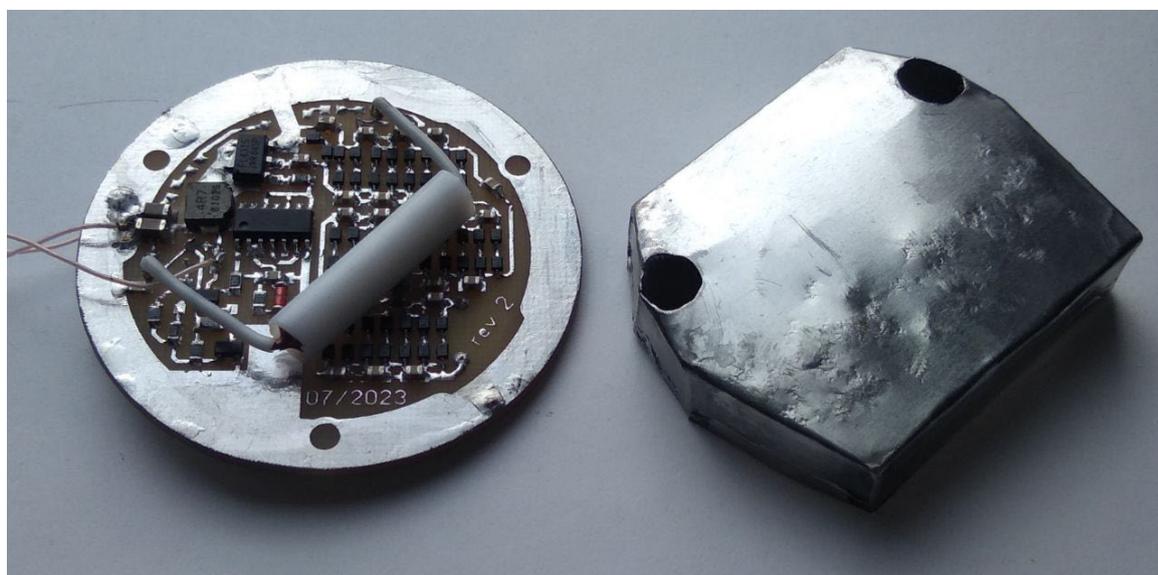


Рис. 19.

Экран припаян к общему полигону платы в нескольких точках с помощью низкотемпературного припоя – сплава Розе ($t_{пл} = 94^{\circ}\text{C}$).

Монтаж элементов спектрометра в корпус

Платы спектрометра монтировались друг над другом с помощью латунных стоек. Первой снизу является плата импульсного делителя ФЭУ, второй – плата стабилизированного высоковольтного источника питания, а третьей – плата аналого-цифрового преобразователя (рис. 23).

Для крепления в корпусе сверху плат смонтирована текстолитовая заглушка толщиной 4мм, которая плотно входит в корпус спектрометра, выполненный из алюминиевой трубки.

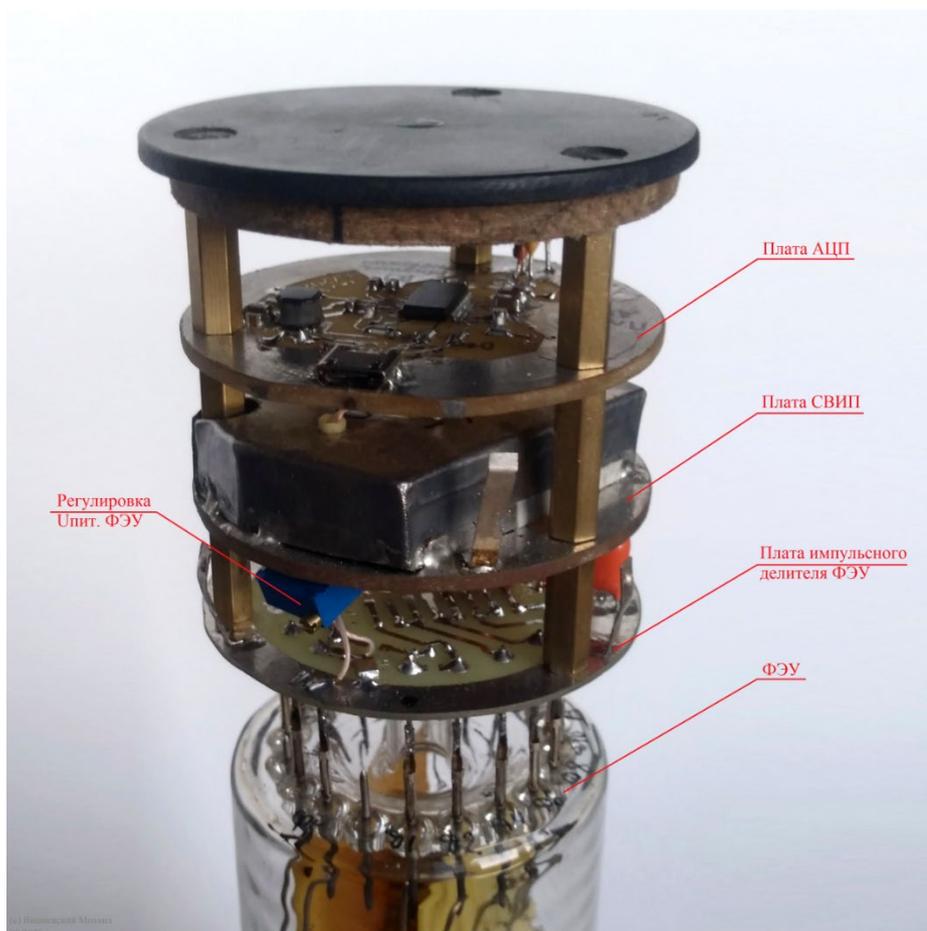


Рис. 23

Чтобы на корпусе не накапливались заряды, а также для лучшей экранировки корпус соединялся с общим проводом электрической схемы с помощью плоских пружинящих контактов от реле серии РЭС.

На рис. 24 представлены основные конструкционные элементы гамма-спектрометра (слева направо):

- корпус, представляющий собой отрезок трубки из алюминиевого сплава внешним диаметром 60мм, длиной 185мм и толщиной стенок 2мм;
- пермалловый магнитоэкранный экран ФЭУ;
- светозащитный экран ФЭУ из черной полиэтиленовой пленки;
- собранный электрический блок спектрометра.



Рис. 20. Основные конструкционные элементы гамма-спектрометра

Готовый гамма-спектрометр рядом с заводским сосудом Маринелли⁵ представлен на рис. 25.



Рис. 21. Опытный образец гамма-спектрометра

⁵ Сосуд Маринелли позволяет разместить исследуемую пробу так, чтобы максимальная площадь детектора была обращена к ней, что позволяет повысить чувствительность.

Настройка программного обеспечения для работы со спектрометром

Гамма-спектрометр подключается к ПК посредством кабеля USB A – micro USB. Операционная система Windows версий с XP до 7 распознает его как внешнее аудиоустройство, которое не требует дополнительных драйверов.

После подключения следует зайти в Панель управления – Звук – Запись и найти там устройство USB Audio CODEC, а затем назначить его как Устройство по умолчанию (рис. 26).

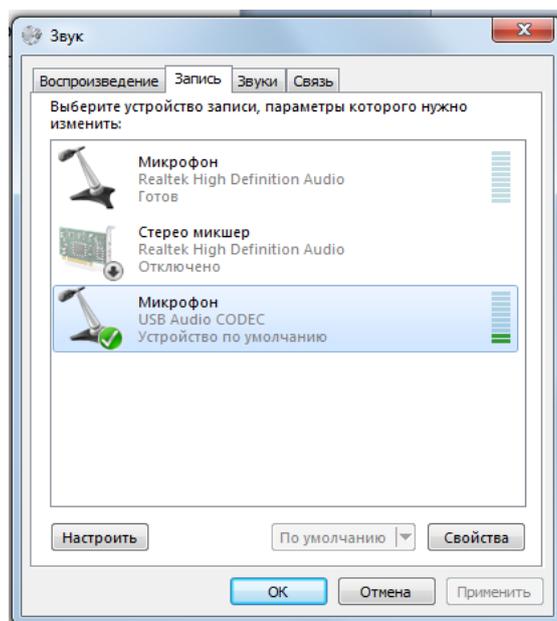


Рис. 26

Далее нужно выбрать это устройство и зайти на вкладку *Уровни*, где выставить максимальный уровень в 100% (рис. 27).

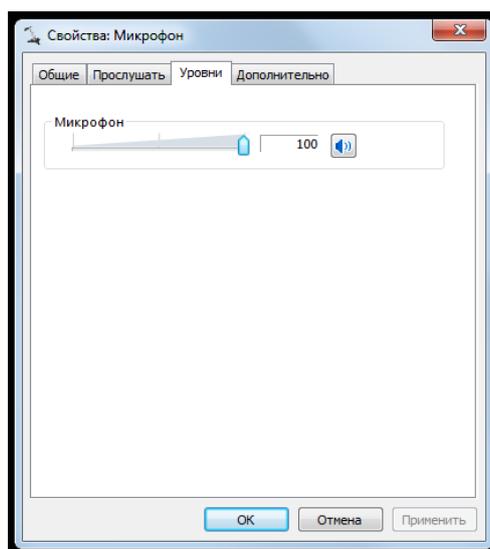


Рис. 27

После чего на вкладке Дополнительно выбрать максимальное качество записи (в данном случае это 2 канала, 16 бит и 48кГц) и предоставить приоритет в использовании этого аудиоустройства программному обеспечению (рис. 28).

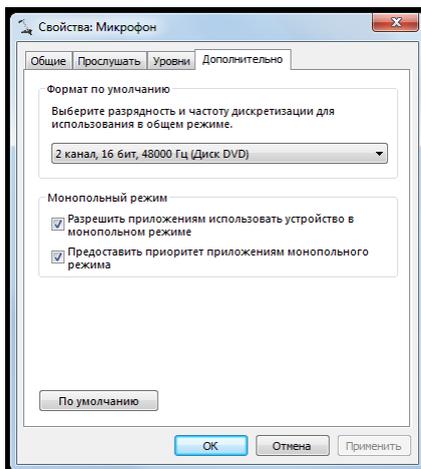


Рис. 28

Далее на вкладке Прослушать нужно поставить флажок Прослушивать с данного устройства (рис. 29).

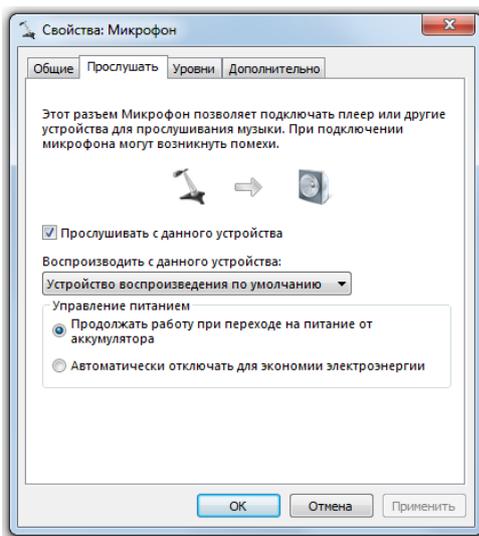


Рис. 29

При этом через аудиосистему, подключенную к ПК, должны быть слышны частые щелчки разной громкости, вызванные попаданием естественного космического излучения в детектор.

Если щелчков не слышно, необходимо проверить, что устройство включено на вкладке Общие и что звук на вкладке Прослушать выводится через внешнее аудиоустройство (колонки), а не через USB Audio CODEC (гамма-спектрометр).

Программа Vesquere Monitor

После описанных выше действий необходимо открыть программу *Весquere Monitor*, которую можно скачать на сайте [10].

В окне программы нужно создать новый файл, нажав *Файл – Создать*, при этом откроется окно, в котором будет отображаться будущий гамма-спектр исследуемого образца.

Далее открываем на вкладке *Вид – Управление измерением* и в открывшейся справа вкладке нажимаем *Настроить Устройство*.

После чего открывается окно, в котором выбираем *Новый* и настраиваем новое устройство.

На вкладке *Основные* указываем название устройства (его было решено назвать «Гаммаспектр-4040»), устанавливаем необходимое время измерения (для тестирования можно оставить предлагаемые программой 3600с), оптимальное количество каналов – 2500, шаг канала – 0,02 (рис. 30).

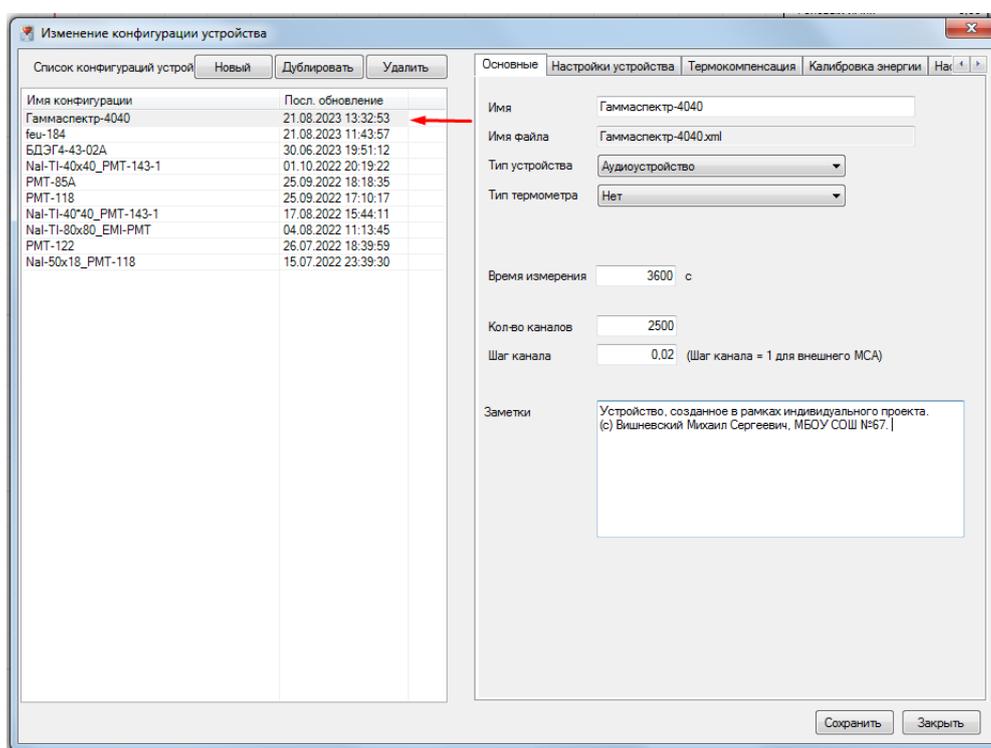


Рис. 30

На вкладке *Настройки устройства* выставляем максимальную частоту дискретизации АЦП и разрядность, автоматическое изменение уровня сигнала, отрицательную полярность входных импульсов, ширину выборки, равную 32 и положение пика 16. Значение нижнего предела дискриминации (НПП) нужно подобрать экспериментально, чтобы он был выше уровня шумов, но низкоэнергетическая часть спектра «срезалась» как можно меньше. Для описанного гамма-спектрометра это значение составило 2 единицы.

Далее набираем несколько тысяч импульсов сигнала образцовой формы, по которым будет ориентироваться ПО *Весquere Monitor* (рис. 31).

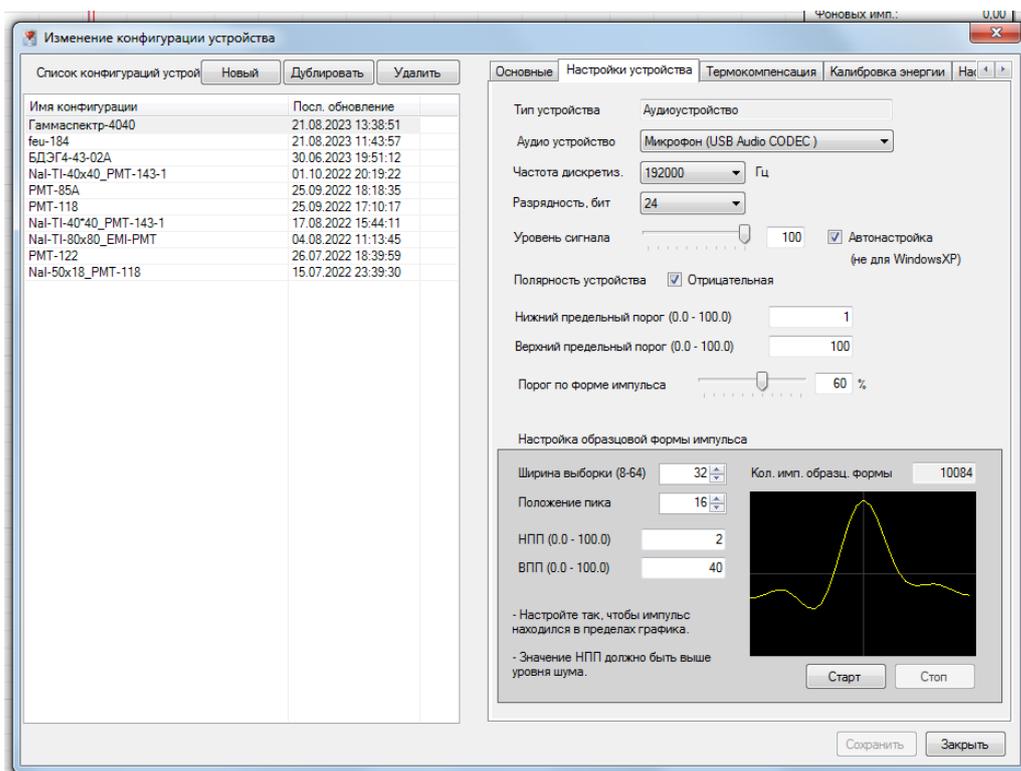


Рис. 31

После подготовки можно набрать спектр от контрольного источника, нажав на кнопку Старт. Для примера используем авиационную измерительную головку стрелочного термометра со светоизлучающей краской постоянного действия, содержащий изотоп радий-226 ^{226}Ra .

Время набора спектра зависит от активности измеряемого образца. В общем случае считается, что для набора хорошего спектра нужно не менее миллиона импульсов. Образец с ^{226}Ra достаточно активный, поэтому на набор спектра хватило всего 20 минут.

Калибровка энергий

Для более удобного просмотра полученных спектров целесообразно откалибровать гамма-спектрометр по контрольному источнику с известным изотопным составом.

Будем использовать все тот же источник с ^{226}Ra .

Известно, что в гамма-спектре радия-226 преобладают следующие линии:

~80 кэВ;

186+187 кэВ;

241 кэВ – свинец-214 (^{214}Pb);

295 кэВ – свинец-214 (^{214}Pb);

351 кэВ – свинец-214 (^{214}Pb);

609 кэВ – висмут-214 (^{214}Bi) и т.д.

Так как в ПО Wesquere Monitor можно использовать не более трех линий в спектре для калибровки, целесообразно взять линии «на краях» и «в середине»

спектра: 80кэВ, 351кэВ, 609кэВ (рис. 32, отмечены цифрами 1, 2 и 3 соответственно).

Для калибровки необходимо зайти во вкладку Вид – Калибровка энергии – Многоточечная калибровка, последовательно выбрать центры пиков интересующих изотопов и указать в открывшейся таблице их реальные энергии, после чего нажать на кнопку Выполнить калибровку.

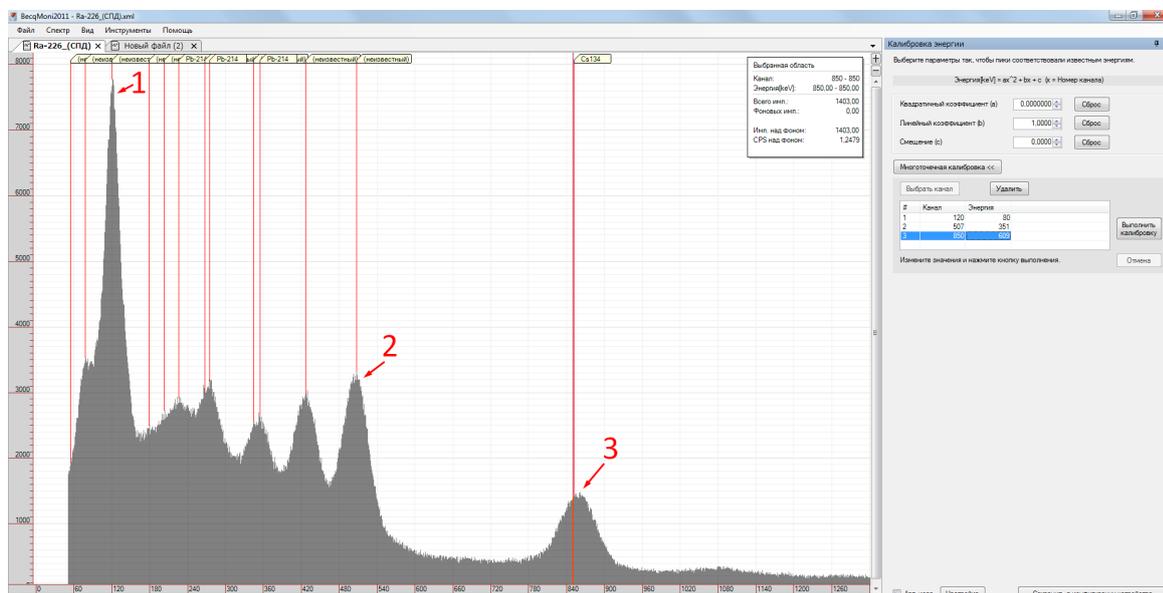


Рис. 22. Калибровка энергий по гамма-спектру ^{226}Ra

При этом программа аппроксимирует график гамма-спектра параболой и автоматически определяет ее коэффициенты, подставляя их в общий вид уравнения параболы (рис. 33, см. красную рамку).

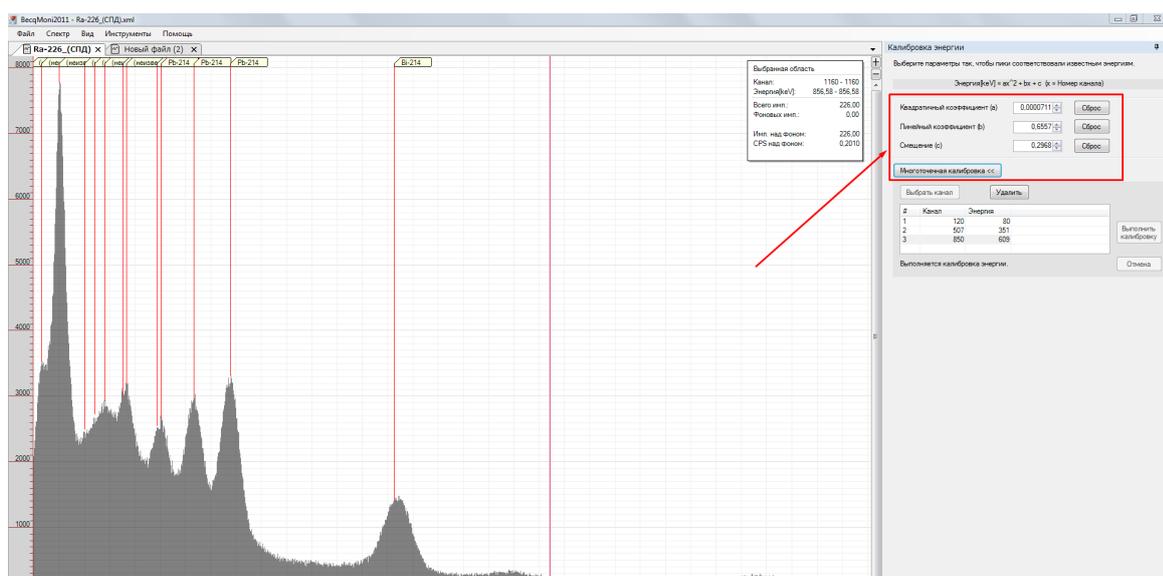


Рис. 23. Гамма-спектр источника ^{226}Ra

Чтобы при следующем открытии программы калибровочные коэффициенты сохранились, необходимо нажать кнопку Сохранить в конфигурации устройства.

На этом калибровка завершена, можно приступить к измерениям неизвестных образцов.

Следует помнить, что световыход сцинтиляционного детектора NaI (TI) зависит от температуры [2], поэтому при каждом изменении температуры более чем на 5°C необходимо производить повторную калибровку.

Ниже представлен спектр того же образца после калибровки энергий. В программе есть автоматическое определение энергетического разрешения, которое выводится при выделении интересующего энергетического пика (рис. 34).

В нашем случае энергетическое разрешение (FWHM, от full width at half maximum – ширина на половине высоты) по гамма-линии висмута-214 (^{214}Bi) с энергией 609 кэВ составило 7,8%, что является достаточно хорошим результатом.

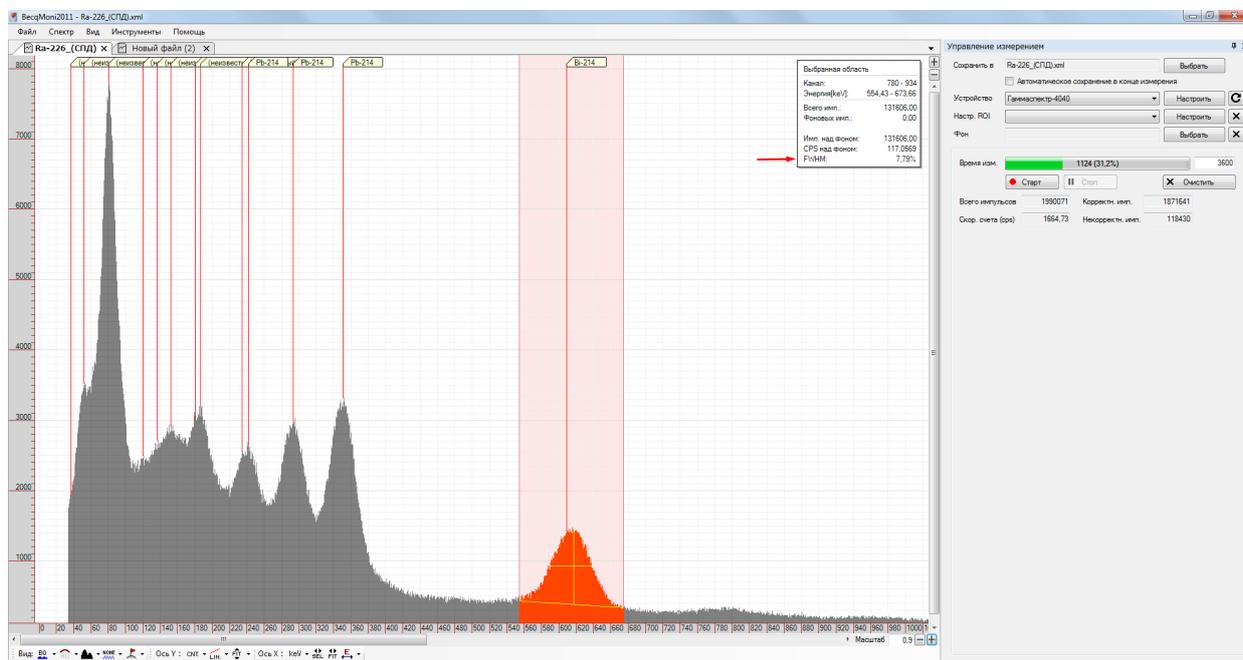


Рис. 24. Определение энергетического разрешения гамма-спектрометра (измеренное разрешение по линии ^{214}Bi на энергии 609кэВ составило ~7,8%)

Программа может автоматически распознавать пики в спектре и указывать радиоактивные изотопы, которым они принадлежат. Для этого на вкладке Инструменты нужно перейти в Редактирование списка нуклидов и в открывшемся окне указать список изотопов с их энергиями, по которому будет ориентироваться программа (рис. 35).

