МОБУ «Медведевская средняя общеобразовательная школа № 3

с углубленным изучением отдельных предметов

имени 50-летия Медведевского района»

**Исследовательский проект на тему**

 **«Изготовление чернил в домашних условиях:**

**миф или реальность»**

Выполнил: Алексеев Иван Андреевич

ученик 3 класса «А» МОБУ МСОШ № 3

Руководитель: Крыжановская

Елена Александровна

учитель начальных классов

пгт. Медведево

2024 год

Содержание

1. Введение 3

2. История возникновения чернил 4

3. Интересные факты о чернилах 7

4. Изготовление устойчивых чернил в домашних условиях

 4.1. Из углей и глицерина 8

 4.2. Из дубовой коры с железным купоросом и клеем ПВА 8

5. Изготовление проявляющихся чернил в домашних условиях

 5.1. Из концентрированного раствора пищевой соды 10

 5.2. Из молока 10

6. Изготовление исчезающих чернил в домашних условиях из хлорида кобальта 12

7. Заключение 13

8. Список используемых источников 14

**1. Введение**

В 21 веке мы уже не обращаем внимания на самые обыкновенные вещи и предметы. Если в доме темно – нажимаем на выключатель – и вот появляется яркий свет в комнате. Если нужно с кем-то пообщаться – мы берем телефон и звоним. Если нужно записать заметку, мы берем ручку.

А ведь у наших предков тоже была нужда в записях: они считали, сколько у них рабов, скота и т.д. Как только у человека появилась необходимость что-то записывать, - стали появляться особые составы для письма.

Совсем недавно я читал про жизнь Ярослава Мудрого – великого князя Киевского и узнал интересный факт о том, что именно Ярослав Мудрый был основателем первой библиотеки на Руси в 1037 году. Каждая книга писалась вручную книгописцами в Софийском соборе [2, с. 36]. И у меня возник вопрос: чем же писали люди в древности (например, в Древнем Египте, Китае, Риме, в Древней Руси)? Что в старину использовали для их приготовления? На эти и другие вопросы я постараюсь ответить в своем научном проекте, а также проведу эксперимент по изготовлению чернил в домашних условиях.

Актуальность темы проекта не вызывает сомнения. Ведь познание секретов письма и тайнописи – увлекательный процесс. Эти вопросы волновали не одно поколение людей.

Гипотеза – можно изготовить самостоятельно чернила в домашних условиях и найти им применение.

Цель проекта – изготовить чернила в домашних условиях.

Задачи проекта - изучить историю возникновения чернил и провести эксперимент по изготовлению чернил в домашних условиях.

Методы исследования – изучение литературы и теоретических материалов, эксперимент в домашних условиях.

Объект проекта – чернила.

Предмет проекта – процесс изготовления чернил.

Этапы проведения исследования:

1 этап (подготовительный) – определение темы проекта, формулировка цели и определение задач.

2 этап - сбор информации из книг и Интернет-ресурсов – 8 дней;

3 этап – изучение истории возникновения чернил – 4 дня;

4 этап – самостоятельное изготовление чернил – 5 дней.

Практическая значимость: возможность использования полученные знания по изготовлению чернил для организации увлекательного досуга.

**2. История возникновения чернил**

Прежде чем начать изучать историю происхождения чернил, необходимо разобраться: что же такое чернила? В толковом словаре русского языка С.И. Ожегова «чернила» – красящая жидкость для писания. Причем жидкость эта бывает не только черного, но и синего, зеленого, красного цветов. Значит связь с корнем «черн» - историческая, которая осталась с тех времен, когда чернила были черными [8].

Чернила настолько давно вошли в обиход человечества, что сейчас невозможно с уверенностью сказать, кто же первый изобрел этот нужный и востребованный состав. Ученые пришли к выводу, что люди пользуются чернилами не меньше 5000 лет, а возможно и больше.

В интернете я нашел информацию, что в Древнем Египте придумали первые чернила. Поэтому начну рассказывать об истории происхождения чернил именно с Древнего Египта.

