

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение гимназия №7  
Труновского муниципального округа Ставропольского края

**Всероссийский конкурс юных исследователей окружающей среды  
имени Б.В. Всесвятского**

**Номинация: «Обращение с отходами»**

Тема: «Бумаге – вторую жизнь»

**Автор работы:** Клименко Полина Дмитриевна,  
10 класс МБОУ гимназии №7

**Руководитель:** Шпакова Наталия Леонидовна  
учитель географии и биологии МБОУ гимназии №7

с. Донское, 2024 г.

## Оглавление

Введение	3
1. История появления бумаги	4
2. Определение понятия бумага. Особенности ее состава	4
3. Макулатура и ее значение для сохранения природы	6
3.1.Технология переработки макулатуры и продукты переработки	8
3.2. Производство бумаги в домашних условиях	9
4. Результаты исследований	9
Выводы	12
Список использованной литературы	13
Приложение	

## Введение

Проблема переработки твердых бытовых отходов остро стоит во всем мире и в России. Несколько лет назад почти никто не задумывался о том, куда попадают остатки вчерашней еды, батарейки, пакеты, пластиковые и стеклянные бутылки, макулатура.

Мусор появляется в жизни при непосредственном участии каждого и поэтому, это общая проблема. Пищевые отходы в России занимают основную часть в общей массе — 30%, тогда как бумага и картон — 21%, пластик — 10%, стекло — 7%, металлы — 4%. [4] Остальные 28% составили категорию «прочее». (Приложение 1 Диаграмма 1)

Макулатура – это уже использованный продукт бумажного производства, подлежащий вторичной переработке. Потребность в бумаге с каждым годом увеличивается, а запасы древесины, из которой её получают - уменьшаются. Лесные запасы - ограниченный ресурс.

Люди ежедневно используют в домах, офисах, на общественных мероприятиях много бумаги, которая после употребления попросту выбрасывается. По статистике виды бумаги составляют до 50% отходов во всем мире. Существует мнение, что из макулатуры можно производить только не качественную продукцию. Мнение ошибочно.

С появлением современного оборудования, производство вышло на новый уровень. А ведь это вторсырье может приносить экологическую пользу. Всего 60 килограмм макулатуры спасают дерево от вырубки. Сбор и сдача макулатуры позволяют получить целых три эффекта: не загрязнять природу, сберечь деревья и получить новую продукцию, производство которой обойдется дешевле.

**Актуальность.** Лес - уникальный объект биосферы Земли, обеспечивающий экологический, энергетический и водно-кислородный баланс в природе. Среди разнообразного сырья, поставляемого из леса, древесина является наиболее ценным. Одним из продуктов переработки древесины является бумага. В настоящее время в мире используют около 400 млн. т бумаги в год.

При этом 15% отходов в мире это разные виды бумаги. Рассматривая макулатуру как полуфабрикат в производстве целлюлозы, позволяет в первую очередь экономить, ведь макулатура ценна сравнительно невысокой ее себестоимостью.

С 2015 года проводится социально – значимый проект «Ресурсосбережение. Всероссийский Эко - марафон «Сдай макулатуру – Спаси дерево!». Обучающиеся образовательного учреждения МБОУ гимназии №7 не остались в стороне. С 2021 года принимают участие в этом экологическом мероприятии.

Исследование по данной тематике в Труновском муниципальном округе еще не проводились.

**Объектом исследования:** являются бумажные отходы (макулатура).

**Предмет исследования:** бумажные отходы.

**Цель:** рассмотреть технологию переработки макулатуры и способы получения бумаги из вторичного сырья в домашних условиях.

Для достижения цели, поставлены следующие **задачи:**

1. Изучить историю появления бумаги.
2. Рассмотреть технологические аспекты получения бумаги из макулатуры и продуктов вторсырья.
3. Получить бумагу в домашних условиях.
4. Провести социологический опрос среди учащихся 1-11 классов.

**Гипотеза:** экологические акции по сбору макулатуры в школах на постоянной основе и экономия использования бумаги, как один из способов сохранения лесов, доступного в домашних условиях даже школьнику.

**Материалы и методы исследования:** Основой работы послужили данные, собранные в 2021 г. - 2024 г. Для решения поставленных задач и проверки выдвинутой гипотезы использовались следующие **методы** - анализ, исследование научных источников, сопоставление, наблюдение, практические.

**Теоретическое и практическое использование.** Учащиеся МБОУ гимназии №7 на занятиях по географии, биологии, экологии более детально рассматривают вопросы сохранения лесных ресурсов, методах вторичной переработки твердых отходов жизнедеятельности человека.

Было изучено более 15 источников информации: учебные пособия, журналы, статьи, материалы конференций, Интернет – ресурсы.

## 1. История появления бумаги

Бумагу производили еще в далекой древности: египтяне делали ее из папируса, китайцы — из бамбука и пеньки, европейцы — из льна и хлопка. Распространено мнение, что в Японии бумагу делают из рисовой соломы, даже есть понятие «рисовая бумага», на которой пишут и рисуют тушью. Однако изготовить бумагу из соломы сложно — на самом деле в Японии бумагу делают из австралийского эвкалипта, вернее из эвкалиптовой стружки.

Китайцам бумага была известна задолго до нашей эры. Археологи утверждают, что материалы, напоминающие бумагу, существовали уже в III-IV вв. до н. э. Есть предположение, что секрет изготовления этого удивительного материала китайцы могли перенять у тюрков. Древние мастера умели изготавливать тончайший войлок, распуская небольшие кусочки шерсти в воде. Затем их отламливали ситом, отбрасывали на специальный пресс, отжимали и сушили. Китайцы заменили шерсть растительными волокнами (толчеными кусочками коры тутового дерева, размочаленными стеблями бамбука) и получили совершенно новый материал — бумагу.

Официальной датой появления бумаги в Китае считается 105 г. н. э., когда чиновник Цай Лунь сделал императору официальный доклад о существовании такой технологии.

В VI-VII вв. в Китае уже имели хождение бумажные деньги «Фэй-Тянь» (летающие монеты).[3] Фактически это были первые бумажные деньги в истории человечества.