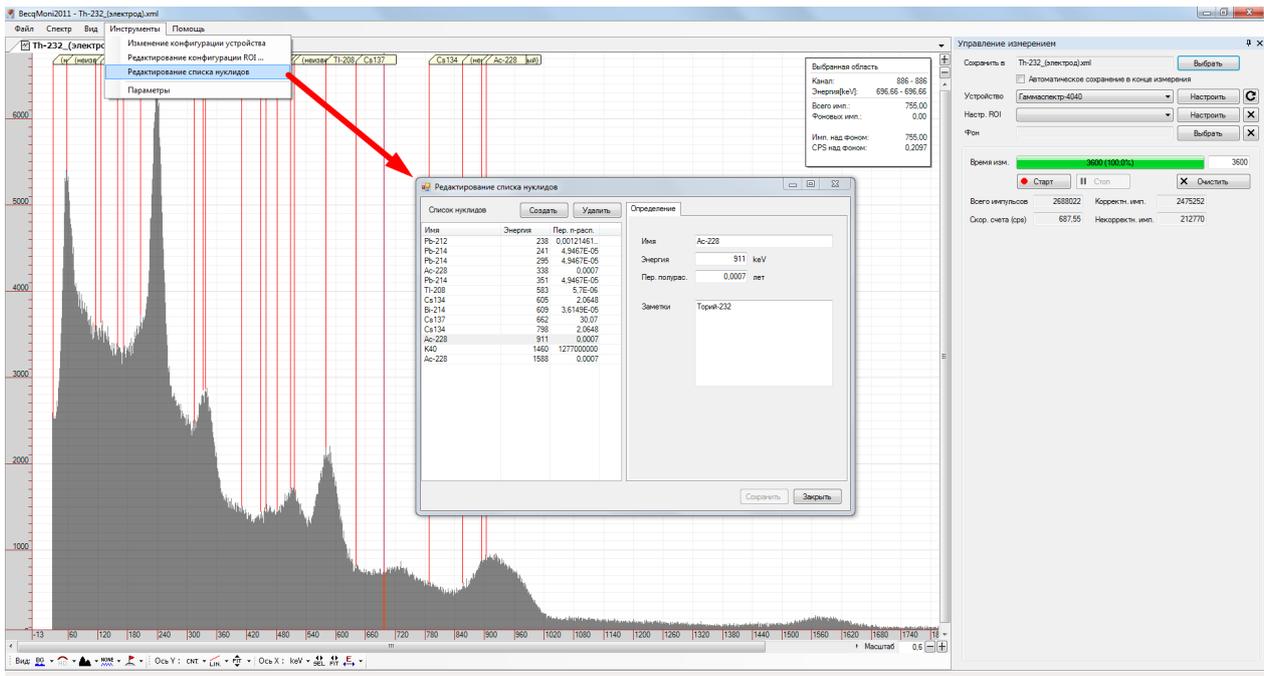


Рис. 35. Настройка автоматизированного распознавания изотопов

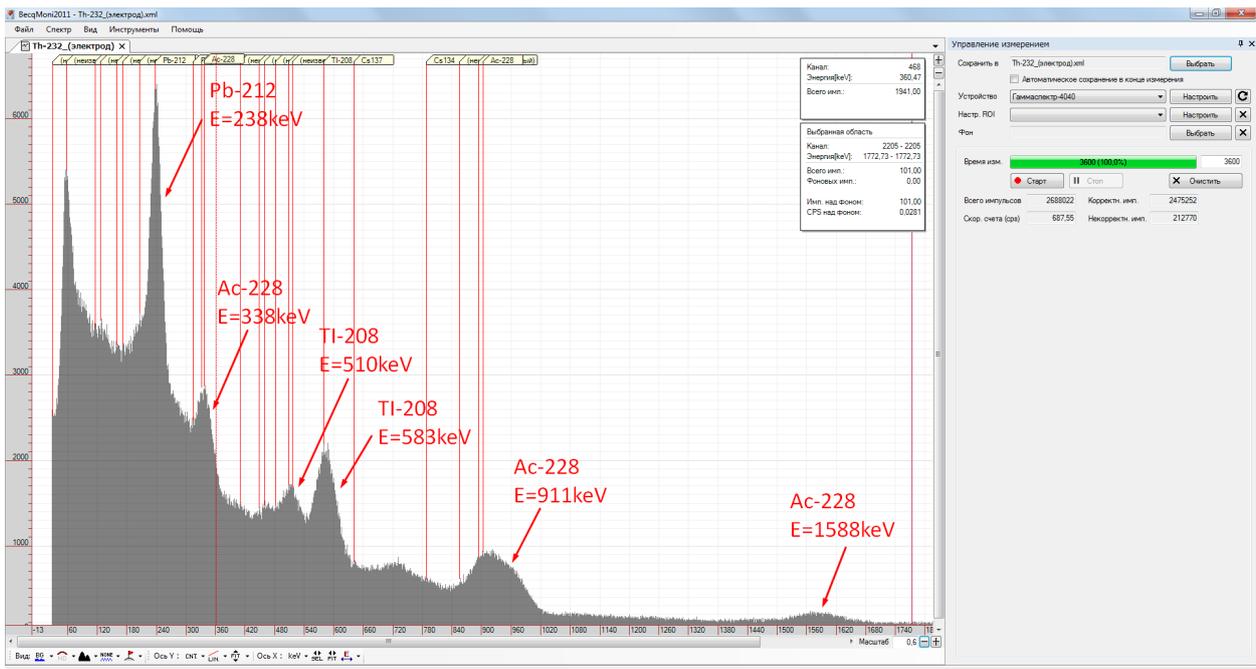


Рис. 36. Спектр вольфрам-ториевого электрода от лампы ДКсТ-2000

Измерения

Для примера измерим вольфрамовый электрод от дуговой ксеноновой трубчатой лампы ДКсТ-2000. Согласно имеющейся информации, в нем содержится изотоп торий-232 (^{232}Th) [11], который повышает эмиссию, то есть способствует вылету электронов с поверхности электрода, когда тот разогрет в работающей лампе.

Укажем некоторые пики в спектре, характерные для ^{232}Th :
238кэВ – свинец-212 (^{212}Pb);
338кэВ – актиний-228 (^{228}Ac);
510кэВ – талий-208 (^{208}Tl);
583кэВ – талий-208 (^{208}Tl);
911кэВ – актиний-228 (^{228}Ac);
1588 кэВ – актиний-228 (^{228}Ac).

Заключение

В ходе работы был создан прибор, позволяющий определять изотопный состав пробы с высоким энергетическим разрешением не хуже 7,8% на энергии 609кэВ, небольшой массой 700г и малыми размерами 245*60мм, представляющий собой единый блок, подключающийся к персональному компьютеру посредством стандартного кабеля USB type A – micro USB. Прибор не требует использования внешней звуковой карты и высоковольтного источника питания. Прибор потребляет малую мощность – не более 0,5 Вт (5В 100мА).

Прибор может быть использован в походных условиях, например, для выявления загрязнения грунта радиоактивными изотопами и поиска нефлуоресцирующих урановых руд в карьерах, для разделения радиоактивных отходов. В этом случае прибор можно подключить к ноутбуку.

В процессе изготовления прибора были освоены принципы построения аналоговых и цифровых электрических схем, создан малогабаритный высоковольтный источник питания с низким потреблением на холостом ходу и КПД не меньше 50% при выходной мощности 0,1Вт, который может быть использован в других приложениях.

Освоена технология мелкосерийного производства печатных плат фотолитографическим способом с помощью печати фотошаблона на струйном принтере и формирования дорожек при помощи отечественного пленочного фоторезиста. Качество полученных плат позволяет использовать их даже в устройствах промышленного назначения.

Список литературы

1. Сидоренко В.В., Кузнецов Ю.А., Оводенко А.А. Детекторы ионизирующих излучений на судах: Справочник. – Л., Судостроение, 1984. – 240 с., ил.
2. Шендрик Р. Ю. Методы экспериментальной физики конденсированного состояния. Часть 3. Введение в физику сцинтилляторов – 1 – Учебное пособие – Иркутск: изд-во Иркут. гос. ун-та, 2013. – 110 с.
3. Прохоров А.М. (Ред.) *Физическая энциклопедия. Том 5. Стробоскопические приборы* – Яркость. – М., 1998. – 760 с., – с. 39.
4. Берковский А. Г. и др. Вакуумные фотоэлектронные приборы. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.; Радио и связь, 1988. – 272 с.: ил.
5. Photomultiplier tubes – HAMAMATSU PHOTONICS K. K.
6. <https://radiokot.ru/circuit/analog/measure/24/>
7. https://pikabu.ru/story/radioaktivnyie_produktyigammaspektrometr_chast_1_7215456
8. <https://ampnuts.ru/feu-31/>

9. Кистенев Э.П., Поляков Б.Ф., Холоденко А.Г. Экранирование фотоумножителей ФЭУ-84 от влияния рассеянных магнитных полей. – Институт физики высоких энергий, – Серпухов, 1978.
10. <http://forum.rhbz.org/topic.php?forum=82&topic=8&p=15>
11. <https://www.youtube.com/watch?v=fopCwCIGnD4>
12. http://profbeckman.narod.ru/RR0.files/L9_2_4.pdf
13. <http://nuclphys.sinp.msu.ru/radioactivity/ract16.htm>
14. <http://lasers.org.ru/forum/threads/Интересные-и-необычные-ЭВП.1133/page-402>

ПОВЕРХНОСТНОЕ НАТЯЖЕНИЕ ЖИДКОСТЕЙ В ПРИРОДЕ И ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА

Болчева А.А. (ученица 4 класса)

kolomicevairina@mail.ru

МБОУ Бобровский ОЦ «Лидер» им. А. В. Гордеева, г. Бобров,
Воронежская область

Руководитель: Коломыйцова И.Н., учитель начальных классов,
МБОУ Бобровский ОЦ «Лидер» им. А. В. Гордеева, г. Бобров,
Воронежская область

Введение

Знания по физике нужны людям не только для изобретения и строительства сложных механизмов. Но и в повседневной жизни. Проявляя интерес к физике со школьной скамьи, я может быть и не стану физиком, но полученные мною знания однозначно мне пригодятся в будущем. Сила поверхностного натяжения, не так широко известна, как сила всемирного тяготения или сила трения, но своей работой я хочу показать, что эта сила не менее значима, и многие обычные для нас процессы сопровождаются действием этой силы - силы поверхностного натяжения. Она играет большую роль в природе и технике, в физиологии нашего организма и жизни всех живых организмов на планете Земля.

Предмет исследования – жидкость (мыльный раствор, молоко).

Методы исследования:

— теоретический - сбор информации, анализ, синтез, обобщение;

— экспериментальный – постановка вопроса, проектирование исследования, сбор данных, анализ результатов, выводы по эксперименту.

Цель: исследовать поверхностные явления в различных жидкостях.

Задачи данной работы:

Изучить основы молекулярной физики, связанные с поверхностными явлениями в жидкостях.

Изучить применение поверхностного натяжения, его роль в окружающей нас действительности.

Убедиться опытным путем в поверхностном натяжении воды.

Гипотеза. Вода окружает нас повсюду, но о ее свойствах мы знаем не так много. Изучив лучше ее свойства, мы будем беречь ее, правильно и экономно использовать.

Объяснение физического явления: поверхностное натяжение жидкостей

Есть в окружающем нас мире одна сила, на которую мы обычно не обращаем особого внимания. Сила эта сравнительно невелика, ее действия никогда не вызывают мощных эффектов. Но все мы видели её действие, вспомните, как

все в детстве строили башенки в песочнице, их можно построить только из мокрого песка. Сухие песчинки не пристают друг к другу. Мы во время рисования, обращали внимание, что волоски кисточки расходятся в воде и тут же слипаются, если кисточку вынуть из воды. Многие даже не задумывались, почему так происходит? Это силы поверхностного натяжения. Удивительно разнообразны проявления поверхностного натяжения жидкостей в природе и технике. Силы поверхностного натяжения определяют форму и свойства капель жидкости, мыльного пузыря. Эти силы удерживают на поверхности воды стальную иглу и насекомое водомерку, удерживают влагу на поверхности ткани.

Почему это происходит и есть цель, поставленная нами в этой работе. Совершенно очевидно, что внутри водяной капли существует какая-то сила притяжения, стягивающие все молекулы капли в единое целое. Сила, с которой молекулы притягиваются друг к другу, и придаёт капле округлую форму - называется поверхностным натяжением. Она заставляет расположенные на поверхности жидкости молекулы плотнее прижиматься к внутренним молекулам. Таким образом, свободная поверхность воды действует как пленка, которая стягивает всю массу капли воды в одно целое.

Пузырьки в жидкости образуются тоже благодаря поверхностному натяжению. Просто открыв кран с водой, можно увидеть, что падающая струя воды образует в месте падения пузырьки. Правда, эти пузырьки быстро пропадают. А почему это происходит? Когда вода льется из крана, она как бы смешивается с воздухом и часть воздуха уносит с собой. Потом она смешивается с водой, уже налитой в ванну, неся с собой воздушные пузырьки-глобулы. Эти глобулы тотчас оказываются под поверхностью воды, а падающая сверху струя отталкивает их во все стороны. Постепенно пузырьки поднимаются к поверхности неподалеку от того места, где падает струя. Поднимаясь, каждый из них натягивает поверхностную пленку, но не может ее разорвать из-за поверхностного натяжения. Вот так и образуются воздушные глобулы, которые покрыты сверху тонкой практически невидимой пленкой молекул воды. Об этом мы узнали на занятиях клуба «Юных инженеров и исследователей». Также мы узнали и убедились на опытах, что жидкость не имеет своей формы. Она принимает форму сосуда, в которую налита.

Но поверхность жидкости не зависит от формы сосуда; она представляет на первый взгляд собой гладкую, как зеркало, плоскость. Изучив материал про воду, мы узнали, что это не совсем так. Оказывается, форма поверхности жидкости есть форма, концентричная поверхности земного шара. Мы это не замечаем в быту, так же как и не замечаем что поверхность Земли, тоже не плоская. Для того, чтобы это заметить надо было бы иметь «стакан» слишком больших размеров. Поэтому в обычных чашках поверхность налитой жидкости можно принимать за горизонтальную плоскость. Но, присмотримся повнимательней. Можно заметить, что у краев поверхность жидкости приподнята и образует вогнутую форму. Это – следствие поверхностного натяжения, причину которого я хотела выяснить для себя. Для исследования поверхностного натяжения жидкости я провела простейшие опыты, которые можно воспроизвести в домашних условиях, а также на занятиях в школе.

Экспериментальная часть

Во второй части нашей работы мы опытным путем проиллюстрируем поверхностное натяжение различных жидкостей.

Первый опыт – это «Эффект Марангони». Еще в середине XIX века итальянский физик Карло Марангони обнаружил, что капли, находящиеся на поверхности жидкости с неоднородным распределением коэффициента поверхностного натяжения, начинают смещаться в ту область, где значение этой величины имеет максимум. Чем больше у жидкости поверхностное натяжение, тем с большей силой она стягивается. Поэтому при наличии градиента поверхностного натяжения жидкость будет перемещаться в область с большим коэффициентом поверхностного натяжения. Это явление получило название эффекта Марангони. Воспроизвести вышесказанное на деле легко. Для этого нам понадобятся: молоко, краситель и капля моющего средства. Необходимо налить молока в тарелку, чтобы заполнить всю поверхность. Затем капнуть немного пищевого красителя разных цветов. Взять немного моющего средства и коснуться им в центре. И тогда краситель начинает расходиться во все стороны.

Что мы можем благодаря этому узнать. Дело в том, что у разных жидкостей молекулы притягиваются с разной силой. У мыла они притягиваются друг к другу слабее, у воды – сильнее. Когда в центре оказывается мыло, то более сильные молекулы воды начинают его растягивать в разные стороны, и мы видим, что молоко разбегается от центра, растягивая и пищевой краситель.

Ещё один способ увидеть эффект Марангони – надуть мыльный пузырь в самый разгар зимы. После непродолжительного полёта шарик упадёт на снежный покров и начнётся магия. Из точки соприкосновения с поверхностью по всему объёму сферы поползут кристаллические узоры. В итоге пузырь с остывшим воздухом замёрзнет или разобьётся, если температура внутри будет выше, чем снаружи.

Второй опыт – опыты с монетой.

Для опытов с монетами мне понадобилась пипетка, холодная вода, монеты, салфетки, стеклянный стакан.



Мы взяли монету, положили её на салфетку. Важным условием эксперимента являлось то, что поверхность стола должна быть идеально ровная, а ина-

че на результат эксперимента повлияет гравитация. Взяв пипетку и очень аккуратно капать воду близко к монете и считать капли. Вода с монеты не выливалась, удерживаемая на поверхности силами натяжения, сверху образовалась как бы линза из воды. Когда воды стало больше, чем могли удержать силы натяжения на поверхности, тонкая пленочка воды, которая образовалась на поверхности, прорвалась. Вода пролилась на салфетку.

Для следующего эксперимента с монетами необходимо взять высокий стеклянный стакан. Надо постараться очень ровно до краев налить холодную воду в стакан и начать аккуратно, ребром вниз опускать в воду монету за монетой и считать их. Монеты должны выталкивать воду из стакана (по закону Архимеда), но вода не выливалась, а как бы надувалась горкой над поверхностью, удерживаемая силами поверхностного натяжения. Что мы можем благодаря этому узнать. Чем больше в стакан входит монет до момента выплескивания воды, тем больше сила поверхностного натяжения.

Третий опыт – это опыт с водой и скрепкой.



В прошлом эксперименте мы убедились, что поверхность воды похожа на тонкую пленочку, которая может растягиваться. В этом опыте мы сможем рассмотреть эту пленочку получше и увидеть, что она может удерживать воду внутри, но и не дать утонуть относительно тяжелым предметам и прогибаться под их весом. Нам понадобятся: вода, стакан, металлическая скрепка (должна быть сухой). В стакан необходимо налить воды, взять скрепку и, держа её гори-

зонтально, при помощи пинцета опустить скрепку на поверхность воды. Скрепка плавает на поверхности, мы можем рассмотреть, как поверхность воды прогибается под её весом. Если скрепка тонет, то опыт можно повторить с небольшим кусочком бумажной салфетки. Она намокнет и утонет, а скрепка останется на поверхности.

Четвертый опыт – это опыт «Натяжение двух жидкостей». В ёмкость с водой опустить схематично вырезанную ракету. На верхнюю часть выдавить чернила из шариковой ручки. Ракета начала своё движение. На самом деле, всё очень просто: движение возникает из-за разницы поверхностного натяжения двух жидкостей, результатом которого является течение. Оно и толкает ракету.



Поверхностное натяжение жидкостей в природе и в жизни человека: польза и вред

Поверхностное натяжение имеет важное значение в природе и жизни человека.

В природе поверхностное натяжение играет важную роль. Например, благодаря этому свойству вода может образовывать капли на листьях растений, что способствует рассеиванию влаги и питанию растений. Поверхностное натяжение также играет роль в транспорте воды и питательных веществ в растениях. Оно помогает воде подниматься по стеблю и ветвям растений, достигая вершин. Капли на поверхности листьев также могут помочь защитить растения от насекомых.

Еще одним примером из природы являются пузыри, которые образуются на поверхности воды при дыхании рыб или других водных животных. Эти пузыри служат для обмена газами и помогают животным выживать под водой.

Поверхностное натяжение также играет важную роль в жизненном цикле многих организмов. Например, у некоторых насекомых, таких как водомерки и водомерки-жуки, поверхностное натяжение позволяет им перемещаться по поверхности воды и не утонуть. Они могут использовать свои лапки или волоски на ногах, чтобы распределить вес и распределить силу давления, что позволяет им "ходить по воде". Это явление также наблюдается у некоторых растений, таких как кувшинки, которые используют свои листья в форме воронки, чтобы собирать воду.

В жизни человека поверхностное натяжение имеет также практическое применение в жизни человека. Например, благодаря этому свойству мы можем видеть капли на поверхности стола или пола, что позволяет нам убирать их с помощью тряпки или губки. Кроме того, моющие средства уменьшают поверхностное натяжение. Оно помогает удалить загрязнения с поверхности, так как жидкость может проникать в микротрещины и удалять грязь даже из самых труднодоступных мест. Благодаря поверхностному натяжению мы можем видеть, как жидкость "прилипает" к твердой поверхности, образуя капли вместо того, чтобы расплываться. Это свойство используется в промышленности для создания покрытий, которые защищают поверхности от коррозии, загрязнения и других негативных воздействий.

Биологическая роль поверхностного натяжения жидкостей также проявляется в легочной системе человека. Сквозь тонкие стенки альвеол, маленьких воздушных пузырьков в легких, происходит газообмен между воздухом и кровью. Поверхностное натяжение внутри альвеол обеспечивает эффективность газообмена, предотвращая их закрытие или коллапс.

Таким образом, поверхностное натяжение жидкостей играет важную роль в биологии, поддерживая целостность клеточных мембран, обеспечивая возможность движения по поверхности для определенных организмов и обеспечивая эффективный газообмен в легких. Это всего лишь несколько примеров, которые демонстрируют значимость этого явления в различных биологических процессах.

Практическое применение поверхностного натяжения в технологии.

Одним из важных применений поверхностного натяжения является процесс покрытия различных поверхностей защитными пленками. Например, в технологии покрытия металлических изделий для защиты от коррозии используется метод нанесения пленки с использованием поверхностного натяжения. Поверхностно-активные вещества, такие как специальные смолы или полимерные материалы, создают пленку на поверхности металла, которая обеспечивает его защиту.

Другим примером применения поверхностного натяжения в технологии является процесс печати. В печатной промышленности используется метод офсетной печати, основанный на использовании поверхностного натяжения. На поверхность специальной резиновой валковой формы наносится красящая смесь. Затем красящая смесь переносится на поверхность печатного бумажного листа благодаря поверхностному натяжению краски. Этот метод обеспечивает высокое качество печати и позволяет достичь четкости и контрастности изображения.

Заключение

В своей работе мы узнали о том, что такое поверхностное натяжение, что является причиной данного явления. Сумели опытным путем показать в действии силы поверхностного натяжения жидкости.

Узнали, что мы часто не придаем значения - как данная сила – поверхностного натяжения - на самом деле нужна и полезна в нашей жизни. Мы смогли провести только небольшую часть опытов, которые изучают данную силу.

Силы поверхностного натяжения играют существенную роль в явлениях природы, биологии, медицине, в современных технологиях, полиграфии, технике.

Но мы считаем, что ещё надо обязательно вернуться к изучению данного явления- поверхностного натяжения жидкости и узнать для себя ещё много нового, а самое главное- я хочу и далее опытным путем подтверждать уже известные науке факты и возможно когда-нибудь, эти опыты и знания помогут мне открыть что-то новое.

Список литературы

1. «Поверхностное натяжение»" Автор: Блиш Джеймс Переводчик: Гузман А., Галь Нора, Перцева Татьяна Алексеевна ,Издательство: АСТ, 2020 г.
2. Энциклопедия занимательных наук для детей «Физика», Издательство «АСТ», 2020 г.

РАСЧЁТ ТРАНЗИСТОРНОГО УСИЛИТЕЛЯ НАПРЯЖЕНИЯ НИЗКОЙ ЧАСТОТЫ

Горбанева М.А. (ученица 10 класса)

МБОУ «СОШ № 25 с УИОП им. Б.И. Рябцева», г. Россошь,
Воронежская область

Руководитель: Карабаева В.Д., учитель математики и физики,
МБОУ «СОШ № 25 с УИОП им. Б.И. Рябцева», г. Россошь,
Воронежская область

Введение

Усилители являются одним из самых распространенных электронных устройств, применяемых в системах автоматики и радиосхемах. Усилитель осуществляет увеличение энергии управляющего сигнала за счёт энергии вспомогательного источника. Усилители подразделяются на усилители предварительные (усилители напряжения) и усилители мощности. Предварительные транзисторные усилители, как и ламповые, состоят из одного или нескольких каскадов усиления. При этом все каскады усилителя обладают общими свойствами, различие между ними может быть только количественное: разные токи, напряжения, различные значения резисторов, конденсаторов и т. п. Для каскадов предварительного усилителя наиболее распространены резистивные схемы (с реостатно-емкостной связью). В зависимости от способа подачи входного сигнала и получения выходного сигнала усилительные схемы получили следующие названия:

- 1) с общей базой ОБ ;
- 2) с общим коллектором ОК (эмиттерный повторитель);
- 3) с общим эмиттером - ОЭ.

Наиболее распространенной является схема с ОЭ. Принцип действия каскада ОЭ заключается в следующем. При наличии постоянных составляющих токов и напряжений в схеме подача на вход каскада переменного напряжения приводит к появлению переменной составляющей тока базы транзистора, а, следовательно, переменной составляющей тока в выходной цепи каскада (в коллекторном токе транзистора). За счет падения напряжения на резисторе создается переменная составляющая напряжения на коллекторе, которая через конденсатор передается на выход каскада - в цепь нагрузки.

Целью данного исследовательского проекта является разработка и расчет транзисторного усилителя напряжения низкой частоты с определенными характеристиками, которые могут быть использованы в различных аудио- и видеоустройствах, радиосвязи и других областях, где требуется усиление сигнала низкой частоты.

Для выполнения данной работы были решены следующие задачи:

1. Изучение основных принципов работы транзисторных усилителей и их применение в устройствах низкой частоты.

2. Разработка математической модели транзисторного усилителя напряжения низкой частоты для проведения расчетов.

3. Проведение расчетов параметров усилителя, таких как коэффициент усиления, полоса пропускания, сопротивление входа и выхода и другие.

4. Исследование влияния различных компонентов и схемных решений на работу усилителя и выбор оптимальных параметров для достижения требуемых характеристик.

5. Анализ полученных результатов, оценка эффективности и возможных улучшений усилителя.

Однокаскадный усилитель напряжения низкой частоты

Однокаскадный усилитель напряжения низкой частоты (УНЧ) на биполярном транзисторе питается от источника постоянного напряжения, структурная схема которого представлена на рис. 1.

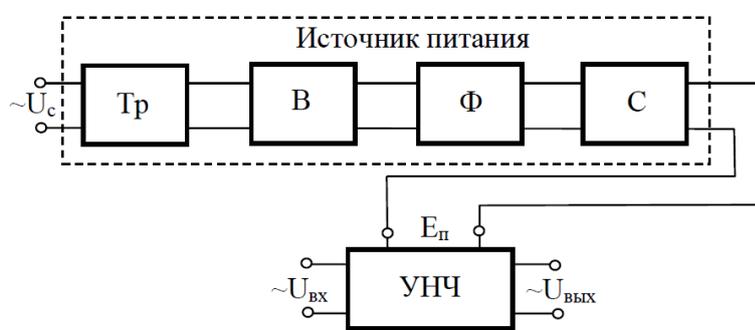


Рис. 1. Структурная схема источника постоянного напряжения для УНЧ

На рисунке: Тр – понижающий трансформатор, В – выпрямитель на диодах, Ф – сглаживающий фильтр, С – стабилизатор напряжения.

Для заданной схемы необходимо выполнить следующее:

Рассчитать усилительный каскад на биполярном транзисторе, принципиальная схема которого, выполненного по схеме с общим эмиттером (ОЭ), приведена на рис. 2.

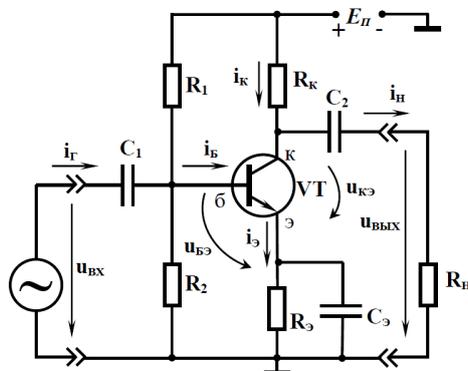


Рис. 2. Принципиальная схема усилительного каскада с ОЭ.

В процессе расчета необходимо выполнить следующее:

а) выбрать тип транзистора в схеме УНЧ;

б) установить режим работы транзистора в схеме – определить положение рабочей точки на входных и выходных характеристиках транзистора в схеме с ОЭ (точка покоя); построить временные диаграммы входного и выходного сигналов на характеристиках выбранного транзистора;

в) определить параметры элементов принципиальной схемы усилителя:

R_k – величина сопротивления резистора, включаемого в цепь коллектора;

R_3 – величина сопротивления резистора, включаемого в цепь эмиттера;

R_1, R_2 – величины сопротивлений резисторов делителя напряжения в цепи

базы;

C_3 – величина ёмкости конденсатора в цепи эмиттера;

C_1, C_2 – ёмкости разделительных конденсаторов.

г) определить динамические параметры усилительного каскада:

$R_{вх}$ – входное сопротивление на переменном токе;

$R_{вых}$ – выходное сопротивление каскада;

K_i – коэффициент усиления каскада по току;

K_u – коэффициент усиления каскада по напряжению;

K_p – коэффициент усиления каскада по мощности;

$U_{вхm}$ – амплитуду входного напряжения для получения заданной амплитуды входного напряжения.

