

## НЕВИДИМЫЕ ЧЕРНИЛА СВОИМИ РУКАМИ

Богатинов И.Д.

г. Екатеринбург, МАОУ СОШ № 117, 2 «В» класс

Научный руководитель: Исрафилова А.Р., г. Екатеринбург, учитель начальных классов, МАОУ СОШ № 117

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте III Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://www.school-science.ru/0317/13/28140>.

На новый год мне подарили набор «Большая химическая лаборатория» к нему прилагалась инструкция, в ней описаны все опыты, которые можно провести. Меня заинтересовал один из опытов, по изготовлению невидимых чернил при помощи вещества фенолфталеин и аммиака.

И мне стало интересно, а какие еще невидимые чернила существуют, из чего их делают, откуда они произошли, кто их выдумал?

И конечно самый большой интерес вызвал вопрос, а могу ли я, самостоятельно, дома изготовить такие невидимые чернила.

**Гипотеза:** предположим, что невидимые чернила существуют и их можно изготовить в домашних условиях.

**Цель:** провести эксперименты по изготовлению невидимых чернил.

### Задачи:

1. Изучить историю возникновения невидимых чернил.
2. Узнать, какие бывают невидимые чернила и способы их изготовления.
3. Подготовить необходимые приборы, инвентарь, материалы для изготовления невидимых чернил.
4. Проверить свою гипотезу о возможности самостоятельного изготовления невидимых чернил в домашних условиях.
5. Проанализировать результаты

### Что такое невидимые чернила и откуда они взялись?

Невидимые чернила – это чернила, записи которыми являются изначально невидимыми и становятся видимыми только при определенных условиях (нагрев, освещение, химический проявитель, ультрафиолетовые или инфракрасные лучи и др. и т. д.). Еще их называют симпатические чернила.

С давних времен невидимые чернила использовались для сохранения тайны переписки. Первые невидимые чернила возникли в глубокой древности.

Первый рецепт невидимых чернил принадлежит римскому поэту Овидию, он предлагал использовать молоко в ка-

честве невидимых чернил (проявляется после нагрева).

Китайский император Цин Шихуанди, во время правления которого появилась Великая Китайская стена, использовал для своих тайных писем густой рисовый отвар, который после высыхания не оставляет никаких видимых следов. Но если письмо смочить слабым спиртовым раствором йода, то появляются синие буквы. А император для проявления письма пользовался бурым отваром морских водорослей, видимо, содержащим йод.

Древнегреческий философ Филон Александрийский описал рецепт симпатических чернил из сока чернильных орешков. В его случае буквы проявлялись после воздействия на написанное раствором железомедной соли.

В средние века тайные агенты Ивана Грозного использовали для написания своих доносов луковый сок, так же Владимир Ленин использовал для писем сок лимона или молоко. Для проявления чернил необходимо было подержать письмо над огнем.

В более поздние времена распространение получили химические чернила. Они широко использовались шпионами, разведками, подпольщиками.

Сегодня существуют особые чернила, которые проявляются только при освещении ультрафиолетом, что используется при изготовлении бумажных денег.

### Виды невидимых чернил

Невидимые чернила проявляются при определенных условиях и в зависимости от характера взаимодействия веществ, все чернила можно условно разделить на такие виды:

- химические;
- фоточувствительные;
- люминесцентные;
- термочувствительные;
- влапочувствительные.

#### Химические

В состав таких чернил входят вещества бесцветные, либо слабо окрашенные, кото-

рые потом при взаимодействии с другими веществами, приобретают яркую окраску.

Раствор химических чернил наносят на бумагу, дают высохнуть. Затем бумагу смачивают веществом-проявителем и «невидимые» чернила проявляются.

#### **Фоточувствительные**

Эти чернила появляются или пропадают под действием света. Их можно поделить на две группы.

Первая группа – чернила, проявляющиеся при освещении. Вторая группа – чернила, исчезающие при освещении и проявляющиеся в темноте.

Фоточувствительные чернила наносят на бумагу и высушивают на воздухе. Надпись проявляют или удаляют, освещая ее ярким светом.

#### **Люминесцентные**

Эти чернила имеют в своем составе бесцветные либо слабо окрашенные вещества, которые способны люминесцировать (светиться) под действием ультрафиолетового излучения.

Люминесцентные чернила наносят на бумагу. Затем бумагу освещают ультрафиолетовой лампой, и невидимые чернила начинают светиться. После прекращения действия ультрафиолета надпись исчезает.

#### **Термочувствительные**

Такие чернила содержат вещества, которые проявляют окраску при воздействии на них теплом.

Чернила наносятся на бумагу и высушивают, на этот момент надписи остаются невидимыми. Но стоит бумагу нагреть утюгом, подержать над огнем или другим источником тепла, то чернила «проявляются».

К таким чернилам относят сок лимона, лука, молоко. При нагревании чаще всего они становятся коричневого цвета.

Проще всего в домашних условиях приготовить и использовать термочувствительные чернила.

#### **Влагочувствительные**

Надписи, произведенные этими чернилами, становятся видимыми при воздействии на них водой или водяным паром.

