

муниципальное общеобразовательное учреждение  
«Лицей № 9  
имени заслуженного учителя школы Российской Федерации А.Н. Неверова  
Дзержинского района Волгограда»

Направление: естественно-научные дисциплины (природоведение,  
окружающий мир, биология, астрономия, физика, химия, ОБЖ, экология);

## **ЕЁ ВЕЛИЧЕСТВО - БУМАГА**

Выполнил:  
Семакин Максим Антонович  
ученик 8 «З» класса

Руководитель:  
Боровых Виктор Павлович,  
учитель технологии

## Содержание

ВВЕДЕНИЕ .....	3
ГЛАВА I. История происхождения бумаги	
1.1. Из истории происхождения бумаги.....	6
1.2. Китай – родина бумаги.....	7
1.3. Бумага появилась в России.....	8
1.4. Современные технологии производства бумаги.....	8
1.5. Виды бумаги.....	9
1.6. Свойства бумаги.....	10
1.7. Сферы применения бумажной продукции .....	11
ВЫВОДЫ ПО ПЕРВОЙ ГЛАВЕ.....	11
ГЛАВА II. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ РАБОТЫ .....	12
2.1 Технология карта выполнения практической работы.....	12
ВЫВОДЫ ПО ВТОРОЙ ГЛАВЕ.....	12
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	13
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	13
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	14

## ВВЕДЕНИЕ

Сегодня, пожалуй, нет ни одного человека, кто не держал бы в руках бумагу. К ней мы привыкли с раннего детства так, что не представляем себе и дня жизни без неё. Бумажный мир занимает особое место в жизни каждого человека. Однако это было не всегда так! Ведь когда – то не было бумаги, и люди как – то жили без неё! Предыстория появления бумаги такова! Из источников информации мы отмечаем, что первые упоминания о бумаге восходят к Китайским летописям, датированным I веком нашей эры. Мы так же находим и другие сведения о бумаге, относящиеся 700 – 750 годам в Корею. Из артефактов, добытых при раскопках археологами, мы узнаём, что передача и хранение информации осуществлялась на деревянных и глиняных досках путём ручного гравирования изображений. Несколько позже вместе с другими диковинными предметами арабского быта, бумага была завезена в Европу во времена крестовых походов. Уже к XIII веку практически она вытеснила пергамент (выделанную натуральную кожу животных).

Историки утверждают, что на заре второго столетия от рождения Христа при правлении в Китае династии Хань, один вельможа не высокого звания смог сделать бумагу. В те времена холсты, на которых можно было изображать информацию, изготавливали из шёлка. Это был дорогой и трудоёмкий процесс, поэтому такое полотно очень дорого стоило.

Источники информации повествуют о человеке, впервые создавшем бумагу. Это был Цай Лунь, родом из уезда Лейян в империи Хань. Им была использована технология получения бумаги из коры дерева, изношенные рыболовные сети, фрагменты тканей. Измельчённая масса замачивалась на долго водой, после чего она становилась более мягкой и податливой к обработке. После чего всю эту массу нагревали, разливали в формы и сушили под лучами солнца. [1]

Вскоре распространение бумаги стало не только по Китаю, но и далеко за его пределами. Стало удобно обмениваться информацией, китайские ученые получили возможность записывать и хранить умные мысли.

Следует отметить, что появление бумаги поистине стало революционным открытием. Этот факт послужил развитию цивилизации многих стран.

Но как же бумага появилась в России?

На этот вопрос следует обратить особое внимание, так как наша Россия не стояла в одном строю с развитыми экономически развитыми европейскими странами. Русские княжества познакомились с бумагой лишь в XIII веке, а производить её начали только в XVI веке при Иване IV (Грозном). Немалый вклад в производство бумаги на Руси было сделано благодаря преобразованиям царя Петра I.

Сегодня бумагу делают практически во всех государствах, используя при этом однотипную технологию. Однако мы знаем и то, что бумагу можно сегодня изготовить по тысячелетним рецептам, как это делают, например, в Японии или в Китае ручным способом в условиях примитивного традиционно ручного способа производства. Этому ремеслу насчитывается примерно около 1500 лет, но даже

сегодня в условиях современных технологий японскую бумагу «васи» до сих пор производят в традиционных мастерских вручную.



