

ОХРАНА ПРИРОДЫ ГЛАЗАМИ ЮНОГО МАТЕМАТИКА

Жирнов И.А., Новиков И.С.

с. Нижний Карачан, МКОУ Нижнекарачанской СОШ, 6 класс

Руководители: ¹Мячина Е.К., учитель математики, с. Нижний Карачан, МКОУ Нижнекарачанской СОШ;

²Тюрина О.А., учитель биологии, с. Нижний Карачан, МКОУ Нижнекарачанской СОШ

Нет ничего краше и привлекательнее нашего леса! Леса – это величайшее творение природы, краса и гордость нашей планеты, «Леса учат человека понимать прекрасное» – эти замечательные слова принадлежат Антону Павловичу Чехову. И действительно, именно в лесах с необычайной силой и выразительностью представлены могущество и величественная красота природы.

Но лес – это не только украшение земли. Это ценнейшее сокровище нашей природы. Лес необходим для строительства сел и городов, фабрик и заводов, гидроэлектростанций. Производство бумаги и киноплёнки, искусственного волокна и мебели, музыкальных инструментов и спортивного инвентаря не может обойтись без древесины. Древесина служит сырьем для получения массы ценных химических продуктов: спирта, кислот, канифоли. Высококачественный русский лес охотно покупают многие страны. Иногда мы слышим фразу: «Ну вот, и бумага кончилась!» Конечно, имелось в виду, что кончились листы белой писчей бумаги. А что произойдёт в мире, если вдруг исчезнет вся бумага?

Катастрофа! Исчезнут все книги из всех библиотек, ученикам не на чем будет писать, они не смогут самостоятельно получать знания из учебников, люди из дальних стран не смогут получать информацию в виде письма, квартиры станут голыми и неудобными без обоев и картин. Трудно представить себе такое! А что мы знаем об этом всем привычном материале? Только то, что она бывает разная, и что её делают из древесины. Но сколько же надо деревьев?! Можно ли заменить бумагу? С этими и другими вопросами мы обратились к одноклассникам. По результатам опросов выяснили, что мы мало знаем о бумаге и её производстве.

Цель работы: определить рационально ли школьники используют бумагу во время учебной деятельности.

Задачи:

- Проанализировать доступную литературу о производстве бумаги, об истории бумаги, познакомиться с процессом изготовления бумаги;

- Собрать необходимый материал для проведения практического исследования;

- Вычислить, сколько нужно вырубить леса для того, чтобы издать один учебник «Математика» авт. Н.Я. Виленкин, В.И. Жохов, М: «Мнемозина», 2015, и сколько, чтобы издать тираж учебника?

- Посчитать, какая часть производимой бумаги будет потрачена впустую;

- Изучить методы изготовления бумаги в домашних условиях; изготовить бумагу в домашних условиях.

Теоретическая часть

Бумага (от итал. bambagia – хлопок) – многокомпонентный материал, состоящий в основном из специально обработанных мелких растительных волокон, тесно переплетенных между собой, связанных силами сцепления различного вида и образующих тонкий лист. Это материал для печатания книг, журналов и газет. Бумага занимает исключительное место в жизни людей. Её открытие, как и изобретение колеса, – чудо, одно из величайших завоеваний человеческого разума. Появившись однажды, бумага прочно утвердилась на Земле и, не зная конкурентов, победно идёт через столетия. Дружба, начавшаяся с бумагой в детстве, не прекращается всю жизнь. Ребёнок, который ещё не умеет говорить может выразить свои эмоции и настроение на бумаге. Дома, на улице, в магазине, в школе мы рады этой встрече. Утром бумага входит к нам в квартиру свежей газетой, новым номером журнала или долгожданным письмом. Каждый день в школе благодаря бумаге мы общаемся к знаниям. Большая часть предметов домашней обстановки связана с бумагой.

Виды бумаги

Важнейшими показателями бумаги являются: масса бумаги, толщина, плотность, прочность, гладкость, пористость, белизна, непрозрачность, оттенок, стоимость и др. Печатная бумага определяется мягкостью поверхности, которая должна легко деформироваться и плотно прижиматься к форме, хорошо впитывать печатную краску и не коробиться при увлажнении водой.