Определить схемы и рассчитать параметры стабилизатора, фильтра и выпрямителя, входящие в состав источника питания. Рассчитать мощность и коэффициент трансформации питающего трансформатора.

Исходные данные для расчёта:

| | |
|--|--------|
| Амплитуда выходного напряжения $U_{вых m}$ | 2,2 В |
| Сопротивление нагрузки усилительного каскада R_H | 400 Ом |
| Нижняя граничная частота усиливаемого сигнала f_H | 80 Гц |
| Допустимое значение коэффициента частотных искажений в области нижних частот M_H | 2,1 |
| Напряжение источника питания $E_{п}$ | 9 В |

Расчет транзисторного усилителя напряжения низкой частоты

Выбор типа транзистора в схеме УНЧ

Основным критерием выбора типа транзистора для усилительного каскада являются допустимое напряжение $U_{кэ доп}$ между коллектором и эмиттером, а также наибольшее допустимое значение коллекторного тока.

Допустимое напряжение между коллектором и эмиттером определяется из условия:

$$U_{кэ доп} \geq (1,1 \dots 1,4)E_{п}$$

В нашем случае $U_{кэ доп} \geq 1,1 * 9 \dots 1,4 * 9$, $U_{кэ доп} \geq 9,9 \dots 12,6$ В.

Допустимый ток коллектора определяется из формулы:

$$I_{к доп} \geq 2I_{Hm}$$

где $I_{Hm} = \frac{2U_{вых m}}{R_H} = \frac{2*2.2}{400} = 0.011$ А – амплитуда тока нагрузки.

$$I_{к доп} \geq 11 \text{ мА}$$

Исходя из рассчитанных предельных параметров выберем биполярный транзистор МП – 39 со следующими характеристиками:

| Тип транзистора | Максимальный допустимый ток коллектора $I_{к доп}$, мА | Максимально допустимое напряжение $U_{кэ}$, В | Начальный ток транзистора $I_{кн}$, мкА | Допустимая рассеиваемая мощность $P_{доп}$, Вт | Обратный ток коллектора $I_{кобр}$, мкА | Нижняя граничная частота f_H , Гц |
|-----------------|---|--|--|---|--|-------------------------------------|
| МП-39 | 15 | 20 | 2 | 0,15 | 15 | 50 |

После выбора транзистора составим принципиальную схему каскада:

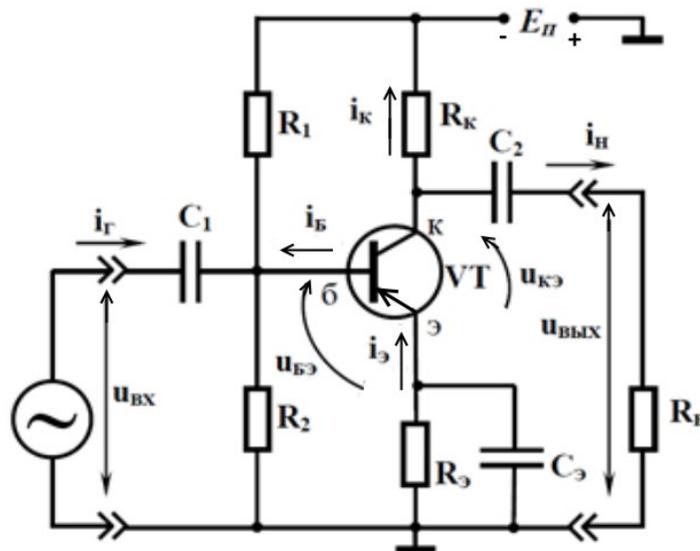


Рис. 3. Принципиальная схема усилительного каскада

Определение режима работы транзистора

Анализ каскада по постоянному току проводят графоаналитическим методом, основанным на использовании графических построений и расчетных соотношений. Графические построения проводятся с помощью выходных (коллекторных) характеристик транзистора. Удобство метода заключается в наглядности нахождения связи параметров режима покоя каскада и амплитудными значениями его переменных составляющих.

Режим работы транзистора по постоянному току определяется в соответствии с нагрузочной прямой, построенной на семействе выходных характеристик.

Нагрузочная прямая описывается уравнением

$$U_{кэ} = E_{п} - I_{к} R_{к}$$

Зависимость линейна, поэтому её можно построить по двум точкам.

Первая точка – точка покоя 0 с координатами $(I_{к0}; U_{кэ0})$. Ток $I_{к0}$ выбирается из соотношения $I_{к0} = (1,1 \dots 1,3) I_{Hm}$. Положим:

$$I_{к0} = 1,2 I_{Hm} = 1,2 * \frac{U_{ввых m}}{R_H} = 1,2 * \frac{2,2}{400} = 0,0066 \text{ А} = 6,6 \text{ мА}$$

Этому току соответствует коллекторное напряжение:

$$U_{кэ0} = U_{вых м} + U_{ост} = 2,2 + 1 = 3,2 \text{ В}$$

где $U_{ост}$ – наименьшее допустимое напряжение между коллектором и эмиттером. Для маломощных транзисторов, обычно используемых в УНЧ, можно принять $U_{ост} = 1..2 \text{ В}$.

Вторая точка – точка 1 с координатами $(0; E_{п})$. Определяется напряжением источника питания при $I_k = 0$. $U_{кэ1} = E_{п} = 9 \text{ В}$.

Нагрузочная прямая транзистора МП-39 изображена на рис. 4.

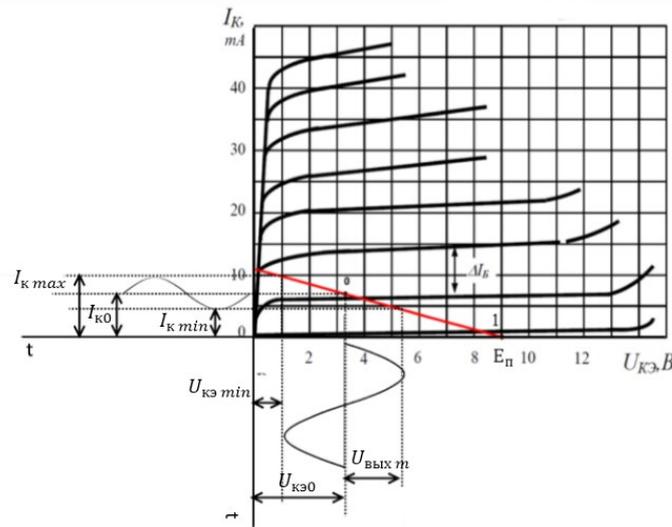


Рис. 4. Нагрузочная прямая и временные диаграммы выходного сигнала

Положение точки 0 позволяет определить значение тока базы при отсутствии входного сигнала $I_{б0} \approx 405 \text{ мкА}$

На статической входной характеристике (рис.5) по току базы определяем напряжение $U_{бэ0}$ в режиме покоя: $U_{бэ0} = 0,22 \text{ В}$

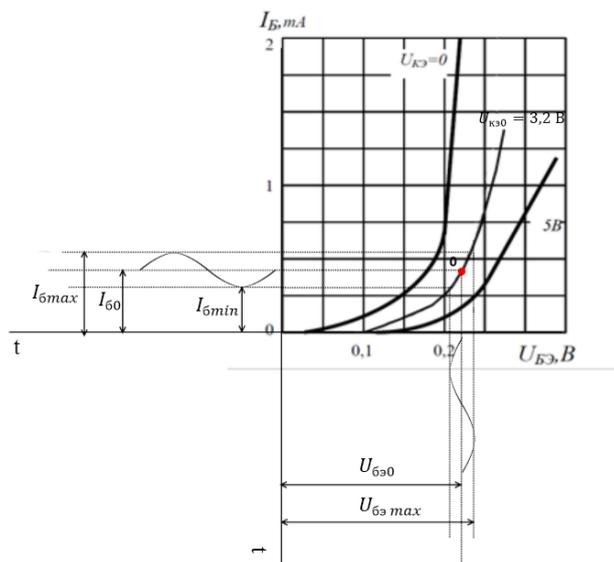


Рис. 5. Временные диаграммы выходного сигнала
Определение параметров принципиальной схемы усилителя

Общее сопротивление, включаемое в коллекторно-эмиттерную цепь, определяется по нагрузочной прямой при $U_{кэ} = 0$:

$$R_{\text{общ}} = \frac{E}{I_{кз}},$$

где $I_{кз}$ – максимальный ток, соответствующий точке пересечения нагрузочной прямой $U_{кэ} = E_{п} - I_{к}R_{к}$ с осью токов на выходных характеристиках транзистора. По рис. 4 определим $I_{кз} = 11$ мА. Отсюда:

$$R_{\text{общ}} = \frac{9}{0,011} = 818,18 \text{ Ом}$$

Напряжение на эмиттерном резисторе $R_{э}$ определяется, исходя из условий необходимой стабилизации режима работы усилителя и получения максимального коэффициента усиления. Это напряжение для усилителя низкой частоты обычно выбирается в пределах:

$$U_{э0} = (0,1..0,3)E_{п} = 0,9..2,7 = 1,8 \text{ В}$$

Ток, проходящий через резистор $R_{э}$, определяется суммой коллекторного и базового токов:

$$I_{э0} = I_{б0} + I_{к0} = 405 \text{ мкА} + 6,6 \text{ мА} \approx 7 \text{ мА}$$

Тогда величина сопротивления резистора $R_{э}$ может быть определена по формуле:

$$R_{э} = \frac{U_{э0}}{I_{э0}} = \frac{1,8}{0,007} = 257,14 \text{ Ом}$$

Исходя из стандартного ряда сопротивлений резисторов примем $R_{э} = 270 \text{ Ом}$

Величину резистора $R_{к}$, включаемого в коллекторную цепь, определяют как разность:

$$R_{к} = R_{\text{общ}} - R_{э} = 818,18 - 270 = 548,18 \text{ Ом}$$

$$\text{Примем } R_{к} = 560 \text{ Ом}$$

Начальный ток базы задаётся делителем напряжения на резисторах R_1, R_2 . Ток делителя задаётся примерно в 10 раз больше тока базы для уменьшения шунтирующего действия делителя на входное сопротивление каскада:

$$I_{д} = 10I_{б0} = 10 * 405 * 10^{-6} \approx 4 \text{ мА}$$

Падение напряжения на резисторе R_2 делителя определяется как сумма напряжений:

$$U_{R2} = U_{э0} + U_{бэ0} = 1,8 + 0,22 = 2,02 \text{ В}$$

Тогда по закону Ома:

$$R_2 = \frac{U_{R2}}{I_{д}} = \frac{2,02}{0,004} = 505 \text{ Ом}$$

$$\text{Примем ближайшее стандартное значение } R_2 = 510 \text{ Ом}$$

Напряжение на резисторе R_1 определяется:

$$U_{R1} = E_{п} - U_{R2} = 9 - 2,02 = 6,98 \text{ В}$$

При расчёте сопротивления резистора R_1 необходимо учитывать, что через него протекает сумма токов $I_{б0} + I_{д}$:

$$R_1 = \frac{U_{R1}}{I_{б0} + I_{д}} = \frac{6,98}{0,004 + 405 * 10^{-6}} = 1584,6 \text{ Ом}$$

$$\text{Примем ближайшее стандартное значение } R_1 = 1,6 \text{ кОм.}$$

Величину конденсатора C_3 , шунтирующего резистор в цепи эмиттера для устранения ООС по переменному току, определяем по приближённой формуле:

$$C_3 \geq \frac{1}{\omega R_3} = \frac{1}{2\pi f_H R_3}$$

Ёмкость конденсатора C_3 обычно выбирают в 10 раз больше рассчитанной величины для удовлетворения неравенства, т.е.

$$C_3 = \frac{10}{2\pi f_H R_3} = \frac{10}{2\pi * 80 * 270} = 7,37 * 10^{-5} \text{ Ф}$$

Примем ёмкость конденсатора $C_3 = 82 \text{ мкФ}$

Ёмкость разделительных конденсаторов C_1 и C_2 определяется из условия:

$$\frac{1}{\omega_H C_p} = \frac{R_{вх}}{10}$$

Отсюда:

$$C_p = \frac{10}{\omega_H R_{вх}} = \frac{10}{2\pi f_H R_{вх}},$$

где $R_{вх} = \frac{U_{эб м}}{I_{б м}} = \frac{0,02}{0,125 * 10^{-3}} = 160 \text{ Ом}$ – входное сопротивление

$$C_p = \frac{10}{2 * \pi * 80 * 160} = 0,000124 \text{ Ф}$$

Примем ёмкость разделительных конденсаторов $C_p = 130 \text{ мкФ}$

Коэффициент нестабильности усилительного каскада рассчитаем по формуле

$$S = \frac{R_3 + R_d}{R_3 + \frac{R_d}{\beta_{max}}}$$

где

$$R_d = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{1600 * 510}{1600 + 510} = 386,72 \text{ Ом}$$
 – сопротивление делителя

β_{max} – наибольший возможный коэффициент усиления по току усилителя.

Для транзистора МП-39 $\beta_{max} = 60$. Отсюда:

$$S = \frac{270 + 386,72}{270 + \frac{386,72}{60}} = 2,38$$

Приемлемые значения коэффициента нестабильности лежат в пределах $3 \div 5$. [1]

В случае, если величина S , полученная расчетом, лежит вне указанных пределов, следует изменить параметры цепи смещения. Для увеличения S необходимо уменьшить ток делителя I_0 или величину падения напряжения на резисторе R_3 .

В данном случае $S = 2,38 < 3$. Уменьшим величину тока делителя и повторим расчёты.

$$\text{Примем } I_d = 5I_{60} = 5 * 405 * 10^{-6} \approx 2 \text{ мА}$$

$$\text{Тогда } R_2 = \frac{U_{R2}}{I_d} = \frac{2,02}{0,002} = 1010 \text{ Ом}$$

Примем ближайшее стандартное значение $R_2 = 1 \text{ кОм}$

$$R_1 = \frac{U_{R1}}{I_{60} + I_d} = \frac{6,98}{0,002 + 405 * 10^{-6}} = 2902,3 \text{ Ом}$$

Примем ближайшее стандартное значение $R_1 = 3 \text{ кОм}$

Определим сопротивление делителя: $R_d = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{1000 \cdot 3000}{1000 + 3000} = 750 \text{ Ом}$

Коэффициент нестабильности равен:

$$S = \frac{270 + 750}{270 + \frac{750}{60}} = 3,6$$

Определение динамических параметров усилителя

Динамические параметры усилителя определяются в рабочем диапазоне частот (в заданной полосе пропускания) по соотношениям:

коэффициент усиления по току:

$$K_i = \frac{\Delta i_{\text{ВЫХ}}}{\Delta i_{\text{ВХ}}} = \frac{I_{\text{км}}}{I_{\text{бт}}} = \frac{3,4 \cdot 10^{-3}}{0,125 \cdot 10^{-3}} = 27,2$$

коэффициент усиления по напряжению:

$$K_U = \frac{\Delta u_{\text{ВЫХ}}}{\Delta u_{\text{ВХ}}} = \frac{R_{\text{н}} I_{\text{км}}}{U_{\text{эбт}}} = \frac{400 \cdot 3,4 \cdot 10^{-3}}{0,02} = 68$$

коэффициент усиления по мощности:

$$K_P = \frac{\Delta P_{\text{ВЫХ}}}{\Delta P_{\text{ВХ}}} = \frac{R_{\text{н}} I_{\text{км}}^2}{U_{\text{эбт}} I_{\text{бт}}} = \frac{400 \cdot 3,4^2 \cdot 10^{-6}}{0,02 \cdot 0,125 \cdot 10^{-3}} = 1849,6$$

Входное и выходное сопротивления:

$$R_{\text{ВХ}} = \frac{U_{\text{эбт}}}{I_{\text{бт}}} = \frac{0,02}{0,125 \cdot 10^{-3}} = 160 \text{ Ом}$$

$$R_{\text{ВЫХ}} = \frac{U_{\text{экт}}}{I_{\text{км}}} = \frac{2,2}{3,4 \cdot 10^{-3}} = 647,1 \text{ Ом}$$

Мощность, выделяемая транзистором, определяется по соотношению:

$$P_0 = U_{\text{эк0}} I_{\text{к0}} = 3,2 \cdot 6,6 \cdot 10^{-3} = 0,02112 \text{ Вт}$$

$P_0 < P_{\text{доп}}$, следовательно, выбранный транзистор подходит по мощности.

Расчет источника питания. Расчёт стабилизатора напряжения

В качестве стабилизатора выберем параметрический стабилизатор напряжения, схема которого изображена на рис. 6.

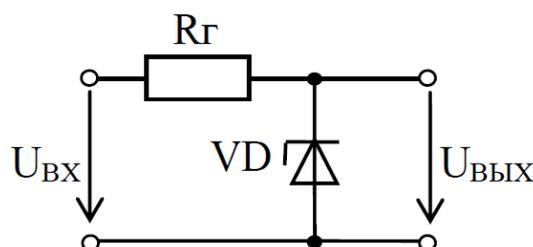


Рис.6. Принципиальная схема параметрического стабилизатора

Расчёт выполняем по упрощённой методике. Выходное напряжение стабилизатора равно ЭДС питания усилительного каскада $U_{\text{ВЫХ}} = E_{\text{п}} = 9 \text{ В}$.

При выборе стабилитрона будем руководствоваться напряжением стабилизации, которое принимаем равным напряжению на выходе стабилизатора, т.е. $U_{\text{ст}} = 9 \text{ В}$.

Выбираем стабилитрон Д815Г со следующими характеристиками:

| | |
|--|--------|
| Тип стабилизатора | Д815Г |
| Напряжение стабилизации $U_{ст}$ | 9-11 В |
| Минимально допустимый ток стабилизации стабилизатора $I_{ст min}$ | 25 мА |
| Максимально допустимый ток стабилизации стабилизатора $I_{ст max}$ | 800 мА |
| Дифференциальное сопротивление стабилизатора $R_{дин}$ | 1,8 Ом |
| Прямая рассеиваемая мощность P | 8 Вт |

Определим величину входного тока стабилизатора, протекающего через гасящее сопротивление $R_{г}$:

$$I_{вх} = I_0 + \frac{I_{ст min} + I_{ст max}}{2},$$

где I_0 – ток источника питания, величина которого принимается в 10 раз больше допустимого тока коллектора $I_{к доп}$ с целью обеспечения запаса по мощности источника питания и предохранения его от перегрузок

$$I_0 = 10I_{к доп} = 10 * 15 \text{ мА} = 150 \text{ мА}$$

$$I_{вх} = 150 + \frac{25 + 800}{2} = 562,5 \text{ мА}$$

Для определения гасящего сопротивления зададимся коэффициентом передачи напряжения стабилизатора $n_{ст} = \frac{U_{вых}}{U_{вх}}$ в пределах 1,4...2.

Примем $n_{ст} = 1,6$

Тогда напряжение на входе стабилизатора:

$$U_{вх} = n_{ст} * U_{вых} = 1,6 * 9 = 14,4 \text{ В}$$

Гасящее сопротивление определим по формуле:

$$R_{г} = \frac{U_{вх} - U_{вых}}{I_{вх}} = \frac{14,4 - 9}{562,5 * 10^{-3}} = 9,6 \text{ Ом}$$

В качестве гасящего сопротивления выберем резистор С5-35В на 3Вт с сопротивлением $R_{г} = 10 \text{ Ом}$.

Коэффициент стабилизации определим как:

$$K_{ст} = \left(1 - \frac{R_{г} I_{вх}}{U_{вх}}\right) \frac{R_{г} + R_{дин}}{R_{дин}} = \left(1 - \frac{10 * 562,5 * 10^{-3}}{14,4}\right) \frac{10 + 1,8}{1,8} = 3,9$$

Коэффициент пульсации на входе стабилизатора (на выходе фильтра) определяется:

$$K_{п вх} = K_{п вых} * K_{ст}, \text{ где } K_{п вых} = 0,05$$

$$K_{п вх} = 0,05 * 3,9 = 0,195$$

Изменение напряжения на входе схемы стабилизатора:

$$\Delta U_{вх} = K_{п вх} * U_{вх} = 0,195 * 14,4 = 2,8$$

Максимальное и минимальное значения тока, протекающего через стабилизатор, определяются:

$$I_{min} = \frac{U_{вх min} - U_{ст max}}{R_{г}} - I_{к max}$$

$$I_{max} = \frac{U_{вх max} - U_{ст min}}{R_{г}} - I_{к min}$$

где $I_{к max}$, $I_{к min}$ – максимальное и минимальное значения тока коллектора, т.е. выходного тока стабилизатора

$$\begin{aligned}
 U_{\text{ВХ min}} &= U_{\text{ВХ}} - \Delta U_{\text{ВХ}} = 14,4 - 2,8 = 11,6 \text{ В} \\
 U_{\text{ВХ max}} &= U_{\text{ВХ}} + \Delta U_{\text{ВХ}} = 14,4 + 2,8 = 17,2 \text{ В} \\
 \Delta U_{\text{СТ}} &= \Delta U_{\text{ВЫХ}} = 0,05 * E_{\text{П}} = 0,05 * 9 = 0,45 \\
 U_{\text{СТ min}} &= E_{\text{П}} - \Delta U_{\text{СТ}} = 9 - 0,45 = 8,55 \text{ В} \\
 U_{\text{СТ max}} &= E_{\text{П}} + \Delta U_{\text{СТ}} = 9 + 0,45 = 9,45 \text{ В}
 \end{aligned}$$

Отсюда максимальный и минимальный ток, протекающий через стабилитрон:

$$\begin{aligned}
 I_{\text{min}} &= \frac{11,6 - 9,45}{10} - 10 * 10^{-3} = 0,226 \text{ А} = 226 \text{ мА} \\
 I_{\text{max}} &= \frac{17,2 - 8,55}{10} - 5 * 10^{-3} = 0,760 \text{ А} = 760 \text{ мА}
 \end{aligned}$$

Максимальный и минимальный ток, протекающий через стабилитрон, удовлетворяют значениям максимального и минимального тока стабилизации.

Расчёт выпрямителя с LC-фильтром

Исходя из предыдущих расчётов, зададимся основными параметрами выпрямителя: напряжение на нагрузке (на выходе фильтра) $U_0 = 14,4 \text{ В}$; ток нагрузки (равен току на входе стабилизатора) $I_0 = I_{\text{ВХ}} = 562,5 \text{ мА}$; коэффициент пульсации выпрямленного напряжения $K_{\text{П ВЫХ}} = 0,195$; напряжение питающей сети $U_c = 220 \text{ В}$; частота сети $f_c = 50 \text{ Гц}$.

Определяем сопротивление нагрузки

$$R_{\text{Н}} = \frac{U_0}{I_0} = \frac{14,4}{562,5 * 10^{-3}} = 25,6 \text{ Ом}$$

Определяем выходную мощность выпрямителя

$$P_0 = U_0 * I_0 = 14,4 * 562,5 * 10^{-3} = 8,1 \text{ Вт}$$

Выбираем мостовую схему выпрямления, так как требования к пульсациям не жесткие и выходная мощность небольшая [3]. В мостовой схеме используется простой понижающий трансформатор и достигается симметрия плеч выпрямителя. Ток нагрузки 0,6 А, поэтому в соответствии с рекомендациями [2], выбираем Г-образный LC-фильтр. Схема для расчета приведена на рис. 6.

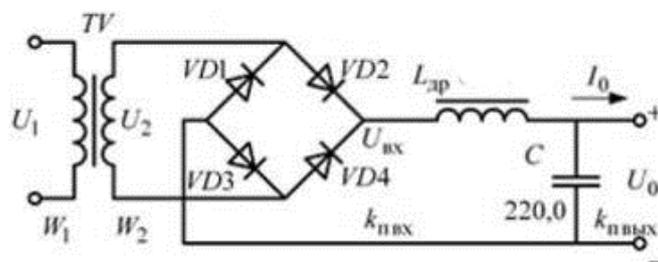


Рис. 6. Схема выпрямителя с фильтром

Характер нагрузки схемы выпрямления - индуктивный. В мостовой схеме на выходе выпрямителя коэффициент пульсаций $K_{\text{П ВЫХ}} = 0,67$, число фаз выпрямления $m = 2$.

Определяем коэффициент пульсации фильтра:

$$q = \frac{K_{\text{П ВЫХ}}}{K_{\text{П ВЫХ}}} = \frac{0,67}{0,195} = 3,44$$

Частота пульсаций основной гармоники:

$$\omega_{\Pi} = 2\omega_c = 2 * 2\pi f_c = 2 * 2 * \pi * 50 = 628 \text{ с}^{-1}$$

Находим минимальную индуктивность дросселя фильтра, при которой характер нагрузки еще будет индуктивным:

$$L_{min} = \frac{2R_H}{(m^2-1)m\omega_{\Pi}} = \frac{2*25.6}{(2^2-1)*2*628} = 0.013588 \text{ Гн}$$

По каталогу выбираем унифицированный дроссель фильтра Д55 с индуктивностью $L_{др} = 0,02$ Гн и активным сопротивлением обмотки $r_{др} = 4,2$ Ом. Дроссель рассчитан на ток $I_0 = 0,56$ А и собран на магнитопроводе ШЛ6 X 65.

Находим ёмкость конденсатора фильтра:

$$C_{\Phi min} = \frac{q+1}{m^2\omega_{\Pi}^2 L_{др}} = \frac{3.44+1}{2^2 628^2 0.02} = 0.000141 \text{ Ф}$$

Выберем ближайший по ёмкости конденсатор типа К52-15-150, 25В.

Рабочее напряжение конденсатора должно быть больше значения выпрямленного напряжения, так как на холостом ходу этот конденсатор оказывается заряженным до напряжения, равного амплитуде U_{2m} . Полагая предварительно $U_2 = 1,11U_0$, находим

$$U_{Cppa} = U_{2m} = 1.4U_2 = 1.4 * 1.1 * 14.4 = 22.17 \text{ В}$$

Уточняем коэффициент сглаживания фильтра с дросселем Д55 и конденсатором К52-15-150, 25В:

$$q = (\omega_{\Pi})^2 L_{др} C_{\Phi} - 1 = 628^2 * 0,02 * 150 * 10^{-6} - 1 = 3.73$$

Определим коэффициент пульсаций на выходе фильтра:

$$K_{\Pi \text{ вых}} = \frac{K_{\Pi \text{ вх}}}{q} = \frac{0,67}{3,73} = 0,180$$

Определяем напряжение на входе фильтра:

$$U_{\text{вх}} = U_0 + r_{др} I_0 = 14.4 + 4.2 * 0.56 = 16.75 \text{ В}$$

Приступаем к расчету схемы выпрямления. Исходные данные: $U_{\text{вх}} = 16.75$ В, $I_0 = 0,56$ А, $U_c = 220$ В, $f_c = 50$ Гц. Схема выпрямления выбрана мостовая ($m = 2$), работает на индуктивность.

Из таблицы 3.1 [2] находим максимальное обратное напряжение на вентиле:

$$U_{\text{обр max}} = 1.57U_{\text{вх}} = 1.57 * 16.75 = 26.30 \text{ В}$$

Находим долю выпрямленного тока, приходящуюся на вентиль:

$$I_{\text{ср}} = 0,5 * I_0 = 0.5 * 0.56 = 0.28 \text{ А}$$

Предельный допустимый прямой ток через вентиль с учётом запаса в 30%:

$$I_{\text{ср доп}} = 1,3I_{\text{ср}} = 1,3 * 0,28 = 0,364 \text{ А}$$

Выбираем из каталога вентиль Д229В. Его данные: допустимый выпрямленный ток $I_{\text{доп}} = 400$ мА; допустимое обратное напряжение $U_{\text{обр доп}} = 100$ В; $t_{\text{окр доп}} = 125^\circ\text{C}$; $U_{\text{пр}} = 1$ В.

Как видно из данных, ни по одному из параметров у выбранного вентиля не достигается предельный режим. В схеме моста используются четыре вентиля. Тепловой режим каждого из вентиля оценивается отдельно.

