

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа с.Новобалтачево»

Получение чернил в домашних условиях

Выполнила: Усманова Айгуль,
ученица 8 класса.

Руководитель: Хамадиева А.Р.
учитель биологии

Новобалтачево-2014

Содержание

Введение.....	3
Глава 1. Теоретические основы исследования.....	4
1.1. История изобретения чернил.....	4
1.2. Требования к чернилам.....	7
1.3. Исчезающие и проявляющиеся чернила	8
Глава 2. Материал и методика исследования.....	10
Глава 3. Результаты собственных исследований и их обсуждение.....	12
Выводы.....	16
Заключение.....	17
Библиографический список.....	18
Приложения.....	19

Введение

Актуальность темы исследования не вызывает сомнения, поскольку на современном этапе чернила, как правило, производят на специализированных химических заводах и фабриках, а химическое производство наносит серьезный ущерб экологии и здоровью человека. Тогда как в прошлом чернила изготавливались из естественных природных компонентов.

Объектом исследования выступают рецепты изготовления чернил в домашних условиях.

Предмет исследования – чернила

Цель исследования – изготовление чернил в домашних условиях.

Задачи исследования:

1. Провести обзор литературы о видах чернил;
2. изготовить устойчивые чернила в домашних условиях;
3. изготовить проявляющиеся чернила в домашних условиях.

Заявленные цель и задачи исследования определили **методы**, использованные в данной работе, а именно: анализ теоретического материала, описательный метод, наблюдение, эксперимент.

Гипотеза исследования заключается в том, что на современном этапе представляется возможным изготовить чернила по ряду сохранившихся старых рецептов и найти им применение.

Теоретическая значимость настоящей работы состоит в нахождении рецептов изготовления чернил в домашних условиях с древнейших времен до наших дней.

Практическая ценность – материалы работы могут быть использованы при проведении классных часов.

Глава 1. Теоретические основы исследования

1.1. История изобретения чернил

Прежде чем представить рецепты изготовления чернил, нужно определить, что же такое чернила. Для этого обратимся к «Словарю русского языка» С.И. Ожегова и к ресурсам Интернет.

В русском языке слово *чернила* происходит от слова чёрный (так же и в ряде других языков: фин. *musta*, швед. *bläck*), с глубокой древности известны чернила разных цветов [11]. «Чернила – красящая жидкость для писания» [2, с. 861]. «Чернила — жидкий краситель, пригодный для письма и создания каких-либо изображений с помощью писчих инструментов и штампов [11]. Из данных определений следует, что чернила в первую очередь предназначены для письма. Проанализировав различные рецепты чернил, найденные в научных изданиях и ресурсах Интернет, представим их по времени изобретения.

Таблица № 1. Исторические этапы изобретения чернил

Эпоха	Состав и способ изготовления чернил	Примечание
Древний Рим	Корень тростника, растущего в стоячих водах Нила, под названием «Циперус папирус».	Чернила черного цвета использовались людьми разного происхождения. Чернила красного цвета считались священными и были доступны для использования только священнослужителям и императорам [8, с. 57].
	Смесь сажи с маслом [8, с. 57].	
	Сажа с камедью (вишневым)	Это так называемые

	клей), разведенная на обыкновенной воде	«копченые» чернила [16].
Древняя Русь	Орешки чернильные, рейнское вино, медный купорос* [8, с. 57].	
	Сок чернильных орешков, железный купорос, клей	При таком способе чернила получались густые, прочные, дешевые. Но чернеют они не сразу, а через 10-12 часов после того, как ими что-нибудь напишут. Чернильные орешки появляются не на всех видах дуба, поэтому вместо них часто использовали дубовую кору. Ее нужно настругать, прокипятить в воде в течение 15-20 минут, пока жидкость не станет темно-коричневой, отфильтровать и подлить раствор железного купороса – получатся черные чернила. Если вместо купороса прибавить хлорное железо, чернила будут темно-синими [4, с. 339-340].
Русь, XV в.	«Добрый квас», кислые щи, настой ржавого железа [5, с. 26].	
	Кора дуба, кора ясеня, кора	Такие чернила были готовы для

	ольхи	использования на третий день [8, с. 58].
Германия, начало XX в.	Ализариновые чернила*	Их изобретатель – простой немецкий учитель Христиан-Август Леонгарди [8, с. 58].
1925 – наши дни	1 группа чернил – чернила, содержащие дубильную кислоту. 2 группа чернил – чернила, не содержащие в своем составе дубильных веществ.	Они приготавливаются главным образом из дубильной и галловой кислот* или из веществ, содержащих дубильное вещество. Растворы дубильных веществ с солями железа дают окрашенную жидкость, которая и является основой для многочисленных простых и дешевых рецептов всевозможных чернил. Из дубильных веществ растительного происхождения наиболее часто для этой цели применяются чернильные орешки, кноперсы*, кора конского каштана, ивы и сосны, персидские ягоды (авиньонская грушка), терновник и т.п. [12].

