

Введение

С каждым годом потребность в бумаге увеличивается, а запасы древесины, из которой её получают – уменьшаются. Поэтому использование вторичного сырья для получения бумаги – одно из важнейших решений данной проблемы. У нас дома скапливается много различных бумажных отходов. Было решено попробовать в домашних условиях использовать эти отходы для вторичного получения бумаги.

Как-то раз на одном телевизионном канале я посмотрел познавательную передачу, которая была посвящена бумаге. В одном из экспериментов был показан способ изготовления бумаги из банановой кожуры. Мне очень захотелось повторить увиденное, тем более что бананы – всегда под рукой.

Несколько попыток не дали ожидаемого результата. Получившаяся «бумага» разваливалась, после сушки коробилась и ломалась, листы были толстые. Она не напоминало такую привычную для нас бумагу.

И у меня появились вопросы: «Возможно ли это?», «А если возможно то, почему не получается?».

Гипотеза: возможно ли изготовление бумаги в домашних условиях из вторичного сырья и банана.

Цель моей работы: научиться изготавливать бумагу самостоятельно в домашних условиях из вторичного сырья и банана.

Объект исследования: бумага.

Предмет исследования: изготовление бумаги из банана.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи:**

- 1) познакомиться с технологией производства бумаги;
- 2) изучить свойства и виды бумаги;
- 3) разработать технологию получения бумаги в домашних условиях из вторичного сырья;

4) разработать технологию получения бумаги в домашних условиях из банана.

Методы исследования: наблюдение, проведение опытов, изучение литературы и других информационных источников по теме.

Теоретическая часть

1.1. Кто придумал и изобрел бумагу.

В наши дни бумагу изготавливают во всем мире. Ежедневно мы используем ее, когда читаем газеты, журналы и книги, дети обучаются в школе по учебникам из бумаги, пишут в тетрадях, выполненных из этого же материала.

Но до ее изобретения, какие только материалы не пытался приспособить для письма человек в процессе своего длительного исторического культурного развития. Древнейшие люди рисовали пиктограммы (надписи – рисунки) на пальмовых листьях с помощью острой рыбьей косточки, вырезали эти рисунки на костях животных.

Древние китайцы писали свои иероглифы тушью (специальной жидкостью) с помощью кисточки на бамбуковых дощечках и шелковых свитках. Финикийцы тоже писали составом, похожим на тушь, на глиняных черепках. На сырой глине деревянной палочкой выдавливали клинышки жители междуречья. А в Древнем Новгороде в ходу была береста – берёзовая кора, на ней надписи делали с помощью заострённой палочки – «писала».

В разных концах земли искали более удобный материал для письма. Первым специально созданным для письма материалом стал папирус. Изготовление папируса возникло в Древнем Египте примерно около 3,5 тысяч лет до нашей эры. Его готовили из одного тростникового растения, произрастающего в низовьях Нила. Это растение имеет прямой стебель высотой до 5 метров. Для приготовления материала для письма использовалась только нижняя часть стебля длиной около 60 сантиметров. Её освобождали от наружного зелёного слоя, а белую сердцевину разрезали ножом на тонкие узкие полоски и 2–3 дня выдерживали в свежей воде для набухания и удаления водорастворимых веществ. Размягчённые полоски прокатывали деревянной каталкой по доске, затем снова замачивали на сутки, прокатывали и опять погружали в воду. После этих операций полоски

становились полупрозрачные и имели кремовый оттенок. После этого полоски стебля укладывали друг на друга, обезвоживали под прессом, после чего сушили под прессом и разглаживали гладким камнем. Этот материал так и называли – папирус. Он не только является ближайшим предком бумаги, но и передал ей свое название. На многих языках бумага до сих пор называется папирусом: по-немецки – «папир», по-французски – «папье», по-английски – «пэйпер». Папирус не отличался прочностью: сделанный из него лист нельзя было складывать или перегибать. Поэтому из него стали делать длинные ленты, которые наматывали на палочку с ручкой. Получались свитки, на которых переписывали книги и документы.