Определяем дифференциальное сопротивление вентиля. Значения $U_{\text{пр}}$, приведенные в таблицах, измерены на пульсирующем токе и меньше падения напряжения при постоянном токе приблизительно в 1,2 раза, поэтому сопротивление одного вентиля

$$r_T \approx 1,2 (U_{пр}/I_{пр доп}) = 1,2 \cdot (1/0,4) = 3 \text{ Ом.}$$

В плечо моста включены два вентиля последовательно, поэтому сопротивление плеча моста $r_{пл} = 6 \text{ Ом}$. Находим ориентировочные значения омического сопротивления фазы выпрямителя r_ϕ и индуктивности рассеяния трансформатора L_S по формулам [2, с.87]. Для трансформатора с $P = 10 \text{ Вт}$ и $f=50 \text{ Гц}$ целесообразна бронева конструкция трансформатора, поэтому число стержней, на которых размещены обмотки, $S = 1$. Рекомендуемая [4] максимальная индукция в стали сердечника $B_m = 1,6 \text{ Тл}$ (холоднокатаная сталь).

$$r_\phi = r_{пл} + r_{тр} = r_{пл} + \frac{k_r R_H'}{f_c B_m} \sqrt[4]{\frac{S f_c B_m}{I_0 U_{вх}}}$$

$$r_\phi = 6 + \frac{5,1 \cdot 29,91}{50 \cdot 1,6} * \sqrt[4]{\frac{1 \cdot 50 \cdot 1,6}{0,56 \cdot 16,75}} = 9,26 \text{ Ом}$$

$$L_S = k_L \frac{R_H'}{f_c B_m} \sqrt[4]{\frac{S^3 U_{вх} I_0}{f_c B_m}} = 6,4 * 10^{-3} * \frac{29,91}{50 \cdot 1,6} \sqrt[4]{\frac{1 \cdot 16,75 \cdot 0,56}{50 \cdot 1,6}} = 0,0014 \text{ Гн}$$

В этих формулах k_r и k_L - коэффициенты, зависящие от схемы выпрямления и характера нагрузки, приведены в таблице 3.2 [2].

$$R'_H = U_{вх}/I_0 = 16,75/0,56=29,91 \text{ Ом} - \text{нагрузка выпрямителя.}$$

Реактивное сопротивление индуктивности рассеяния трансформатора

$$x_{mp} = 2\pi f_c L_S = 2\pi * 50 * 0,0014 = 0,440 \text{ Ом}$$

Находим расчетное выпрямленное напряжение при холостом ходе

$$U_{вхххх} = U_{вх} + I_0 (r_\phi + x_{mp}) = 16,75 + 0,56(9,26 + 0,44) = 22,18 \text{ В}$$

$$\text{Уточняем } U_{обр \max} = 1,57 U_{вх хх} = 1,57 \cdot 22,18 = 34,82 \text{ В.}$$

Вентили по обратному напряжению выбраны правильно.

Определяем параметры трансформатора

$$U_2 = 1,11 U_{н.ср} = 1,11 U_0 = 1,11 * 14,4 = 15,98 \text{ В}$$

$$I_2 = \frac{\pi U_0}{2\sqrt{2} R_H} \approx 1,11 \frac{U_0}{R_H} = 1,11 * \frac{14,4}{25,71} = 0,62 \text{ А}$$

$$I_1 = \frac{I_0 W_2}{W_1} = \frac{I_0 U_2}{U_1} = \frac{0,56 \cdot 15,98}{220} = 0,055 \text{ А}$$

Габаритные мощности первичной и вторичной обмоток одинаковы и габаритная мощность трансформатора

$$P_{трг} = 1,11 P_{вх} = 1,11 U_{вх} I_{вх} = 1,11 * 16,75 * 0,56 = 10,41 \text{ ВА}$$

Находим угол перекрытия фаз

$$1 - \cos \gamma = I_0 \frac{x_{mp}}{U_{вх}} = 0,56 * \frac{0,44}{16,75} = 0,014 \approx 0$$

Следовательно,

$$\cos \gamma = 1, \gamma = 0^\circ$$

Коэффициент пульсации из-за малости угла перекрытия не изменится, также не изменится и напряжение на нагрузке.

Находим внутреннее сопротивление выпрямителя

$$r_0 \approx \frac{(U_{вхххх} - U_{вх})}{I_0} = \frac{22,18 - 16,75}{0,56} = 9,7 \text{ Ом}$$

Определяем КПД выпрямителя

$$\eta = \frac{P_0}{P_{\text{вх}} + P_{\text{мп}} + P_{\text{д}}} = \frac{8,1}{9,38 + 0,73 + 1,12} = 72\%$$

Потери в трансформаторе $P_{\text{тр}} = P_{\text{тр}} (1 - \eta_{\text{тр}}) = 10,41 (1 - 0,82) = 0,73$ Вт.

В соответствии с рекомендациями [4] для расчетной мощности КПД трансформатора $\eta_{\text{тр}}$ принят равным 0,82.

Потери в вентилях $P_{\text{д}} = I_0 U_{\text{пр}} N = 0,56 \cdot 1 \cdot 2 = 1,12$ Вт (N - количество вентилях в плече). $P_{\text{вх}} = U_{\text{вх}} I_0 = 16,75 \cdot 0,56 = 9,38$ Вт - мощность, поступающая на вход фильтра.

Расчёт мощности трансформатора

Определим действующее значение напряжения вторичной обмотки трансформатора:

$$U_2 = 1,11 U_{\text{н.ср}} = 1,11 U_0 = 1,11 \cdot 14,4 = 15,98 \text{ В}$$

Сопротивление нагрузки трансформатора:

$$R_{\text{н}} = \frac{U_{\text{н.ср}}}{I_{\text{н.ср}}} = \frac{14,4}{0,56} = 25,71 \text{ Ом}$$

Амплитудный ток вторичной обмотки трансформатора:

$$I_{2m} = \frac{U_{2m}}{R_{\text{н}}} = \frac{\sqrt{2} U_2}{R_{\text{н}}} = \frac{\sqrt{2} \cdot 15,98}{25,71} = 0,88 \text{ А}$$

Действующее значение тока вторичной обмотки трансформатора:

$$I_2 = \frac{\pi U_{\text{н.ср}}}{2\sqrt{2} R_{\text{н}}} \approx 1,11 \frac{U_{\text{н.ср}}}{R_{\text{н}}} = 1,11 \cdot \frac{14,4}{25,71} = 0,62 \text{ А}$$

Полная мощность вторичной обмотки трансформатора:

$$S_2 = U_2 I_2 = 15,98 \cdot 0,62 = 10 \text{ ВА}$$

Мощность первичной обмотки трансформатора определяют с учетом КПД трансформаторов η :

$$S_1 = \frac{S_2}{\eta} = \frac{10}{0,82} = 12,2 \text{ ВА}$$

Действующее значение напряжения первичной обмотки трансформатора $U_1 = 220$ В.

Ток первичной обмотки:

$$I_1 = \frac{S_1}{U_1} = \frac{12,2}{220} = 0,055 \text{ А}$$

Коэффициент трансформации трансформатора:

$$K_{\text{мп}} = \frac{U_1}{U_2} = \frac{220}{15,98} = 13,77$$

Заключение

В ходе данной работы был выполнен расчёт усилителя напряжения низкой частоты, который служит для усиления слабых непрерывных периодических сигналов до заданной величины в определённой полосе частот, поступающих от источника входных сигналов. В качестве усилительного элемента выбран биполярный транзистор МП-39, был осуществлён анализ его работы в усилительном каскаде, выполненном по схеме с общим эмиттером, и определены параметры элементов принципиальной схемы усилителя.

Рассчитаны схемы стабилизатора, фильтра и выпрямителя, входящих в состав источника питания УНЧ.

Список литературы

1. Голиков С.П. Расчет и проектирование электронных устройств на транзисторах. Методические указания к курсовому и дипломному проектированию. – Керчь: КМТИ, 2005. – 120 с.
2. Артамонов Б.И., Бокуняев А.А. Источники электропитания радиоустройств. - М., Энергоиздат, 1982. - 293 с.
3. Мелешин В. Транзисторная преобразовательная техника. - М., Техносфера, 2005. - 628 с.
4. Источники электропитания радиоэлектронной аппаратуры. Справочник/ Под ред. Г.С. Найвельта. - М., Радио и связь, 1985. - 575 с.

ИЗУЧЕНИЕ СОСТАВА И СВОЙСТВ ТАБАЧНОГО ДЫМА

Ловцов Ф.А. (ученик 8 класса)
flovcov@gmail.com

МБОУ СОШ № 25, г. Россошь, Воронежская область

Руководитель: Горбенко О.В., учитель химии, МБОУ СОШ № 25, г. Россошь, Воронежская область

Введение

Дымящаяся сигарета доставляет привычному курильщику удовольствие.

Особенно остро ощущается потребность в курении после принятия пищи, во время выпивки, при отрицательных эмоциях и во время напряженной работы. При этом сам вдыхаемый никотин не оказывает какого-либо положительного действия на организм. Сигарета является больше отвлекающим фактором: переключение сознания на нее помогает отодвинуть неприятные мысли, прервать тяжелую работу. Совместное курение облегчает контакт между людьми, является хорошим предлогом для знакомства. Некоторое значение имеют вид красиво раскрашенной коробки, изящная упаковка, манера закуривания, манерное выдыхание дыма. Эти элементы кокетства и дополнительные черты индивидуальности особенно значимы для женщин. Но! Знаете ли Вы, что на Земле ежегодно умирает 1,5 миллионов человек от заболеваний, спровоцированных курением? В дыме табака содержится более

30 ядовитых веществ! По статистическим данным, курильщики всего мира (а их более миллиарда) ежегодно закупают от четырех до пяти триллионов сигарет (около 1000 сигарет на каждого жителя планеты!), затрачивая на это от 85 до 100 миллиардов долларов.

По мнению врачей, треть всех раковых заболеваний непосредственно связана с курением. Вредное действие курения сказывается не сразу, а исподволь, постепенно. В результате вредных привычек сокращается

продолжительность жизни, повышается смертность населения, рождается неполноценное потомство. Желание сохранить крепкое здоровье – важная социальная потребность человека, необходимое условие полноценной жизни, высокой творческой активности, счастья. Однако многие люди, игнорируя эту опасность, продолжают злоупотреблять табаком. Проведённые многочисленные опросы населения показали, что многие не знают или знают недостаточно о вреде и всех последствиях курения. Наша же задача состоит в том, чтобы донести эту информацию до ушей курильщиков и показать, что они губят не только свое здоровье, но и здоровье окружающих!

Обоснование выбора темы

Я выбрал эту тему реферата, потому что проблема курения в современном обществе стоит очень остро, и от нее страдают не только сами курильщики, но и некурящие люди. Для первых проблема состоит в том, чтобы бросить курить, для вторых – сохранить свое здоровье и не заразиться вредной привычкой, а также защититься от так называемого пассивного курения, поскольку вещества, входящие в выдыхаемый курильщиками дым, не намного безопаснее того, если бы человек сам курил и принимал в себя никотин и многое другое, что входит в зажжённую сигарету. Курение является одной из наиболее распространенных и массовой в мировом масштабе привычкой, наносящей урон, как здоровью отдельного человека, так и обществу в целом. В курение вовлечены практически все слои населения и, что наиболее опасно, женщины и юношество. По подсчетам специалистов, в нашей стране курит почти треть всего населения в возрасте от 15 лет и старше. Курение табака — один из наиболее распространенных видов наркомании, охватывающий большое количество людей и являющийся, поэтому бытовой наркоманией. И, конечно же, нельзя забывать о том, что курение — одна из многочисленных проблем молодежи, нашего будущего поколения. От наших действий сейчас зависит будущее всей Земли...

Проблема подросткового курения становится все острее год от года. Врачи считают, что если человечеству не удастся остановить распространение табака среди молодежи, то, в конечном счете, курение юных приведет к «санитарной катастрофе третьего тысячелетия». В связи с этим цель работы: показать глобальность и актуальность проблемы, привлечь внимание к проблеме подросткового курения, рассказать о вреде курения и внести свой вклад в борьбу с этим негативным явлением.

Теоретические исследования

а) Что такое никотин?

Никотин — алкалоид, содержащийся в растениях семейства паслёновых (*Solanaceae*), преимущественно в табаке и, в меньших количествах, в томатах, картофеле, баклажанах, зелёном перце. Никотиновые алкалоиды также присутствуют в листьях коки. Никотин составляет от 0,3 до 5 % от массы табака в сухом виде, биосинтез никотина происходит в корнях, накопление никотина — в листьях. Никотин — сильнодействующий нейротоксин и кардиотоксин, особенно действующий на насекомых; вследствие этого никотин раньше широко использовался как инсектицид, а в настоящее время в том же качестве продолжают использоваться производные никотина — такие, как, например, имидаклоприд. структура Никотина.

б) история и название.

Наименование «никотин» происходит от латинского названия табака *Nicotiana tabacum*, которое, в свою очередь, придумано в честь Жана Нико — посла Франции при португальском дворе, который в 1560 году отправил немного табака королеве Екатерине Медичи, отрекомендовав его как средство от мигрени.

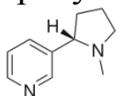
Никотин был впервые выделен из табака в 1828 году германскими химиками Посселтом и Райманном. Его химическая эмпирическая формула была описана Мельсенсом в 1843 году. Впервые никотин синтезировали А. Пиктет и Крепьё в 1893 году.

в) Кто получил никотин?

Никотин был впервые выделен из табака в 1828 году германскими химиками Посселтом и Райманном. Его химическая эмпирическая формула была описана Мельсенсом в 1843 году. Впервые никотин синтезировали А. Пиктет и Крепьё в 1893 году.

г) Химические свойства.

Никотин — гигроскопичная маслянистая жидкость с горьким вкусом, легко смешивающаяся с водой в основной форме. Как амин, никотин образует соли с кислотами, которые обычно твёрдые и водорастворимые. Никотин легко проникает через кожу. Основной никотин сгорает при температуре ниже точки кипения, а его пары воспламеняются при 95 °С в воздухе, несмотря на низкое давление пара. По этой причине большая часть никотина сгорает при выкуривании сигареты, однако, вдыхаемой части достаточно для получения требуемых эффектов.



Никотин: Химическая формула.

д) Фармакология.

Фармакокинетика

Как только никотин попадает в организм, он быстро распространяется по крови и может преодолевать гематоэнцефалический барьер. В среднем достаточно 7 секунд после вдыхания табачного дыма, чтобы никотин достиг мозга. Период полувыведения никотина из организма составляет около двух часов. Никотин, вдыхаемый с табачным дымом при курении, составляет малую долю никотина, содержащегося в табачных листьях (большая часть вещества сгорает). Количество никотина, абсорбируемого организмом при курении, зависит от множества факторов, включая вид табака, от того, вдыхается ли весь дым и используется ли фильтр.

Выброс адреналина приводит к ускорению сердцебиения, увеличению кровяного давления и учащению дыхания, а также к большему уровню глюкозы в крови.

Кальций запускает экзоцитоз хромаффинных гранул, тем самым способствуя выбросу адреналина (и норадреналина) в кровь.

Котинин — это побочный продукт усвоения никотина, который остаётся в крови до 48 часов и может быть использован как индикатор того, подвержен ли человек курению. В высоких дозах никотин приводит к блокированию никотинового ацетилхолинового рецептора, что является причиной токсичности никотина и его эффективности в качестве инсектицида.

е) Токсичность.

Никотин чрезвычайно токсичен для насекомых и теплокровных животных. Действует как нейротоксин, вызывая паралич нервной системы (остановка

дыхания, прекращение сердечной деятельности, смерть). Средняя летальная доза для человека — 0,5-1 мг/кг, для крыс — 140мг/кг через кожу и 50мг/кг орально, для мышей — 0,8мг/кг внутривенно и 5,9мг/кг при внутрибрюшинном введении. Для сравнения: у цианистого калия этот показатель примерно втрое выше (1,7 мг/кг). Многократное употребление никотина вызывает физическую и психическую зависимости, которые, однако, излечимы.

Влияние никотина на организм человека

Никотин вербует нас в свои сторонники быстро и надежно.

Никотин — алкалоид, наркотик, нейротоксин, вырабатываемый корневой системой паслёновых, и накапливаемый в их листьях. Находится в форме маслянистой жидкости с ярковыраженным тошнотворным запахом и горьким вкусом. Больше всего никотина в табаке (0,3 - 5 % от массы табака в сухом виде) и листьях коки, но также в небольших дозировках он содержится в помидорах, картофеле, баклажанах. Особенно сильно никотин воздействует на насекомых, поэтому использовался раньше как инсектицид.

Малые дозировки (1 мг абсорбированного никотина находится в одной сигарете) никотин оказывает возбуждающее действие на млекопитающих, что и вызывает зависимость.

Никотин очень легко проникает сквозь кожу. Обычно 7 секунд после первой затяжки хватает для попадания никотина в мозг. Период полувыведения никотина из организма равен двум часам.

Никотин повышает содержание дофамина в мозге, что возбуждает центры удовольствия мозга.

Состав табачного дыма

В табаке и табачном дыме обнаружены многочисленные соединения, среди которых никотин, выделенный еще в 1809 г. из листьев табака, является одним из наиболее важных агентов, действующих на организм человека.

Компоненты табачного дыма возникают путем возгонки летучих и полумлетучих веществ из табачных листьев и расщепления их составных частей под действием высокой температуры. Кроме того, имеются нелетучие вещества, которые превращаются в дым без распада.

Действие никотина на органы дыхания трудно оценить, поскольку на дыхательные функции влияют как твердые частицы, так и газы, содержащиеся в табачном дыме при сгорании сигареты, в том числе оксид и диоксид углерода.

Социологические исследования.

Мною было проведено анкетирование, в ходе которого было установлено, что исследуемая мною проблема значима и актуальна. Было опрошено 3 возрастные группы учащихся 7,9,10 классов.

Анкета:

1. Укажите свой возраст
а) 12-13 лет б) 14-15 лет в) 16-17 лет
2. Предлагали ли Вам друзья или знакомые покурить?

а) нет; б) да;

3. Пробовали ли Вы хотя бы раз покурить?

а) нет; б) да;

4. В настоящее время Вы курите?

а) нет; б) да;

5. Считаете ли вы курение вредным для здоровья?

а) да; б) нет.

Вывод: основная часть опрошенных считает, что курение - вредная привычка, с которой необходимо бороться.

Практические исследования.

№1

Доказательства содержания никотина. Содержание никотина в выкуренной сигарете.

Цель: доказать опытным путём, что в состав сигареты входят вредные для организма вещества.

Оборудование: две пробирки, сигарета, фильтр от выкуренной сигареты (или окурок), 20 мл насыщенного раствора NaHCO_3 с индикатором.

Ход опыта.

Развернув фильтры целой и выкуренной сигарет, показать их ребятам и предложить сравнить эти два фильтра. Пояснить, что фильтр выкуренной сигареты, имеет тёмно-коричневый цвет, потому что в нём отложилась часть смол и никотина, образующихся при курении. Подчеркнуть, что большая часть этих веществ проходит через фильтр, попадает в лёгкие курильщика и откладывается на стенках альвеол. Затем нужно бросить каждый фильтр в пробирку с раствором и предложить ребятам понаблюдать за окраской растворов. Объяснить, что красная окраска в пробирке с фильтром от выкуренной сигареты исчезает вследствие действия кислот, содержащихся в табачном дыме, а появление бурой окраски обусловлено присутствием в нём никотина и частиц угля.

Вывод: табачный дым содержит ядовитые для живого организма вещества – эфирные масла, смолы, никотин, кислоты и мельчайшие частицы угля.



№2

Доказательство высокого содержания углекислого газа в табачном дыме.

Цель: доказать вредное влияние на организм табачного дыма вследствие содержания в нём большого количества CO_2 .

Оборудование: самодельная установка (используемая в опыте №1), свежеприготовленный насыщенный и профильтрованный раствор известковой или бариевой воды (гидрата окиси кальция или бария).

Ход опыта.

Налить в пробирку раствор, например, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и пропустить через него воздух (2-3 объёма резиновой груши). Отметить отсутствие изменений в растворе. Затем пропустить через раствор табачный дым (2-3 объёма резиновой груши). Обратит внимание ребят на появление в пробирке белого осадка и пояснить, что этот осадок представляет собой плохо растворимую в воде кальциевую соль угольной кислоты (CaCO_3), которая образуется при реакции $\text{Ca}(\text{OH})_2$ с углекислым газом. Это означает, что табачный содержит много углекислого газа, гораздо больше, чем атмосферный воздух. Здесь уместно напомнить учащимся, что углекислый газ, образующийся в организме как конечный продукт обмена, постоянно выводится, так как накопление его вредно действует на организм (его избыток препятствует снабжению тканей кислородом, снижает обмен веществ, угнетает нервную систему). Врачи установили, что если в воздухе содержится больше 0,1% углекислого газа, то он непригоден для дыхания. А табачный дым содержит 6-9% углекислого газа, что в 60-90 раз превышает допустимую норму и в 200-300 раз превосходит содержание CO_2 в чистом воздухе.

Вывод: накопление углекислого газа вредно действует на организм, препятствует снабжению тканей кислородом, снижает обмен веществ, угнетает нервную систему.



№3 Получение табачного дыма и его растворение

В пробирку внесем немного табака и закроем ее отверстие пробкой газоотводной трубкой. Нагреем пробирку пламенем спиртовки, в пробирке образуется темно-коричневая жидкость – деготь, а из газоотводной трубки выделяется – табачный дым, который растворим в воде.



№4 Извлечение веществ из сигаретного фильтра

Отрываем фильтр от сигареты после «курения», разворачиваем его и помещаем в колбу с дистиллированной водой. Колбу закрываем пробкой и встряхиваем.

Эти растворы используем для последующих опытов.



№5 Определение реакции среды полученных растворов.

В полученные растворы вносим универсальную индикаторную бумагу. Она показывает кислую реакцию среды. Кислоты образуются при взаимодействии воды с CO_2 , SO_2 , NO_2 , выделяющихся при тлении табака.



Опыт №6 Влияние курения на температуру тела человека.

Цель эксперимента: Доказательство вредного влияния курения на организм человека через изменение температуры тела курильщика.

В ходе исследования

При курении происходит закупоривание сосудов, следовательно, меньше кислорода поступает в органы и ткани, соответственно, нарушается газообмен, изменяется температура. Из состава табачного дыма никотин и угарный газ в наибольшей степени влияют на изменение температуры тела. Никотин действует на вегетативную нервную систему и прежде всего на её симпатический отдел, ускоряя работу сердца, суживая кровеносные сосуды и повышая артериальное давление. Угарный газ CO , который присутствует в сигаретном дыме в высоких концентрациях, соединяется с гемоглобином крови в 200 раз легче кислорода. Поэтому часть эритроцитов крови блокируется и не может переносить кислород, что приводит к частичному голоданию всех тканей организма. Нормализация температуры тела происходит в среднем через 30 минут.

В ходе исследования я измеряла температуру конечности у курильщика до момента выкуривания сигареты, после выкуривания и через 30 минут после выкуривания сигареты.

До выкуривания



После выкуривания



выкуривания одной сигареты температура тела курильщика понизилась, а через 30 минут наблюдал ее нормализация.

Вывод: никотин и угарный газ затрудняют поступление кислорода в организм, что приводит к нарушению газообмена и понижению температуры тела.

Опыт №7 Влияние курения на давление и пульс в организме человека.

Цель эксперимента: Доказательство вредного влияния курения на организм человека через изменение давления в организме курильщика.

В ходе исследования

Артериальное давление в организме определяется тремя основными факторами: количеством крови, циркулирующей в кровеносной системе; степенью эластичности стенок сосудов; резистентностью сосудов. Нарушение любого из этих факторов приводит к повышению артериального давления. После первых затяжек табачного дыма никотин попадает в кровь и вызывает несколько опасных процессов в организме. Самым ярко выраженным вредным воздействием никотина является резкое сужение сосудов и уменьшение их эластичности. По узким сосудам кровь продвигается медленнее и к органам поступает недостаточное количество крови. Чтобы улучшить ситуацию сердце начинает чаще сокращаться, пытаясь протолкнуть по сосудам больший объем крови, и это приводит к повышению артериального давления. Одна выкуренная сигарета увеличивает пульс на 20 ударов в минуту. А работа сердца в таком режиме всегда влечёт за собой повышение уровня потоотделения с тем, чтобы снизить частоту сердечных сокращений и привести их в норму, то есть ослабить избыточную вегетативную реакцию на сердце.

В ходе исследования я измеряла давление у курильщика до момента выкуривания сигареты, после выкуривания сигареты.

«Влияние курения на пульс и давление в организме человека»



В результате проведенного исследования я определил, что после выкуривания одной сигареты артериальное давление и пульс у курильщика повысились.

Вывод: никотин и угарный газ попадающие в кровь курильщика воздействуют на сосуды и повышают артериальное давление и пульс.

Заключение

В заключении своего реферата, надо сказать, что никотин - это яд медленного действия, он разрушает организм изнутри, на протяжении многих лет. 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 отравляют человека и окружающую среду.

Курение сильнейшим образом подрывает здоровье человека. Каждому необходимо это как можно глубже понять и осознать. Никто не должен добровольно разрушать свой организм.

Продажей табачных изделий должны заниматься только фирменные магазины и палатки, а не все торговые точки. Нужно запретить рекламу таких товаров, и продажу их детям и подросткам. Физическая культура, спорт, занятия в кружках, библиотеках, правильная организация свободного времени, интересного и содержательного отдыха - все это, разумеется, противостоит развитию вредных привычек, и, прежде всего привычек к употреблению табачных изделий. Праздность, безделье, сидка, наоборот наиболее плодородная почва для ее формирования. Утверждение здорового образа жизни - важная общегосударственная задача. Всеми силами способствовать ее решению - долг всех людей, каждого жителя нашей страны.

Список литературы

1. Богданович Л.А. Белый ужас. – С-Пб.: Симпозиум, 1994.
2. Виленчик М.М. Биологические основы старения и долголетия. – М.: «Наука», 1976.
3. Васильченко Е.А. Табакокурение. - М., 2000.
4. Лоранский Д.Н., Лукьянов В.С. Азбука здоровья: Книга для молодежи. Профиздат, 1990.
5. Петренко Л.Ф. Коварный враг. – М.: «Знание», 1991.
6. Энтин Г.М. Когда человек себе враг. – М.: «Знание», 1973.

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ЗВУКА

Дергунов К.Р. (ученик 9 класса)
kirill@dergunov.su

МБОУ СОШ № 38, г. Воронеж.

Руководитель: Барсукова А.И., учитель физики, МБОУ СОШ № 38, г. Воронеж

Введение

Каждый день мы произносим, слышим различные звуки, они окружают нас везде. Что такое звук? Какова его природа? Как взаимодействует звук с окружающей нас действительностью? Какое влияние оказывает звук на процессы окружающего мира?

Звук — физическое явление, представляющее собой распространение упругих волн в газообразной, жидкой или твёрдой среде. Обычный человек способен слышать звуковые колебания в диапазоне частот от 16—20 Гц до 15—20 кГц.

К концу XVIII века появилось достаточно много работ учёных (музыкантов, математиков), исследовавших природу и свойства звуковых волн. Многие исследования касались математической стороны акустики, рассматривая колебания звука (Г. Галилей, И. Ньютон), скорость движения звука (М. Мерсенн), принципы движения волн (Х. Гюйгенс) и другие.

Но можно ли увидеть звук?

Звуковые волны не видны человеческому глазу, но они заставляют вибрировать предметы, которые нас окружают. При определенных условиях эти колебания можно заметить. Так, если заставить колебать звук что-то видимое, то можно будет наблюдать малейшие перемещения акустических волн в воздухе.

В связи с чем интересны работы Хладни Эрнста Флоренс Фридриха, который изучал воздействие звуковых волн на всех возможных видах звучащих тел. Внимание ученых (и в последствии общества) привлекли работы по исследованию фигур, образующихся из песка под воздействием звуковых волн на колеблющихся пластинках.

Целью данной работы является экспериментальное получение фигуры Хладни и исследование зависимости собственной частоты колебания пластины от различных параметров пластины.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: Получить картину фигур Хладни для различных частот, материалов, и толщины пластины;

Провести расчёты собственных частот;

Сравнить полученные результаты с результатами расчётов;

Рассмотреть практическое применение явления образования фигур Хладни.

Историческая справка

Эрнест Флоренс Фридрих Хладни (30 ноября 1756,— 3 апреля 1827)— немецкий физик и исследователь железных, основатель экспериментальной акустики, изобретатель, иностранный член-корреспондент Санкт-Петербургской Академии наук (с 1794).

Его работы включают исследование относительно вибрирующих пластин и вычисление скорости звука для различных газов.

Одно из самых известных достижений Хладни состоит в исследовании разных способов вибрации на механической поверхности. Хладни повторил эксперимент английского учёного Роберта Гука, который в 1680 году в Оксфордском университете провёл исследование, в процессе которого он заметил изменения формы предмета при воздействии на неё колебаний.