Влагочувствительные чернила можно поделить на две группы:

1. Просвечивающие чернила: после высыхания надписи абсолютно незаметны на бумаге, но стоит бумагу подержать в воде, и надписи становятся полупрозрачными. При высыхании, вновь пропадают.

2. Клеящие чернила: надписи, сделанные такими чернилами, проявляются при обработке паром и каким-либо цветным порошком. Сначала бумагу с надписью необходимо подержать на паром, от этого чернила становятся липкими. Затем на бумагу

сыплется очень мелкий цветной порошок, остатки порошка стряхивают. Частички порошка, прилипшие к клеящим чернилам, образуют надпись.

В качестве таких чернил можно использовать растворы сахарозы, глюкозы, желатина.

#### **Практическая часть**

Из интернета я узнал, что невидимыми чернилами использовались еще в древние времена. Люди придумывали и изобретали новые способы скрыть написанное.

Для изготовления одних невидимых чернил требуются химические препараты, для других природные вещества. И оказывается, что для приготовления невидимых чернил есть несколько способов, которые с легкостью можно применить дома, используя вполне доступные материалы.

Вот некоторые рецепты, с помощью которых каждый ребенок сможет приготовить исчезающие чернила:

1) невидимые чернила из лимона – выдавить сок половины лимона и развести его таким же количеством воды, проявлять воздействием тепла;

2) невидимые чернила из лука – приготовить сок лука и использовать его в качестве чернил, проявлять воздействием тепла;

3) невидимые чернила из молока – взять молоко и использовать его в качестве чернил, высушить, проявлять над свечой или лампой;

4) невидимые чернила из соды – приготовить концентрированный раствор соды – 1 чайная ложка на 10 мл – 2 – 3 чайные ложки воды, все перемешать, использовать в качестве чернил, которые долго сохраняются, проявлять воздействием тепла.

Я решил использовать некоторые доступные для домашнего изготовления рецепты и проверить, смогу ли самостоятельно приготовить такие чернила. Так же я испробую один способ создания невидимых чернил при помощи химических веществ, используя имеющийся у меня набор химика.

#### **Получение невидимых чернил в домашних условиях**

##### **Эксперимент 1**

Приготовление невидимых чернил из лимонного сока.

Для эксперимента необходимо: лимон, стаканчик, кисточка, белый лист бумаги, вода, утюг.

Из лимона выдавим сок в стакан, добавим туда такое же количество воды. Кисточку обмакиваем в получившийся раствор и что-нибудь пишем или рисуем на бумаге. После этого, бумагу с надписью оставляем сохнуть.



После высыхания, берем бумагу и нагреваем ее с помощью горячего утюга.



Лимонная кислота от воздействия температуры темнеет, таким образом чернила становятся видимыми.



Лимонный сок приятно пахнет, не заметен при высыхании, но долго сохнет, проявляется слабо желто-коричневым оттенком букв.

### Эксперимент 2

Приготовление невидимых чернил из молока.

Для эксперимента необходимо: молоко, свеча, стаканчик, кисточка, белый лист бумаги.

Налить в стаканчик молоко. Кисточку обмакиваем в молоко и пишем что-нибудь ей на листке белой бумаги. Даем молоку высохнуть.



После высыхания от букв не останется ни следа, ни запаха. Затем берем бумагу и держим ее над свечой. Постепенно начинается проявляться надпись. Надпись проявляется коричневого цвета, это молоко при нагревании изменяет цвет.



Но цвет надписи оказался не однородным, а свечой пользоваться не очень удобно и безопасно потому, что постоянно боишься, что листок может загореться, гораздо удобнее пользоваться утюгом. Но эксперимент позволил доказать, что надпись проявляется от воздействия любого тепла.



### Эксперимент 3

Приготовление невидимых чернил из лимона и йода.

Для эксперимента необходимо: лимон, йод, ватный диск, стаканчик, кисточка, белый лист бумаги, вода.





Кисточку обмакиваем в разбавленный водой сок лимона и пишем на бумаге слова. После высыхания, лимон не оставляет видимых следов на бумаге. Чтобы прочесть написанное, приготовим слабый раствор йода, разбавив йод водой. Ватный диск смочим в растворе йода, и проведем им по бумаге.



Бумага окрашивается в синий цвет, а те места, где была сделана надпись остаются белыми. Это объясняется тем, что в бумаге содержится крахмал, и он становится, виден при реакции с йодом, а места, написанные лимоном, не окрашиваются.

#### Список литературы

1. <https://ru.wikipedia.org>
2. <http://cryptohistory.ru/>
3. [http://www.krugosvet.ru/enc/nauka\\_i\\_tehnika/](http://www.krugosvet.ru/enc/nauka_i_tehnika/)
4. [tehnologiya\\_i\\_promyshlennost/chernila.html?page=0,1](http://tehnologiya_i_promyshlennost/chernila.html?page=0,1)
5. <http://www.patlah.ru/etm/etm-13/dom%20tipografia/sekret%20cernil/sekret%20cernil.htm>
6. Инструкция к набору «Большая химическая лаборатория»