Рис.1. От прошлого к настоящему

Встает вопрос! Для каких целей и почему бумагу всё – таки делают сегодня традиционным ручным способом.

**Актуальность** нашего исследования заключается в том, что с каждым годом количество потребления бумаги растёт, а объём древесины, из которой делают бумагу, уменьшается. В среднем, для того чтобы дерево достигло возраста бумажного производства, необходимо в среднем 80 лет. Что же необходимо сделать так, чтобы ресурсы производства бумаги не заканчивались? Ответ прост! Лес сберечь для будущих поколений, а для производства бумаги использовать вторичное сырьё в виде макулатуры.

**Проблема** получения бумаги из вторичного сырья сегодня становится актуальной ввиду того, что многие люди до сих пор не знают, как заставить бумагу работать на человека. Бумажный мусор заполнил квартиры, офисы и склады. Мусорные контейнеры пустыми от недостатка бумажных отходов не стоят и это становится уже экологической проблемой утилизации её.

**Цель** исследования – изучить способы получения бумаги в домашних условиях из различных видов бумажных отходов по примеру китайских и японских мастеров – бумагоделов.

Для реализации постеленной цели нам было необходимо решение следующих **задач**:

- собрать, изучить и систематизировать информацию об истории создания бумаги в прошлом и настоящем, заимствованную из сети Интернет;
- исследовать сырьё, которые возможно использовать для получения бумаги;
- опытным путем получить бумагу в домашних условиях, используя при этом опыт получения бумаги в Японии и Китае;
- выявить существенные признаки качества получения бумаги в различных условиях, в том числе и из различных конструкционных материалов;
- создать информационный буклет использования бумаги, полученной в условиях домашнего производства.

**Объект исследования** – технологии производства бумаги

**Предмет исследования** – бумага

**Гипотеза** нашего исследования заключается в том, чтобы доказать, либо опровергнуть существующий в науке факт о том, что даже при условиях существования человека в современном мире, потребность в бумаге будет только возрастать и получение её в условиях примитивного домашнего производства – реальная возможность.

**Методы исследования:** опрос, наблюдение, сравнение, практическая работа.

**Практическая ценность и значимость** исследования заключается в том, что результаты работы могут быть полезны на уроках в школе, например на уроках изобразительного искусства, технологии, а также привлечь внимание одноклассников к тому, что при использовании бумаги отходы можно превратить в доходы. Доказано, что в отдельных случаях бумага, полученная при обработке вторичного сырья ручным способом, превосходит по качеству бумагу, полученную промышленным способом производства.

## ГЛАВА 1. ИСТОРИЯ ПРОИСХОЖДЕНИЯ БУМАГИ

### 1.1. Из истории происхождения бумаги

Как только речь заходит о бумаге, так мы все, сразу представляем о каком продукте идет речь! В нашем сознании давно утвердилось то определение, которое иначе как бумага не назовёшь. Многие люди до сих пор не представляют себе тот технологический процесс, который лежит в основе производства бумаги, хотя этому изобретению уже больше тысячи лет. Считается, что именно появление бумаги дало толчок к развитию цивилизации. Конечно же, в том виде, в котором мы сегодня представляем бумагу, она была не всегда такой. Исследователи утверждают, что первые упоминания о бумаге можно отнести 3,5 тысячам лет назад, когда в древнем Египте появился папирус. Сырьем для папируса служил тростник, который порой достигал высотой около пяти метров. Однако для изготовления папируса использовали, лишь нижнюю часть стебля, представляющую собой примерно 60 сантиметров. Верхнюю часть стебля с тростника снимали (срезали), а сердцевину белого цвета разрезали ножом на тонкие пластины – волокна, которые в дальнейшем в течение 2 – 3 дней выдерживали в свежей воде для набухания. Далее размокшие волокна укладывали друг на друга, прокатывали деревянной скалкой и помещали снова в воду. Затем под действием пресса удаляли лишнюю влагу, сушили и разглаживали волокна на плоском камне. Трудоёмкость процесса изготовления папируса характеризовала её стоимость. И все-таки это был неудобный, хрупкий и неудобный материал для письма. Задержался в использовании папирус почти на пять веков и был практически единственным средством для хранения и передачи информации. Историки утверждают, что параллельно с развитием технологий производства папируса, шло освоение и использование для письма пергамента. Сырьем для его получения была кожа животных, в основном это был крупный рогатый скот, хотя для производства пергамента использовалась кожа и таких животных как коз, свиней, овец, ослов, телят и т.д. Своё название пергамент получил от названия города, Пергама, в котором и зародилось его производство. Преимуществом письма на пергаменте было то обстоятельство, что писать можно было с обеих сторон. Однако пергамент был дорогостоящим материалом и в виду сырья, и его производства, настолько дорогим, что для письма очень часто приходилось смывать слой предыдущий.