Гук, проводя смычком по краю пластины, покрытой мукой, заметил, как мука перераспределяется по поверхности, образуя чёткие линии сложной формы. Свои исследования Хладни записал и издал в 1787 году книгу «Теория звука» («Открытия в теории звука»).

Фигуры Хладни — фигуры, образуемые скоплением мелких частиц (например, песка) вблизи пучностей или узловых линий на поверхности упругой колеблющейся пластинки. Названы в честь немецкого физика Эрнста Хладни, обнаружившего их.

Относительно крупные частицы собираются в узловых линиях, где амплитуда колебаний нулевая или относительно мала (это явление наблюдал Хладни). Если частицы относительно малы, то они собираются не в узлах, а в пучностях (это явление было замечено Саваром и объяснено Фарадеем как следствие акустических течений в окружающей пластинку среде, например, воздухе). В случае микро- и наночастиц, не видимых невооружённым глазом, также установлена зависимость места концентрации частиц от их размера

Звук

Основными характеристиками звука, как и любой волны, являются частота, длина волны, амплитуда.

Частота — физическая величина, характеристика периодического процесса, равная отношению количества колебаний к промежутку времени, за который они произошли.

Амплитуда— максимальное значение смещения или изменения переменной величины от среднего значения при колебательном или волновом движении.

Длина волны — расстояние между двумя ближайшими друг к другу точками в пространстве, в которых колебания происходят в одинаковой фазе.

Собственные частоты колебания пластин

Колебания — это повторяющийся в той или иной степени во времени процесс изменения состояний системы около точки равновесия.

Собственная частота колебаний - это частота, при которой предмет начинает вибрировать. Колокольчики, гитарные струны и камертоны являются при-

мерами предметов, которые вибрируют при особой частоте при действии внешней силы.

Собственная частота колебаний пластины (ν_0) рассчитывается по формуле

$$\nu_0 = \frac{\pi}{2} \left[\left(\frac{i}{a} \right)^2 + \left(\frac{f}{b} \right)^2 \right] \sqrt{\frac{D}{\rho H}}$$

где a и b – размеры сторон пластины; i, f – число полувольт синусоиды в направлении осей x и y соответственно, H – толщина пластины; ρ – плотность материала пластины,

D – цилиндрическая жёсткость пластины:

$$D = \frac{EH^3}{12(1-\nu)^2}$$

где E и ν – соответственно модуль Юнга и коэффициент Пуассона материала пластины, а H – её толщина.

Стоячая волна

В основе образования фигур Хладни лежит явление стоячей волны.

Стоячая волна — явление интерференции волн, распространяющихся в противоположных направлениях, при котором перенос энергии ослаблен или отсутствует.

Пучность — участок стоячей волны, в котором колебания имеют наибольшую амплитуду.

Противоположностью пучности является узел — участок волны, в котором амплитуда колебаний минимальна.

Экспериментальная часть

Оборудование:

Пластины из различных материалов;

Сыпучий материал (песок);

Звуковой генератор;

Динамик.

Ход работы:

Располагаем динамик на ровной поверхности и кладем на него пластинку. Насыпаем тонким слоем песок. Подключаем динамик к звуковому генератору. Возбуждаем динамик на частотах 20-200 Гц, 200-2000 Гц, 2000-20000 Гц и наблюдаем за картиной узлов и пучностей из песка.

Получение фигур на металлической пластинке для разных частот



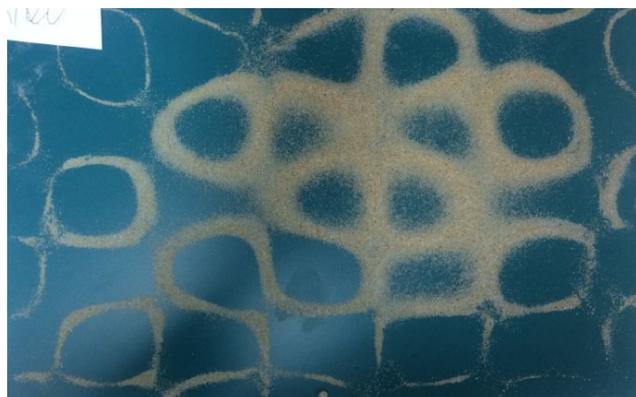
640 Гц



900 Гц



1550 Гц



2100 Гц

Расчёт собственных частот колебания пластинки для полученных фигур.
Материал: чугун; $\rho=6400$ кг/м³, $\nu=0,25$, $E=175$ ГПа.

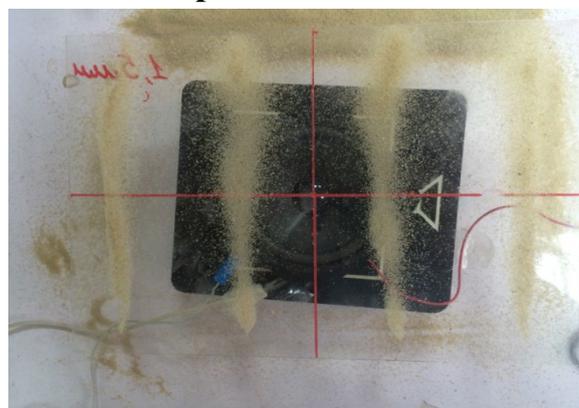
| I | F | ν_0 , Гц |
|---|---|--------------|
| 2 | 3 | 624 |
| 4 | 3 | 940 |
| 6 | 3 | 1467 |
| 5 | 5 | 2100 |

Вывод 1: изменение возбуждаемой частоты в динамике влечет за собой изменение картины узлов и пучностей. С увеличением частоты число пучностей и узлов увеличивается.

Исследование зависимости фигур от вида материала пластины.



Чугунная пластинка, 240 Гц



Стеклянная пластинка, 360 Гц

Расчёт собственных частот колебания пластинки для полученных фигур.

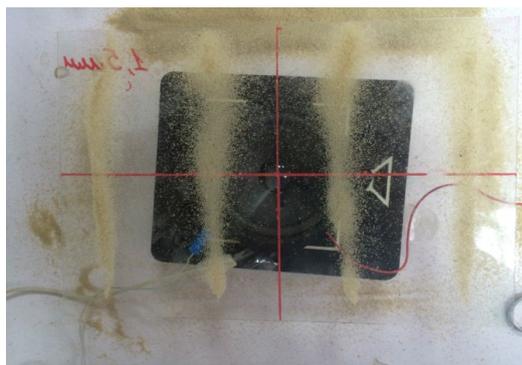
Материал: чугун; $\rho=6400 \text{ кг/м}^3$, $\nu=0,25$, $E=175 \text{ ГПа}$.

Стекло, $\rho=2500 \text{ кг/м}^3$, $\nu=0,15$, $E=70 \text{ ГПа}$.

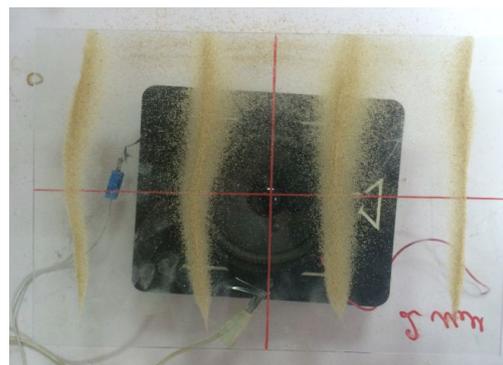
| Материал | I | F | ν_0 , Гц |
|----------|---|---|--------------|
| Чугун | 3 | 0 | 236 |
| Стекло | 3 | 0 | 352 |

Вывод 2: в зависимости от материала пластины одинаковые фигуры образуются на различных частотах.

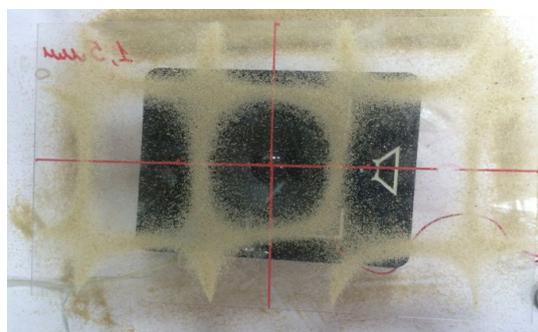
Исследование зависимости частоты, при которой образуются фигуры, от толщины стеклянной пластины



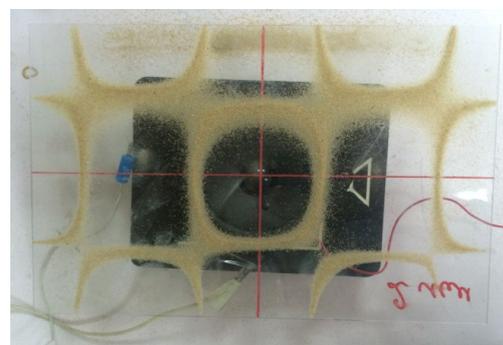
Стеклянная пластинка 1,5 мм,
360 Гц



Стеклянная пластинка 2 мм,
500 Гц



Стеклянная пластинка 1,5 мм,
450 Гц



Стеклянная пластинка 2 мм,
600 Гц

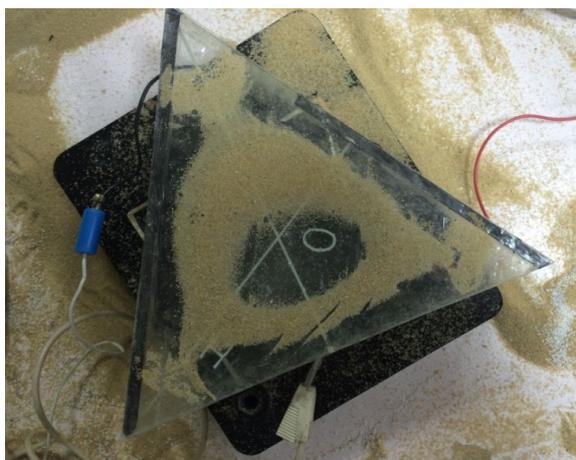
Расчёт собственных частот колебания пластинки для полученных фигур.

Материал: стекло, $\rho=2500 \text{ кг/м}^3$, $\nu=0,15$, $E=70 \text{ ГПа}$.

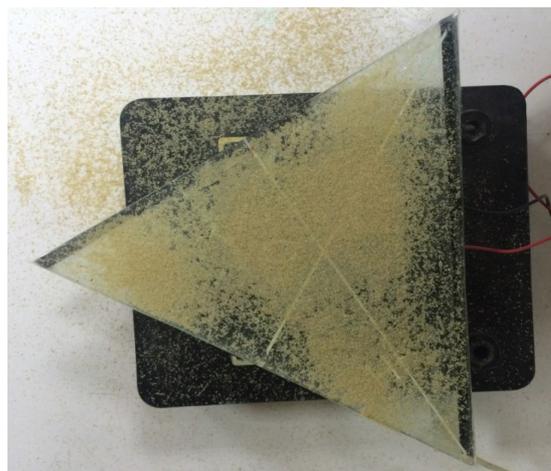
| H, мм | I | F | ν_0 , Гц |
|-------|---|---|--------------|
| 1,5 | 3 | 0 | 352 |
| 2 | 3 | 0 | 469 |
| 1,5 | 3 | 1 | 437 |
| 2 | 3 | 1 | 583 |

Вывод 3: частота, при которой образуются одинаковые фигуры на пластинах из одинакового материала, зависит от толщины имеющейся пластины. Для получения фигур на более тонких мембранах необходима более низкая, чем та, с помощью которой, мы получаем те же фигуры на более толстых мембранах.

Исследование образования фигур на деформированной стеклянной пластине



Стеклянная пластинка
без дефекта, 2060 Гц



Стеклянная пластинка
с дефектом, 2060 Гц

Вывод 4: получить фигуры Хладни можно не на любой пластине. Например, пластина без повреждений дает возможность получить картину фигур, а такая же деформированная пластина – нет. Следовательно, такой способ получения фигур можно использовать для выявления дефектов материала.

Применение

Фигуры Хладни применяются для изучения собственных частот диафрагм телефонов, микрофонов, громкоговорителей; в проектировании, изготовлении и выявлении дефектов акустических инструментов, таких как скрипка, гитара и виолончель.

В 1818 г. Хладни в одном из писем сообщал об остроумном применении его звуковых фигур одним строителем в Кобленце: для совмещения отверстий в каменной плите лестницы перед сверлением ее снизу строитель посыпал плиту песком, который при сверлении немного разрежался, точно указывая место для встречного сверления сверху.

Так же, проведя эксперименты, можно узнать о практическом применении метода «фигуры Хладни» при сепарации наночастиц и увидеть это на практике, когда мелкие песчинки поднимались вверх, а более крупные опускались вниз.

Применение в дефектоскопии

Дефектоскопия – комплекс методов и средств неразрушающего контроля материалов и изделий с целью обнаружения дефектов. Дефектоскопия включает: разработку методов и аппаратуру (дефектоскопы и др.), составление методик контроля, обработку показаний дефектоскопов.

Акустико-топографический метод основан на возбуждении в контролируемом изделии мощных изгибных колебаний заданной или непрерывно меняющейся частоты с одновременной визуализацией картины колебаний по-

верхности изделия, например, путём нанесения на эту поверхность тонкодисперсного порошка. (Распределение порошка на поверхности - фигуры Хладни).

Заключение

На основе изучения методов получения фигур Хладни проведены опыты, позволившие визуализировать звуковые волны при помощи простых материалов. Также исследование помогло понять, что изменение фигур зависит не только от частоты вибрации, но и от толщины, материала, из которого она изготовлена и наличия дефектов в ней.

Приведённая выше формула позволяет достаточно точно вычислить собственные частоты колебания пластинки, при которых образуются определённые фигуры Хладни.

Список литературы

1. Радзишевский А. Ю. Основы аналогового и цифрового звука. — М.: Вильямс, 2006. — С.288
2. Звук // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона : в 86 т. (82 т. и 4 доп.).
3. Е. Н. Талицкий Механические воздействия и защита электронной аппаратуры
4. Волькенштейн В. С. Сборник задач по общему курсу физики / В. С. Волькенштейн. — СПб.: Лань, 1999. — 328 с.

ОПТИЧЕСКИЕ ИЛЛЮЗИИ

Парецких П.А. (ученица 9 класса)
polina.paretskikh@mail.ru

МБОУ СОШ № 38, г. Воронеж

Руководитель: Барсукова А.И., учитель физики, МБОУ СОШ № 38, г.Воронеж

Введение

На протяжении всей истории люди сталкивались со зрительными иллюзиями того или иного рода. Когда эти явления, обманывающие зрение и ум, были впервые замечены, они стали волновать воображение людей. С давних пор человек не только поражался обманам зрения, но и сознательно прибегал к некоторым из них в своей деятельности. На протяжении столетий архитекторы и живописцы использовали иллюзии для создания определенных пространственных впечатлений, которым мы легко поддаёмся. Древние греки прибегали к иллюзиям, чтобы довести до совершенства внешний вид своих великих храмов. Более того, с давних времён зрительные иллюзии использовались, чтобы усилить воздействие произведений искусства или улучшить внешний вид архитектурных творений. С развитием техники люди стали использовать различные внешние приборы или устройства (линзы, зеркала, стеклянные призмы и т. п.), создавая новые виды иллюзий. Такие иллюзии называют оптическими. Оптические иллюзии стали основой кинематографии и телевидения, их активно используют иллюзионисты. Создаваемая при помощи технических средств виртуальная зрительная реальность занимает в жизни современного человека огромное место и тесно переплетается с действительностью.

Иллюзии также активно применяются в современных технологиях, особенно в виртуальной реальности и анимации. Благодаря продвинутым компьютерным программам создание реалистичных иллюзий стало доступным для широкой аудитории. Такие иллюзии используются в кино, видеоиграх и рекламе для создания впечатляющих визуальных эффектов.

Актуальность изучения зрительных и оптических иллюзий в данный момент обуславливается тем, что новые компьютерные методы исследования позволяют заново осмыслить и переработать представления об этих явлениях, основываясь на обширном объёме научных данных. Когда мы что-либо видим, то обычно уверены в том, что наше зрительное восприятие правильное. Иначе говоря, мы доверяем зрению. Но, доверяя зрению, мы нередко обнаруживаем, что наше суждение об увиденном оказывается обманчивым, ложным.

Цель моего проекта - расширить знания о мире искусства восприятия, познакомить людей с удивительными возможностями человеческого мозга и проанализировать влияние иллюзий на наше поведение и решения.

Цели:

Познакомить людей с различными типами иллюзий и объяснить их природу.

Показать, как иллюзии работают на наше восприятие и почему мы их воспринимаем как реальность.

Продемонстрировать некоторые оптические иллюзии на практике.

Задачи:

Провести исследование и собрать информацию о различных типах иллюзий.

Изучить как иллюзии воспринимаются нашим мозгом и почему нам кажется то это

Показать, как создаются определенные виды иллюзий.

Объект исследования: оптические иллюзии.

Иллюзии

Многие люди не разделяют понятий оптическая иллюзия и зрительная. Поэтому изучая литературу современных докторов оптометрии Уолтер Дж. Цинн и Герберт Соломон (США) различают эти понятия: «Оптические иллюзии вызываются каким-либо внешним устройством, обычно оптическим (отсюда и их название), а зрительные иллюзии создаются самой зрительной системой».

Иллюзии - это искаженное, неадекватное отражение свойств воспринимаемого объекта. В переводе с латыни слово «иллюзия» означает «ошибка, заблуждение». Это говорит о том, что иллюзии с давних времен интерпретировались как некие сбои в работе зрительной системы. До 85% информации об окружающем мире человек получает с помощью органов зрения, причем глазом воспринимаются три параметра света: интенсивность, спектральный состав (цвет) и направленность. Органы зрения не фиксируют фазу световой волны, то есть информацию об объемных характеристиках объекта.

Изучением причин возникновения зрительных иллюзий занимались многие исследователи. Основным вопросом, интересующий ученых, психологов, художников, – как на основе двухмерного изображения, на сетчатке воссоздается трехмерный видимый мир. Возможно, зрительная система использует определенные признаки глубины и удаленности, например, принцип перспективы, предполагающий, что все параллельные линии сходятся на уровне горизонта, а размеры объекта по мере его удаления от наблюдателя пропорционально уменьшаются. Мы не осознаем, насколько сильно изменяется проекция объекта на сетчатке по мере его удаления.

Почему возникают зрительные иллюзии? Глаза можно считать важнейшими из органов чувств. Более того, это единственный из органов чувств, не имеющий каких – либо ограничений на дальность восприятия. Глаз обладает способностью видеть и при очень ярком солнечном свете, и почти в полной темноте, сводя воедино миллионы световых сигналов. Он различает огромное количество цветовых оттенков, а при помощи второго глаза может оценивать положение предмета в пространстве, его объем. Глаза обладают способностью обнаружить маленькую синицу в листве огромного дуба и с потрясающей точ-

ностью отследить ее движение. Если говорить точнее, то все эти замечательные свойства присущи не собственно глазу, а его «начальнику, советнику и контролеру» – головному мозгу. Наши глаза посылают миллиарды сигналов в зрительный участок коры головного мозга. Именно там и происходит все самое главное. Каким-то образом (ученые постепенно срывают с происходящего покров таинственности) головной мозг превращает эти сигналы в стабильное цветное трехмерное представление об окружающем мире. Зрительный участок коры головного мозга не только извлекает из поступающих от глаз сигналов информацию, но и определенным образом интерпретирует ее. Часто бывает, что есть несколько возможных способов интерпретировать общий поток поступающей в мозг информации. При этом мозг обязан принять «единственно верное» решение относительно того, что мы видим.

Человеческий глаз. Строение

Многие иллюзии объясняются строением глаза человека и его ограниченными возможностями. Так много дорожных аварий происходит в сумерках на перекрестках, где висят светофоры, когда перестраивается работа зрительного аппарата, или ночью, когда водители принимают свет светофора за свет обычного фонаря.

Строение глаза

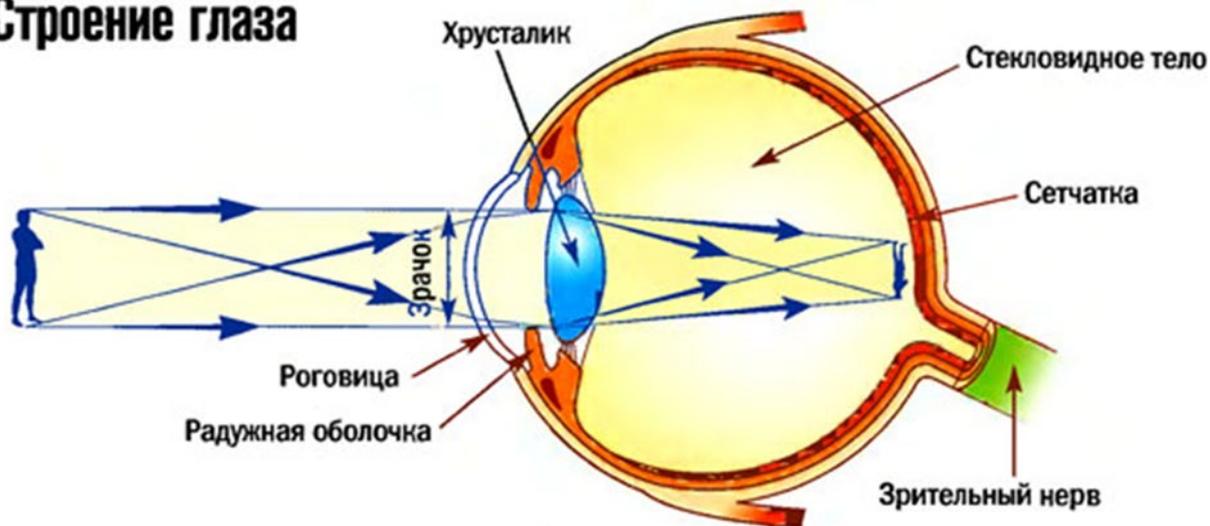


Рис.1. Строение глаза

Глаз является сложным оптическим прибором. Его основная задача - "передать" правильное изображение зрительному нерву.

Как работает наше зрительное восприятие.

Свет отражается от определённого предмета, проходит сквозь роговицу и, проходя сквозь зрачок, преломляется хрусталиком, выступающим в роли прозрачной линзы, и попадает на сетчатку.

Сетчатка принимает световой импульс и передает его зрительному нерву.

Зрительным нервом сигнал передаётся в одну из долей головного Мозга, расположенную в затылочной части, и возникает изображение.

Мозг переводит сигнал в зрительный образ.

Человек воспринимает большую часть информации об окружающем мире благодаря зрению, но мало кто задумывается о том, как именно это происходит. Чаще всего глаз считают похожим на фотоаппарат или телекамеру, проецирующую внешние объекты на сетчатку, которая является светочувствительной поверхностью. Мозг "смотрит" на эту картинку и "видит" все, что нас окружает. Однако не все так просто.



Рис.2. Изображение на сетчатке

Изображение на сетчатке перевернуто.

Из-за несовершенных оптических свойств глаза картинка на сетчатке размазана.

3) Глаз совершает постоянные движения: скачки при рассматривании изображений, мелкие произвольные колебания, относительно медленные, плавные перемещения при слежении за движущимся объектом. Таким образом, изображение находится в постоянной динамике.

4) Глаз моргает приблизительно 15 раз в минуту, а это значит, что изображение через каждые 5-6 секунд перестает проецироваться на сетчатку.

Из-за большого числа этапов процесса зрительного восприятия возникают искажения, ошибки, сбои, но мозг человека обрабатывает полученную информацию и вносит необходимые коррективы. Эти процессы носят неосознанный характер и реализуются в многоуровневой автономной корректировке искажений.

В тех случаях, когда подсознательная обработка информации недостаточна, или же избыточна, возникают оптические иллюзии. Так слепое пятно – сетчатая оболочка глаза в том месте, где в глаз входит зрительный нерв, не имеет светочувствительных окончаний нервных волокон. Поэтому изображения предметов, приходящих на это место сетчатки не передаются в мозг и, следовательно, не воспринимаются.

Из этого следует, что зрение подконтрольно не столько глазу, сколько мозгу. Значит, не зрение обманывает нас, а мозг неправильно анализирует увиденное.

Таким образом, выделяются три основные причины возникновения оптических иллюзий: ложная передача сигналов зрению при помощи нервов, вследствие чего мозг получает неверную информацию, приводя к искажённому изображению; отражающийся от других предметов свет, который неправильно воспринимает зрительная система, из-за чего человек получает эффект обмана зрения; временное нарушение мозговой деятельности, в связи с которым поступает недостоверная информация.

Виды оптических иллюзий

Оптические иллюзии вызываются каким – либо внешним устройством, обычно оптическим – линзой, стеклянной призмой или зеркалом. Например, телескоп создает иллюзию увеличения, зеркало (или отражение в воде) может создавать иллюзию перевернутости отображения.

Можно выделить 3 основные группы оптических иллюзий:

Естественные иллюзии - созданы самой матушкой природой, без участия человека, другим словом мираж.

Искусственная иллюзия — придуманная человеком. Это ничто иное, как фокус, трюк, уловка. Часто используется фокусниками — иллюзионистами.

Смешанные иллюзии. Это самый большой раздел иллюзий. Он включает в себя и известные иллюзионные картинки, различные модели, и естественно этот “обман” создается человеком.

Естественные оптические иллюзии

Мираж - это игра световых лучей. Слово «мираж» происходит от французского слова и обозначает «отражать, как в зеркале», причем роль зеркала играет воздух.

Миражи делятся на три класса.

Нижние миражи - это оптическое явление, которое происходит из-за неравномерности температуры воздуха в атмосфере. Когда слой воздуха над поверхностью земли нагревается быстрее, чем воздух выше, возникает градиент температуры, что приводит к изгибанию лучей света, искажая изображение объектов. Это создает впечатление того, что объекты находятся выше, чем они на самом деле, что называется миражом. Нижние миражи часто встречаются над горячими поверхностями, такими как асфальт или пустынный песок.



Рис.3. Нижние миражи

Верхние миражи – это миражи второго класса. Они более яркие, но встречаются реже. Такое явление встречается, если возле земли воздух намного холоднее верхнего его слоя. Оторвавшись от земли, изображение зависает. Иногда при этом оно оказывается в перевернутом виде. Такой мираж способен по описанной дуге приземлиться через несколько сотен километров. Более подходящие условия для возникновения верхних миражей над морями. В связи с этим именно моряки чаще всего становятся свидетелями повисших в воздухе кораблей.



Рис. 4. Верхние миражи

Боковые миражи появляются, когда воздушные слои одной плотности находятся не в горизонтальном положении, а под углом или вертикально. Их обычно можно увидеть возле скал на берегу моря или озера сразу после того, как взошло солнце или, когда оно стоит высоко, но ни водная стихия, ни воздух над ней еще не прогрелись.



Рис.5. Боковой мираж

Существуют ещё и миражи третьего класса или фата-Моргана. Такое таинственное явление до сих пор не нашли объяснения никакими физическими законами.

В 2006 году в восточно-китайском городе Пэнлай тысячи жителей и туристов стали свидетелями миража неслыханного размера. В нависшем тумане над берегом появилось изображение современного города с высотками, просторными улицами, движущимися автомобилями и большим количеством людей. Изображение было довольно чётким. Это явление продолжалось несколько часов.

Аляска является самым удачным местом для наблюдения миражей. Чем суровой морозы, тем чаще и ярче в небе рисуются миражи.



Рис. 6. Фата-Моргана

Искусственные иллюзии

Одним из видов искусственных иллюзий являются двойственные изображения. Такие, в которых человек выделяет для себя либо фон, либо фигуру в зависимости от его восприятия картинки.



Рис.7. Искусственные иллюзии



Рис.8. Картинки-перевёртыши

Смешанные иллюзии

Это самая многочисленная группа иллюзий. Чаще всего они создаются человеком: рисунки на асфальте, при рассмотрении которых под определённым углом, возникает оптический «обман».

Художники в живописи используют зрительные иллюзии, в «следающих», или «указующих» картинах. На картину можно смотреть с любого угла, лицо или палец будут обращены на тебя .

Этот эффект удачно применяется в рекламе, плакатном искусстве. Такие плакаты, как «Ты записался добровольцем?» и «Родина – мать зовёт» сыграли большую роль в патриотическом подъёме во время военной демобилизации.



Рис.9. Смешанные иллюзии на плакате

Объяснение некоторых оптических иллюзий

Пример о шахматной доске

Иллюзия с тенью на шахматной доске (в некоторых источниках — иллюзия тени Адельсона) — оптическая иллюзия восприятия цвета, опубликованная профессором Массачусетского технологического института Эдвардом Адельсоном в 1995 году.