Существует множество объяснений появления слова "бумага". Возможно, что первооснова — греческое слово *bambagia* (хлопчатая бумага).

Хотя, поскольку в Китае бумагу делали из молодых побегов бамбука, то вполне вероятно, что слово происходит от старого названия бамбука. В европейских языках название бумаги (бумага по-английски — *the paper*, по-немецки — *das papier*, по-французски — *le papier*) явно ведет свое происхождение от гр. *parugus* (папирус).

Китайцы ревностно охраняли секрет изготовления бумаги. Технологию ее производства было запрещено вывозить за границу. [3] Без бумаги не было бы истории — науки, изучающей прошлое человечества. Остались бы лишь устные предания и находки археологов. Не было бы и других наук, да и культуры в целом. Можно предположить, что человечество выжило потому, что изобрело бумагу.

## 2. Определение понятия бумага. Особенности ее состава

Бумага — это тонкие и ровные листы или ленты материала, состоящего в основном из целлюлозных волокон (древесная целлюлоза, древесная масса, волокна хлопка, льна, макулатурная масса и другие вспомогательные добавки). Масса одного квадратного метра бумаги достигает 250 г, картона — более 250 г; бумага, как правило, одно- или двухслойная, а картон — многослоен; толщина бумаги составляет примерно 35-300 мкм, картона — 0,5-3,0 мм. [2]

Бумага осаждается на сетке бумагоделательной машины из водной суспензии волокнистых и не волокнистых компонентов, то есть из бумажной массы. Затем полученный слой высушивается и каландрируется (проглаживается, глазируется). Каландрирование значительно повышает гладкость бумаги.

Согласно научному определению бумага — это пористо-капиллярный плоскостной искусственно созданный материал, доступный для проникновения воздуха, влаги и красок.

Бумагу также можно рассматривать как своеобразный каркас, образованный из целлюлозных волокон, прочно соединенных водородными связями. Длина растительных волокон, из которых образована бумага, — 1-2 мм при диаметре около 25 мкм. В пространстве между целлюлозными волокнами в порах могут находиться наполнители (например, каолин, тальк), проклейка (например, канифоль) и обязательно около 7-9% влаги. При недостаточной влажности бумага становится жесткой и хрупкой, при избыточной — теряет прочность, становится чрезмерно пластичной. [4]

Размолотое целлюлозное волокно, древесную массу, отбеленный и измельченный каолин, клей, подцветку смешивают в нужных пропорциях. Эту смесь называют бумажной массой.

При выработке многих видов бумаги и картона для повышения белизны, непрозрачности, гладкости, улучшения печатных и других свойств в волокнистую массу вводят наполнители, то есть химически инертные минеральные вещества, менее гидрофильные, чем целлюлозные волокна. Частицы наполнителя, заполняя крупные поры бумаги, разъединяют волокно, увеличивая общую пористость бумажного листа. Образование многочисленных мелких пор, обладающих капиллярными свойствами, увеличивает способность бумаги к восприятию типографской краски.

Наполнители, распределяясь в мелких порах между волокнами образующейся бумаги, увеличивают пористость и повышают воздухопроницаемость. Они также способствуют снижению линейной деформации при увлажнении и уменьшают скручиваемость бумаги при одностороннем смачивании. [2]

Степень влияния того или иного наполнителя на свойства бумаги зависит от его вида и количества в бумаге. Наполнители должны быть однородными и мелкодисперсными, обеспечивать максимальную непрозрачность, хорошо удерживаться на волокне. Частицы наполнителя должны иметь высокий коэффициент преломления потока света, равный примерно половине длины видимого спектра.

В качестве наполнителя печатной бумаги применяют главным образом каолин — белую фарфоровую глину или тальк — соединение из класса силикатов. Диоксид титана используют в производстве мелованных бумаг. При изготовлении специальных видов бумаги как наполнитель используется оксид цинка. [5]

Для каждого вида бумаги существует определенное оптимальное количество наполнителя. Каждый наполнитель имеет специфические особенности как в плане влияния на свойства бумаги, так и в плане сцепления в структуре бумажного листа с растительными волокнами. Механизм сцепления частиц наполнителя зависит от формы и размеров частиц (их оптимальный размер — не более 0,3 мкм). Форма и размеры частиц порошка также влияют на белизну, лоск, гладкость, на впитываемость бумаги или картона печатных красок и лаков.[6]

О количестве содержащегося в бумаге наполнителя судят по зольности. Содержание золы в бумаге соответствует примерному содержанию неорганических веществ, но не определяет количество каждого из них в отдельности.

Бумагодельную машину изобрёл в 1799 году французский изобретатель Н.Л. Робер. Сейчас производство бумаги сложный высокотехнологизированный процесс. В мире производится свыше 300 млн. тонн бумаги и картона в год, что составляет около 50,8 кг на одного человека. [2] Даже в цифровую эпоху бумага не выходит из употребления, ее производство в целом растет.

Изначально бумага отливалась вручную из специально подготавливаемой бумажной массы, но без сомнения, современное производство — это высокотехнологизированная, автоматизированная отрасль промышленности, успехи которой основаны на достижениях современной химии, машиностроения и ряда других наук.

Ценность бумаги не только в ее необходимости в жизни человека, но и в том, что бумага - это экологически чистый материал. Процесс переработки бумаги в естественной природе составляет от нескольких минут до нескольких месяцев, в зависимости от вида и плотности бумаги. Таким образом, пользуясь бумагой, а не синтетическими материалами, мы не загрязняем окружающую среду, так как природа в состоянии самостоятельно переработать бумажные отходы.

### **3. Макулатура и ее значение для сохранения природы**

В ходе выполнения работы проведен социологический опрос среди учащихся МБОУ гимназии №7 на тему: «Что вы знаете о вторичном использовании бумажного сырья?».

Цель опроса выявить осведомленность у учащихся об использовании вторичного бумажного сырья (макулатуры).

Учащимся было предложено ответить на следующие вопросы анкеты:

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?

2. Известно ли вам для производства чего используют макулатуру?

3. Считаете ли вы необходимым участие в сборе макулатуры?