В состав чернил долгое время (до активного развития химической промышленности) входили только компоненты естественного происхождения.

Процесс изготовления чернил был достаточно трудоёмким и длительным.

Чернила разного цвета использовались людьми разных сословий и применялись в разных сферах деятельности человека.

Любые чернила содержат следующие основные компоненты:

- А) растворитель (как правило, это чистая или дистиллированная вода);
- Б) красящее вещество (растительного или химического происхождения);
- В) модификаторы (например, вязкости, смачиваемости, стойкости и т. п.).

1.2. Требования к чернилам

К чернилам предъявляют следующие основные требования:

1. Они не должны действовать разъедающим образом на перо, не должны давать в чернильнице осадка, не должны иметь в своем составе сильно ядовитых веществ.
2. Чернила должны легко сходить с пера и не содержать нерастворимых твердых частиц, чтобы можно было провести самую тонкую линию.
3. Кроме того, они должны быть прочными и не должны покрываться плесенью.
4. Особое внимание уделяется насыщенности и стойкости цвета в течение длительного времени при нормальных условиях хранения, относительная дешевизна, доступность и безопасность компонентов и готовых чернил [11].

К чернилам могут применяться дополнительные требования:

1. повышенные водостойкость или стойкость к определённым растворителям;
2. повышенные термо-, свето-, морозо- устойчивость;

3. возможность смешивания различных цветов однотипных чернил для получения заданного оттенка [11].

Список возможных дополнительных требований не исчерпывается приведёнными требованиями.

1.3. Исчезающие и проявляющиеся чернила

Как следует из вышеизложенного материала, чернила применялись и применяются в сфере письма и оформления документов и других бумажных носителей. Кроме того одним из важных требований к чернилам является их устойчивость, т.е. способность сохранять яркость цвета в любых условиях. Однако в ходе изучения научных источников нами были найдены рецепты исчезающих и проявляющихся чернил.

Характерная примета всех исчезающих чернил – утрата чернильным составом цвета. Срок исчезновения таких чернил от 1-2 дней до 2 недель.

Проявляющиеся чернила представляют собой особый вид чернил, широко использовавшийся и используемый в «секретной» корреспонденции. Текст, написанный такими чернилами, проявляется под воздействием тепла, обработки специальными реактивами или в ультрафиолетовых либо инфракрасных лучах. Известно немало рецептов подобных чернил.

Тайные агенты Ивана Грозного писали свои донесения луковым соком. Ленин использовал для тайнописи сок лимона или молоко. Знаменитая шпионка Мата Хари тоже использовала секретные чернила, изготовленные из раствора хлорида кобальта: буквы, написанные его раствором, содержащим в 25 мл воды 1 г соли, совершенно невидимы и проявляются, делаясь синими, при легком нагревании бумаги [15].

Секретные чернила широко применялись и в России революционерами-подпольщиками. Вера Засулич в качестве чернил использовала водный раствор хлорида железа. Такую «секретную» записку можно прочесть, обработав ее ватным тампоном, смоченным разбавленным

водным раствором тиоцианата калия: все невидимые буквы станут кроваво-красными из-за образования тиоцианатного комплекса железа [15].

Члены тайной организации «Черный передел» тоже использовали в переписке невидимые чернила. Тайные письма были написаны разбавленным водным раствором медного купороса. Проявлялся написанный такими чернилами текст, если бумагу подержать над склянкой с нашатырным спиртом. Буквы окрашиваются в ярко-синий цвет из-за образования аммиачного комплекса меди [15].