Во II веке до нашей эры в Малой Азии в Пергамском царстве в городе Пергаме было организовано производство прекрасного материала для письма, но не из папируса, а из обработанных особым способом кож молодых животных – телят, ягнят, козлов, ослов. По имени города этот материал стал называться пергамент. В отличие от папируса пергамент был значительно прочнее, эластичнее, долговечнее, на нём было легче писать, причём с обеих сторон, а в случае необходимости текст можно было легко смыть и нанести новый. Но, несмотря на эти преимущества пергамента, изготовление его трудоёмко и он был дорогим материалом.

Изготовление бумаги обычно связывают с именем китайца Цай Луня и относят к 105 году нашей эры. Однако бумагу начали производить в Китае ещё раньше.

В 650 году бежавшие из китайского плена воины, работавшие на бумажных «фабриках», стали заниматься изготовлением бумаги в Самарканде. Так от китайцев секрет изготовления бумаги переняли не только японцы, но и арабы. Они и привезли его в Испанию, а уже оттуда искусство делать бумагу распространилось по всему миру.

Полагают, что русское слово «бумага» происходит от татарского слова «бумуг», что значит хлопок. Впервые широкое ознакомление народа Руси с бумагой произошло в середине XIII века, когда хан Батый для сбора дани

произвёл первую всенародную перепись населения Руси на бумаге, которая в то время употреблялась в завоёванном монголо-татарами северном Китае, а также в Туркестане и Персии, с которыми они находились в торговых отношениях.

1.2. Бумажное производство в России.

Петр I дал мощный толчок к развитию бумажного производства в России. Такие его преобразования, как замена сложной старославянской азбуки на более простую, схожую с латинской, выпуск с 1703 года первой русской газеты и большого числа книг по различным вопросам науки и техники, требовали много бумаги.

Для поощрения бумажного производства в России он запретил применять в канцеляриях заграничную бумагу. По указу Петра было построено несколько бумажных предприятий под Москвой и Санкт - Петербургом.

1.3. Виды и свойства бумаги.

Рассмотрим некоторые виды бумаги, которые получили наибольшее распространение в быту и применяются как основной материал в практике художественного и трудового воспитания школьников.

Газетная бумага – не очень прочная, имеет слегка шероховатую поверхность, боится влаги, через определенное время желтеет и ломается. Наиболее дешевая и распространенная.

Писчая бумага – прочнее газетной, хорошо окрашивается, имеет гладкую поверхность. Непрозрачная, плотная, может выгорать – терять белизну.

Альбомная бумага бывает гладкая и шероховатая, разных цветов и оттенков. Она плотная, непрозрачная, достаточно жесткая. Также как и писчая бумага, может выгорать на ярком солнце. Альбомной бумагой оклеивают переплеты книг, папки, коробки.

Мелованная бумага состоит из основного слоя, покрытого с одной (односторонняя «меловка») или с обеих сторон меловым слоем, – это придает ей повышенную яркость и гладкость и прочность. С поверхности мелованной бумаги вода скатывается, промокание происходит медленно. Ее используют при изготовлении иллюстрированных журналов, открыток.

Типографическая бумага. Эта бумага на основе древесной целлюлозы. Иногда используют бумагу, в основе которой находится древесная масса. Предназначена для печати текстовой продукции, печатания справочных книг.

Картон может быть очень плотным, а может быть рыхлым, с гофрированной прокладкой и без, белый и цветной – все зависит от назначения. Ломается при сгибании, при намокании разбухает. Внешний вид и свойства картона зависят от его назначения. Из него делают разные коробки – от самых маленьких, до упаковок для холодильников, обложки книг, папок и многое другое.

Также люди научились делать синтетическую бумагу, которая применяется для изготовления географических карт, денежных купюр, документов, киноэкранов и др.

Читая книги о бумаге, о ее видах, особенностях, мне захотелось проверить самому, как она ведет себя в воде, огне? А если ее смять и разгладить то, что произойдет? Каковы ее свойства? Для того чтобы ответить на эти вопросы, я взял из собранной коллекции 4 образца бумаги и стал с ними экспериментировать. Каждый образец по очереди сминал и пытался разгладить, рвал, опускал в воду, поджигал.

В результате проведенных опытов, я убедился, что бумага – материал, состоящий из мелких растительных волокон. Она обладает различными механическими и физическими свойствами: плотностью, жесткостью. Все образцы бумаги не растворяются в воде, но легко намокают и разбухают, распадаются на волокна. При многократном намокании теряют прочность. При намокании и последующем высушивании бумажные листы также теряют форму, коробятся. На бумаге (альбомная, картон) появляются катышки, если

её намочить и потереть. Бумага легко воспламеняется и хорошо горит, что очень опасно, если не соблюдать правила пожарной безопасности.