Всего в опросе приняло участие 150 человек. По результатам проведенного опроса выяснилось, что по первому вопросу 80% - учащимся

известно как сохранить запасы древесины, 58% - предложили сбор макулатуры, 13% - предложили увеличить объем деревьев для посадки, 7% - предложили экономить бумагу, 2% - интенсивнее использовать электронные носители информации, 20% - не знают, как решить проблему сохранности лесов (Приложение 2 Диаграмма 2)

О вторичном использовании бумажного сырья: знают 86 % учащихся не знают – 14 % учащихся. (Приложение 3 Диаграмма 3)

Но, не смотря на это 95 % считают, что сбор макулатуры необходим, 5 % не считают нужным участвовать в сборе и сдаче макулатуры. (Приложение 4 Диаграмма 4)

В результате проведенного опроса выяснилось, что лишь половина учащихся знакомы с понятием «макулатура», слышали о продукции, изготавливаемой из макулатуры и согласны участвовать в акциях. Это значит что в гимназии нужно активнее вести беседы о способах сохранения лесных ресурсов.

Что такое макулатура? Это понятие появилось с изобретением в 1799 году французским инженером оборудования, способным механическим путем производить бумагу. Таким образом, макулатура – это сырье для последующей переработки. С появлением перерабатывающих заводов появилась реальная возможность уменьшить количество мусора, в том числе и бумажного, который загрязнял окружающую среду.

Производство бумаги загрязняет реки. После всех стадий обработки в воде остается примесь органических соединений, щелочи и отбеливателя. Токсичные вещества опасны для рыб и диких животных даже при концентрации в 2%. [7]

Однако заводы стараются уменьшить количество воды, необходимой для производства. Возможно, скоро станет популярной не ярко-белая, а желтоватая бумага — тем самым производители смогут отказаться от вредного процесса отбеливания.

Бумажная индустрия ищет пути для сохранения энергии. Хотя в 2020 году в мире было произведено на 25% больше бумаги и картона, чем в 2019-м, количество использованной энергии выросло всего на 5%. Отчасти это связано с новыми технологиями, а также с ростом переработки вторсырья.

Разделение или отдельный сбор отходов (мусора) подразумевает предварительную сортировку в зависимости от его вида или происхождения. Такая сортировка может производиться вручную либо выполняться специальными механизмами. Но более правильный подход — изначально разделение отходов потребителями с обязательным их размещением по разным контейнерам. Такая практика сбора отходов позволяет избежать загрязнения окружающей среды — огромные мусорные кучи не будут медленно разлагаться или гореть на загородных свалках.

Кроме того, сортировка позволяет перерабатывать разные виды отходов, способствуя экономически выгодной для бизнеса и страны утилизации. Изначально никому не нужный мусор используется с огромной пользой для

человека и природы — из вторичного сырья получают необходимые вещества и материалы, которые затем идут на изготовление новых товаров.

В качестве основного направления внедрения новых технологий в процесс переработки макулатуры, выбрано направление последующего выпуска экологически чистых товаров, ваты, санитарно-гигиенических материалов, теплоизоляционного материала.

### **3.1 Технология переработки макулатуры и продукты переработки**

Технология переработки макулатуры подразумевает прохождение нескольких этапов. Сначала макулатуры проходит процесс тщательного дробления на волокна, попутно обрабатываясь специальными добавками, основное назначение которых обеззаразить полученную массу и добиться меньшей горючести материала. [9]

В результате этих манипуляций, получается сыпучее сухое вещество с низкой теплопроводностью. Более чем 80% сырья, используемого для производства бумажной продукции, удастся получить из переработанной макулатуры. В качестве добавок используются буры и борная кислота, которые не только повышают качество получаемой бумажной массы, но делают ее стерильной.

Продукция, получаемая в процессе производства эковаты, не настолько популярна в своем применении. Налаживаемый выпуск панелей из эковаты, может кардинально изменить ситуацию с использованием эковаты в строительстве и в других отраслях народного хозяйства.[1]

Помимо выпуска эковаты, макулатура идет на производство волокнистых плит, которые в основном используются для внутренней отделки помещений. В этом случае, макулатуры проходит мокрую обработку, затем прессуется и тщательно просушивается. При переработке отходов из ламинированной бумаги, получают бумажно-полимерные плиты, которые широко используются в качестве отделочного материала.

В качестве другого основного направления использования макулатуры, можно назвать производство целого спектра кровельных материалов.

Наиболее широкое распространение получило производство тары и упаковки из получаемого вторичного сырья. Хорошо всем известные клетки и кассеты для яиц, различные упаковочные листы и прокладки для упаковки продуктов питания, бытовой техники, мебели и других товаров народного потребления.

Макулатура группы «А», самый высокий класс, используется для выпуска отличной офисной бумаги, бумаги для полиграфической отрасли.

Макулатура группы «В». Группа включает в себя наиболее популярные виды макулатуры, такие как газеты, ламинированные бумажные пакеты и мешки, а также литые изделия из целлюлозной массы. Сортировка сырья группы В производится по пяти направлениям. [1]

Сырье, которое получается из отсортированной макулатуры, в первую очередь идет на производство упаковочных и оберточных материалов:

картона, гофрокартона, яичной упаковки, крафт-пакеты, технической бумаги, а также офисной бумаги, полиграфической продукции, средств личной гигиены.

### **3.2 Получение бумаги в домашних условиях**

Изучая литературу по переработке макулатуры, из Интернет-ресурсов нашли информацию, что бумагу можно сделать своими руками в домашних условиях. [13]

Изготовление бумаги своими руками это интересное занятие, как для взрослых, так и для детей.

Для изготовления бумаги в домашних условиях необходимо: емкость, блендер, вода, клей пва, горячая вода, фатин, деревянные палочки.

Этапы изготовления бумаги :

1. Разорвала макулатуру на маленькие кусочки и поместила ее в емкость.
2. Залила обрывки бумаги кипятком, перемешала, блендером довела кусочки макулатуры до однородной массы, похожей на кашу.
3. Добавила столовую ложку клея пва и провела ту же манипуляцию.
4. На палочки натянула фатин и распределила бумажную кашу равномерно.
5. Налила холодной воды в ёмкость.
6. Погрузила палочки в воду, затем подняла и подождала, чтобы стекла лишняя вода.
7. Получившийся круг бумаги выложила на полотенце и промокнула.
8. Оставила высыхать на сутки.
9. Домашняя бумага готова! (Приложение 5 Таблица 1)

Бумага ручного изготовления обладает абсолютной эксклюзивностью. Из бумаги собственного производства можно изготовить красивейшие открытки, обложки для ежедневников, фотоальбомов, абажуры для светильников, существуют даже дизайнерские обои, изготовленные ручным способом. Изделия ручной работы ценятся очень высоко, ведь они не имеют аналогов.