На рисунке изображена шахматная доска, стоящий на ней цилиндр и тень, отбрасываемая цилиндром. На первый взгляд кажется, что клетки А и В разного цвета. Однако на самом деле чёрно-белые клетки — просто различные оттенки серых. «Белые» клетки под тенью (включая В) являются фактически точно тем же оттенком серого, как «чёрные» клетки снаружи.

Иллюзия работает благодаря контексту и нашему прошлому опыту. Шахматные клетки, обозначенные на рисунке буквами А и В, окрашены в один и тот же оттенок серого цвета, но благодаря контексту (окружающей обстановке) кажутся абсолютно разными.

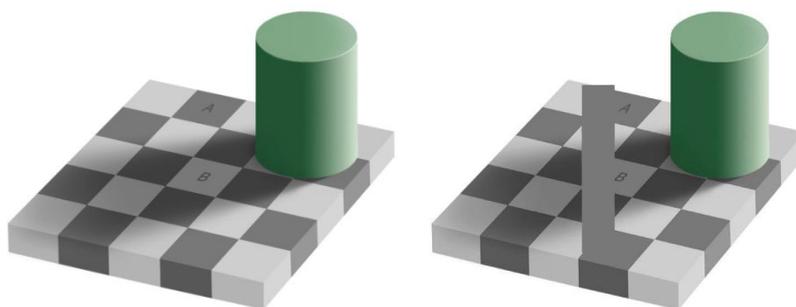


Рис. 10. Иллюзия шахматной доски

Парадокс Понцо («Иллюзия Луны»)

Иллюзия Понцо – это оптическая иллюзия, которая была открыта в 1913 году итальянским психологом Марио Понцо. Она заключается в том, что две идентичные линии, расположенные под разными углами, кажутся не одинаковой длины.

Феномен возникает из-за того, что наше восприятие пространства и формы зависит не только от физических свойств объектов, но и от контекста, в котором они находятся. Понцо предположил, что мозг человека определяет размер объекта по его фону.

Он нарисовал два одинаковых отрезка на фоне двух сходящихся линий, наподобие уходящего вдаль железнодорожного полотна.

Верхний отрезок кажется крупнее, поскольку мозг интерпретирует сходящиеся линии как перспективу (как две параллельные линии, сходящиеся на расстоянии)

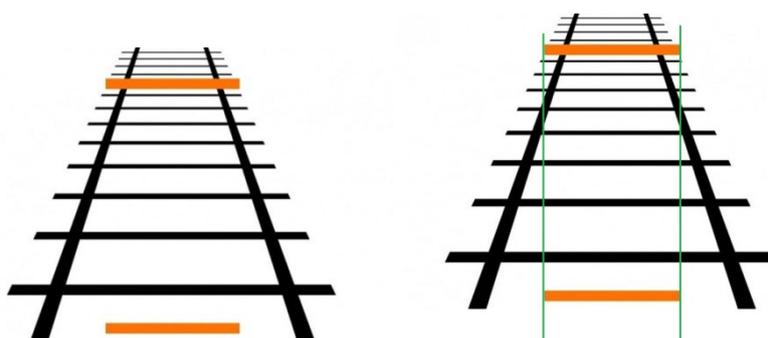


Рис. 11. Парадокс Понцо

Иллюзия движущихся точек. Иллюзия Ниньо

Иллюзии Ниньо — одна из разновидностей «сетки Германа», оптической иллюзии, обнаруженной немецким физиологом Людвигом Германом в 1870 году. Подобные иллюзии происходят из-за латерального торможения в сетчатке: одни глазные рецепторы вызывают раздражение у находящихся по соседству, что приводит к тому, что человеческий глаз перестает видеть полную картину или начинает воспринимать то, чего не существует.

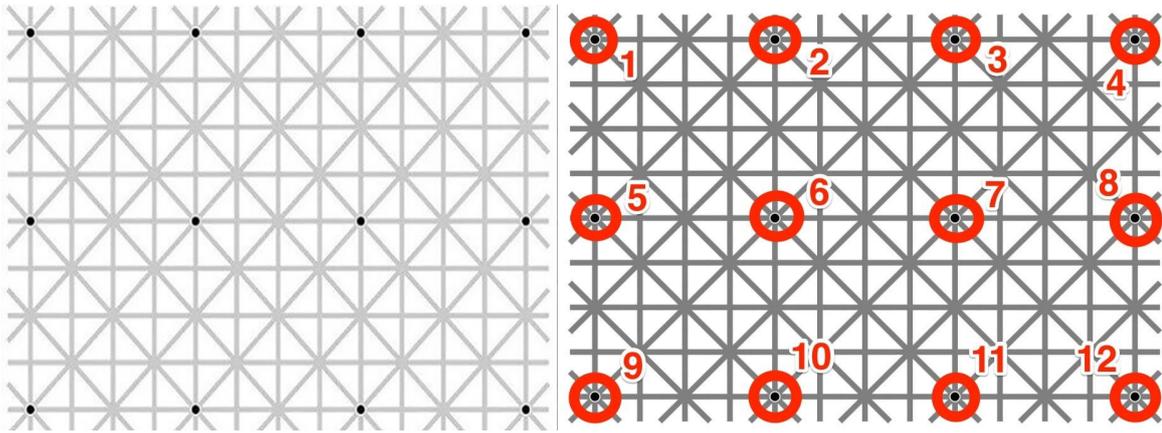


Рис. 12. Иллюзия Ниньо

Автокинетическая иллюзия

Автокинетический эффект (также называемый автокинезом и автокинетической иллюзией) — это феномен зрительного восприятия, при котором кажется, что неподвижная маленькая точка света в тёмном или невыразительном окружении движется.

Впервые это было зафиксировано в 1799 году Александром фон Гумбольдтом, который наблюдал иллюзорное движение звезды на тёмном небе, хотя и считал это движение реальным.

Предполагается, что это происходит потому, что восприятие движения всегда происходит относительно некоторой точки отсчёта, а в темноте или в безликой среде точки отсчёта нет, поэтому положение единственной точки не определено.

Поскольку это явление лабильно, оно использовалось для демонстрации влияния социального влияния или внушения на суждения.

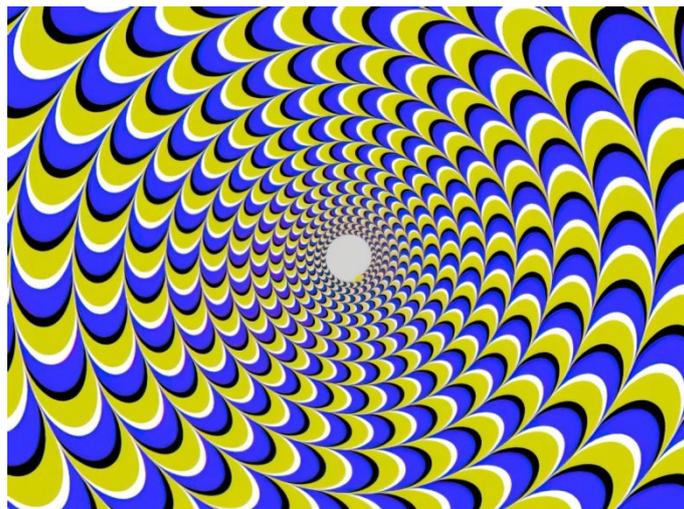


Рис. 13. Автокинетическая иллюзия

Некоторые психологи используют такие иллюзии, чтобы выявить у человека степень его усталости. Если картинка не двигается, значит, усталости у че-

ловека нет, он хорошо отдохнул. Если картинка движется со средней скорости, это означает, человеку необходим физический отдых, а именно хороший сон (в среднем 7-9 часов, но некоторых может потребоваться 10 часов). Если картинка движется быстро, это сигнализирует о том, что человеку нужен не только физический отдых, но и ментальный (моральный), некоторые психологи говорят, что при высокой скорости вращения колец необходимо обратиться к врачу, так как могут быть выявлены некоторые виды заболеваний.

3D иллюзии

Стереокартинки состоят из замысловатых узоров, в которых зашифрована 3D-картинка. Суть в обмане зрения — мозг обрабатывает зрительную информацию так, что, долго вглядываясь в плоское изображение, мы в конце концов увидим объемную картинку. Офтальмологи считают, что регулярный просмотр стереокартинок положительно влияет на зрение, тренирует воображение и повышает интеллектуальные способности.

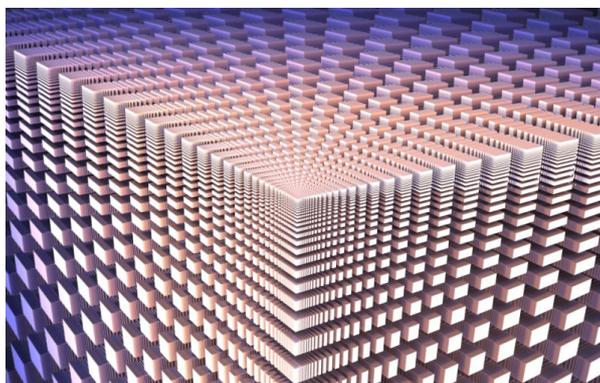


Рис. 14. 3D иллюзия

Искажение формы предметов

Этот вид иллюзий находит свое объяснение в том, что резко выраженные особенности фона влияют на восприятие расположенных, на этом фоне предметов.

Параллельные линии будут восприниматься как непараллельные, если их рассматривать на фоне взаимно пересекающихся косых линий.

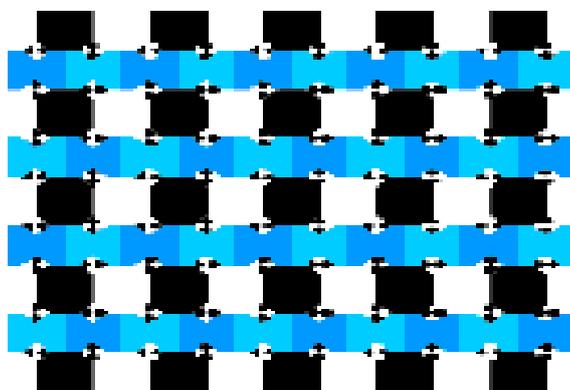


Рис. 15. Искажение формы предметов

Иллюзия контраста

Кружки, расположенные по центру, кажутся неравными по размеру. Такое впечатление складывается от того, что вокруг них расположены кружки большей или меньшей величины.

Белые и чёрные круги и квадраты одинакового размера. Но если мы смотрим на них издали, то чёрные фигуры кажутся мельче. Явление, при котором от увеличения расстояния усиливается иллюзия, называется иррадиацией.

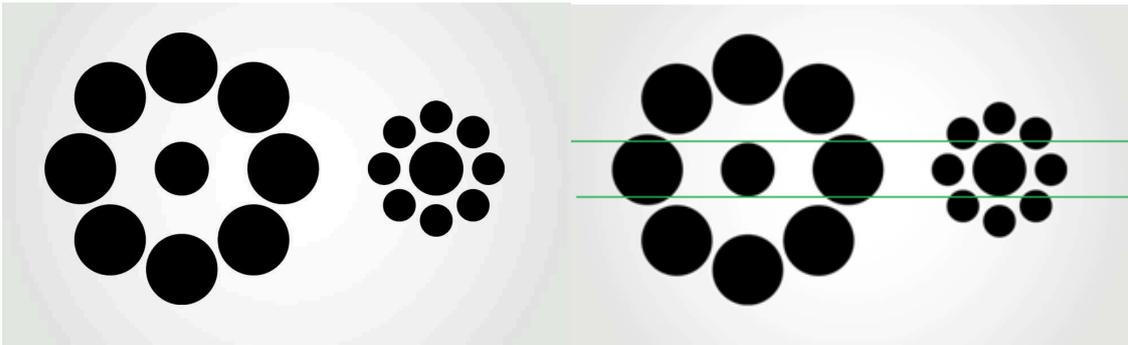


Рис. 16. Иллюзия контраста

Иллюзия восприятия цвета

Какие стрелки вы видите на картинке? Как и большинство людей, мы увидели сначала только стрелки одного цвета и лишь спустя некоторое время стрелки другого.

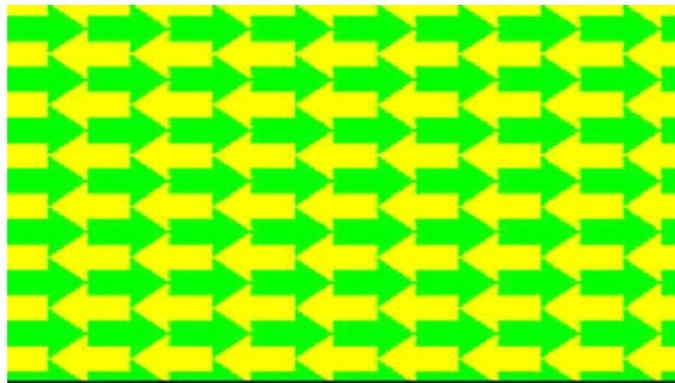


Рис. 17. Иллюзия восприятия цвета

Иллюзия «Мэрилин Эйнштейн»

Картина сочетает в себе низкие пространственные частоты (размытый образ Мэрилин Монро) с высокими пространственными частотами (прозрачный образ Альберта Эйнштейна).

Если зрение в норме, то при просмотре изображения крупным планом должен быть виден портрет Эйнштейна. По мере того, как изображение становится дальше и/или меньше (или если человек косит глаза), должен быть виден портрет Монро.

Если человек не может видеть лицо Эйнштейна даже при длительном просмотре (и крупным планом), это может быть признаком проблем со зрением.

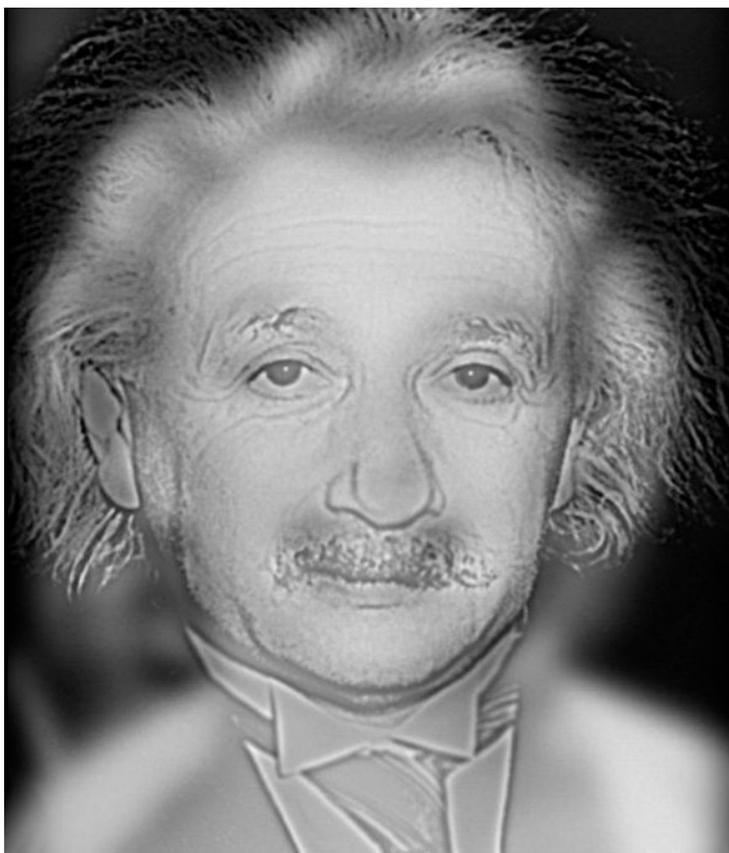


Рис. 18. Иллюзия «Мэрилин Эйнштейн»

Голограммы

Все вышеперечисленные иллюзии были представлены на бумаге. Но есть же и 3D иллюзии, называемые голограммами. Я решила разобраться, что это и где их применяют.

Голография

Голография (от греч. *holos* – весь, полный и *grapho* – пишу, черчу, рисую) – особый фотографический метод, при котором с помощью лазера регистрируются, а затем восстанавливаются изображения трехмерных объектов, в высшей степени похожие на реальные. Такая фотографическая запись называется голограммой. При освещении лазером голограмма формирует изображение, которое представляет собой точную копию исходного трехмерного объекта и обнаруживает все свойства таких объектов, например изменение перспективы при перемещении наблюдателя.

Метод голографии, применяемый в основном для регистрации информации, которую несет свет, отражающийся от некоего объекта или проходящий сквозь него, пригоден отнюдь не только для видимого света. Теоретически этот метод приложим ко всем другим волновым явлениям – звуковым волнам, сверхвысокочастотному, инфракрасному, рентгеновскому и электронному излучению. Этим и объясняется тот интерес, который вызывает голография; однако из – за практических трудностей ее пока не удалось применить к электронам и в рентгеновской области спектра.

Физика голографии

Рассеянные объектом волны характеризуются амплитудой и фазой. Регистрация амплитуды волн не представляет затруднений; обычная фотографическая пленка регистрирует амплитуду, преобразуя её значения в соответствующее почернение фотографической эмульсии. Фазовые соотношения становятся доступными для регистрации с помощью интерференции, преобразующей фазовые соотношения в соответствующие амплитудные. Интерференция возникает, когда в некоторой области пространства складываются несколько электромагнитных волн, частоты которых с очень высокой степенью точности совпадают. Когда записывают голограмму, в определённой области пространства складывают две волны: одна из них идёт непосредственно от источника (опорная волна), а другая отражается от объекта записи (объектная волна). В этой же области размещают фотопластинку (или иной регистрирующий материал), в результате на этой пластинке возникает сложная картина полос потемнения, которые соответствуют распределению электромагнитной энергии (картине интерференции) в этой области пространства. Если теперь эту пластинку осветить волной, близкой к опорной, то она преобразует эту волну в волну, близкую к объектной. Таким образом, мы будем видеть (с той или иной степенью точности) такой же свет, какой отражался бы от объекта записи.

Голограмма является записью интерференционной картины, поэтому важно, чтобы длины волн (частоты) объектного и опорного лучей с максимальной точностью совпадали друг с другом, и разность их фаз не менялась в течение всего времени записи (иначе на пластинке не запишется чёткой картины интерференции). Поэтому источники света должны испускать электромагнитное излучение с очень стабильной длиной волны в достаточном для записи временном диапазоне.

Крайне удобным источником света является лазер. До изобретения лазеров голография практически не развивалась (вместо лазерного излучения использовали очень узкие линии в спектрах испускания газоразрядных ламп, что очень затрудняло эксперимент). На сегодняшний день голография предъявляет одни из самых жёстких требований к когерентности излучения лазеров. (Когерентность (от лат. *cohaerens* — «находящийся в связи») — согласованность нескольких колебательных или волновых процессов во времени, проявляющаяся при их сложении.



Рис. 19. Пример голограммы



Рис. 20. Пример голограммы в музее

Также голограммы используются в загранпаспортах. Голографическая наклейка находится в биометрическом загранпаспорте.

Она представляет собой электронный носитель информации и содержит:
цветную фотографию владельца паспорта;
информацию о дате и месте рождения владельца;
дату выдачи паспорта;
орган, выдавший документ.

Биометрический паспорт надежно защищён от подделки и позволяет быстрее проходить пограничный контроль.

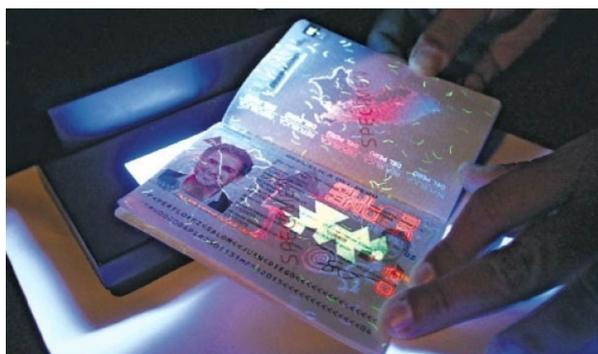


Рис. 21. Голографические наклейки в загранпаспорте

В настоящее время голография продолжает активно развиваться, и с каждым годом в этой области появляются новые интересные решения. Нет сомнения, что в будущем изобразительной голографии предстоит занять в жизни людей еще более значительное место.

Практическая часть

Я решила создать некоторые оптические иллюзии и продемонстрировать их.

Голограмма

Мой желаемый результат выглядит таким образом, что на цифровое устройство (телефон, планшет, ноутбук) ставится усечённая пирамида без оснований, поляя внутри, и включается специальное видео, внутри пирамиды, должно формироваться объемное изображение.

Для изготовления пирамиды мне понадобится прозрачный пластик (в моём случае это коробки от компакт-дисков), специальный клей.

Я вырезала 4 равных трапеции (Меньшее основание 2.4 см; большее основание 15 см; высота 9 см)

Следующим шагом я вырезала 4 трапеции из пластика с помощью канцелярского ножа



Рис. 22. Трапеции из пластика

3) Далее я склеила из вырезанных трапеций усечённую трапецию



Рис. 23. Готовая усечённая пирамида

I3dg

Следующая оптическая иллюзия это I3dg, это целый оптический театр, который преобразует картинки и видео в многослойную голограмму. Чтобы изготовить такой прибор я использовала коробки от компакт-дисков, потому что пластик коробок прозрачный и достаточно тонкий. Все наклонные пластинки я наклонила под углом в 45 градусов от оснований, чтобы достичь правильного многослойного изображения. Поперечные пластинки одинаковой длины (12 см) и разной ширины (4.5 см; 5 см; 5 см), расположила я их от самой маленькой к самой большой.

Коридор бесконечности

Одна из самых красивых иллюзий. Такой прибор состоит из зеркала и стекла одинаковой длины и ширины (в данном случае 20 на 25 см), пластикового кабель - канала высотой 1 см, светодиодной ленты RGB и тонировочной плёнки для автомобиля.

По периметру зеркала был наклеен кабель-канал, а на него светодиодная лента, как бы внутри зеркала. Стекло тонировалось по всей площади. На заготовку с зеркалом, кабель - каналом и светодиодной лентой клеилось затониро-

ванное стекло. Из-за тонирующей плёнки, мы видим, что светодиоды уходят вглубь зеркала. Это объясняется тем, что происходит неполное отражение света, из-за чего возникает иллюзия того, что мы видим фонари ленты там где их на самом деле нет.

Вывод

Таким образом можно прийти к выводу, что оптическая иллюзия — ошибка в зрительном восприятии, вызванная неточностью или неадекватностью процессов неосознаваемой коррекции зрительного образа (лунная иллюзия, неверная оценка длины отрезков, величины углов или цвета изображённого объекта, иллюзии движения, «иллюзия отсутствия объекта» — баннерная слепота и др.), а также физическими причинами («сломанная ложка» в стакане с водой).

Оптические иллюзии возникают по следующим причинам:

Физическая причина — глаза воспринимают идущий от предмета свет неправильно, что приводит к ошибочной информации в мозг.

Особенности зрения — ошибочная, неправильная передача сигналов зрения посредством нервов, в результате чего мозг также получает неправильную информацию.

Психологическая причина — нарушения мозга (сбои мозговой деятельности), которые приводят к неправильному восприятию.

В некоторых случаях иллюзия может возникнуть сразу по нескольким причинам.

Список литературы

1. <http://www.psy.msu.ru>
2. <http://www.abc-people.com>
3. <http://www.holography.ru/mainrus.htm>
4. <https://zreni.ru/2908-zritelnye-illyuzii.html>
5. Артамонов И.Д. Иллюзии зрения // М.: Наука, 1969. - 220 с.
6. Демин П. Физические эксперименты и психологические иллюзии // Наука и жизнь. – 1986. – №3. – стр. 136 – 138.
7. Корешев С.Н. Основы голографии и голограммной оптики // СПб: СПбГУ ИТМО, 2009. – 97 с.
8. Косоуров Г.И. Не верь глазам своим // Квант. – 1970. – №10. – стр. 29 – 31.
9. Лабазанова Л. С. Особенности материалов для голографических носителей // Молодой ученый. – 2016. – №1. – с. 35 – 38.
10. Леонович А. А так ли хорошо знакомы вам зрительные иллюзии // Квант. – 2006. – №5. – стр. 32 – 35.
11. Матвиевская Г. П. Рене Декарт: Книга для учащихся // М.: Просвещение, 1987. – 79 с.
12. Перельман Я.И. Занимательная физика. Книга первая. 20-е изд. Стереотип // М.: Наука, 1979. – 208 с.
13. Толанский С. Оптические иллюзии. Перевод с английского К.А.Любарского // М.: Мир, 1967 г. – 145 с.
14. Храмов Ю.А. Физики: Биографический справочник. – 2-е изд., испр. и доп. // М: Наука, Главная редакция физико – математической литературы, 1983. – 400 с.

ГЕНЕРАТОР УНИВЕРСАЛЬНЫХ ПАРОЛЕЙ НА ОСНОВЕ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ

Коростелев Ф.А. (ученик 7 класса)

mrFedus007@yandex.ru

ГБУ ДО ВО «ЦИКДиМ «КВАНТОРИУМ», г. Воронеж

Руководитель: Сопельняк Ю.В., учитель информатики,
ГБУ ДО ВО «ЦИКДиМ «КВАНТОРИУМ», г. Воронеж

Введение

В настоящее время все чаще видим большое количество телеграмм-ботов. Телеграмм боты могут использоваться для разных задач, таких как: уведомления и организации массовых рассылок.

обучения

составление списка дел

поиска информации

отправка сообщений на определенное время

Для того чтобы написать такой бот используются различные технологии, в том числе и язык программирования Python и среду программирования PyCharm Community Edition.

В современном мире очень важно иметь надёжный пароль, ведь с развитием цифровых технологий появилось очень много мошенников, которые взламывают аккаунты и крадут информацию

Предмет – телеграмм-бот. Целью данного проекта является разработка бота, который может осуществлять генерацию паролей имея ФИО и дату рождения человека. Конкретные задачи включают в себя:

1. Сбор информации о пользователе (ФИО и дата рождения).

2. Разработка алгоритма для создания паролей.

3. Создание бота, обеспечивающего удобный и быстрый интерфейс для создания пароля.

Важность нашего проекта заключается в разработке удобного инструмента, который создаёт надёжные пароли.

Основная часть. Возникновение идеи проекта

Регулярно каждому пользователю приходится регистрироваться на множестве различных сайтах. Часто возникает проблема - создание уникального и неповторяющегося пароля. Но достаточно трудно придумать сложный и безопасный пароль, чтоб защитить свои личные данные.

Телеграм является одним из самых популярных мессенджеров. Многие люди активно используют его каждый день. Мне пришла голову идея - создать

бота для генерации паролей в Телеграм. Я уверен, что этот инструмент будет легкодоступен и удобным многим людям.

Основная часть. Использование телеграм-бота

В данном участке кода мы подключаем все нужные нам библиотеки и подключаем

бота к его токену.

```
#подключаем библиотеки
```

```
import telebot
```

```
from telebot import types
```

```
import random
```

```
#токен тг бота
```

```
token = "7142100304:AAFBg0D3MJqvHPvcXBju-6-t7POMrqpTlk"
```

```
bot = telebot.TeleBot(token)
```

Далее нам нужно прописать код что бы при команде /start бот нам отвечал сообщением и делал единственную кнопку: сгенерировать пароль.

```
#функция при команде /start
```

```
@bot.message_handler(commands=["start"])
```

```
def start(message):
```

```
    markup = types.ReplyKeyboardMarkup(resize_keyboard=True)
```

```
    btn1 = types.KeyboardButton("Сгенерировать пароль")
```

```
    markup.add(btn1)
```

```
    bot.send_message(message.chat.id,
```

```
        f"Привет, {message.from_user.first_name}! Этот бот может сгенерировать вам новый пароль.",
```

```
        reply_markup=markup)
```

Следом пишем условие, что бы бот запрашивал ФИО у пользователя, если мы нажали на кнопку “Сгенерировать пароль”

```
#если пользователь написал "Сгенерировать пароль"
```

```
@bot.message_handler(func=lambda message: message.text == "Сгенерировать пароль")
```

```
def generate_password(message):
```

```
    msg = bot.send_message(message.chat.id, "Введите ваше ФИО (Имя Фамилия Отчество):")
```

```
    bot.register_next_step_handler(msg, process_fio)
```

После мы пишем код, чтобы проверялось условие, что в ФИО больше 3 символов, иначе у пользователя запрашивалось ещё раз ФИО и потом дата рождения.

```
#сбор данных(ФИО и дата рождения)
```

```
def process_fio(message):
```

```
    fio = message.text.split()
```

```
    if len(fio) != 3:
```

```
        bot.send_message(message.chat.id, "Пожалуйста, введите ФИО полностью (Имя Фамилия Отчество).")
```

```
        return
```

```

name = fio[0]
surname = fio[1]
patronymic = fio[2]
msg = bot.send_message(message.chat.id, "Введите дату вашего рождения в
формате ДД.ММ.ГГГГ:")
bot.register_next_step_handler(msg,
                               lambda msg: generate_password_from_fio(message, name,
                               surname, patronymic, msg.text))

```

Следом идёт код, который собирает пароль и выводит его.

```

def generate_password_from_fio(message, name, surname, patronymic, birth_date):
    #совмещаем в один пароль ФИО и дату рождения
    password_base = name[0].lower() + surname[0].lower() + patronymic[0].lower() +
    birth_date.replace(".", "")
    #список спец. символов
    symbols = '!№;%:*()_+~{}[]&^$#@1234567890'
    extra_symbols = ".join(random.choices(symbols, k=random.randint(-100, 200)))
    #совмещаем в один пароль спец. символы и ФИО с датой рождения
    password = extra_symbols + password_base
    #выводим пароль
    bot.send_message(message.chat.id, f"Ваш пароль:==>>> ")
    bot.send_message(message.chat.id, f"{password}")

```

И в конце обязательно пишем строчку,
`bot.infinity_polling()`
чтобы был цикл, который образуется при запуске программы и длился пока мы не закончим с ним работать.