1. Типографская
2. Газетная
3. Обложечная

4. Форзацная
5. Картографическая
6. Писчая
7. Документная
8. *Ватманская* (ватман)
9. Верже
10. Крафт-бумага

История создания бумаги

Исторические предпосылки возникновения бумажного производства берут свое начало в глубокой древности, в тот исторический период, когда у общества возникла потребность зафиксировать свои взаимоотношения. Материалы для письма на протяжении нескольких веков претерпели значительные изменения. Изначальное и наиболее частое обращение древних людей к *камню* объяснялось его доступностью. Однако, определенные трудности в использовании (невозможность быстрой записи, сложность в обработке) привели к вынужденному отказу от него как от материала для письма. Следующим этапом на пути преобразования письменного материала было использование *глины* – легкодоступного, повсеместно встречающегося природного материала. Мягкость и податливость глины позволяли использовать в качестве инструмента тонкую заостренную палочку. Высушенная и обожженная на огне плитка становилась твердой, как камень, и хранилась на протяжении длительного времени. В поисках более практичных носителей информации древние люди пробовали писать *на дереве, его коре, листьях, коже, металлах, кости*. В странах с жарким климатом часто использовали высушенные и покрытые лаком *пальмовые листья*. На Руси же самым распространенным материалом для письма была *береста* – наружная часть берёзовой коры, это был самый дешёвый и доступный материал.

По мнению исследователей, в IV-V веках до нашей эры в Египте началось производство *папируса*, достоинствами которого были мягкость и гибкость. Для его производства брали стебель одноименного растения (папируса), резали его на тонкие ленты, которые складывались вместе и сушились вместе под прессом. Ленты склеивались между собой в одно полотно, которое затем высушивали на солнце и разглаживали свиным зубом. Его охотно покупали в соседних странах. Из папирусных свитков создавались целые библиотеки. Так, библиотека в городе Александрии насчитывала свыше 500000 свитков. На папирусных свитках писали заострённой палочкой, обмакивая её в краску. Во втором веке до н.э. в Малой Азии развилось крупное ремесленное производство нового письменного материала –

пергамента. Для изготовления пергамента использовалась кожа с телянка, козленка или барашка не старше 6 недель; которая размачивалась в проточной воде 6 суток; затем шерсть разрыхлялась гноением в сырой яме с золеной известью от 12 до 20 суток; затем эту кожу обдирали и проквашивали в овсяных или пшеничных отрубях, чтобы удалить из нее избыток извести; затем продубливали ее растительными экстрактами, когда кожа становилась мягкой, то выравнивали неровности; затем натирали кожу пемзой, предварительно посыпанную мелом. Такой пергамент называется еще *велень*. Этот материал был очень долговечен и позволял делать записи высокого качества. Первый опыт в производстве *бумаги* принадлежит китайцам. Сырьём для бумаги в Китае служили шёлковые обрезки, отходы коконов шелкопряда, обрывки старых сетей. Их размачивали и вручную растирали между камнями. Полученную таким способом кашу наливали на какую-нибудь гладкую поверхность и прижимали другим отшлифованным камнем. Каша вылёживалась, сохла и превращалась в лепёшку наподобие войлока. Торговцы из Китая путешествовали далеко на север и запад, и пришли в город Самарканд. Там арабы переняли их секрет и привезли его в Испанию. Оттуда искусство делать бумагу разошлось по всему миру. Около 600 лет назад была устроена первая бумажная фабрика. Тряпье, служившее сырьём для изготовления бумаги, измельчалось при помощи мельницы. Остальная работа делалась вручную. Количество производимой таким способом бумаги вполне удовлетворяло тогдашние запросы общества, т.к. подавляющее большинство населения было неграмотно.

Появление бумаги в России датируется XII-XIII столетиями. Первые бумажные мельницы появились в XVII веке. Технический переворот в бумажном производстве России произвела бумагоделательная машина, начавшая работать с 1816 г. в Петербурге. В 1916 г. в России уже действовало 55 целлюлозно-бумажных предприятий. Средняя ширина бумагоделательных машин не достигала и 2 м, а их скорости не превышали 100 м/мин. В России бумагу начали делать значительно позже. Имеются сведения, что бумага собственного производства в России появилась в середине 16 века при Иване Грозном. Мощный толчок к развитию бумажного производства в России дал Пётр Первый. 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 во-

просам 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, Петербургом.

Первая бумагоделательная машина в России была изготовлена русскими мастерами на Петербургском литейном заводе и в 1916 году пущена в работу на Петергофской бумажной фабрике.

В первой половине 19 века было сделано ряд существенных усовершенствований бумагоделательной машины, но принципиальная технологическая схема её в течение целого столетия оставалась практически неизменной, так как в ней были полностью воплощены передовые принципы производственного процесса – непрерывность и автоматичность.

Производство бумаги

Из чего в настоящее время изготавливают бумагу? В качестве основных компонентов композиционного состава бумаги используют волокна растительного происхождения, выделяемые из древесины хвойных и лиственных пород, из стеблей однолетних растений, семенных коробочек и листьев некоторых растений. В зависимости от метода производства, выхода гемицеллюлозы (веществ, сходных с целлюлозой, но с меньшей молекулярной массой) и лигнина (инкрустирующего вещества), получают различные полуфабрикаты: древесную массу, полухимическую массу (полуцеллюлозу), небеленую, беленую и облагороженную целлюлозу.