### **4. Результаты исследований**

С 2020 года стартовала ежегодная крупнейшая акция по сбору макулатуры БумБатл. Акция проводится в поддержку национального проекта «Экология» при поддержке Минприроды РФ, Минпросвещения РФ и Минобрнауки РФ. Инициатор акции — АНО «Национальные приоритеты». Собирая макулатуру, мы спасаем леса от вырубки.

Четвертый год МБОУ гимназия №7 принимает участие в этом мероприятии.

Для привлечения учащихся в процесс по сбору макулатуры была проведена беседа для ребят, где они смогли узнать об особенностях акции и её пользе для школы и окружающей среды. (Приложение 6 Рисунок 1)

Каждый год учащиеся в октябре и в апреле сдают макулатуру. Статистика по сбору макулатуры представлена в таблице №2.

Таблица №2. Статистические данные по сбору макулатуры за три учебных года

<b>2020-2021 учебный год</b>			
Октябрь (кг)	Апрель (кг)	Всего (кг)	Спасено деревьев
3327,4	3781,3	7108,7	118
<b>2021 - 2022 учебный год</b>			
Октябрь (кг)	Апрель (кг)	Всего (кг)	Спасено деревьев
4375,8	4200,2	8576,0	142
<b>2022-2023 учебный год</b>			
Октябрь (кг)	Апрель (кг)	Всего (кг)	Спасено деревьев
5210,5	4000,0	9210,5	154
<b>2023 -2024 учебный год</b>			
Октябрь (кг)	Апрель (кг)	Всего (кг)	Спасено деревьев
7340,2	3879,7	11219,9	187

По данным построены диаграммы 5,6. Анализируя диаграмму 5 (Приложение 7), можно сделать вывод, что с каждым годом увеличивается сбор макулатуры 7108,7 кг в 2020-2021 учебном году до 11219,9 кг в 2023-2024 учебном году. За 2023-2024 учебный год сбор макулатуры в октябре выше, чем в 2020 - 2021 и 2021-2022 учебных годах.

Анализируя диаграмму 6 (Приложение 8), видим, что увеличилось число спасенных деревьев со 118 до 187 единиц.

Волонтерами гимназии ведется статистика по сбору макулатуры среди учащихся начальной, средней и старшей школы. Данные представлены в таблице №3.

Таблица №3. Статистические данные по сбору макулатуры в начальной, средней, старшей школе

<b>2020-2021 учебный год</b>					
Октябрь (кг)		Всего (кг)	Апрель (кг)		Всего (кг)
нач.школа	1543,0		нач.школа	1748,0	<b>3292,0</b>

средняя	954,5	3327,4	средняя	1236,0	<b>2190,5</b>	3781,3
старшая	829,9		старшая	797,3	<b>1627,2</b>	
<b>2021-2022 учебный год</b>						
Октябрь (кг)		Всего (кг)	Апрель (кг)		Всего (кг)	Всего (кг)
нач.школа	2329,0	4375,8	нач.школа	1141,2	<b>3470,2</b>	8576,0
средняя	1326,0		средняя	2294,0	<b>3620,0</b>	
старшая	720,8		старшая	765,0	<b>1485,8</b>	
<b>2022-2023 учебный год</b>						
Октябрь (кг)		Всего (кг)	Апрель (кг)		Всего (кг)	Всего (кг)
нач.школа	2129,0	5210,5	Нач.школа	-	<b>2129,0</b>	5210,5
средняя	2414,5		средняя	-	<b>2414,5</b>	
старшая	667,0		старшая	-	<b>667,0</b>	

По данным таблицы №3 построена диаграмма 7 (Приложение 9). Анализируя объем собранной макулатуры среди учащихся начальной, средней и старшей школы, видно, что за три года лидирует начальная школа (1-4 классы).

Участие в акции - это возможность проявить заботу о природе, показать своё отношение к рациональному использованию природных ресурсов и дать бумаге шанс на вторую жизнь, ведь 60 килограмм макулатуры сохраняет одно дерево. Силами наших гимназистов и родителей собрано за 4 года -**36115,1кг** макулатуры! Данные видим в таблице №4.

Таблица №4. Данные по количеству собранной макулатуры (кг) с 2020 по 2024 годы.

<b>2020-2021 учебный год</b>	Всего (кг)	Спасено деревьев
	7108,7	118
<b>2021-2022 учебный год</b>	Всего (кг)	Спасено деревьев
	8576,0	142
<b>2022-2023 учебный год</b>		
	Всего (кг)	Спасено деревьев
	9210,5	154
<b>2023-2024 учебный год</b>		
	Всего (кг)	Спасено деревьев
	11219,9	187
<b>Итого</b>	<b>36115,1</b>	<b>601</b>

Включившись в акции «Собери макулатуру – спаси дерево!» спасено – 601 дерево. В 2022, 2024 учебном году МБОУ гимназия №7 была награждена Сертификатами участника Всероссийской акции по сбору макулатуры «БумБатл». (Приложение 10 Рисунок 2)

### **Выводы**

Если мы будем использовать вторичное сырьё для изготовления бумаги, то сохранится и расширится в природе зелёный массив. Ведь в процессе производства бумаги не используются химикаты, а что самое главное, прием макулатуры сокращает интенсивность вырубки лесов.

На основании полученных в ходе исследования данных можно сделать следующие выводы:

1. Мы познакомились с историей появления бумаги, узнали о продуктах вторсырья, определили понятие макулатуры.

2. Рассмотрели технологические аспекты получения бумаги из макулатуры и продуктов вторсырья.

3. Выяснили, как можно изготовить бумагу в домашних условиях из макулатуры и что получается из этого.