1.4. Этапы производства бумаги в промышленности.

Производство бумаги можно разделить на 3 этапа. Сейчас мы подробно рассмотрим все этапы производства, от начальной обработки сырья, до получения готового рулона бумаги.

Полуфабрикатами для производства бумаги могут служить: древесная масса или целлюлоза; целлюлоза однолетних растений (соломы, конопли, риса и др.); полуцеллюлоза; тряпичная полумасса. Для специальных видов бумаги: асбест, шерсть и другие волокна.

На первом этапе производится предварительная обработка древесного сырья.

В качестве сырья для производства бумаги используется еловая древесина. Древесина распиливается дисковыми пилами на куски длиной 1 м, а затем очищается от оставшейся коры в специальных барабанах.

На втором этапе получается древесная масса. Получение древесной массы происходит путем истирания древесины на вращающемся камне. Дефибрер – машина, предназначенная для деления древесины на волокна. Полученная древесная масса проходит обработку, включающая в себя очистку, отбелку и сортировку.

Третий этап – производство бумаги. Полученная древесная масса, термомеханическая масса, и беленая сульфатная целлюлоза являются основой бумаги. Полученная масса поступает на специальную машину, где происходит формирование полотна. Из полученного бумажного полотна, под давлением прессовых валов удаляют влагу. Далее бумажное полотно пропускается через валы, чтобы высохнуть и стать гладкой. Готовая бумага наматывается на вал наката, затем на резательном станке разрезается на рулоны требуемых размеров, и упаковывается.

Практическая часть

2.1. Технология изготовления бумаги в домашних условиях из вторичного сырья.

Цель работы: получить бумагу в домашних условиях из исписанных тетрадных листов.

Положительные результаты работы позволили разработать следующую технологию изготовления бумаги из вторичного сырья в домашних условиях.

1. Разорвать бумагу на мелкие кусочки и поместить их в кастрюлю.
2. Налить в кастрюлю теплой воды. Добавить две ложки крахмала.
3. Бумага должна постоять минут 10, а затем взбиваем миксером до тех пор, пока волокна бумаги не разделятся и масса не станет мягкой.
4. Опускаем постепенно кусок марли в кастрюлю, а затем осторожно вынимаем.
5. Даём воде стечь обратно в кастрюлю.
6. Накрываем марлю промокательной бумагой и переворачиваем, но осторожно, чтобы полученная «целлюлоза» не распалась.
7. Аккуратно удаляем марлю и накрываем оставшуюся «целлюлозу» вторым листом промокательной бумаги и прокатываем.
8. Высушиваем с помощью утюга.
9. Аккуратно удаляем промокательную бумагу. Получившийся лист сохнет около 24 часов до полного высыхания.

При проведении опыта с тетрадными листами получилась бумага голубого цвета.

2.2. Технология изготовления банановой бумаги.

Для изготовления бумаги банановая шкурка разбиралась: отделялся хвостик, со шкурки счищалось волокно и оставалась очищенная от мякоти кожура.

Для приготовления бумажной массы – пульпы – было решено опробовать банановые хвостики, прошедшие предварительную обработку.

Банановые хвостики варились 2 часа, разминались, очищались от мусора и промывались.

Банановое волокно засыпалось солью.

Банановые шкурки вымачивались в солёной воде, укладывались на салфетку под пресс.

Подготовленное сырьё из банановых хвостиков смешивалось с водой до получения однородной кашеобразной массы с помощью блендера. В пульпу из банановых хвостиков добавлялся заваренный крахмал (1 чайная ложка на 1 стакан воды) для более прочного скрепления волокон.

Для работы использовались следующие инструменты: емкость для воды, рамка и марля (в качестве формы для литья), ткань, салфетки, утюг и пресс.

Готовая пульпа выливалась на марлю. Бумажная масса равномерно распределялась по марле. Рамка поднималась над тазом, чтобы стекла вода. Марля с бумажной массой освобождалась от рамки и аккуратно укладывалась на сложенную в несколько слоев ткань для сушки. Сверху лист накрывался сухой тканью, которая впитывала лишнюю воду. С помощью бумажных салфеток проверялось количество влаги в листе. Когда салфетка после промокания оставалась почти сухой, лист аккуратно отделялся от марли.