Основными операциями при изготовлении бумаги ранее были варка, промывка и измельчение бумажной массы, которое производилось вначале молотками в ручных ступах, затем в ножных толчеях. В 13-15 вв. появились механические толчеи. В конце 17 в. в Голландии бумажную массу стали измельчать ножами, насаженными на металлические валы (роллы), заключенные в чане.

Измельченную бумажную массу вместе с водой загружали в подогреваемые чаны, из которых ее затем черпали формой, состоящей из прямоугольной рамки с прикрепленной к ней сеткой из проволоки. После того, как лишняя вода стекала сквозь сетку, массу выкладывали на листы грубого сукна или войлока. Стопу листов войлока с бумажной массой пропускали через пресс для удаления остатков влаги. Затем листы проклеивали, сушили, обрабатывали молотами, ложили и упаковывали.

В 1799 француз П.Л. Робер предложил механизированный отлив бумаги на непре-

рывно движущейся бесконечной сетке, расположенной над черпальным чаном. Позднее появилась первая бумагоделательная машина, состоящая из следующих основных частей: сеточной, прессовой, сушильной, отделочной. Для получения отдельных высококачественных видов бумаги и бумаги специального назначения до сих пор применяется ручной отлив. Сейчас, наиболее распространенный способ производства бумаги – «мокрый», который базируется, как правило, на использовании плоско- или двухсеточных бумагоделательных машин. Такая бумагоделательная машина состоит из сеточной, прессовой, сушильной частей, каландра (пресса, состоящего из 2-20 валов, между которыми пропускают бумагу) и наката (устройство для наматывания бумаги в рулон). Сеточная часть имеет одну или две бесконечно движущиеся сетки, на которую (плоскосеточные машины) или в зазор между которыми (двухсеточные машины) непрерывным потоком равномерно по всей ширине сеток поступает разбавленная водой бумажная масса. При обезвоживании бумажной массы происходит формирование бумажного полотна, которое далее обезвоживается в прессовой части и окончательно высушивается в сушильной части машины. Прессовая часть состоит из нескольких 2-вальных (иногда 3-вальных) прессов, между валами которых (находясь на прессовом сукне) проходит бумажное полотно. При этом часть влаги из него отжимается. Сушильная часть состоит из 2-ярусных батарей сушильных вращающихся цилиндров, обогреваемых изнутри паром. Сырое бумажное полотно, проходя между горячими поверхностями цилиндров и сушильным сукном каждой батареи, высушивается до влажности 5-7%. В конце сушильной части имеется холодильный цилиндр (иногда два) для охлаждения бумаги. Затем бумага проходит каландр, придающий ей машинную гладкость, и наматывается в рулон на накате.

Другой способ производства бумаги, ручной. При ручном производстве бумаги используются экологически более чистые методы, химической обработки сырья или нет совсем, или очень немного. Материалом может служить лен, хлопок, рис. Иногда делают имитацию бумаги из естественных материалов. Бумага, сделанная вручную, разумеется, заметно дороже бумаги массового производства.

Практическая часть

Расчет бумаги для учебного комплекта «Математика 5 класс»

Задача 1. Вычислить, сколько нужно вырубить леса для того, чтобы издать один

учебник «Математика» авт. Н.Я. Виленкин, В.И. Жохов, А.С. Чесноков, С.И. Шварцбурд, и сколько, чтобы издать тираж учебника?

Решение:

Размеры одной страницы учебника 14 см на 21 см, т.е. площадь равна $14 \cdot 21 = 294 \text{ см}^2$.

В учебнике 284 страницы или 142 листа, значит площадь всех страниц учебника $294 \cdot 142 = 41748 \text{ см}^2 = 4 \text{ м}^2 1748 \text{ см}^2$. На

1000 м^2 нужно вырубить $\frac{1}{4}$ га = 2500 м^2 деревьев, т.е. в 2,5 раза больше. Значит на производство одного учебника требуется 104370 см^2 .

На весь тираж в 50 000 экземпляров требуется $104370 \cdot 50000 = 5218500000 \text{ см}^2 = 521850 \text{ м}^2 \approx 52$ га леса. Какой вывод для себя мы сделали, решая эту задачу? Прежде чем портить учебник, подумай, сколько погибнет деревьев для издательства нового.

Расчет бумаг в мусорных корзинах

Задача 2 Сколько в нашей школе остается бумаги в корзинах для мусора за учебный день? Сколько за 210 учебных дней?