4. В результате социологического опроса среди учащихся 1 – 11 классов мы выяснили, какое количество деревьев спасли ученики нашей гимназии благодаря активному сбору бумажного сырья.

Результаты исследовательской работы разместили на страницах школьной газеты «Ровесник».

Таким образом, если мы будем постоянно перерабатывать использованную бумагу, то немного поможем нашей природе.

Благодаря исследовательской работе обучающиеся гимназии №7 на личном примере смогли убедиться в том, что каждому посильно вносить вклад для сохранения природных ресурсов.

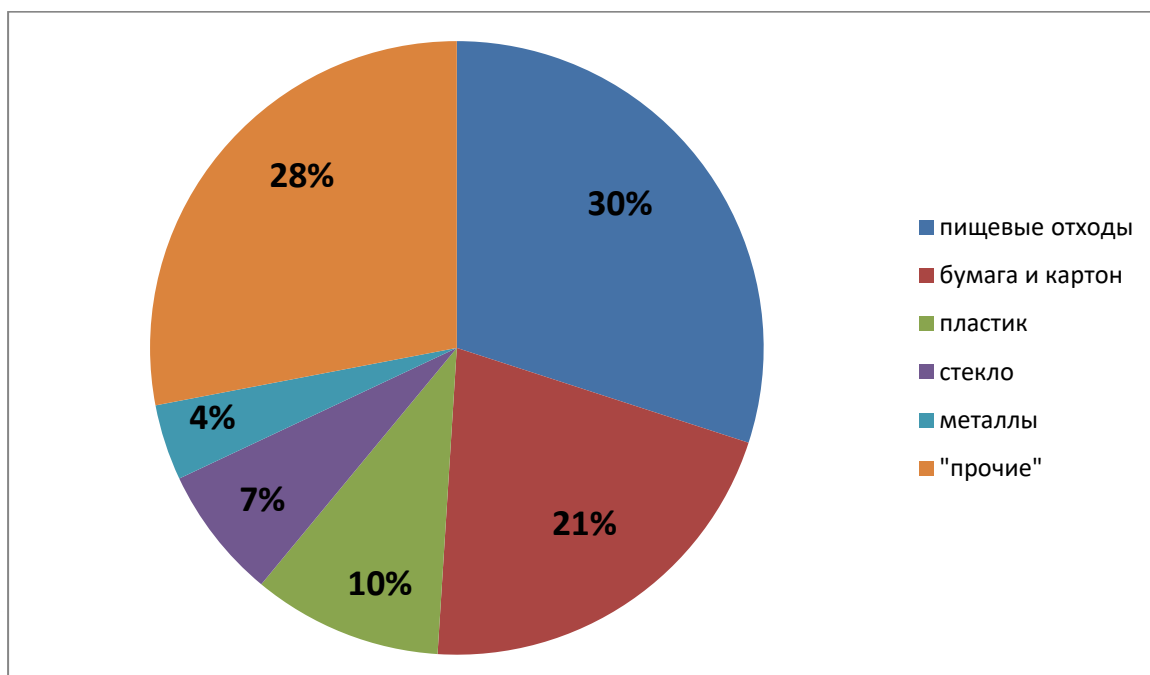
## Список использованной литературы

1. Ванчаков М.В., Кулешов А.В., Коновалова Г.Н. Технология и оборудование для переработки макулатуры: учебное пособие / ГОУВПО СПбГТУРП. - СПб., 2010.
2. Гурин Ю. В. Школа занимательных наук. – “ОЛМА Медиа Групп” 2007.
3. Дулькин Д.А., Спиридонов В.А., Комаров В.И. Современное состояние и использование вторичного волокна из макулатуры в мировой и отечественной индустрии бумаги. - Архангельск: Изд. АГТУ, 2007.
4. Ковалева, О. П. Технология переработки макулатуры: учебное пособие / О. П. Ковалева. — Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2021.
5. Кулагина, Т. А. Теоретические основы защиты окружающей среды: учебное пособие / Т. А. Кулагина, Л. В. Кулагина. — Красноярск: СФУ, 2017
6. Пузырёв С.С. Переработка макулатуры: состояние, проблемы, перспективы. - URL: <http://www.cbk.ru/statya.php?m=mb&st=51>
7. Рябова, Н.В. Бумага. Упаковка. Макулатура. / Рябова Н.В., Ковзель И.В. // Научно-методический журнал «Экология». – 2008.
8. Сидорина Т. Большая книга эрудита. Науч.- поп. издание для детей М.: ЗАО «РОСМЭН-ПРЕСС» 2006.
9. Смоляницкий Б.З. Переработка макулатуры. - М.: Лесная промышленность, 1980.
10. Фляте Д.М. Технология бумаги - 1988.
11. Фляте Д. М. Технология бумаги. Учебник для вузов. М.: Лесн. промышленность, 2000.
12. Фляте, Д. М. Свойства бумаги: учебное пособие / Д. М. Фляте. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021.
- 13.. Чуйко В.А. Технология целлюлозно-бумажного производства. Справочные материалы. // Том I. Сырьё и производство полуфабрикатов. СПб: РИОЛТА, 2002, с. 419.
14. Энциклопедия "Всё обо всём", Москва, Арт-Пресс, 1999
15. "Энциклопедия для ленивых", Москва, "АСТ", 2001
17. [compuart.ru](http://compuart.ru). Этот удивительный материал – бумага. <https://compuart.ru/article/15372>
18. [tehpribory.ru](http://tehpribory.ru) Бумага. Производство и свойства. Применение и особенности. <https://tehpribory.ru/glavnaia/materialy/bumaga.html>
19. [www.midesign.ru](http://www.midesign.ru)
20. [www.tvoyrebenok.ru/paper\\_dolls.shtml](http://www.tvoyrebenok.ru/paper_dolls.shtml)
21. [www.images.yandex.ru](http://www.images.yandex.ru)
22. <http://ru.wikipedia.org/wiki/Макулатура>
23. <http://ru.wikipedia.org/wiki/Дерево>