Китайский император Цин Шихуанди (249--206 гг. до н. э.) использовал для своих тайных писем густой рисовый отвар, который после высыхания написанных иероглифов не оставляет никаких видимых следов. Если такое письмо слегка смочить слабым спиртовым раствором йода, то появляются синие буквы. А император для проявления письма пользовался бурым отваром морских водорослей, видимо, содержащим йод [15].

Глава 2. Материал и методика исследования

В качестве основных критериев при выборе того или иного рецепта изготовления чернил определим следующие: 1) чернила должны быть безопасны при изготовлении и использовании, 2) составные компоненты чернил должны быть доступны, 3) чернила должны быть экологически безопасными, 4) чернила должны иметь сферу применения.

Мы будем изготавливать устойчивые и проявляющиеся чернила в соответствии с данной классификацией.

2.1. Устойчивые чернила

При изучении теоретических источников было выявлено несколько рецептов устойчивых чернил. Для исследования были отобраны 2 рецепта, поскольку составные компоненты данных чернил доступны, безопасны.

Рецепт № 1. Смесь сажи с маслом

Смешать сажу и растительное масло.

Рецепт № 2. Отвар дубовой коры, раствор железного купороса, клей

Подготовить отвар дубовой коры. Для этого залить купленную в аптеке дубовую кору (1ч.л.) 200 мл холодной воды, довести до кипения и кипятить в течение 20 минут. Затем полученный отвар остудить и профильтровать. Для изготовления раствора железного купороса использовать соотношение воды и соли, представленное на упаковке (1:1). Затем смешать в равных пропорциях профильтрованный отвар дубовой коры, раствор железного купороса и клей ПВА.

2.2. Проявляющиеся чернила

В проанализированных нами источниках было обнаружено значительное количество рецептов проявляющихся чернил. Большинство компонентов данных чернил доступны и безопасны в использовании.

Рецепт № 1. Чернила из молока

Рецепт чернил из молока известен мне давно, об этом рассказывала мне моя бабушка, и именно такими чернилами, по ее словам, пользовался

дедушка Ленин при написании секретных писем. Считается, что, чем выше жирность молока, тем качественнее будут чернила. Для определения жирности молока нужно взять пробирку и линейку. На высоте 100 мм на пробирке сделали отметку - это уровень налитого молока. После заполнения пробирки молоком до отметки, установили ее в вертикальном положении на 5-6 ч. За это время сливки всплывут вверх и образуется их слой, который надо измерить линейкой. Процент жирности определяют так: высота молока 100 мм - 100 %, а каждый миллиметр толщины слоя сливок - процент жирности.

Рецепт № 2. Луковый сок

Очистить луковицу (желательно большую и сочную) и выдавить из нее сок.

Рецепт № 3. Лимонный сок

Аналогичные вышеописанным чернилам – чернила из лимонного сока..

Рецепт № 4. Концентрированный раствор пищевой соды

Для того чтобы изготовить данные чернила необходимо растворить в воде пищевую соду в соотношении 2:1.

Глава 3. Результаты собственных исследований и их обсуждение

3.1. Устойчивые чернила

Рецепт № 1. Смесь сажи с маслом

В доступных нам источниках соотношение компонентов данного рецепта обнаружено не было, потому было решено экспериментальным путем установить необходимую пропорцию компонентов (сажи и растительного масла). Предположили, что сначала следует смешать компоненты в пропорции 1:1 (приложение 1). Однако полученная смесь оказалась слишком густой и плохо сходила с пера, потому написать что-либо такими густыми чернилами представлялось достаточно затруднительным. Добавив еще одну часть растительного масла, получили более жидкие чернила, которые легко сходили с пера, но оставляли кляксы и размазывались. Было решено добавить в данную массу еще $\frac{1}{2}$ части сажи. При соотношении 1 часть сажи к 1,5 частям растительного масла получились чернила, которые легко сходили с пера и не вызывали трудностей при написании (приложение 2).