Далее для ускорения процесса сушки лист проглаживался утюгом, а потом укладывался под пресс на 1–3 дня для полного высыхания и выравнивания.

Положительные результаты работы позволили разработать следующую технологию изготовления банановой бумаги:

1. Взять банановые хвостики.
2. Отварить в щелочном растворе в течение 2–6 часов (время варки зависит от степени сухости сырья).
3. Сырьё промыть, очистить от мусора.
4. Измельчить сырьё в зависимости от желаемой структуры бумаги.

5. Для приготовления пульпы сырье смешать с водой до получения однородной кашеобразной массы. Добавить крахмал.
6. Выбрать форму для заливки.
7. Отлить лист.
8. Просушить лист с помощью ткани. На этом этапе необходимо убрать как можно больше влаги.
9. Просушить утюгом.
10. Положить под пресс для сушки и выравнивания на 1 –3 дня. Готовый лист можно сразу положить под пресс на несколько дней, меняя мокрые полотенца на сухие.

Проведенная работа и полученные результаты позволили сделать следующие выводы: чем мельче и нежнее волокнистое сырье, тем тоньше получается лист, и с ним легче работать; чем грубее волокнистое сырье, тем менее эластична и однородна изготовленная бумага.

2.3. Удивительные открытия.

В ходе знакомства с материалами по изготовлению бумаги из бананового сырья было сделано удивительное открытие. Оказалось, что из бананового сырья можно приготовить не только смесь для изготовления бумаги, но банановую «глину», а также сделать банановый «пергамент».

Для изготовления «пергамента» использовались банановые шкурки, предварительно вымоченные и очищенные от мякоти. Шкурки были уложены внахлест и помещены под пресс на 1 неделю. В результате получился «пергамент», который можно использовать в различных дизайнерских целях.

Для приготовления «глины» использовался, так называемый, первый «культурный слой» – мякоть с внутренней части шкурки. Глина была опробована в качестве поделочного материала.

Заключение

Я изучил историю возникновения бумаги, познакомился с технологией её производства.

Изучив различные источники, я опробовал способы изготовления бумаги в домашних условиях. Используя исписанные тетрадные листы, мне удалось получить бумагу разного качества.

Проведенные опыты и полученные результаты свидетельствуют об удачном завершении исследования. Получены образцы бумаги из разного сырья, проведен сравнительный анализ, который позволил разработать технологию изготовления банановой бумаги. Работа над исследованием была очень интересна и полезна в качестве расширения знаний о бумаге.

В дальнейших планах – изготовление специальной формы для отливки бумаги, апробация нового сырья и испытание бумаги на деле.

Полученную бумагу можно использовать для детского творчества на уроках технологии в школе, что позволит сэкономить семейный бюджет и природные ресурсы.

Из полученной в домашних условиях бумаги я изготовил аппликацию.

Также ручная бумага подходит для изготовления: блокнотов, поздравительных открыток, упаковочной бумаги, рамок для фотографий, шкатулок и многое другое.

Моя гипотеза о возможности получения бумаги в домашних условиях подтвердилась.

Литература

1. Геронимус, Т. М. Маленький мастер: Рабочая тетрадь по трудовому обучению для учащихся 1–4 классов / Т. М. Геронимус. – М. : Аст-пресс, 2000.
2. Геронимус, Т. М. Работаем с удовольствием. Уроки труда в 1–4 классах: Методические рекомендации для учителя / Т. М. Геронимус. – М. : Аст-пресс, 2000.
3. Розен, Б. Я. Чудесный мир бумаги / Б. Я. Розен. – М., 1986.

Интернет-ресурсы:

1. Бумага своими руками. Страна мастеров.mht
2. Режим доступа: <https://www.vseznaika.org/history/kto-i-kogda-izobryol-bumagu-gde-eto-proizoshlo>
3. Режим доступа: <https://europapier.ru>

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Тейская средняя школа №3»
Северо-Енисейского района Красноярского края**

Исследовательская работа по теме:
ИЗГОТОВЛЕНИЕ БУМАГИ В
ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ.
БАНАНОВАЯ БУМАГА

**Выполнил: Пальковский Александр,
ученик 4 класса
Руководитель: Ковалева М.В., учитель
начальных классов**

Актуальность темы

С каждым годом потребность в бумаге увеличивается, а запасы древесины, из которой её получают – уменьшаются. Поэтому использование вторичного сырья для получения бумаги – одно из важнейших решений данной проблемы.