## Приложения

### Приложение 1

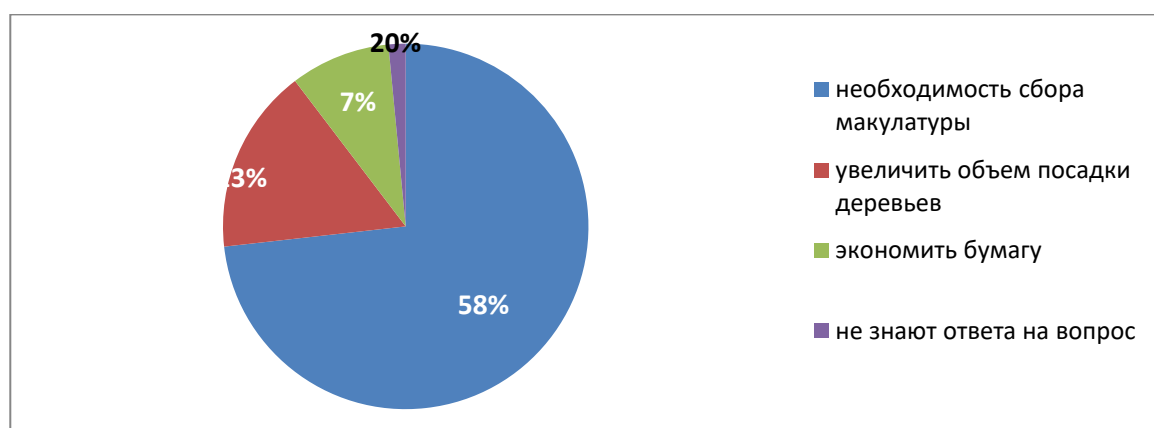
Диаграмма 1 «Структура бытовых отходов»



### Приложение 2

Диаграмма 2. «Результаты первого вопроса анкеты»

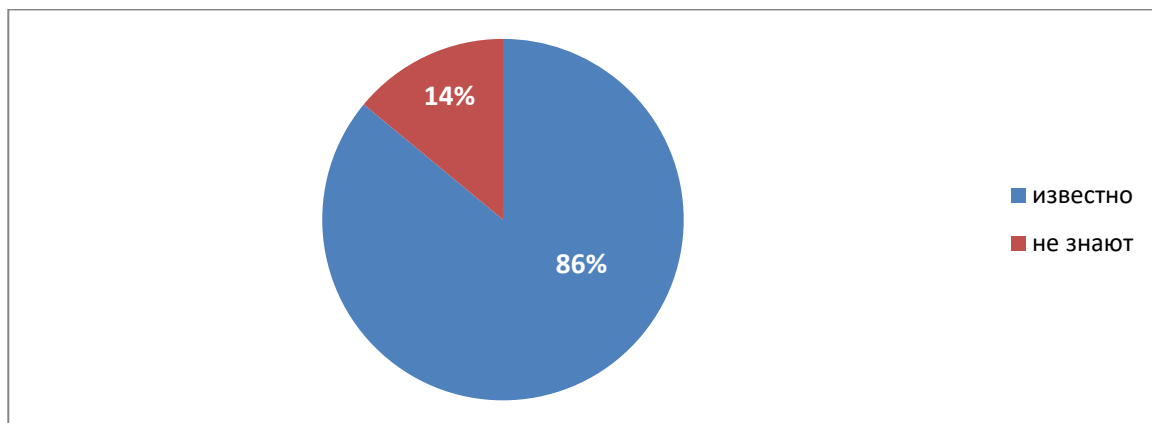
Как известно бумагу получают из древесины, запасов которой с каждым годом становится всё меньше и меньше, а потребность бумаги возрастает. Какое решение данной проблемы вы можете предложить?



### Приложение 3

Диаграмма 3. «Результаты второго вопроса анкеты»

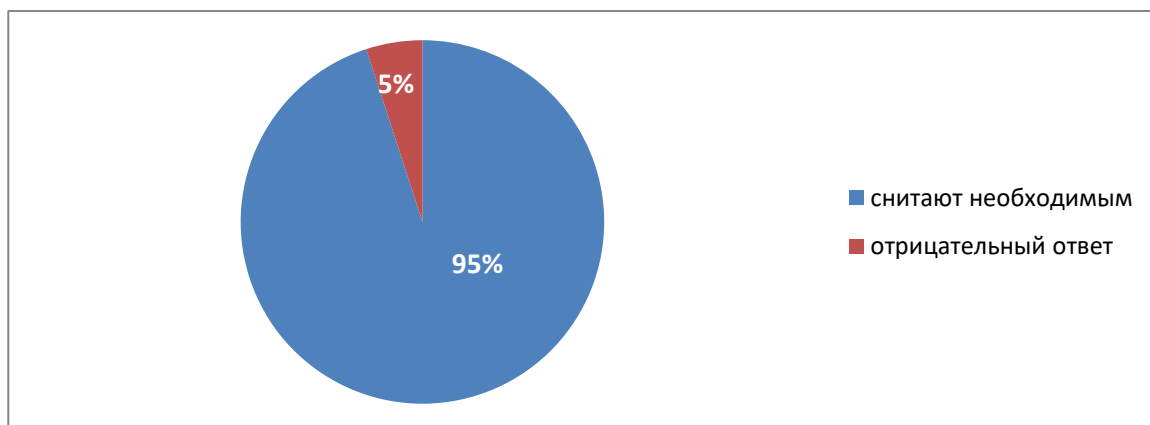
Известно ли вам для производства чего используют макулатуру?



#### Приложение 4

Диаграмма 4. «Результаты третьего вопроса анкеты»



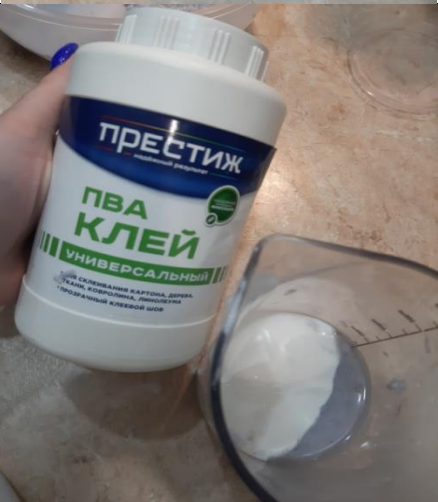
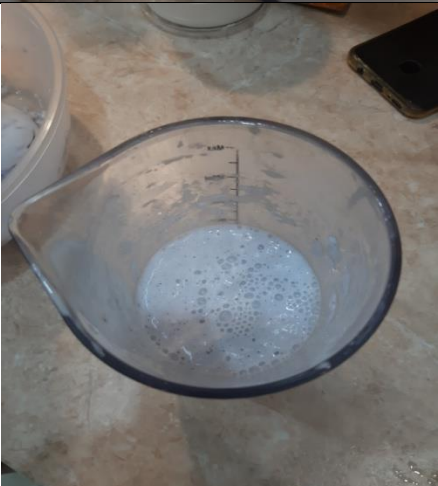
Считаете ли вы необходимым участие в сборе макулатуры?