Выводы

Понимание принципов работы с языком программирования Python: для создания бота, способного обрабатывать информацию, необходимо понимать, как работает этот метод обработки.

Разработка алгоритма: для создания бота, необходимо разработать алгоритм, который сможет выполнять генерацию паролей.

Написание кода: после того, как разработался алгоритм, нужно было написать код для его реализации. Для этого следует обладать определенными навыками программирования.

Тестирование: после того, как был написан код, нужно протестировать его, чтобы убедиться, что бот работает правильно.

Нехватка времени и ресурсов. Создание бота может занять много времени и требовать значительных ресурсов, таких как вычислительной мощности, знаний и памяти.

Цель достигнута, и бот работает!

При разработке бота были использованы современные технологии программирования, а также были учтены особенности интеграции с платформой Телеграмм, что позволило создать простой и удобный в использовании инструмент для обработки информации.

В итоге, проект демонстрирует, что использование бота может быть полезным и эффективным способом обеспечения информации в цифровой среде.

Перспективные направления развития работы:

Улучшить код, его стабильность и производительность;

Список литературы

1. Рейтц К., Шлюссер Т. Автостопом по Python. – СПб.: Питер, 2017. – 336 с.: ил. – (Серия «Бестселлеры O'Reilly»).
2. Лутц М. Изучаем Python, 4-е издание. – Пер. с англ. – СПб.: Символ-Плюс, 2011. – 1280 с.
3. Карлсон К., Мартинес М. «Python для детей: самоучитель по программированию». – СПб.: Питер, 2019. – 352 с.
4. Лангтон Д., Моуэн К., Майклсон Д. «Python для детей: самоучитель по программированию». – СПб.: Питер, 2019. – 336 с.
5. Джон Скит. "Совершенный код". - Москва: Вильямс, 2017. - 544 с.

СОРТИРОВКА ГРУЗА. РОБОТОТЕХНИКА

Потапов Е.А. (ученик 6 класса)
mipavl@mail.ru

МБОУ «СОШ № 25 с УИОП им. Б.И. Рябцева»,
г. Россошь, Воронежская область

Руководитель: Павличенко М.А., учитель информатики,
МБОУ «СОШ № 25 с УИОП им. Б.И. Рябцева»,
г. Россошь, Воронежская область

Введение

Наземное обслуживание в аэропортах - одна из немногих разновидностей деятельности в воздушном транспорте, в которой совместно участвуют службы аэропорта, подразделения авиакомпаний, независимые подрядчики. От того, как организовано наземное обслуживание, зависит не только безопасность полетов, регулярность отправок воздушных судов, но и зачастую пропускная способность аэропортов. Ну и конечно, любая авиакомпания, всерьез заботящаяся о своей репутации, знает о том, насколько ответственна наземная фаза работы с пассажиром.

Проблема: На складах много тяжёлых грузов, которые человек не может быстро отсортировать. Для этого он тратит много времени и усилий. Чтобы быстро и безошибочно совершать данные операции, необходимо создать робота-сортировщика, способного облегчить работу человека.

Цель работы: Сконструировать и запрограммировать робота-сортировщика для складских работ.

Задачи:

- 1) Провести анализ существующих конструкций. Выявить их преимущество и недостатки.
- 2) Выполнить моделирование электрической части робота.
- 3) Выполнить моделирование механики робота-сортировщика.
- 4) Программирование робота.
- 5) Испытание робота.

Гипотеза: Можно создать робототехническое устройство на базе Lego EV3, выполняющее действия, которые может выполнять человек.

Предмет исследования: робот-сортировщик, приводимый в действие с помощью созданной программы.

Методы исследования: теоретический и практический.

Теоретический метод: изучение научной - популярной литературы и материал сайтов Интернет.

Практический метод: проектирование, конструирование, программирование робототехнического устройства

Продукт исследования: робот должен двигаться при помощи двигателей на колесной паре. На роботе должно быть размещены датчики, выполняющие различные функции, параметры которых устанавливаются при помощи программного обеспечения. Робот должен выполнять все заложенные функции автономно, без связи с компьютером по проводам и передвигаться. Робот двигается по линии, захватывает объект и переносит его в определенное место. Робот находит, определяет местонахождение необходимого товара, поднимает и переносит объект в определенное место.

Основная часть. Правила перевозки багажа

Багаж пассажира, сданный им для перевозки и следующий на транспортном средстве вместе с пассажиром, — *accompanied baggage*. Этот багаж разделяется на провозимый бесплатно *baggage allowance* и за дополнительную плату. Транспортные компании ограничивают не только вес, но и габариты багажа, принимаемого для перевозки. Вводятся ограничения на состав предметов, входящих в багаж, в аспектах безопасности. На некоторых чартерных рейсах, перевозящих туристов в специализированные шоппинг-туры (Турция, Арабские Эмираты и т. п.), предельный вес бесплатного багажа может быть значительно повышен (до 50 и даже 100 кг). Излишек багажа *excess baggage* оплачивается дополнительно по тарифу, который различен на авиалиниях.

Весь перевозимый пассажирами на воздушном судне багаж должен быть зарегистрирован. Зарегистрированный багаж *registered baggage, checked baggage* — багаж, который сдан пассажиром авиакомпания для перевозки под ее ответственность. На любой зарегистрированный багаж пассажиру выдается специальный номерной талон (персональный идентификатор места багажа *baggage tag*), по предъявлению которого пассажир в порту назначения может получить свой багаж. Отрывная часть талона с этим же номером наклеивается на багажную единицу (чемодан, сумку, тюк, ящик, пакет). При стойках регистрации билетов и багажа имеются контрольные весы и транспортеры, по которым багаж следует в отсеки-накопители и далее направляется в самолет по назначению.

Часть багажа (личные вещи) может быть взята пассажиром с собой в салон самолета *carry-on*. Однако и на них пассажиру при регистрации выдается специальная бирка с надписью «ручная кладь» *hand baggage/luggage*. В Великобритании чаще пользуются термином *luggage ticket/receipt*. Пассажирам рекомендуется не выбрасывать бирки до выхода из аэропорта; в любой момент специальный контролер может проверить соответствие этих двух квитанций, чтобы убедиться, свой ли багаж вы взяли.

Выдача пассажирам багажа *Baggage Claim* в порту прибытия — процедура достаточно сложная и хлопотная. Прежде всего, необходимо организовать быструю разгрузку багажных отсеков самолета и доставить багаж пассажирам в зал прибытия (после прохождения паспортного контроля). Там устраиваются специальные отсеки, куда доставляется багаж, и пассажир сам находит принадлежащий ему багаж, если необходимо пользуется тележкой, на выходе предъявляет багажную квитанцию контролеру. Для удобства нахождения своего багажа пассажирами в крупных аэровокзалах устраиваются движущиеся круговые

транспортёры, называемые «карусель» carousel. Таких транспортёров в залах прибытия крупных аэропортов бывает до десяти или более. При каждом транспортёре или отсеке устанавливается световое табло с указанием номера рейса, багаж которого находится на раздаче.

Для хранения багажа транзитных пассажиров используются специальные камеры хранения багажа baggage-room (в Англии чаще пользуются термином luggage office).

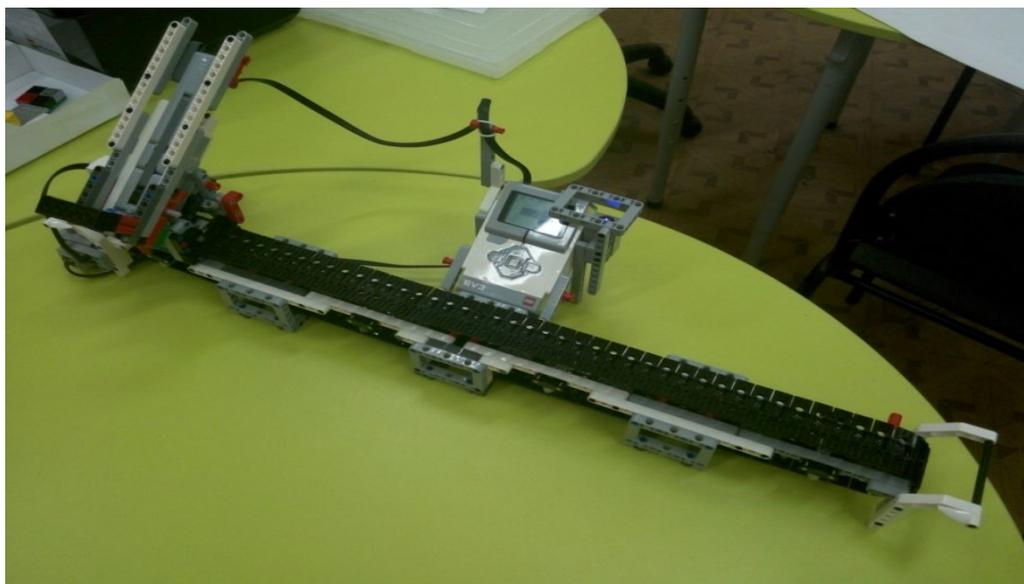


Практическая часть

Выполненный проект моделирует автоматизацию производственных процессов обслуживания багажа, грузов и почты. Задачи, которые решает проект:

- 1) подсчет и идентификация багажа при погрузке на борт воздушного судна;
- 2) контроль выдачи багажа прибывшим пассажирам.

Конструкция робота



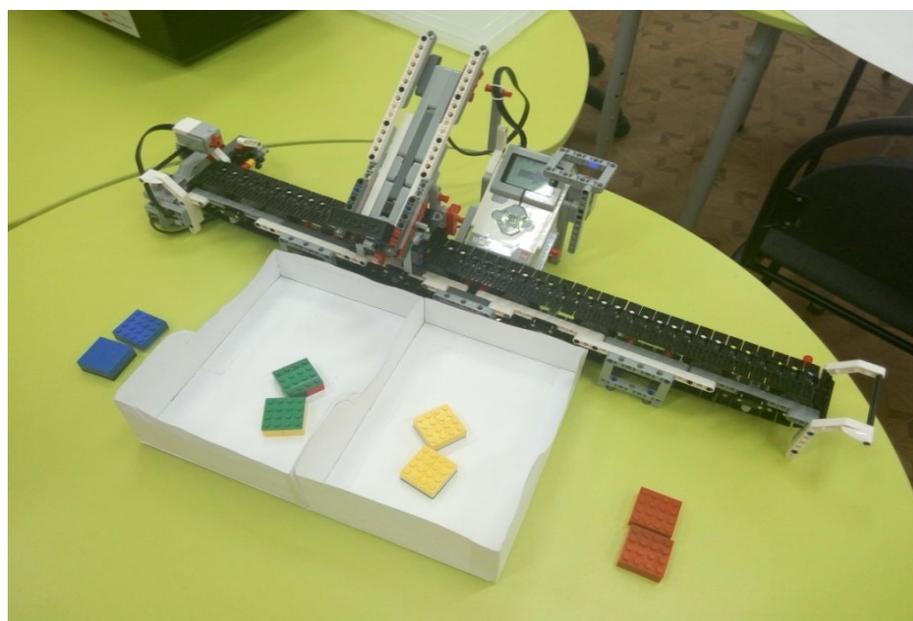
В состав данного робота входит:

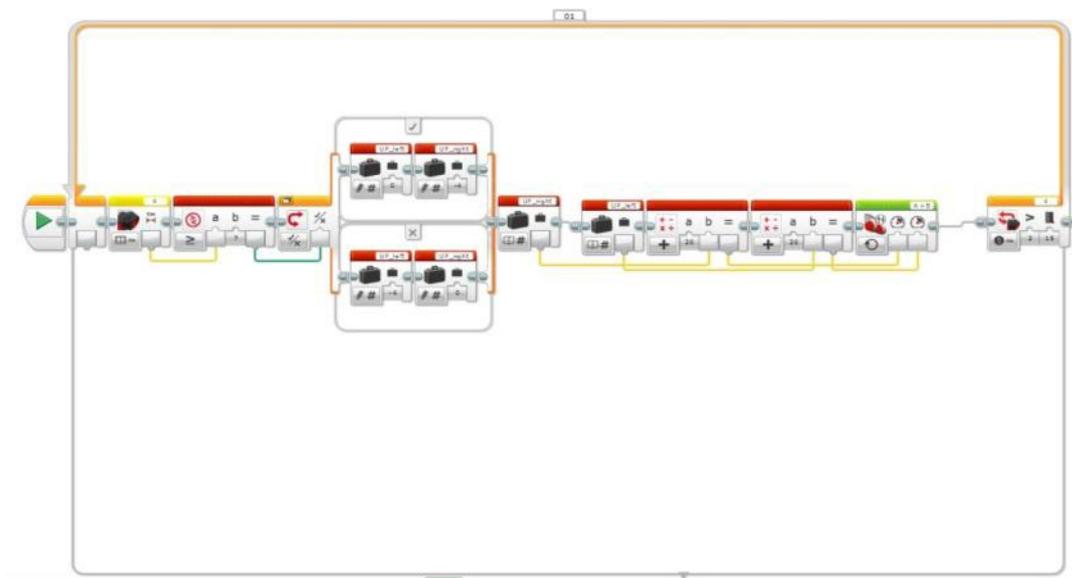
- 1 сервомотора;
- 1 ультразвуковой датчик;
- Датчик цвета;

Датчик касания;
Элементы Lego (лента).

Выдача пассажирам багажа в порту прибытия – процедура достаточно сложная и хлопотная. Прежде всего, необходимо организовать быструю разгрузку багажных отсеков самолета и доставить багаж пассажирам в зал прибытия. Там устанавливаются специальные отсеки, куда доставляется багаж, и пассажир сам находит принадлежащий ему багаж.

Принцип работы устройства основан на движущихся транспортерах, которые устраиваются в крупных аэровокзалах для удобства нахождения своего багажа. При каждом транспортере и отсеке устанавливается световое табло с указанием категории багажа, находящегося на раздаче. Для хранения распределенного багажа используются специальные камеры хранения багажа. Наш робот выполняет задачу, разделяя её на две части, описанных выше. Для начала багаж пассажиров сканируется, определяя, таким образом, к какой категории он относится. Отсканированный багаж отправляется в разгрузочный стек, где хранится до момента выдачи. После того, как весь багаж будет отсканирован, система будет распознавать багаж по его цветовой кодировке. Далее начинается второй этап работы: выдача багажа прибывшим пассажирам с учетом его категории. Разгрузочный стек объявляет тип багажа и выгружает его на тот отсек, который соответствует категории груза. Таким образом, весь багаж оказывается отсортированным по отсекам, что упрощает последующую его выдачу пассажирам.





Заключение.

Моя гипотеза полностью подтвердилась: существует реальная возможность создать робота-сортировщика, который выполняет действия человека, перемещающегося по сложной траектории, захватывающего, переносящего, поднимающего и опускающего объект.

Мы доказали свою гипотезу, достигнув поставленные перед собой цели, сконструировав и протестировав модели, которые позволяют выполнять определенные функции. Робот может управляться оператором или работать по заранее составленной программе. Использование роботов-сортировщиков позволяет облегчить или вовсе заменить человеческий труд на производстве.

Считаем, что за мобильными роботами - будущее человечества. Но, помимо этого, занятие робототехникой очень интересно. Таким образом, в ходе реализации проекта у меня сформировались умения и навыки:

- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.);
- создавать действующие модели роботов ;
- создавать программы на компьютере на основе компьютерной программы ;
- корректировать программы при необходимости;
- демонстрировать технические возможности роботов;
- логически правильно действие своей модели (проекта).

Вывод:

В результате реализации проекта «Робот-сортировщик» у нас получилась модель робота. Перспективы развития проекта:

- создание новых моделей роботов,
- участие в различных состязаниях робот,
- довести программу до конца.

Список литературы

1. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов/Д.Г.Копосов. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 87 стр.
2. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2010, 195 стр.
3. Образовательная робототехника в дополнительном образовании школьников: Методическое пособие/ Гинзбург Е.Е., Винокурова А.В. – Йошкар-Ола: ОАНО «Инфосфера», 2011. – 32 стр.
4. Программное обеспечение MINDSTORMS NXT 2.0 .Список литературы для школьников:
5. Г.Копосов. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012
6. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2010,
7. Образовательная робототехника в дополнительном образовании школьников: рабочая тетрадь/ Гинзбург Е.Е., Винокурова А.В. – Йошкар-Ола: ОАНО «Инфосфера», 2011
8. Интернет ресурсы: <http://www.wroboto.org/> , <http://www.robotclub.ru/>

СЕКРЕТЫ ИЗГОТОВЛЕНИЯ НЕВИДИМЫХ ЗАПИСОК В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ

Колисниченко Д., (ученица 4«В» класса)

МБОУ Бобровский ОЦ «Лидер» им. А. В. Гордеева,
г. Бобров, Воронежская область

Руководитель: Коломыйцова И.Н., учитель начальных классов,
МБОУ Бобровский ОЦ «Лидер» им. А. В. Гордеева,
г. Бобров, Воронежская область

Введение

Гипотеза: если изучить способы изготовления невидимых чернил, то возможно создать их в домашних условиях.

Целью моей работы является создание образцов невидимых чернил.

Экспериментальная часть

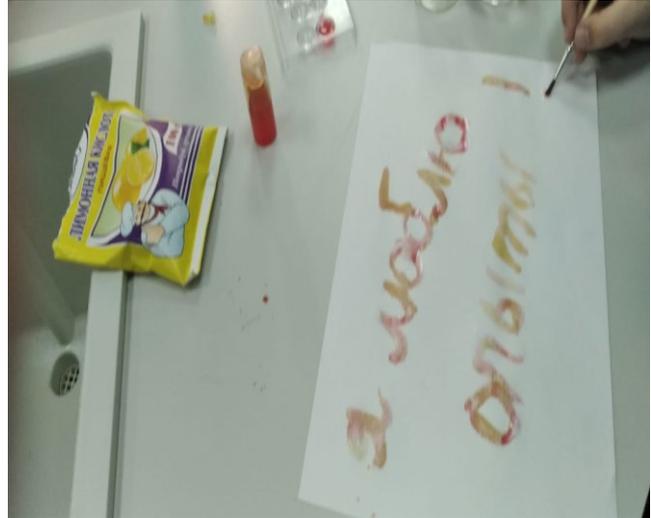
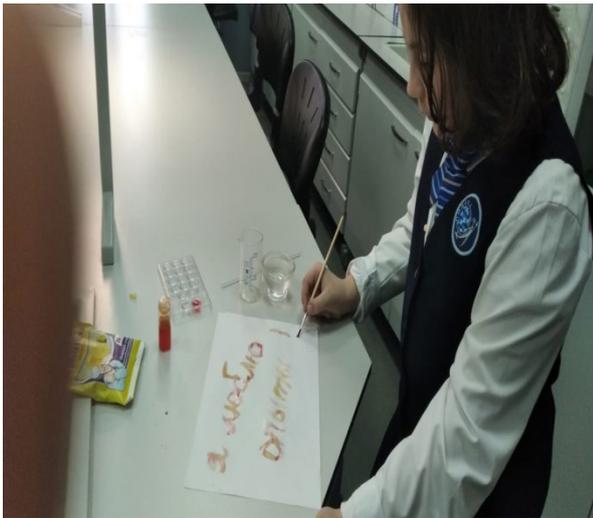
Получение невидимых чернил путем химической реакции из лаборатории исследований «Химик» Эксперимент № 1





Получение невидимых чернил путем химической реакции из лаборатории исследований «Химик»
Эксперимент № 2





Эксперимент № 3.
Приготовление невидимых чернил из молока



Эксперимент № 4.

Приготовление невидимых чернил из крахмала



Заключение

Я полностью подтвердила гипотезу: изготовить невидимые чернила можно самому в домашних условиях.

Применять невидимые чернила дети могут при ведении секретной переписки, изготовлении карты или маршрутного листа для игры, для написания тайных писем, поздравлений, записок и при демонстрации фокусов.

РАЗРАБОТКА ПРОТОТИПА МОДЕЛИ ОПОЗНАВАТЕЛЬНОГО КРАСНОГО ПРОБЛЕСКОВОГО МАЯЧКА

Рыжих Л.А. (ученик 9 класса)
rebrikova.1966@gmail.com

МБОУ СОШ № 2, г. Бобров, Воронежская область

Руководитель: Ребрикова О.Г., учитель физики, МБОУ СОШ № 2, г. Бобров, Воронежская область

Введение

В ходе работы была изготовлена рабочая модель портативного проблескового маячка красного цвета с батарейным питанием.

Изделие имеет компактные размеры (7*9см) и легкий вес (100гр.) а также снабжено эластичным ремешком с пряжкой для крепления поверх одежды пешехода или велосипедиста. Этот проблесковый маячок может быть использован как дополнение к обязательным светоотражающим элементам на велосипеде или одежде пешехода при движении в темное время суток, особенно со стороны спины, когда пешеход не имеет возможности наблюдать за приближающимся сзади автотранспортом. Проблесковый маячок служит для увеличения заметности пешехода или велосипедиста для водителей автотранспорта и для других участников дорожного движения, особенно в условиях недостаточной видимости.

Маячок имеет 2 оранжево-красных светодиода, зажигающихся по очереди. Период мигания маячка примерно 1 раз в 2 секунды.

Питание прибора осуществляется от 2х щелочных гальванических элементов типоразмера АА напряжением 1,5В и имеет ток потребления 15 мА. Этого достаточно для непрерывной работы прибора в течении 50-100 часов. При снижении напряжения каждой батареи до 1,0В интенсивность свечения светодиодов снижается, а частота вспышек сильно возрастает. Это служит признаком необходимости замены батарей питания. Включается и выключается проблесковый маячок кнопочным выключателем, расположенным снаружи корпуса, со стороны линз светодиодов.

Основная часть

Цель: создать устройство, которое обеспечить улучшенное понимание работы как отдельных электрических приборов (источников питания, проводников, сопротивлений, конденсаторов, переключателей, приборов индикации, электромагнитов и т.д.), так и электрических цепей, в которых эти приборы выполняют совместную работу, образуя более сложный электрический прибор.

Предметом исследования будет изучение возможности создать подходящую технологию макетирования для производства наглядных демонстрационных учебных электрических схем.

Приборы полностью работоспособны. И при безошибочной сборке начинают работать сразу.

Приборы, применяемые для изготовления учебной технологии: компьютер и принтер, пила для резки плат из ДВП, мебельный степлер и скобы стальные 11 на 4 мм, паяльник с безопасным напряжением питания (36В), бокорезы, универсальный измерительный прибор (мультиметр).

Материалы, применяемые для изготовления учебной технологии: бумага для принтера, ДВП толщиной 4 мм, радиодетали (светодиоды, транзисторы кт3102, кт3107 конденсаторы, резисторы 0,125 Вт), провода монтажные 0,12 кв мм, батарейки 1,5 В, припой ПОС61 и канифоль, клей для бумаги.

1.1 Устройство схемы

Светодиодный мачок изготовлен по схеме мультивибратора симметричного.

Мультивибратор — это простой генератор прямоугольных импульсов, который работает в режиме автогенератора. Для его работы необходимо лишь питание от батареи, или другого источника питания. Работа симметричного мультивибратора основана на зарядно-разрядных процессах конденсаторов, образующих совместно с резисторами RC-цепочки.

Схема состоит из двух взаимосвязанных усилителей, каждый на одном транзисторе. Нагрузкой коллектора каждого из транзисторов в этой схеме служит светодиод с токоограничивающим резистором.

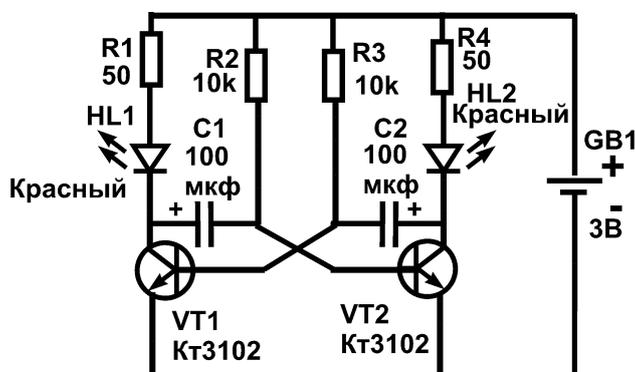


Рис. 1. Схема мультивибратора симметричного

В состав схемы входят: Источник питания GB1, 2 электролитических конденсатора C1- C2, 4 резистора R1-R4, 2 транзистора VT1- VT2, 2 светодиода HL1- HL2.

Принцип работы схемы

При включении схемы случайно первым открывается один из транзисторов: VT1 или VT2. И начинает светиться светодиод HL1 или HL2, подключенный к этому транзистору. Второй транзистор не успевает при этом полностью открыться и вынужден перейти в закрытое состояние. Светодиод, подключенный к этому транзистору, не светится.

Конденсаторы C1- C2 в это о время быстро заряжаются. Причем один из них в прямой полярности, а второй – в обратной. Когда напряжение на конденсаторе, заряжаемого в обратной полярности достигнет 0,7В, то произойдет открытие второго транзистора, зажигание второго светодиода. Это приведет к резкому закрытию первого открывшегося ранее транзистора и погасанию первого светодиода. Конденсаторы C1- C2 в это о время снова быстро перезаряжаются. И рабочий цикл повторяется.

Светодиоды зажигаются поочередно. С интервалами, определенными значениями конденсаторов C1, C2, и резисторов R2 R3Цикл повторяется до тех пор, пока напряжение батарей не упадет ниже 2 Вольт. Так как красный светодиод требует для зажигания напряжения порядка 1,9 В. Малое сопротивление конденсаторов приводит к тому, что происходит «быстрое» открывание транзисторов, вызванное протеканием тока:

— VT2 по пути: «+ источника питани > резистор R1 > малое сопротивление разряженного C1 > базово-эмиттерный переход VT2 > минус источника питания»;

— VT1 по пути: «+ источника питания> резистор R4 > малое сопротивление разряженного C2 > базово-эмиттерный переход VT1 > минус источника питания». Это является «неустановившимся» режимом работы мультивибратора. Длится он в течение очень малого времени, определяемого лишь быстродействием транзисторов. А двух абсолютно одинаковых по параметрам транзисторов, не существует. Какой транзистор откроется быстрее, тот и останется открытым — «победителем». Предположим, что на нашей схеме это оказался VT2. Тогда, через малое сопротивление разряженного конденсатора C2 и малое сопротивление коллекторно-эмиттерного перехода (K2Э2) транзистора VT2, база (Б1) транзистора VT1 окажется замкнута на эмиттер (Э1) транзистора VT1. В результате транзистор VT1 будет вынужден закрыться — «стать побеждённым».