**2.1. Древний Египет**

В Древнем Египте, чтобы приготовить чернила, сажу от сожженных растений или костей животных смешивали с водой, добавляли гуммиарабик (растительный клей) - смолу акаций или вишни, растительные масла и уксус. Эту смесь высушивали и скатывали в шарики, которые писцы могли носить с собой (для использования достаточно было размешать такой шарик в воде). Однако эти чернила не были такими прочными, как современные. Они легко смывались губкой, которую писец время от времени смачивал водой [4].

В Древнем Египте пользовались и цветными чернилами. Для их получения добавляли охру, которую брали из глины - благодаря наличию железа в глине удавалось достичь красного и оранжевого цветов. Писали черными чернилами на папирусе, выделяя ключевые слова и заглавные иероглифы красным или оранжевым цветом.

**2.2. Древний Китай**

В Древнем Китае технология изготовления чернил была похожа на египетскую: смешивали сажу, растительные смолы и щелочной раствор. Затем полученная смесь прессовалась в формы (бруски). Чернила получались густыми, наносить пером их было неудобно, поэтому китайцы писали кисточками. Кроме того, после высыхания состав через некоторое время начинал отслаиваться и крошиться. Перед тем, как заняться письмом, брусок туши растирался с небольшим количеством воды на специальной площадке - тушечнице (чернильный камень). Чернильный камень выглядел как плоский сосуд с углублением посередине [4].

**2.3. Древний Рим**

В Древнем Риме изготавливали чернила из плодовых косточек, виноградной лозы, мягкой древесины, сажи, древесного и костного угля. Интересно, что и до настоящего времени лучшая черная краска приготавливается из сажи, полученной при сжигании виноградных косточек [4].

Также в Древнем Риме из пурпура и киновари делали красные «придворные чернила», которыми писались только государственные документы. Пурпур получали из раковин моллюска брандариса. Киноварь – ртутная руда, придающая краске алый цвет. Эти чернила стерегла специальная стража.

**2.4. Средневековье**

Средневековые чернила были бурого цвета, так как делались на основе железистых составов - ржавчины. В воду опускали кусочки старого железа, которые, ржавея, окрашивали ее в бурый цвет. В качестве компонентов, помимо железа, использовали дубовую или ольховую кору, вишнёвый клей, квас, мёд и многие другие вещества, которые придавали чернилам необходимую вязкость, цвет, устойчивость. Даже спустя столетия эти чернила могли сохранить яркость и силу цвета [7].

Процесс создания чернил в Средневековой Европе требовал правильного соотношения компонентов, ведь чернила должны были быть достаточно густыми, чтобы легко наноситься на перо, но при этом не слишком густыми, чтобы не забивать перьевую кисть. Также чернила должны были быстро высыхать на поверхности пергамента или бумаги, чтобы избежать размазывания или размывания текста.

**2.5. Древняя Русь**

А как же делались чернила в Древней Руси? Самые древние чернила были железистыми. Они приготовлялись на основе «нарочитого ржавого» железа или, как его называли на Руси, «чернильного гнезда». В качестве «чернильного гнезда» писцы книг использовали проржавевшие и ставшие негодными замки, ключи, цепи, ножи и гвозди. Эти железные предметы рассекались на куски, после чего опускались в кувшин. Туда же помещались куски подсушенной ольховой коры. Затем «чернильное гнездо» заливалось специальным раствором, приготовленным из древесной коры, очищенного мха. Еще один из древних русских рецептов чернил - сажа с камедью (вишневым клеем), разведенная на обыкновенной воде. Это так называемые "копченые чернила" [5].

В ХV веке появился новый рецепт - "вареные чернила" - чернила из отвара коры дубильных растений. Для их изготовления использовали корни ольхи, ореховую или дубовую кору. Из этого варили чернильное сусло и опускали в него куски железа. Для упрочнения чернил добавляли камедь, а для снижения вязкости - квасцы, имбирь и гвоздику [5].

В ХVIII веке появился железный купорос, который стали использовать вместо кусков ржавого железа, что резко повысило скорость приготовления чернил.

До наших дней дошло достаточно много рецептов приготовления древних чернил. Только в XIX веке чернила стали производиться в промышленных масштабах, а цена их очень снизилась. Да и цветовая гамма стала богаче.