### 1.2. Китай – родина бумаги.

И все-таки, родиной производства бумаги принято считать Китай. Еще в 105 году до нашей эры в Китае освоили производство бумаги, которое и сегодня можно встретить на родине его происхождения. Существует мнение и о том, что появление бумаги можно отнести к более раннему сроку.

Рождение бумаги обязано Цай Луню, который впервые разработал и обосновал наиболее эффективный способ производства бумаги. Заключался он в следующем: со стволов древесины снимали (срезали) кору, замачивали её в

водоеме на несколько дней, далее сушили на солнце. После чего варили несколько часов в котле, измельчали в ступе, растворяли полученную массу в воде, опускали в эту ёмкость рамку с натянутым легко пропускающим материалом, естественным путём давали воде стечь, а полусырой материал (будущую бумагу), оставшийся на сетке рамки сушили у костра. Затем, поддев острым предметом полученную бумагу снимали, досушивали и разглаживали.

Бумага стала неотъемлемой составляющей культуры человека, однако качество её ещё долго оставалось очень низким, писать на такой бумаге было неудобно. Чаще предпочитали писать на бамбуке или шелке. Это было и проще и удобнее.

Для изготовления бумаги Цай Лунь брал практически всё! Это были волокна древесины, ткани, изношенные рыбацкие сети, побеги бамбука, солому, траву, мох, водоросли, паклю и т.д. [2]



Рис.1. Цай Лунь

В последствии бумагу стали изготавливать необходимого размера, цвета, толщины и пропитывали специальными веществами для хранения на более длительное время. (Рис.2.)

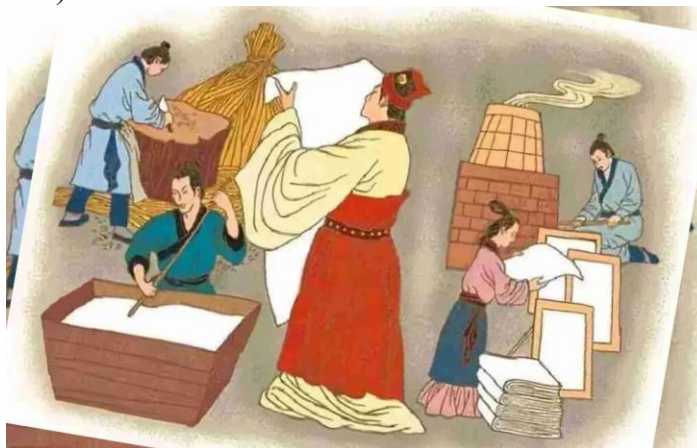


Рис.2. Производство бумаги в Китае

### **1.3. Появление бумаги в России.**

Своим появлением в России бумага обязана в первую очередь революционным преобразованиям Петра I. До сего времени бумагу в Россию ввозили из Франции. В 1716 году в России появляются первые бумажные предприятия. Москва и Петербург становятся бумажными мануфактурами. В первое время специалистов по изготовлению бумаги приглашали из-за границы. Это были Германия и Голландия. Бумажное производство стало настолько успешным, что появились русские мастера, и необходимость использования зарубежных специалистов просто исчезла. Россия стала сама себя обеспечивать необходимым количеством бумаги. С большим размахом в 1719 году в Москве, Петербурге, Калуге, Ярославле были введены в эксплуатацию частные фабрики. Как и триста лет назад бумага не исчерпала своих возможностей. Она и сегодня занимает одно из ведущих мест в жизни и деятельности человека.