Гипотеза: возможно ли изготовление бумаги в домашних условиях из вторичного сырья и банана

Цель моей работы: научиться изготавливать бумагу в домашних условиях из банана

Задачи:

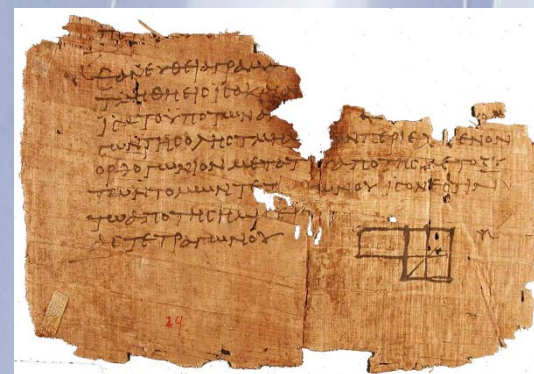
1. Познакомиться с технологией производства бумаги;
2. Изучить свойства и виды бумаги;
3. Разработать технологию получения бумаги в домашних условиях из вторичного сырья;
4. Разработать технологию получения бумаги в домашних условиях из банановой кожуры.

Теоретическая часть

Египетский папирус



История возникновения бумаги началась с того, что в древнем Египте около 3, 5 тысяч лет назад начали изготавливать папирус.



Пергамент из Малой Азии

Во II веке до нашей эры в Малой Азии в Пергамском царстве в городе Пергаме было организовано производство прекрасного материала для письма, но не из папируса, а из обработанных особым способом кож молодых животных — телят, ягнят, козлов, ослов



Ручное изготовление бумаги

Изобретателем бумаги считается Цай Лунь министр-советник императорского двора. Он пришёл к выводу, что самое лучшее сырьё – кора тутового дерева, конопляное лыко, изорванные рыболовные сети и ветхие ткани.



Производство бумаги в России



Пётр I



Первая русская газета

Газетная бумага

Не очень прочная,
имеет слегка
шероховатую
поверхность, боится
влаги, через
определенное время
желтеет и ломается.
Изготавливается из
небелённой
целлюлозы.



Писчая бумага

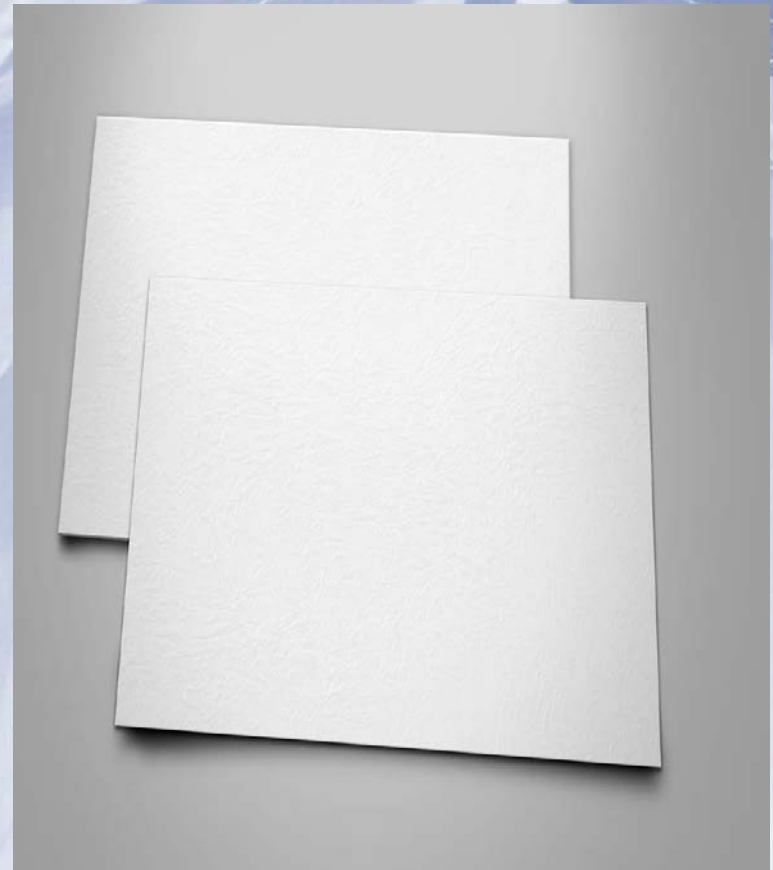
Прочнее газетной,
хорошо окрашивается,
имеет гладкую
поверхность.