#### Приложение 5

Таблица 1. Этапы изготовления бумаги своими руками

	<p>1. Разорвала макулатуру на маленькие кусочки и поместила ее в емкость.</p>
--	---

	<p>2. Залила обрывки бумаги кипятком, перемешала, блендером довела кусочки макулатуры до однородной массы, похожей на кашу.</p>
	<p>3. Взбила блендером до получения кашицы</p>
	<p>4. Добавила столовую ложку клея пва и провела ту же манипуляцию.</p>
	



5. На пяльцы натянула фатин и  
распределила бумажную кашицу  
равномерно.



6. Налила холодной воды в  
ёмкость.

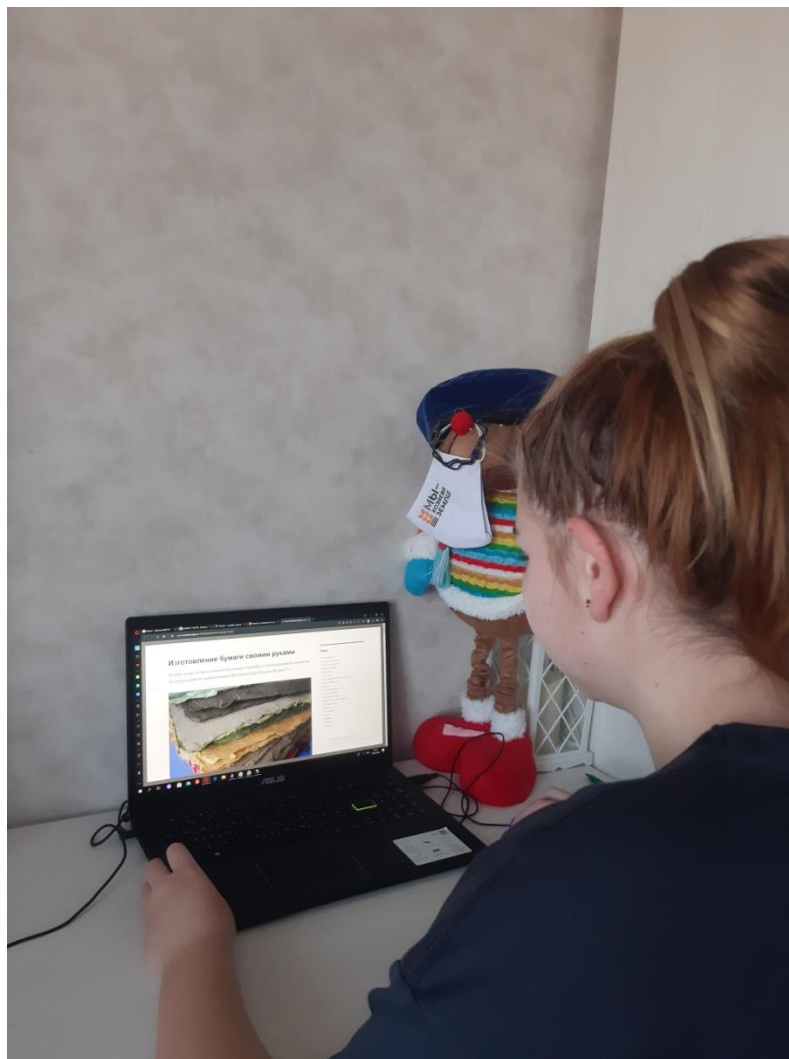


7. Погрузила пяльцы в воду,  
подняла и необходимо подождать,  
чтобы стекла лишняя вода.

	<p>8. Получившийся круг бумаги выложила на полотенце и промокнула.</p>
	<p>9. Оставила высыхать на сутки.</p>
	<p>10. Домашняя бумага готова!</p>