### **1.4. Современные технологии производства бумаги**

Как и много веков назад производство бумаги – сложный технологический процесс. Отличается он в немногом. Всё - то же сырьё, лишь оборудование стало более технологичным. Считается, что основным сырьём для производства древесины по-прежнему является древесина. Следует отметить, что не все породы древесины используются для производства бумаги. Эвкалипт, каштан, дуб, клён, липа являются исключением. В основе же производства представлены такие породы древесины как ель, сосна, пихта, ольха, бук, лиственница, берёза, осина, тополь. Рассмотрим подробно весь технологический процесс получения бумаги на современном оборудовании.

На начальном этапе со стволов дерева удаляют кору, древесину же измельчают до состояния щепки. Этот процесс в производстве бумаги считается самым сложным и трудоёмким. В дальнейшем идёт процесс проклейки. Принципиальное значение его состоит в том, чтобы придать будущей бумаге ограничения по отношению к воде, чернилам, краске. Для примера можно привести такой пример, когда чернила, попадая на бумагу, впитываются и проступают насквозь, а полное отсутствие впитывающих свойств будет характеризоваться тем обстоятельством, что вода, либо чернила будут просто скатываться с поверхности листа. Что первое, что второе свойство неприемлемо для бумаги. Для улучшения свойств бумаги на этапе её создания в её состав вводят минеральные вещества – наполнители.

Как только бумажная масса будет соответствовать запрашиваемым свойствам, её насосом подают на бумагодельную машину. Бумажная масса разбавляется водой, очищается от посторонних примесей и комочков, прессуется и сушится. В бумагодельной машине бумага обезвоживается до 91 – 95% . Затем бумага поступает на продольно – режущий станок и затем упаковывается на упаковочной машине.



## 1.5. Виды бумаги

В зависимости от потребительских свойств бумага делится на:

- офсетную бумагу (для печати документов, книг, журналов, бланков);
- газетную бумагу (для печатной продукции);
- документную бумагу (печать основных документов, отчетов, прайсов);
- бумагу с водяными знаками (документы или акции, денежные купюры – защита от подделок);
- меловую бумагу (для печати документов имеющих безупречный внешний вид, гляцевые журналы, каталоги, открытки, рекламная продукция);
- дизайнерскую бумагу (эксклюзивная бумага – для папок или бланков, визиток или конвертов, открыток и приглашений);
- самоклеющую бумагу (стикеры, ценники, этикетки);
- копировальную бумагу (для копирования рисунков);

## 1.6. Свойства бумаги

Принято считать, что свойства бумаги зависят от компонентов составляющих саму бумагу. Известно, что основу массы бумаги составляют волокнистые материалы. К таковым относят: волокна древесины, целлюлозу, волокна макулатуры, волокна тростника, соломы, волокна тряпья.

К числу основных свойств бумаги можно отнести:

- толщину;
- зольность (масса твёрдого неорганического остатка (зола), образующегося после полного сгорания образца горючего вещества (угля, торфа, бумаги) в определённых условиях);
- гладкость;
- белизна;
- степень проклейки;
- сопротивление разрыву, излому, продавливанию, раздиранию;
- прочность поверхности;
- деформация при намокании;
- скручиваемость;
- впитывающая способность;
- воздухопроницаемость.

Для достижения вышеперечисленных свойств используют следующие методы производства:

- подбор исходного волокнистого материала по виду и происхождению;
- выбор технологического режима одного или нескольких процессов (размол, отлив, сушка);

- введение в бумажную массу различных добавок в виде минеральных наполнителей, красителей, проклеивающих и других веществ;
- отделка бумаги или картона гофрированием, тиснением, покрытием синтетических пленок;
- обработка поверхности бумаги или картона химикатами (поверхностная проклейка, пропитка различными составами, окраска, мелование)

Все вышеперечисленные технологии допустимы и приемлемы. Однако, для производства конкретного вида бумажной продукции необходимо выбирать наиболее простой, экономически выгодный и наиболее удобный метод.