Непрозрачная, плотная.
Для изготовления
бланков, школьных
тетрадей.



Альбомная бумага

Бывает гладкая и шероховатая, разных цветов. Она плотная, непрозрачная, достаточно жесткая. Также как и писчая бумага, может выгорать на ярком солнце. Ею оклеивают переплеты книг, папки, коробки.



Мелованная бумага

Покрыта меловым
слоем, – это придает ей
повышенную яркость и
гладкость и прочность. С
поверхности мелованной
бумаги вода скатывается.
Ее используют при
изготовлении
иллюстрированных
журналов, открыток.



Типографическая бумага

Эта бумага на основе древесной целлюлозы. Иногда используют бумагу, в основе которой находится древесная масса. Предназначена для печати текстовой продукции, печатания справочных книг.



Сырьё для производства бумаги:

- 1) Древесная масса или целлюлоза;**
- 2) Однолетние растения: из конопляной или рисовой массы изготавливают материал повышенной белизны, из соломы и тростника — прочную и плотную;**
- 3) Вторичное сырьё — макулатуры, тряпки;**
- 4) Сырьё для производства бумаги специального назначения — шерстяных, асбестовых и прочих волокон.**

1-й этап

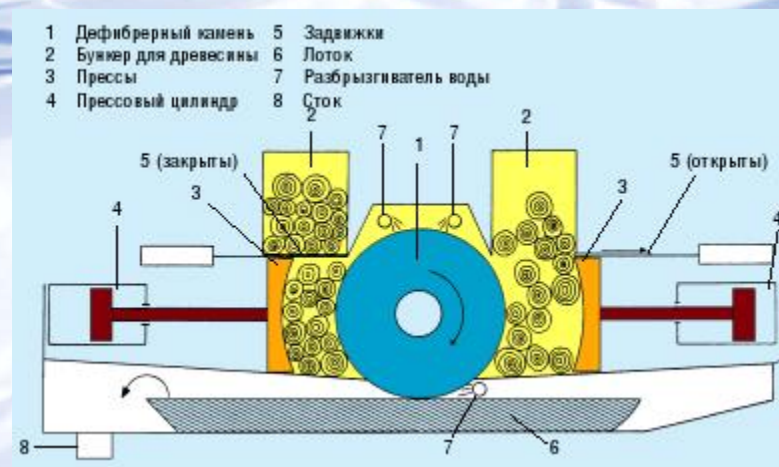
Производится предварительная обработка древесного сырья.

В качестве сырья используется еловая древесина. Она распиливается дисковыми пилами на куски длиной 1, 2 м, а затем очищается от оставшейся коры в специальных барабанах.



2-й этап

На этом этапе получается древесная масса. Путём истирания древесины на вращающемся камне. Древесина разделяется на волокна, с помощью специальной машины. Полученная древесная масса проходит обработку, включающую в себя очистку, отбелку и сортировку.



3-й этап

Полученная древесная масса и белёная целлюлоза являются основой бумаги. Эта масса поступает на специальную машину, где формируется полотно. И она становится гладкой и высыхает. Готовая бумага наматывается на вал наката, затем на станке разрезается на рулоны требуемых размеров и упаковывается.