Таблица № 2. Изменение качеств чернил при изменении соотношения состава компонентов

Компоненты чернил	Соотношение компонентов	Требования к чернилам				
		Не разъедают перо	Не дают осадка в чернильнице	Легко сходит с пера	Можно провести самую тонкую линию	Насыщенность цвета
Сажа, растительное масло	1:1	+	+	-	-	+
	1:2	+	+	±	±	+
	2:3	+	+	+	+	+

Рецепт № 2. Отвар дубовой коры, раствор железного купороса, клей

Процесс изготовления данного рецепта чернил оказался сложнее и потребовал большего количества времени. Сначала подготовили отвар

дубовой коры. Для этого залили купленную в аптеке дубовую кору (1ч.л.) 200 мл холодной воды, довели до кипения, кипятили в течение 20 минут. Затем полученный отвар остудили, профильтровали. Приготовили раствор железного купороса, затем смешали в равных пропорциях профильтрованный отвар дубовой коры, раствор железного купороса и клей ПВА. Полученная смесь оказалась слишком густой и вязкой и с трудом сходила с пера, потому было принято решение добавить в полученный состав еще одну часть отвара дубовой коры. После чего чернильная масса стала пригодна для использования.

Таблица № 3. Изменение качеств чернил при изменении соотношения состава компонентов

Компоненты чернил	Соотношение компонентов	Требования к чернилам				
		Не разъедают перо	Не дают осадка в чернильнице	Легко сходит с пера	Можно провести самую тонкую линию	Насыщенность цвета
Отвар дубовой коры, раствор железного купороса, клей ПВА	1:1:1	+	+	-	-	-
	2:1:1	+	+	+	+	-

2.2. Проявляющиеся чернила

Рецепт № 1. Чернила из молока

Эти чернила долгое время использовались революционерами-подпольщиками. Однако ни в одном из рецептов не указана точная жирность молока, потому было решено апробировать в качестве чернил купленное молоко с массовой долей жира 3% (по нашим данным 3%, а на упаковке

написано 3,2% (такая разница, скорее всего связана с погрешностями наших измерений) и домашнее молоко с массовой долей жира 5 (приложение 3).

Таблица № 4. Изменение качеств чернил при изменении массовой доли жира молока

	Требования к чернилам				
	Не разье дает перо	Не дают осадка в чернил ьнице	Легко сходя т с пера	Можно провести самую тонкую линию	Насыщен- ность цвета
Купленное молоко	+	+	+	+	±
Домашнее молоко	+	+	+	+	+

Поскольку одним из требований к чернилам является возможность провести такими чернилами самую тонкую линию, в экспериментальной части исследования было использовано тонкое гусиное перо. Таким образом, тонкая линия проводилась, чернила легко сходили с пера, иногда при нагревании проявился не весь текст, а по большей части только финальная часть текста, поскольку к завершению работы на пере скапливаются капельки молока и проводимые линии становятся толще.

Текст, написанный домашним молоком проявился ярче (приложение 4).

Рецепт № 2. Луковый сок

Для изготовления луковых чернил очистили сочную луковицу и выдавить из нее сок. Текст, написанный луковым соком, стал видимым при нагревании над огнем спиртовки [13].

Рецепт № 3. Лимонный сок

Аналогичные вышеописанным чернилам – чернила из лимонного сока. Они также доступны и легки в изготовлении и применении. Текст,

написанный лимонным соком, стал видимым при нагревании над огнем спиртовки [13] (приложение 5).

Рецепт № 4. Концентрированный раствор пищевой соды

Нами были также апробированы чернила, изготовленные из концентрированного раствора пищевой соды. Для того чтобы изготовить данные чернила необходимо растворить в воде значительное количество пищевой соды. В нашем эксперименте соотношение воды и пищевой соды составило 2:1. Эти чернила необычайно дешевы и могут очень долго храниться, не портясь. В этом их преимущество перед способом, который известен многим – письмо молоком. Для удобства письма этими чернилами лучше всего заправить авторучку. Сразу же за пером вода испаряется, и на листе бумаги вроде бы ничего нет. Проявляется тайное письмо тоже очень просто: воздействием тепла [13].

Сравнительный анализ вышеописанных чернил представлен в таблице № 5.

Таблица № 5. Сравнительная таблица качеств проявляющихся чернил

Компоненты чернил	Соотношение компонент в	Требования к чернилам				
		Не разъедают перо	Не дают осадка в чернильнице	Легко сходится пера	Можно провести самую тонкую линию	Насыщенность цвета
Луковый сок		+	+	+	+	±
Лимонный сок		+	+	+	+	±
Концентрированный раствор пищевой соды	2:1	+	+	+	+	±

Выводы

1. В состав чернил долгое время (до активного развития химической промышленности) входили только компоненты естественного происхождения. Все существующие чернила можно классифицировать на устойчивые, проявляющиеся и исчезающие.