### 1.7. Сферы применения бумажной продукции

Сегодня трудно представить, что широко известные нам вещи, можно сделать из какого – либо другого материала, чем бумага. В отдельных случаях она просто незаменима и альтернативы замены её на нечто особенное и другое просто не существует. Бумажная продукция в виде книг, альбомов, газет и журналов, денежные купюры, обои – дают основания предположить о том, что по другому просто не может быть. (Рис.3)



Рис.3. Использование бумаги: А – печатная продукция; Б – денежные купюры; В - обои

## ВЫВОДЫ ПО ПЕРВОЙ ГЛАВЕ

Её Величество бумага! Сколько лет или веков осталось жить бумаге? Со дня основания и до сих пор она является безальтернативным средством хранения и передачи информации. Кто – то может возразить! Сегодня есть масса возможностей при использовании компьютерной техники и технологий, которые могут быть использованы для этой цели. Но представим ситуацию: нет электрической энергии, вирусы уничтожили всю информацию на носителе! Для многих людей и сегодня газеты, журналы, книги – удовольствие, с которым они живут практически каждый день. Считается, что печатная продукция меньше вреда приносит зрению человека, чем компьютер. Трудно представить, что вместе с книгами исчезнут библиотеки. А сколько рабочих мест будет потеряно с исчезновением бумаги! Нет! И всё же процесс отказа от бумажных носителей растянется еще на несколько сотен лет!

## **ГЛАВА 2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ РАБОТЫ**

**Цель:** используя опыт китайских и японских бумагоделов изготовить бумагу из отходов бумажной продукции в домашних условиях, частично используя при этом механический труд

Для реализации поставленной цели нам было необходимо решение следующих **задач:**

- 1.Собрать и систематизировать источники информации по производству бумаги в домашних условиях;
- 2.Выполнить сравнительный анализ представленных вариантов и технологий производства бумаги с использованием ручного и частично механического труда;
- 3.Подготовить рабочий материал в виде использованных газет, журналов, остатков обоев и исписанных тетрадных листов.
- 4.Составить технологическую карту производства бумаги в домашних условиях;
- 5.Сделать бумагу, используя при этом технологии ручного и частично механического труда в условиях домашнего производства;
- 6.Провести сравнительный анализ качества выполненной продукции;
- 7.По результатам выполненной работы изготовления бумаги в домашних условиях, создать рекламу и справочный материал по её изготовлению.

### **Технологическая карта выполнения практической работы**

1. Нарвать бумажную массу мелкими кусками;
2. Залить бумажную массу горячей водой;
3. Несколько часов кипятить бумажную массу;
4. Измельчить бумажную массу блендером;
5. Бумажную массу выложить на рамку с марлевой основой;
6. Разровнять бумажную массу кухонным ножом или лопаткой;
7. Высушить бумажную массу феном;
8. После частичного высыхания аккуратно поддеть её край острием ножа, отделив от рамки;
9. При необходимости лист полученной бумаги отгладить утюгом;
10. Декорировать, используя традиционные виды отделки.

### **ВЫВОДЫ ПО ВТОРОЙ ГЛАВЕ**

Подводя итог практической деятельности можно с уверенностью констатировать тот факт, что цель проекта достигнута! Мы получили бумагу, использование которой, во – первых сохранит бумагу для других нужд, и во – вторых, наглядно показывает как отходы можно превратить в доходы. Выдвигая гипотезу нашего исследования, мы предположили, что необходимость в бумаге с каждым годом будет только возрастать, в то время как сохранить бумагу и использовать её как вторичное сырьё – реальность. Наша гипотеза подтвердилась!

Необходимость в использовании бумаги еще долго не утратит своих потребительских качеств. Бумажный мир еще долго будет служить человеку не только как носитель информации, но и как необходимые предметы в нашем быту. Бумажные обои, денежные купюры, бумажные салфетки ещё долго будут нас окружать, потому что мы к ним в таком виде просто привыкли и менять в силу тех или иных обстоятельств, которые мы называем «привычка», менять ничего не хотим.

Экспериментируя в процессе изготовления бумаги, мы вышли на совершенно непредсказуемый результат. Если бумажную массу перед укладкой на сетку рамки отжать, т.е. удалить лишнюю влагу, бумага получается грубая, жесткая. А если укладывать бумажную массу такой, какая она есть в емкости, в которой она находилась, то готовая бумага обладает эластичными свойствами, становится гладкой и мягкой.

Если до сих пор люди делают бумагу, используя ручной труд, значит продукт их деятельности, бумага, имеет спрос. Значит, замены бумаге ещё долго не предвидится!