Поскольку транзистор VT1 закрыт, происходит «быстрый» заряд конденсатора C1 по пути: «+ источника питания> резистор R1 > малое сопротивление разряженного C1 > базово-эмиттерный переход VT2 > минус источника питания». Этот заряд происходит почти до напряжения источника питания. Одновременно происходит заряд конденсатора C2 током обратной полярности по пути: «+ источника питания> резистор R3 > малое сопротивление разряженного C2 > коллекторно-эмиттерный переход VT2 > минус источника питания». Длительность заряда определяется номиналами R3 и C2. Они и определяют время, при котором VT1 находится в закрытом состоянии. Когда конденсатор C2 зарядится до напряжения приблизительно равным напряжению 0,7-1,0 вольт, его сопротивление увеличится и транзистор VT1 откроется напряжением приложенным по пути: «+ источника питания> резистор R3 > базово-эмиттерный переход VT1 > минус источника питания». При этом, напряжение заряженного конденсатора C1, через открытый коллекторно-эмиттерный переход VT1 окажется приложенным к эмиттерно-базовому переходу транзистора VT2 обратной полярностью. В результате VT2 закроется, а ток, который ранее проходил через открытый коллекторно-эмиттерный переход VT2 побежит по цепи: «+ источника питания> резистор R4 > малое сопротивление C2 > базово-эмиттерный

переход $V_{T1} >$ минус источника питания». По этой цепи произойдет быстрый перезаряд конденсатора С2. С этого момента начинается «установившийся» режим автогенерации.

Перечень компонентов для поделки.

Для изготовления поделки были приобретены следующие компоненты:

1. Пластиковая мыльница подходящего размера и формы.
2. Эластичный ремешок с пластиковой пряжкой.
3. Контейнер для «пальчиковых» батарей типа 2хАА.
4. Пальчиковые щелочные батареи 1,5В тип АА.
5. Выключатель кнопочный малогабаритный.
6. Транзисторы КТ3102, резисторы 50 Ом, 10 кОм, конденсаторы электролитические 100 мкФ, 6,3В, светодиоды оранжево-красного свечения (по 2 шт. каждого).

7. Гайки и винтики М3.
8. лист бумаги для принтера
9. скобы для степлера.
10. кусочек ДВП 10х15 см.
11. скотч 15 мм шириной или изолента.

Инструменты для выполнения проекта:

1. паяльник для станций юных техников 25 ватт, 24 вольта.
2. припой (олово) и канифоль
3. очки пластиковые прозрачные
4. крестовая отвертка 3 мм
5. степлер строительный
6. пила по дереву садовая малая
7. кусачки-бокорезы
8. пинцет
9. пассатижи малые
10. миниатюрный напильник или пила для ногтей
11. измерительный прибор мультиметр с батарейным питанием

Технологическая карта изготовления схемы

Пошаговый порядок изготовления макета учебного прибора

1. На радиоловительских сайтах или радиоловительской литературе отыскивается простая радиосхема и изучается описание к ней. Оценивается по мере имеющихся способностей работоспособность полученной схемы.

Посетим англоязычный сайт австралийского радиоловителя и популяризатора основ радиоэлектроники Колина Митчелла (Colin Mitchell).

Среди самых простых схем выберем мигалку на светодиодах на основе мультивибратора симметричного.

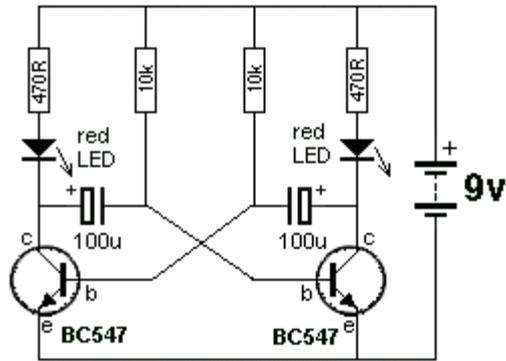


Рис. 2. Схема мультивибратора симметричного [6]

2. В программе – эмуляторе электрических цепей Electronic Work Bench составляется цифровая модель исследуемой схемы. Проверяется ее работоспособность, измеряются с помощью виртуальных приборов программы параметры работающей модели схемы – постоянные напряжения, величины токов, осциллограммы напряжений. Подбираются величины пассивных элементов схемы – резисторов и конденсаторов. А также иногда редактируется сама схема. После проведенной оптимизации модели сохраняется электрическая схема в формате цифровой фотографии. Можно пропустить этап симулирования и обрисовать сразу скачанную из интернета принципиальную схему.

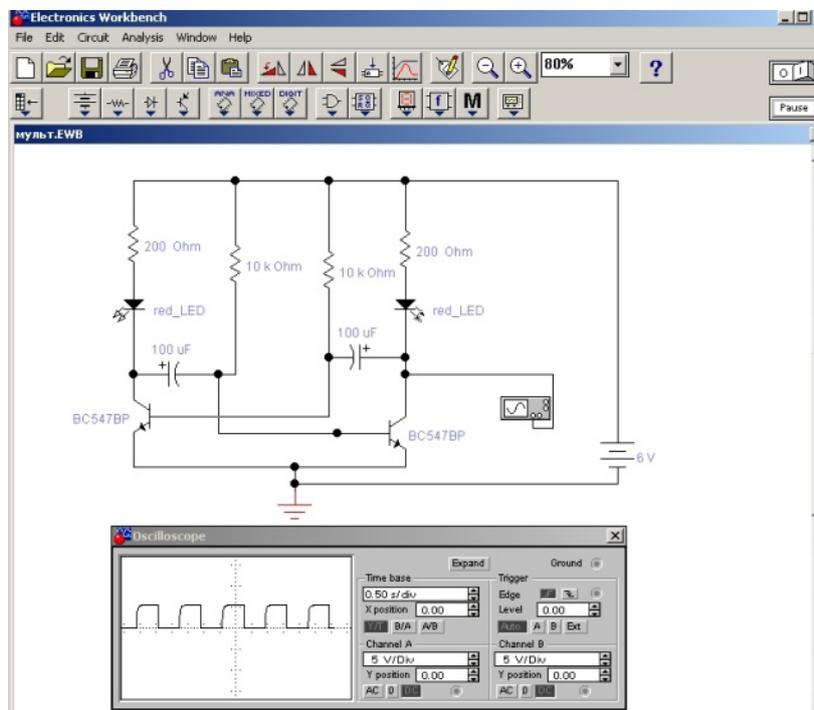


Рис. 3. Моделирование электронной схемы в специальной программе

3. В программе для обработки векторной и растровой графики полученная фотография обрисовывается в необходимом масштабе. Размеры элементов

рисунка в точности должны соответствовать реальным размерам выводов радиодеталей и их расположению. Шаг скоб 11 мм.

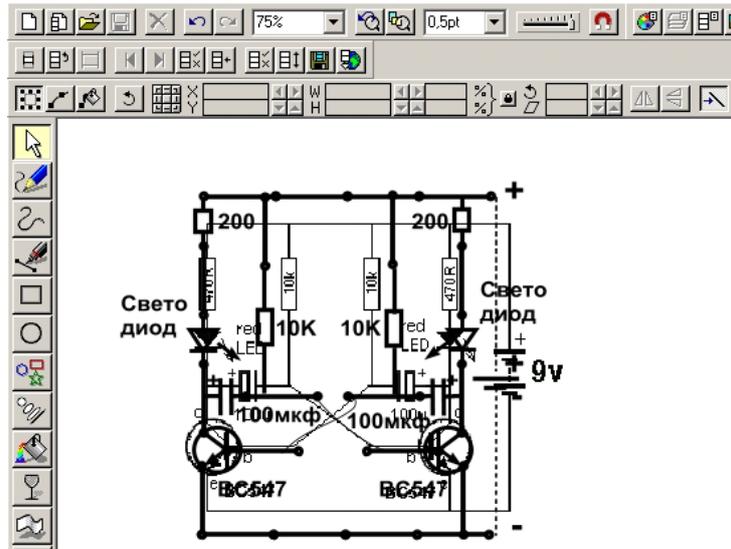


Рис. 4. Моделирование рисунка схемы в специальной программе

4. Готовый векторный рисунок платы распечатывается на обычной бумаге на принтере в масштабе 1:1 и обрезается по контуру.
5. Из плиты ДВП вырезается плата размером 10 x 15 см.
6. Рисунок схемы наклеивается на плату из ДВП любым подходящим клеем.



Рис. 5. Наклейка распечатки схемы на плату из ДВП

Нами был использован быстросохнущий клей для пенопластовых потолочных плиток. Бумага тщательно разглаживается и прижимается к ДВП до полного высыхания клея.

7. Дорожки платы, соединяющие радиодетали выполняются мебельными скобами с помощью строительного степлера. Скобы вбиваются согласно разметке на чертеже схемы.

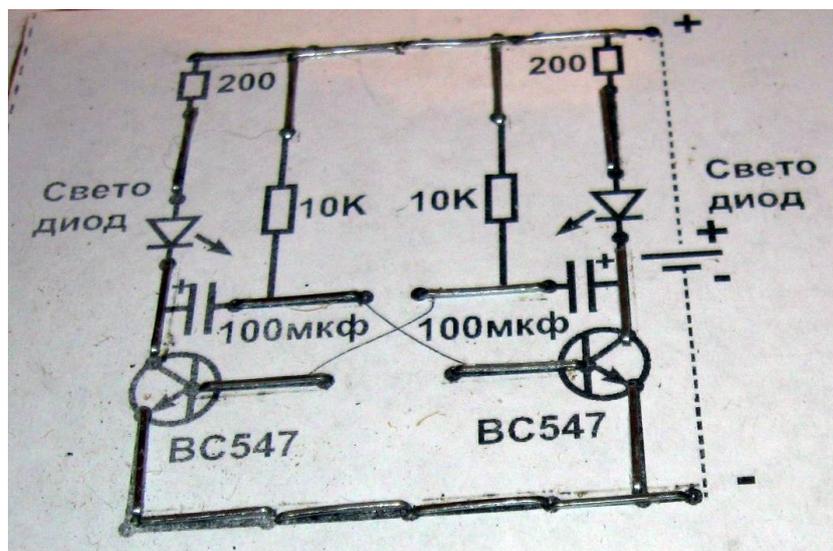


Рис. 6. Плата с установленными скобами

8. После установки скобы облуживаются с использованием нейтрального флюса на основе канифоли радиомонтажным припоем. В нужных местах скобы соединяются между собой капелькой припоя.

Процесс облуживания и спаивания скоб на бумажной плате нами оптимизирован и является особенностью для схем данной сборки.

9. Выводы радиодеталей формуются, облуживаются и запаиваются в подготовленную плату на размеченные на ней места.



Рис. 7. Готовое наглядное пособие в работе

10. Собранный прибор проверяется после сборки на соответствие схеме. И с необходимыми предосторожностями запускается в первый раз. Замеряется потребляемый прибором ток, измеряются напряжения в контрольных точках схемы. При необходимости выполняется наладка прибора, подбор пассивных элементов резисторов и конденсаторов.

Собранный и отлаженный прибор желательно упаковать для хранения в отдельную жесткую коробочку.

Сборка готового изделия

1. Аккуратно выпаиваем детали с готовой проверенной в работе платы и укорачиваем длину их контактных выводов для более компактного монтажа. Работа ведется обязательно в очках.

2. Обводим на бумажке контуры от меньшей половинки мыльницы. Получаем шаблон. Наклеиваем на него запасное изображение монтажной схемы – строго посередине.

3. переносим контуры шаблона на уже сделанную готовую плату (с отпаянными деталями!) Размечаем отверстия в плате для винтиков и проводов.

Размечаем отверстия в мыльнице для винтиков, выключателя, светодиодов и ремешка.

4. обрезаем контуры платы по шаблону по меньшей половине мыльницы.

5. берем мыльницу в руки и прорезаем нагретым паяльником отверстия под ремешок, винтики, выключатель и светодиоды. Пахнуть будет плохо, надо делать в хорошо проветриваемом месте. Неровности опиливаем миниатюрным напильником. Плата из ДВП легко «просверливается» небольшой крестовой отверткой.

6. Запаиваем подготовленные детали (с подрезанными выводами) на свои родные места, монтируем выключатель. Обязательно укрепляем термоклеем светодиоды, так как их линзы торчат наружу из мыльницы без какой-либо защиты и без термоклея могут быть вдавлены при падении прибора вовнутрь, пайка их выводов при этом может быть повреждена.

7. Привинчиваем контейнер для батарей.

8. Устанавливаем плату со схемой внутрь мыльницы, привинчиваем ее, устанавливаем батареи. Проверяем маячок в работе, закрываем крышку. Половинки мыльницы стягиваем прозрачным скотчем шириной 15 мм в двух местах. Изделие готово.

Техника безопасности при подготовке макетной платы

1. При разработке макета электроприбора при работе с компьютером и принтером применяются общие правила по безопасности при работе с офисной техникой.

2. При резке заготовок плат и далее во всех операциях производства плат пользоваться защитными очками.

При резке ДВП использовать ручной инструмент типа садовой ножовки с мелкими зубьями.

3. При резке распечаток схем использовать ножницы с безопасными закругленными концами.

4. При наклейке распечаток на платы и использовании клеев с сильным запахом следует хорошо проветривать помещение.

5. При работе мебельным степлером обязательно работать в защитных очках и нажимать на рычаг степлера только после плотного прилегания степлера к плате ДВП.

Техника безопасности при работе с электропаяльником

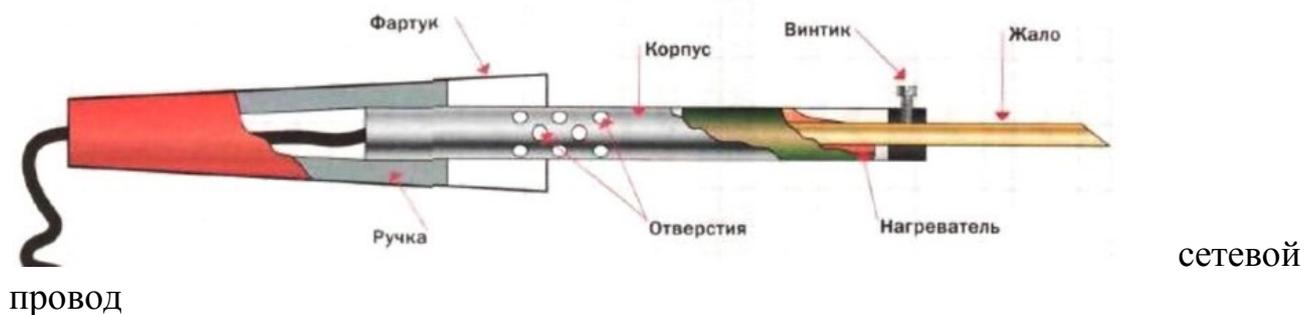


Рис. 8. Устройство электрического паяльника

Паяльные работы следует вести на специальном рабочем столе.

Поверхность стола должна быть ровной. Желательно на стол постелить картон или ДВП для защиты стола от капель припоя, флюса и кратковременного касания нагретым паяльником.

Для защиты глаз при пайке необходимо применять при работе защитные очки. Запрещается без защитных очков приступать к пайке, а также отрезать кусачками-бокорежами выводы радиодеталей. Отрезаемый кусочек вывода необходимо придерживать специальным зажимом для предотвращения разлета обрезков.

Для пайки применяется только припой ПОС-61 и канифоль, (спиртовой раствор канифоли или раствор канифоли в натуральном жире, вазелине).

Рядом с местом пайки желательно разместить небольшой вентилятор для удаления дыма, образующего при нагреве флюса (канифоль и канифоль с жиром, вазелином). Или приоткрыть форточку. Запрещается нависать лицом непосредственно над местом пайки и вдыхать дым, образующийся при пайке.

Запрещается паять электрическим паяльником детали и провода, соединенные с электрической сетью 220В или имеющие контакт с шиной заземления электросети.

Запрещается во время работы паяльником касаться частями тела труб отопления, водопровода и других заземленных проводящих ток предметов.

Все работы с электрическим паяльником следует производить в сухом помещении на хорошо изолированном от земли столе.

Перед включением паяльника в электрическую сеть следует внимательно осмотреть провод и электрическую вилку-штепсель паяльника. Убедиться в отсутствии на них их повреждений.

Проверить, нет ли повреждений на корпусе паяльника: Нет ли трещин, следов смятия или изгиба.

Проверить, хорошо ли закреплено жало паяльника.

Перед включением в сеть паяльник должен находиться на специальной подставке.

Нельзя проверять нагрев паяльника касанием руки к корпусу. Можно получить ожог, а если фаза сетевого напряжения пробита на корпус паяльника, то и удар током.

Сразу после включения паяльника в сеть следует проверить отсутствие электрического пробоя изоляции внутри паяльника. Для этого специальным неоновым индикатором фазы прикасаются к металлическому корпусу паяльника и его жалу. Зажигание при этом огонька неоновой лампочки индикатора обозначает повреждение изоляции паяльника. Паяльник следует отключить от розетки, дать ему остыть, пометить как неисправный и сдать в ремонт.

Паяльник нужно держать только за ручку. Она должна быть удобной, не скользить и не пропускать тепло от нагретых частей тепло к руке.

Нужно следить, чтобы разогретое жало и другие, сильно нагретые части паяльника не соприкасались с горючими материалами, пластиком, электрическими проводами, как самого паяльника, так и других приборов, которые могут быть рядом. Это может привести к разрушению изоляции или пожару. Можно испортить устройство и вызвать короткое замыкание, а также получить удар электрическим током.

Прогрев жала паяльника проверяют, поднося нагретое жало к куску ка-нифоли и наблюдают за скоростью ее расплавления.

Мелкие детали при пайке нельзя держать руками. Для этого используют пинцет или маленькие пассатижи. Мелкие детали, которые нужно соединить между собой, удобно фиксировать с помощью зажимов «Крокодил».

Нельзя излишки припоя с жала паяльника стряхивать. Раскаленная капля припоя может попасть на кожу, или в глаза, что приведет к ожогу. Лишний припой снимают, вытирая жало о зачищающую поверхность (плотную хлопчатобумажную ткань или специальную увлажненную целлюлозную губку).

В паузах между операциями пайки паяльник должен всегда находиться на специальной подставке из прочного негорючего материала.

После завершения работы следует привести рабочее место в порядок, убрать все обрезки проводов, капли припоя и флюса [2].

После завершения работы следует вымыть руки с мылом.

Экономический расчет затрат на реализацию проекта

(На примере мигалки на мультивибраторе симметричном).

Стоимость макетной платы размером 10x15 см из ДВП – 1-2 рубля. (стоимость большого листа 200-400 руб). Цена скоб для степлера 24 руб. за 1000 шт.

Припой ПОС-61, цена 3р за 1 гр.

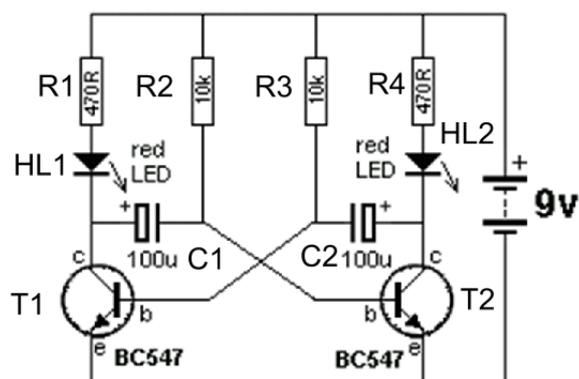


Рис. 9. Детали мигалки на мультивибраторе симметричном

Стоимость деталей, используемых для изготовления 1 прибора, без учета стоимости батарей питания и громкоговорителя, (батареи и другие сравнительно дорогие детали можно менять между схемами) составляет 20-50 рублей.

| Наименование | Цена, р | Количество | Стоимость |
|--------------------------|---------|------------|-----------|
| Плата | 2 | 1 | 2 |
| Транзистор Кт3102, Вс547 | 2 | 2 | 4 |
| Резистор | 1 | 4 | 4 |
| Конденсатор | 2 | 2 | 4 |
| Светодиод | 3 | 2 | 6 |
| Припой ПОС-61 | 3 | 3 | 9 |
| Итого | | | 29 |

За основу для построения всего комплекса учебных радиотехнических приборов должны быть взяты самые дешевые и доступные кремниевые высокочастотные маломощные транзисторы КТ3102, КТ3107 (цена 2 руб/шт) и их импортные аналоги ВС547В и ВС557В (цена 0,7- 5руб/шт.) Постоянные маломощные резисторы (цена 0,5 руб/шт.) и конденсаторы (цена 1,5 руб/шт.) Также используются недорогие микрофоны (10 руб/шт), громкоговорители (15руб/шт) и светодиоды (1-5 руб/шт). Батарейки щелочные тип АА, (13 руб/шт.), контейнеры батареек (25 руб/шт.). Провод монтажный (3р за метр).

Заключение

Данная работа может помочь в практическом изучении электродинамики. Предложенная методика изготовления плат проста в исполнении, компактна и безопасна. А совмещение принципиальной и монтажной схем в свою очередь упрощает усвоение материала по работе элементов и цепи в целом. В процессе работы мной изучен материал по устройству и принципу работы электронных устройств. Я освоил процесс установки элементов способом пайки. В качестве основы работы взята и рассмотрена сборка схемы мигалки на мультивибраторе симметричном. Для этой схемы дан экономический расчет.

Список литературы

1. Сворень Р.А. Шаг за шагом. Электроника. Практическая энциклопедия юного радиолюбителя. Для старшего возраста. Автор: Рудольф Анатольевич Сворень. Издание 3-е, дополненное и исправленное. Рисунки С. Величкина. Заставки Н. Фролова. Оформление О. Рево. (Москва: Издательство «Детская литература», 1991. - Библиотечная серия)
2. Сворень Р.А. Электроника шаг за шагом. Автор: Рудольф Анатольевич Сворень. Редактор: Ю.В. Ревич. Обложка: А.А. Гуцков. (Москва: Издательство «ДМК Пресс», 2020)
3. Иванов Б.С. Энциклопедия начинающего радиолюбителя: Описания практических конструкций. Автор: Борис Сергеевич Иванов. Издание для досуга. (Москва: Издательство «Патриот», 1992)
4. Борисов В.Г. «Юный радиолюбитель» Москва "Радио и связь"1992.
5. Сайт <http://vrtp.ru> – русскоязычный радиолюбительский сайт, посвященный защите средств передачи информации, есть форум, на котором обсуждаются разные радиолюбительские конструкции..
6. Сайт <http://www.talkingelectronics.com> – англоязычный сайт австралийского радиолюбителя и популяризатора основ радиоэлектроники Колина Митчелла (Colin Mitchell). Проект существует с 1980 года сначала в виде журналов- альманахов, потом – Интернет сайта.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|-----|
| <i>Старцева Ю.В.</i> Золотое сечение..... | 3 |
| <i>Быстрикова А.Р.</i> Проблемы современной семьи и пути их преодоления | 18 |
| <i>Иноземцев М.А.</i> Изучение эффекта рассеяния света..... | 32 |
| <i>Чепуркова Д.Э.</i> Диалектные слова – живые свидетели..... | 41 |
| <i>Тарасов Г.С.</i> Idioms in the English language (on the material of the book «Paddington of St Paul's») by M. Bond)..... | 57 |
| <i>Соболев Л.А.</i> Листая страницы семейного альбома..... | 67 |
| <i>Тютин Е.В.</i> Шумовое загрязнение школы и его влияние на работоспособность учащихся..... | 75 |
| <i>Акулов А.И., Шепелев М.А.</i> Изготовление солемера..... | 88 |
| <i>Дяченко Е.М.</i> Характер, наследственность и воспитание..... | 92 |
| <i>Краснолуцкая С.В.</i> Девиантное поведение..... | 105 |
| <i>Трохина Е.А.</i> Влияние интернет-сленга на речевую культуру подростка... | 120 |
| <i>Татаренко Е.Г.</i> Manga for English learners..... | 144 |
| <i>Лубянский А.В.</i> Герои нашего времени..... | 152 |
| <i>Елисеева Д.В., Зюзина К.А.</i> Почему стоит интегрировать феномен JOMO в свою жизнь? | 161 |
| <i>Корилов Г.Р.</i> Они сражались за Родину! | 171 |
| <i>Колосовская П.С.</i> The use of TikTok videos in enhancing the speaking and grammar skills of English language..... | 190 |
| <i>Петренко Ю.Ю.</i> История церкви Святой и Живоначальной Троицы в истории нашего предка регента церкви Петренко Петра Алексеевича.... | 198 |
| <i>Керекеша М.А.</i> The unofficial symbols of Russia and Great Britain (comparative analysis)..... | 215 |
| <i>Ковтун П.Ф., Мещерякова М.В.</i> Нетрудный английский язык..... | 221 |
| <i>Бирт С.И.</i> Гимн России. Все ли школьники понимают смысл слов..... | 228 |
| <i>Кулешов А.А.</i> Изопериметрическая задача на практике..... | 236 |
| <i>Синотова Н.В.</i> Под силу ли современным школьникам старинные гео- метрические задачи? | 254 |
| <i>Яцкова А.А.</i> Быстрые способы умножения..... | 281 |
| <i>Вольнов А.С.</i> Особенности выращивания и ухода за утками породы мулард..... | 286 |
| <i>Чудинова М.П.</i> Исследование биологически активных веществ в томатах различных сортов и готовых томатопродуктах..... | 292 |
| <i>Корикова А.Р.</i> Меню для крольчихи..... | 337 |
| <i>Лисицкий А.Р.</i> Сравнительная характеристика натурального и промыш- ленно произведенного березового сока..... | 345 |
| <i>Синотова Н.В.</i> Лес и человек: друзья или враги? (Влияние рекреацион- ной нагрузки на состояние леса в районе детского оздоровительного ла- герья «Березка», с. Архиповка)..... | 361 |
| <i>Пиндюрин И.Д.</i> Человек и современные средства гигиены..... | 380 |
| <i>Желтова А.А.</i> Фотопериодизм для выращивания эко-культур..... | 387 |

| | |
|--|-----|
| <i>Шепилова А.В.</i> Приготовление мягких лекарственных форм в условиях школьной лаборатории и их влияние на кожу..... | 393 |
| <i>Ракитянский Д.М.</i> Исследование свойств пакетированного чая различных видов..... | 403 |
| <i>Захарченко М.С.</i> Изготовление шоколада в домашних условиях и изучение свойств..... | 423 |
| <i>Климентьева А.Р.</i> Химическая оценка функционирования биофильтров... | 447 |
| <i>Федоров А.Н.</i> Выращивание и наблюдение за поведением улитки ахатины | 456 |
| <i>Толокольникова Е.С.</i> Санитария и гигиена на кухне..... | 462 |
| <i>Кононикина М.В.</i> Влияние строительных материалов..... | 472 |
| <i>Никитина П.И.</i> Мыльные чудеса..... | 475 |
| <i>Новоженова П.А.</i> Волшебник-гипс..... | 484 |
| <i>Малеваная К.А.</i> Простота и красота джута (интерьерная кукла-шкатулка) | 492 |
| <i>Яценко В.Г.</i> Гном Ниссе (скандинавский гном)..... | 511 |
| <i>Соляной В.А.</i> Изготовление изделия на станке с ЧПУ..... | 529 |
| <i>Шапошников М.В.</i> Изготовление изделия из древесины на токарном станке «Чаша с декором»..... | 552 |
| <i>Поздняков В.А.</i> Применение математических расчетов и анализа для оценки экономической эффективности использования альтернативных источников энергии..... | 568 |
| <i>Павлов М.А.</i> Сравнительный анализ химических ракетных двигателей..... | 581 |
| <i>Пигунов З.В.</i> Энергия в кармане..... | 601 |
| <i>Вишневский М.С.</i> Создание гамма-спектрометра..... | 609 |
| <i>Болчева А.А.</i> Поверхностное натяжение жидкостей в природе и жизни человека..... | 647 |
| <i>Горбанева М.А.</i> Расчет транзисторного усилителя напряжения низкой частоты..... | 654 |
| <i>Ловцов Ф.А.</i> Изучение состава и свойств табачного дыма..... | 668 |
| <i>Дергунов К.Р.</i> Визуализация звука..... | 677 |
| <i>Парецких П.А.</i> Оптические иллюзии..... | 684 |
| <i>Коростелев Ф.А.</i> Генератор универсальных паролей на основе персональных данных..... | 701 |
| <i>Потапов Е.А.</i> Сортировка груза. Робототехника..... | 705 |
| <i>Колисниченко Д.</i> Секреты изготовления невидимых записок в домашних условиях..... | 711 |
| <i>Рыжих Л.А.</i> Разработка прототипа модели опознавательного красного маячка..... | 716 |

Научное издание

МОЛОДЫЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ ЧЕРНОЗЕМЬЯ

Доклады XI Всероссийского конкурса ОДАРМОЛ-2024

(г. Воронеж, 8-12 апреля 2024 г.)

Издается в авторской редакции

Подписано к изданию 03.09.2024.
Объем 53,1 Мб.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»
394006 Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84