2. При изучении теоретических источников было выявлено несколько рецептов устойчивых чернил. Рецепт № 1. Смесь сажи с маслом и Рецепт №

2. Отвар дубовой коры, раствор железного купороса, клей.

3. Мы сделали проявляющиеся чернила из молока, из лукового и лимонного сока, и концентрированного раствора пищевой соды.

Заключение

В ходе проведенного исследования нам удалось установить, что первые чернила были изобретены еще в глубокой древности. Рецепты изготовления чернил постоянно изменялись в соответствии с теми природными материалами, которые были доступны на каждой конкретной территории, и совершенствовались в связи с развитием науки и техники.

До нас дошли разнообразные рецепты изготовления чернил. Изготовление многих чернил возможно в домашних условиях, однако не все чернила являются, на наш взгляд, безопасными.

Таким образом, все задачи исследования, поставленные во введении данной работы, решены, цель исследования достигнута. Гипотеза, выдвинутая нами в начале исследования, подтвердилась.

Перспективным представляется создание творческой работы большего размера с использованием большего количества доступных для изготовления в домашних условиях чернил.

Список литературы

1. Дитрих А., Юрлин Г., Кошурникова Р. Почемучка. – М.: Педагогика, 1988. – 384 с.
2. Ожегов С.И. Словарь русского языка. – Изд., 24-е испр.– М.: Мир и образование, 2003. – 895 с.
3. То, чего уже нет // Школьные истории. Детская энциклопедия. – М., 2010, № 10. – С. 35 – 38.
4. Я познаю мир: Детская энциклопедия. Химия / Авт.-сост. Л.А. Савина.- М.: АСТ, 1997. – 448 с.
5. Бунеев Р.Н., Бунеева Е.В., Чиндилова О.В. Тетрадь по литературному чтению. 4-й класс. – Изд. 3-е, испр. – М.: Баласс; Школьный дом, 2010. – 112 с.
6. Савенков А.И. Я – исследователь: Рабочая тетрадь для младших школьников. – Изд.2-е, испр. – Самара: изд. «Учебная литература», изд.дом «Федоров», 2007. – 32 с.
7. Немировский Е.Л. Путешествие к истокам русского книгопечатания. – М.: Просвещение, 1991. – 224 с.
8. Юрлин Г. Про тетрадь и карту, карандаш и парту. – М.: Детская литература, 1983. – 64 с.
9. Как приготовить чернила-невидимки? // Сканворденки. – 2011. – № 9. – С. 56.
10. Терешин А. Ностальгия по чернильнице // Калина Красная. – 2012. – № 4. – С. 3.
11. <http://wikipedia.ru>
12. [http:// www.formula.ru](http://www.formula.ru)
13. <http://www.gigawatts.ru/plomba/index.php>.
14. <http://www.technoidei.com.ru>
15. <http://www.vashidengi.info/dir/190-1-0-248>
16. <http://www.proza.ru>
17. <http://pirotechnika-doma.ru>