## Приложение 6

Рисунок 1. Работа с Интернет-ресурсами. Клименко Полина



## Приложение 7

Диаграмма 5. Динамика сбора макулатуры за три года  
2020-2024 уч. год

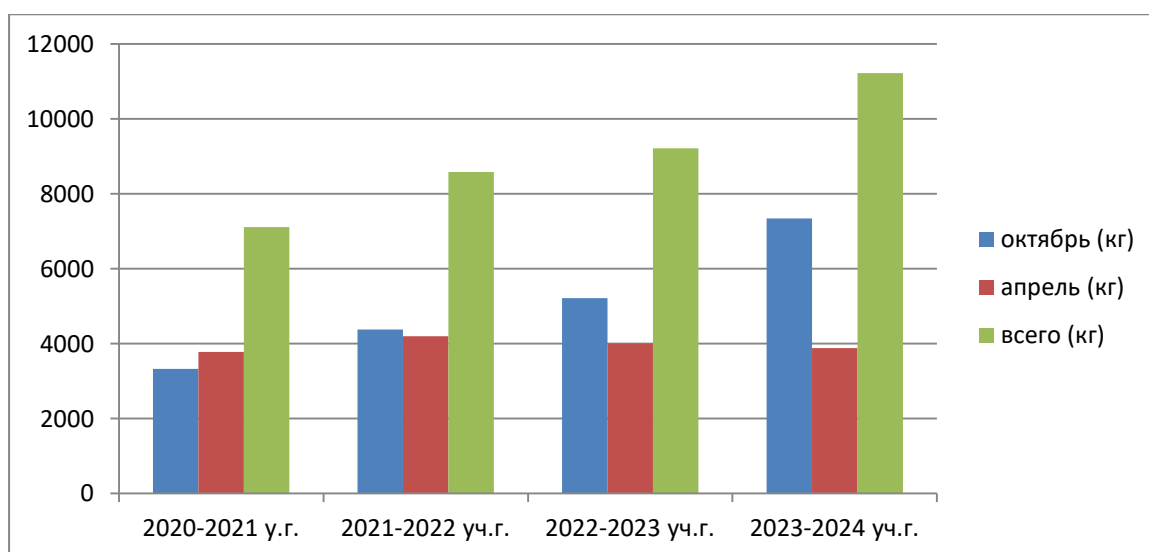


Диаграмма 6. Динамика роста спасенных деревьев

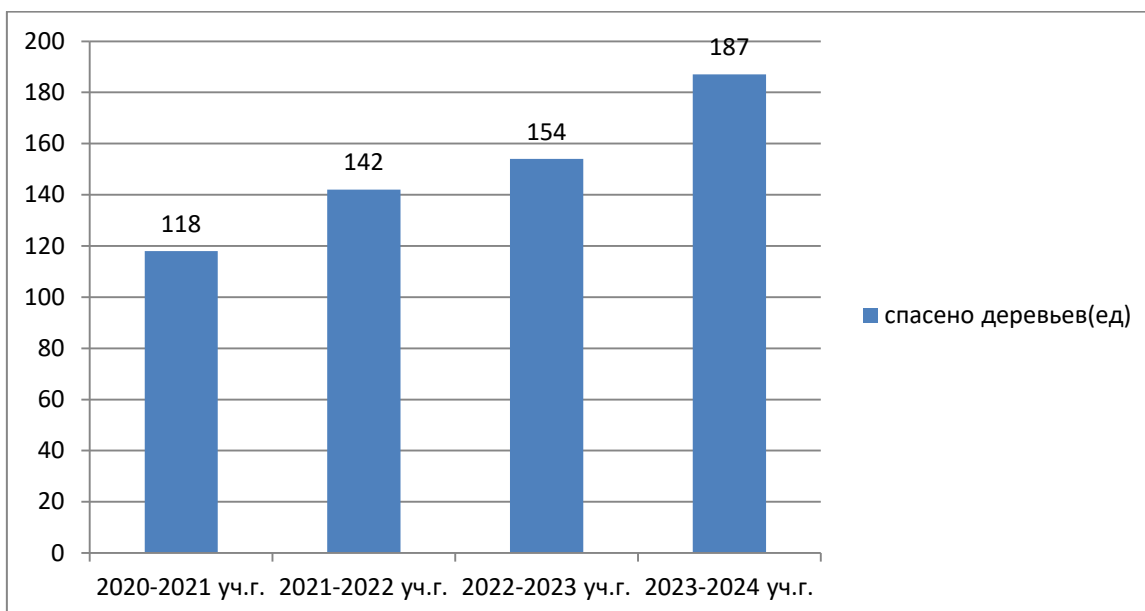


Диаграмма 7. Динамика собранной макулатуры среди обучающихся МБОУ гимназии №7.

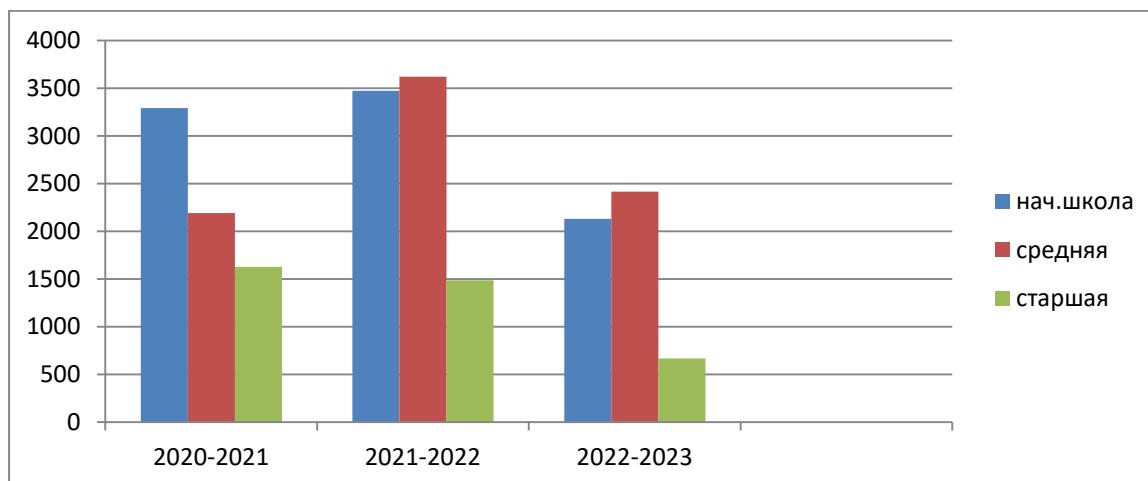


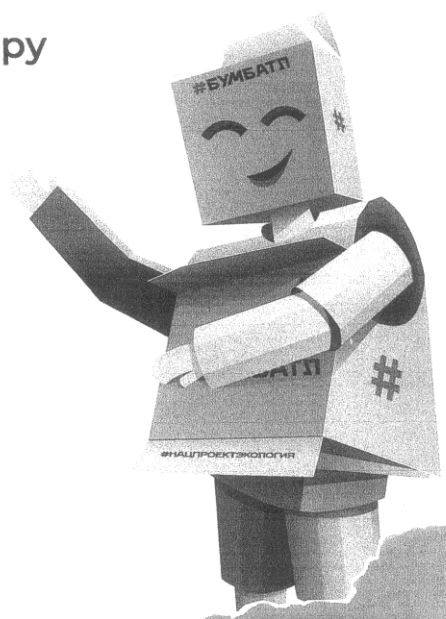
Рисунок 2. Сертификат участника



# СЕРТИФИКАТ УЧАСТНИКА

Всероссийской акции по сбору  
макулатуры #БУМБАТЛ

**НАГРАЖДАЕТСЯ**  
**МБОУ гимназия №7**



Оргкомитет акции  
**#БУМБАТЛ**

2022 год



Подробности: на сайте  
[бумбатл.рф](http://бумбатл.рф)