В 1938 году венгерский художник, скульптор и журналист Л. Биро и его брат (по специальности химик) получили патент на конструкцию ручки, в которой чернила подавались к пишущему шарику давлением поршня. Позднее в Австрии заменили жидкие чернила их модификацией - чернильной пастой, которая при соприкосновении с воздухом быстро высыхает. Так появилась шариковая ручка. Когда появилась шариковая ручка, для нее изобрели пасту, которая быстро застывала на воздухе.

**3. Интересные факты о чернилах**

1. В Древнем Риме императорский указ запрещал пользоваться красными чернилами за пределами императорского двора под страхом смертной казни.

2. В Древней Руси начальную строку новой главы выделяли красными чернилами, отсюда и пошло выражение - начать с красной строки.

3. Существовали и чернила, изготовленные из драгоценных камней – рубинов, изумрудов, сапфиров.

4. Текст, написанный галловыми чернилами (из дубовых шариков-галлов), был абсолютно невидим, и прочесть его можно было лишь спустя 12 часов с момента написания.

5. Владимир Ильич Ленин ухитрялся передавать из царской тюрьмы письма соратникам, написанные бесцветными чернилами. Рецепт их был довольно прост: из мякиша черного хлеба изготавливалась чернильница, в которую заливалось молоко. Им писался текст на бумаге. Молоко высыхало и становилось невидимым на белом листе. Для того, чтобы прочесть написанное, нужно было немного подержать лист над свечой. В случае опасности, В.И. Ленин съедал "чернильницу" вместе с "чернилами" [3].

**4. Изготовление устойчивых чернил в домашних условиях**

Все существующие чернила можно классифицировать на устойчивые, проявляющиеся и исчезающие, я буду изготавливать чернила в соответствии с данной классификацией.

Изучив историю возникновения чернил и разные способы их изготовления в древности, я пришел к выводу, что в состав чернил долгое время входили только компоненты естественного (растительного) происхождения. Процесс изготовления был очень трудоемким и длительным. Я тоже захотел поэкспериментировать, попробовать изготовить чернила дома двумя разными способами и сравнить полученные чернила между собой.

**4.1. Рецепт № 1 Из углей и глицерина**

 Ни в интернете, ни в энциклопедии точного рецепта изготовления чернил из углей я не нашел, поэтому решил установить необходимую пропорцию углей и глицерина с помощью эксперимента.

 Угли я взял в печи в бане у дедушки, глицерин купил в аптеке. Несколько угольков растер до порошкообразного состояния. Далее 1 чайную ложку «угольного» порошка высыпал в баночку и добавил туда 1 чайную ложку глицерина. Тщательно перемешав состав, взял перьевую ручку и попробовал написать в тетради. Однако полученная смесь оказалось немного густоватой и плохо сходила с пера. Приходилось часто макать перо в полученные мною чернила. Писать было неудобно.

Тогда я решил добавить еще 0,5 чайной ложки глицерина в чернильную массу. Чернила получились более жидкие, легко сходили с пера. Местами получались жирные линии, но я это списываю на отсутствие практики работы с перьевой ручкой. Цвет вышел насыщенно-черный. После полного высыхания верхний слой немного осыпался. Также глицерин дал «масляный эффект» на бумаге.

Но в целом эксперимент удался! Чернильная масса получилась пригодной для письма.

**4.2. Рецепт № 2 Из дубовой коры с железным купоросом и клеем ПВА**

Процесс изготовления данного рецепта сложнее, чем из угля, требует большего количества времени. Нам понадобятся: кора дуба обыкновенного (куплена в аптеке), железный купорос (куплен в хозяйственном магазине), клей ПВА [1, с. 48].

Сначала я подготовил отвар дубовой коры: 1 чайную ложку коры дуба залил 1 стаканом холодной воды, довел до кипения и кипятил в течение 20 минут на небольшом огне. Далее полученный отвар остудил до комнатной температуры и процедил через капроновое сито.

Для изготовления раствора железного купороса я использовал соотношение воды и железной соли серной кислоты 1:1. Внимание! Раствор я готовил в медицинской маске, резиновых перчатках, не использовал пищевую посуду. После работы руки и лицо вымыл с мылом, т.к. железный купорос опасен в случае попадания на кожу и в глаза. Попадая в организм человека, данное вещество оказывает общетоксическое действие, вызывая желудочно-кишечное расстройство, раздражает слизистую оболочку и кожный покров.