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Пожалуй, никто не возьмет на себя ответственность утверждать, что бумажный век подошел к концу. Производство бумаги с каждым годом растет за счет того, что в ней есть определённая потребность. Аналитики говорят, что бумажные носители информации никогда не исчерпают своего назначения потому что они являются первостепенными, второстепенными же являются современные технологии с участием электронных технологий, компьютерной технике. Налицо сегодня экологическая проблема сохранения лесов. Миллионы гектаров леса каждый год сгорает от лесных пожаров, хотя известно, что на производство одной тонны бумаги необходимо вырубить 17 сорока – пятидесяти летних деревьев.

Лес – наше национальное богатство! Его расточительное и нецелесообразное использование может привести к экологической катастрофе. Там где лес – там и жизнь, а там где леса нет, значит скоро будет пустыня.

Человек повседневно сталкивается с бумагой и изделиями из неё. Возникает вопрос! Можно ли заменить, или отказаться совсем от бумаги? Ответ очевиден! Конечно же нет! Никакой другой материал или другие носители информации сегодня не способны заменить бумагу. А значит, с уверенностью можно говорить, что бумага еще долго будет занимать одно из важных мест в нашей жизни.

## **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. <https://obrazovaka.ru/istoriya/izobretenie-bumagi-v-drevnem-kitae.html>
2. <https://obrazovaka.ru/istoriya/izobretenie-bumagi-v-drevnem-kitae.html>
3. [https://www.youtube.com/watch?v=aUw1\\_2xbYWM](https://www.youtube.com/watch?v=aUw1_2xbYWM)

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### Приложение 1.

Изучив различные варианты приготовления бумаги, я решил, что можно сделать бумагу и в домашних условиях. Например, взяв за основу изготовление бумаги в Китае. [3]

<p style="text-align: center;"><b>Ручной способ изготовления бумаги, Китай</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Производство бумаги в домашних условиях</b></p>
<p>1. В Китае для изготовления бумаги используют лыко (кору) различных пород древесины,</p> 	<p>1. Для изготовления бумаги в домашних условиях можно взять использованную бумагу, разделив её на мелкие кусочки.</p> 
<p>2. Кору закладывают в чан, заливают кипятком и в течение 5 – 6 часов варят.</p> 	<p>2. Бумажную массу заливаем кипятком и оставляем на 10 – 12 часов.</p> 
<p>3. Измельчают древесную массу режущим инструментом (нож – мачете)</p> 	<p>3. Измельчаем бумажную массу блендером</p> 



4. Выкладывают в рамку, погруженную в воду, измельченную и протертую массу древесного материала.



4. Выкладываем бумажную массу на рамку – сито.



5. Достают рамку с древесной массой



5. Разглаживают бумажную массу на поверхности рамки



6. Лист бумаги с рамкой сушат при использовании костра.



6. Для ускорения процесса высыхания лист бумаги сушат феном.



7. После того, как лист бумаги высох, его отделяют лопаткой от рамки.



7. Высохший лист бумаги с рамки осторожно снимаем ножом



8. При необходимости бумажный лист украшают



8. Декорировать изделие, используя традиционные технологии отделки



Вот таким образом, можно использовать бумажные салфетки, воспользовавшись опытом их производства из Китая. Выполненная работа может украсить интерьер любого помещения! Уют и комфорт, оказывается, можно создать своими руками. (Рис.4.)



Рис.4. Интерьер кухни при использовании бумажных салфеток, сделанных из вторичного сырья

## Приложение 2.

### Результаты социологического опроса

1. Как известно бумагу получают из древесины, запасов которой с каждым годом становится всё меньше и меньше, а потребность бумаги возрастает. Какое решение данной проблемы вы можете предложить?

Варианты ответов			
Предложили участвовать в сборе и сдаче макулатуры		Не смогли ответить на вопрос	
Количество учащихся	%	Количество учащихся	%
57	84,1%	19	15,9%

2. Известно ли вам для производства чего используют макулатуру? О вторичном использовании бумажного сырья знают - 60 % учащихся, не знают – 10 % учащихся.

Макулатура идёт на производство:	Количество учащихся	%
газет	20	28,6%
туалетной бумаги и салфеток	5	7,2%
обоев	17	24,2 %
книг	25	35,8%
коробок	3	4,2%

3. Считаете ли вы необходимым участие в сборе макулатуры?

Положительно ответили		Ответили отрицательно		Не могут ответить	
количество	%	количество	%	количество	%
53	75,7%	11	15,7%	6	8,6 %