Решение:

В мусорных корзинах каждый день остается примерно 550 гр. бумаги, умножим на количество учебных дней $550 \text{ гр.} \cdot 210 \text{ дней} = 115500 \text{ гр.}$ бумаги $\approx 116 \text{ кг} = 0.116 \text{ т}$

Вывод: В нашей стране за год производится 6 000 т. бумаги, из них в нашей школе учащимися выбрасывается 116 кг. Из одного дерева изготавливается 12 кг бумаги. Таким образом 10 деревьев в год вырубаются без пользы.

При рациональном использовании бумаги мы спасем 10 деревьев в год. Можно представить, сколько деревьев спасут все учащиеся страны.

Изготовление бумаги в домашних условиях

Нам понадобится: большая кастрюля, листы использованной бумаги, миксер или кухонный комбайн, вода, кусок марли с мелкими отверстиями, растворимый крахмал (две чайные ложки), промокательная бумага (или газета)

Что делаем:

1. Разорвем бумагу на мелкие кусочки (не больше, чем 2×2 см) и помещаем их в кастрюлю.

2. Заливаем горячей водой. Добавляем 2 чайные ложки крахмала.

3. Даем бумаге постоять минут 10, а затем взбиваем миксером (или кухонным комбайном) пока волокна бумаги не разделятся и масса не станет мягкой.

4. Выкладываем полученную массу на марлевую рамку и даем воде стечь

5. Аккуратно удаляем марлю и накрываем оставшуюся «целлюлозу» вторым листом промокательной бумаги и прокатываем.

6. Высушиваем с помощью утюга, аккуратно удаляем промокательную бумагу. 7. Получившийся лист не трогаем 24 часа до полного высыхания. (Приложение 1)

Заключение

В начале исследовательской работы мы поставили цель – определить рационально ли школьники используют бумагу во время учебной деятельности.

В ходе работы мы изучили историю появления бумаги, познакомились с ее производством. Посчитали, сколько расходуют бумаги ученики нашей школы, узнали, какая часть производимой бумаги была потрачена впустую.

Проведенные нами вычисления помогли убедиться в правильности выдвинутых гипотез: если уменьшить затраты в потреблении бумаги учащимися путем вторичной переработки, то можно улучшить экологическую обстановку. Учащиеся школы ежегодно принимают активное участие в акции «Рециклинг» и в этом году было собрано 2000 кг макулатуры.

Расчеты показали, что производство бумаги влечет за собой уничтожение лесных ресурсов (что нарушает экологическую ситуацию). Поэтому мы предлагаем следующие пути сохранения природных ресурсов и улучшения экологической обстановки:

1. Создание пункта приема и переработки бумаги, пригодной для вторичного использования на территории Грибановского муниципального района

2. В конце учебного года всем учащимся школы сдавать использованные тетради в пункт приема макулатуры.

3. Использовать способы изготовления бумаги в домашних условиях. Изготовленную таким образом бумагу можно использовать для творчества. (Приложение 2)

4. Бумажные отходы не выбрасывать, а научиться делать полезные вещи: плетённые корзинки, украшения, игрушки и многое другое. (Приложение 3)

Таким образом, задачи исследовательской работы решены, поставленная цель достигнута.

Каждый из нас может повлиять на состояние окружающей среды. Человек, озабоченный состоянием своей окружающей среды, препятствует появлению на свет отходов.

Однако, избежать всех отходов мы не можем. Во всяком случае наиболее разумно употреблять отходы как вторичное сырье для переработки и производства новых товаров.

А ведь бумага широко используется в различных отраслях промышленности. Из неё делают массу различных товаров бытового назначения: одежду, салфетки, полотенца, обои, картон, посуду, верёвки и т.д.

Для всего этого нужно очень много бумаги! И её выпуск ежегодно стремительно растёт. Но так же стремительно сокращаются и площади лесов на нашей планете. А этого допустить нельзя!

Значит, чтобы меньше шло древесины на изготовление бумаги, надо больше использовать макулатуру. В развитых странах принято не сжигать и выбрасывать использованную бумагу, а специально её собирать и отправлять на переработку.

Учёные в настоящее время пробуют изготавливать бумагу из стекла и камня, синтетических волокон и полимерных плёнок. Надеемся, им это удастся, и мы сохраним леса на нашей планете.

Приложение 1





Лист бумаги, изготовленный из макулатуры в домашних условиях



Изделия из вторсырья

Список литературы

1. Аким Э.Л. Обработка бумаги текст / Э.Л. Аким. – М., 1999.
2. Богданов В.В. Энциклопедия обыкновенных вещей – 2008.
3. Фляте Д.М. Свойства бумаги / Д.М. Фляте. – 2-е изд., М., 1986.
4. <http://www.scrapbooking4u.ru/master-class.html>.
5. <http://www.youtube.com/watch?v=YvBwWsyoVm8>.
6. <http://www.youtube.com/watch?v=nozRCoGaeDI>.