Затем я смешал 1 чайную ложку профильтрованного отвара дубовой коры, 1 чайную ложку раствора железного купороса и 1 чайную ложку клея ПВА. Чернила получились жидкие, легко сходили с пера. Написанный текст был тускло-серого цвета. Спустя 40 минут текст приобрел коричневатый оттенок. Я считаю, что из-за содержания в составе чернил коры дуба.

Эксперимент удался! Чернильная масса получилась пригодной для письма.

Чернилами по обоим рецептам можно пользоваться. Сравнительная характеристика рецептов устойчивых чернил указана в Таблице 1.

Таблица 1

Сравнительная характеристика рецептов устойчивых чернил

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование рецепта | Свойства чернил |
| Не дают осадка в чернильнице | Легко сходят с пера | Насыщенность цвета | Скорость высыхания чернил | Осыпаются после высыхания |
| № 1 | + | + | + | 90 секунд | + |
| № 2 | + | + | +/- | 120 секунд | - |

Я бы для пользования все же выбрал чернила по рецепту № 2, так как верхний слой не осыпался.

**5. Изготовление проявляющихся чернил в домашних условиях**

Есть пословица: «Что написано пером – не вырубишь топором». Смысл данной пословицы заключается в том, что если о написании стало известно кому-либо, то это уже невозможно изменить или исправить. Шведский химик Й.Я. Берцелиус предложил в свое время один из немногих надежных рецептов чернил. Текст, написанный его чернилами, можно было уничтожить только вместе с бумагой. Рецептов «невидимых» чернил великое множество. Текст, выполненный такими чернилами, невидим в обычных условиях. Их использовали шпионы, революционеры.

Мне тоже захотелось провести эксперимент и изготовить дома проявляющиеся (невидимые) чернила. Ведь если написать кому-нибудь письмо, то адресат сможет прочесть его, нагрев над огнем или прогладив письмо утюгом.

**5.1. Рецепт № 1 Проявляющиеся чернила из концентрированного раствора пищевой соды**

Для эксперимента мне понадобились: 1 столовая ложка пищевой соды и 1 столовая ложка воды комнатной температуры [6].

Чтобы изготовить данные невидимые чернила, я растворил пищевую соду в воде, тщательно перемешал. Далее обмакнул ватную палочку в полученный раствор, написал на бумаге текст. После этого дал время бумаге высохнуть. Чтобы проявилась надпись, прогладил ее горячим утюгом.

Эксперимент удался! Текст проявился.

**5.2. Рецепт № 2 Проявляющиеся чернила из молока**

Данный рецепт был известен очень давно [6]. Однако нигде я не нашел, молоко какой жирности нужно использовать. Я решил купить для эксперимента молоко жирностью 3,2%. Так как считаю, что чем выше массовая доля жира молока, тем ярче проявится текст при нагревании.

Немного молока я налил в баночку и, обмакнув ватную палочку в молоко, написал на бумаге текст. После высыхания бумаги я прогладил ее горячим утюгом.

Эксперимент удался! Текст проявился.

Сравнительная характеристика рецептов проявляющихся чернил указана в Таблице 2.

Таблица 2

Сравнительная характеристика рецептов невидимых чернил

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование рецепта | Свойства чернил |
| Четкость проявления | Насыщенность цвета | Время проявления текста |
| № 1 | + | - | 65 секунд |
| № 2 | +/- | + | 40 секунд |

Текст, написанный раствором пищевой соды и воды, пришлось немного дольше проглаживать утюгом, чем текст, написанный молоком. В тексте, написанном по рецепту № 1, проявились четко все буквы, но цвет тусклый, хотя пригодный для чтения и восприятия. В тексте, написанном по рецепту № 2, буквы проявились не все четко, но цвет яркий и насыщенный.

Если написать послание кому-нибудь такими способами, то адресат сможет все прочесть, пропарив бумагу утюгом.

**6. Изготовление исчезающих чернил в домашних условиях**

**из хлорида кобальта**

Для эксперимента мне понадобились: 1 грамм порошка хлорида кобальта и 25 граммов дистиллированной воды. Хлорид кобальта - это неорганическое химическое соединение, кобальтовая соль соляной кислоты. Это кристаллы розового цвета. Но при высыхании молекулы хлорида кобальта теряют часть воды, превращаясь в голубой хлорид кобальта [1, с. 71].