Приложение 1

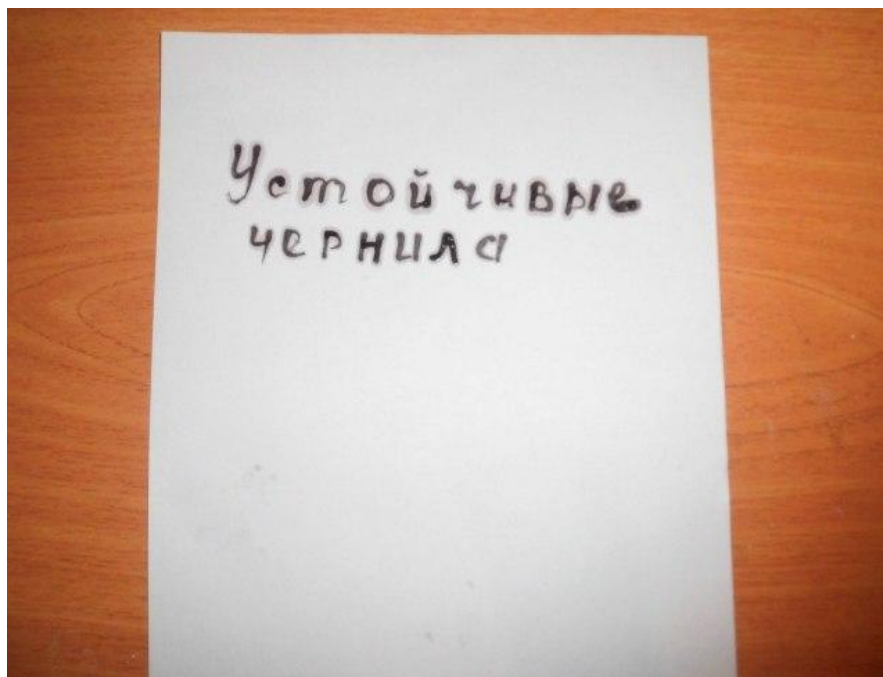


Взяла порцию растительного масла

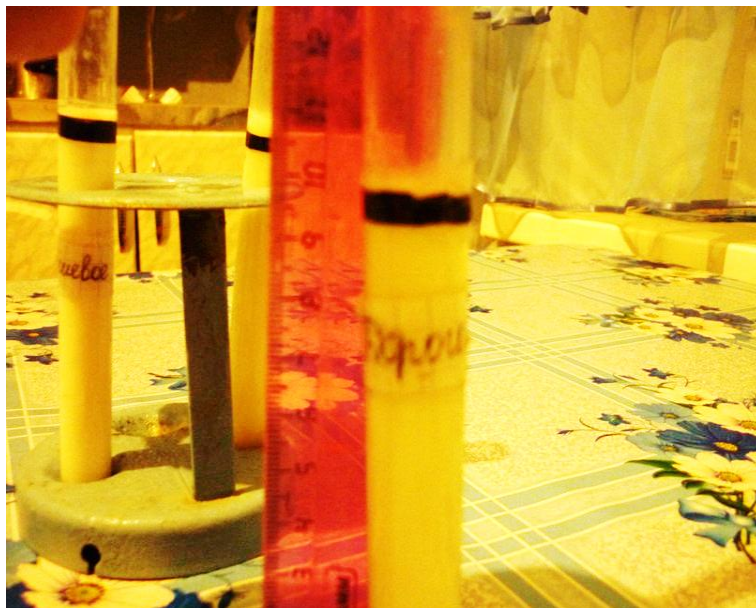


Взяла порцию сажи

Приложение 2

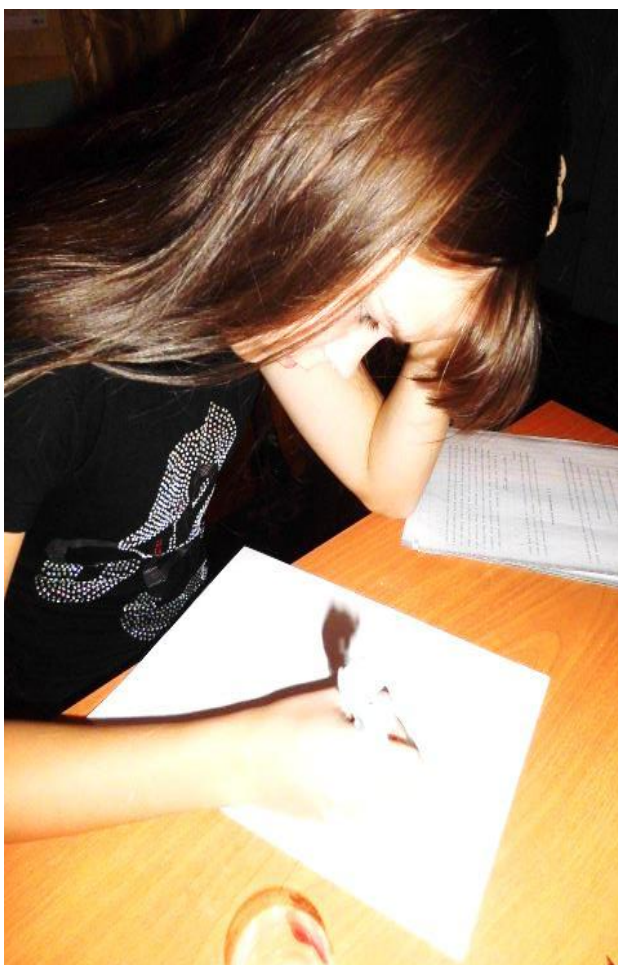


Приложение 3



Определение жирности молока

Приложение 4



Приложение 5