Изготовление бумаги из вторичного сырья



Применение бумаги из вторичного сырья



Подготовка сырья из банана



**1. Отрезаем
хвостики у
банана**



**2. Разрезаем
кожуру**



**3. Снимаем
«культурный
слой»-для
банановой
«глины»**



**4. Вымачиваем
банановую
кожуру для
бананового
«пергамента»**

Изготовление бумаги из банановых хвостиков



Банановая бумага

**«Пергамент» из банановой
кожуры**



**Бумага из банановых
хвостиков**



Изделия из банановой глины



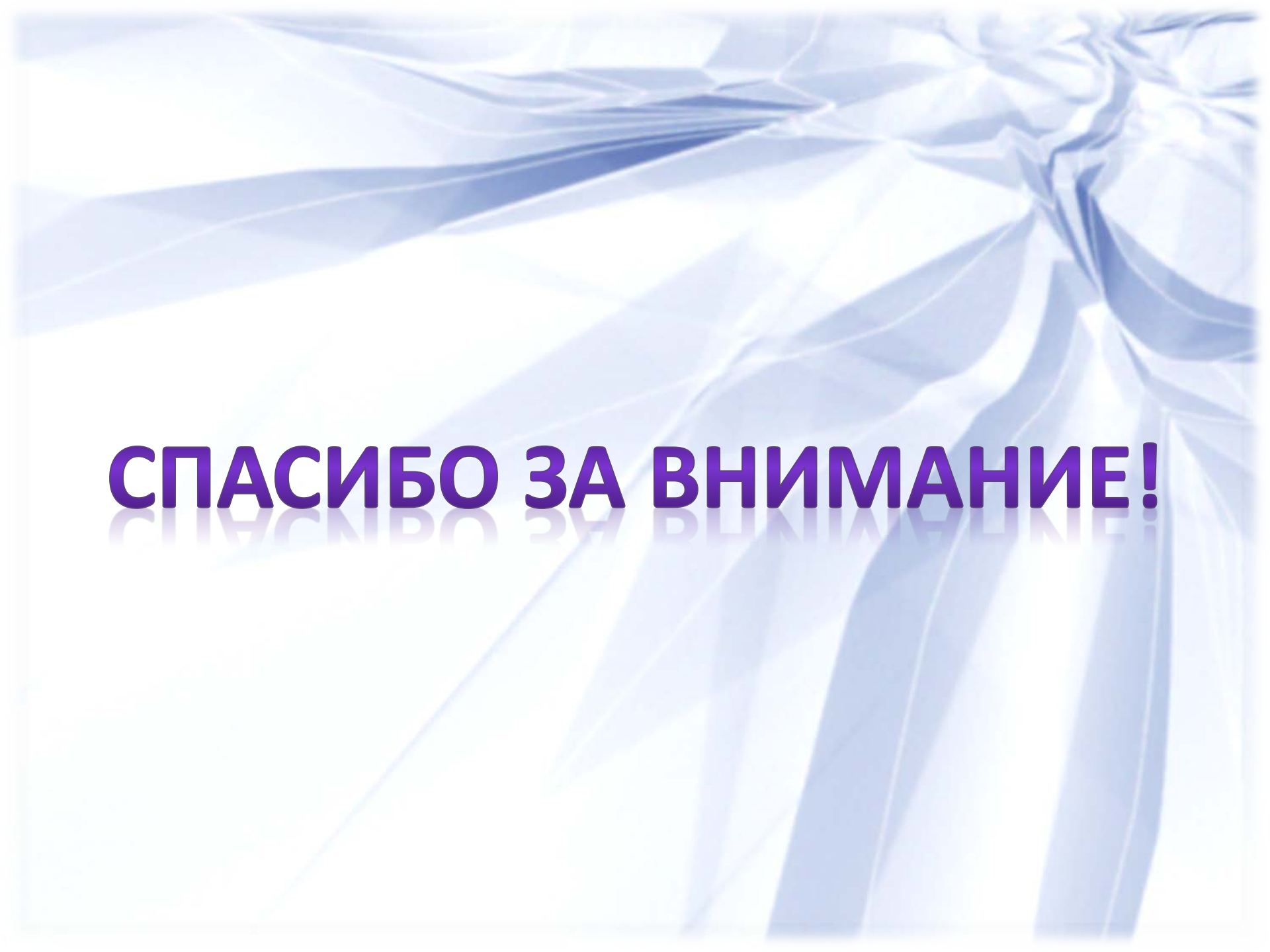
Заключение

В результате проведённой работа:

- получены образцы бумаги из разного сырья,**
- проведен сравнительный анализ, который позволил разработать технологию изготовления бумаги из вторичного сырья и банановой бумаги.**

Работа над исследованием была очень интересна и полезна в качестве расширения знаний о бумаге.

В дальнейших планах – изготовление специальной формы для отливки бумаги, апробация нового сырья и испытание бумаги на деле.



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!