В виде порошка я не нашел хлорид кобальта, купили с мамой в виде таблеток (10 таблеток в упаковке, каждая по 1 грамму). Растер одну таблетку до порошкообразного состояния и растворил в воде. Далее обмакнул ватную палочку в полученный раствор и написал текст. После высыхания, надпись, сделанная этими чернилами, была почти не видна. Чтобы проявить ее, я прогладил бумагу утюгом. Надпись стала ярко-синего цвета, который после остывания снова побледнел.

Эксперимент удался! Текст проявился и снова исчез.

Проявлять текст можно неограниченное количество раз. Можно осуществить давнюю детскую мечту и поиграть в шпионов.

**7. Заключение**

Тема письма и чернил всегда будет актуальной. Ведь именно след чернил, не важно, по какому рецепту они были приготовлены, мы можем видеть в настоящее время на папирусе, пергаменте. Благодаря чернилам сохранились свидетельства современников Древнего мира, истории нашей страны.

Изучив историю происхождения чернил и проведя эксперименты в домашних условиях, я узнал много новой и интересной для себя информации. В 21 веке – веке технологий, автоматизации интересно окунуться в историю, забыть о привычных нам шариковых, гелевых ручках, карандашах и фломастерах, а поэкспериментировать, приготовить самостоятельно чернила, взять в руку перо и представить себя каким-нибудь книгописцем.

Таким образом, все задачи, поставленные в самом начале проекта, решены. Цель достигнута. Моя гипотеза подтвердилась.

Я уверен, что каждый сможет изготовить чернила самостоятельно, ведь рецептов их приготовления осталось еще очень много.

**8. Список используемой литературы и Интернет-ресурсов**

1. Аниашвили К.С. / Научные опыты и эксперименты / К.С. Аниашвили, Л.Д. Вайткене, А.А. Спектор. – М.: Аванта, 2020. – 160 с.

2. Ключевский В.О. / Русская история / В.О. Ключевский. – М.: Эксмо, 2012. – 912 с.

3. Детям о Ленине. Как Ленин чернильницы ел [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://proza.ru/2017/12/28/632?ysclid=lsfwadszs5627836526>.

4. Древний мир. Появление и эволюция чернильных принадлежностей [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [https://www.leonidbelsky.ru/post/древний-мир-появление-и-эволюция-чернильных-принадлежностей](https://www.leonidbelsky.ru/post/%D0%B4%D1%80%D0%B5%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D0%B9-%D0%BC%D0%B8%D1%80-%D0%BF%D0%BE%D1%8F%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5-%D0%B8-%D1%8D%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D1%8E%D1%86%D0%B8%D1%8F-%D1%87%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D1%85-%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D0%B4%D0%BB%D0%B5%D0%B6%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%B9).

5. История появления первых чернил, их дальнейшее развитие, рецепты приготовления [Электронный ресурс]. - Режим доступа:

<https://plantsay.ru/statia.php?Razdel=history&kategoria=Events_and_facts&name=86Istoriya_poyavleniya_pervyh_chernil5_ih_&ysclid=lrynbr7h26872306804>.

6. Как сделать невидимые чернила? ТОП-10 простых рецептов [Электронный ресурс]. - Режим доступа:

<https://tavika.ru/2016/03/invisible.html?ysclid=lsfvyxnjd640942783>.

7. Средние века. Эволюция чернильных принадлежностей [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [https://www.leonidbelsky.ru/post/средние-века-эволюция-чернильных-принадлежностей](https://www.leonidbelsky.ru/post/%D1%81%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%BD%D0%B8%D0%B5-%D0%B2%D0%B5%D0%BA%D0%B0-%D1%8D%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D1%8E%D1%86%D0%B8%D1%8F-%D1%87%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D1%85-%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D0%B4%D0%BB%D0%B5%D0%B6%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%B9).

8. Чернила – что это такое и как используются в повседневной жизни? [Электронный ресурс]. - Режим доступа:

<https://yashim.ru/stati/chernila?ysclid=lryn6yoo62432470208>.