

Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение  
«Тельмановская средняя общеобразовательная школа»  
Муниципального образования  
Тосненский район Ленинградской области

**учебно-исследовательская работа**

## **«Утилизация и вторичная переработка твердых бытовых отходов»**



**Работу выполнила:**  
Бабичева Мария (9 класс)  
**Руководитель:**  
Егорова Ирина Геннадиевна  
учитель биологии

п. Тельмана  
2018

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	3-4
<b>1.ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР</b>	
1.1.Твердые бытовые отходы (ТБО)	4
1.1.1.Способы сбора ТБО	4-5
1.1.2.Способы утилизации ТБО	5-6
1.1.3.Переработка и вторичное использование ТБО	6-8
1.2.Экологические проблемы, связанные с пластиковыми бутылками	9
1.3.Влияние пластика на здоровье человека	9-13
1.4.Виды пластмасс и их маркировка	13-15
<b>2.ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЧАСТЬ</b>	
2.1. Методика исследования	15-19
2.2.Результаты исследования	
2.2.1.Анализ состояния проблемы в моей семье	19
2.2.2.Анализ социологического опроса	19
2.2.3.Практическое применение использование бутылок	19-20
2.2.4. Исследование маркировки пластика в моей квартире	20-22
2.2.5.Конкурс поделок «Её Величество- Пластиковая бутылка!»	22
<b>ВЫВОДЫ</b>	22-23
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b>	23
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ</b>	23
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ</b>	23-25

## **Введение**

В среднем на каждого жителя Земли (**около 7,5 млрд. человек**) за год накапливается около тонны отходов, а это более 7,5 миллиардов тонн!!!

Из всего этого мусора серьезную опасность по загрязнению окружающей среды представляют твердые бытовые отходы (ТБО).

Одна из острых экологических проблем в нашей стране является утилизация твердых бытовых отходов, которые постоянно образуются в быту. С каждым годом их количество увеличивается, из-за этого ухудшается экологическая обстановка, а отношение к мусорной проблеме не меняется. На мусорных свалках образуется целый букет сильнейших ядов и токсинов: безопорен, меркаптаны, и один из самых «свежих» и сильнейших ядов - диоксин. Таким образом, погоня за сиюминутной дешевизной оборачивается возникновением вблизи населенных пунктов мощных термохимических мин замедленного действия, разминирование которых потребует со временем крупных затрат.

Я заинтересовалась проблемой утилизации ТБО в нашей стране, и решила провести исследование, изучив информацию по этому вопросу на различных интернет – сайтах.

### **Актуальность темы.**

Куда бы ты ни пошёл: на речку с семьёй, в поле, даже просто гуляя по улице, всюду ты находишь «клад под ногами»- пустые пластиковые бутылки. Они лежат везде. Огромное количество мусора заставило меня задуматься над вопросом: что несёт человеку лежащий «клад под ногами»- пользу или вред?



### **Цель исследования:**

Провести исследование о том, как можно использовать пластмассовую тару вторично, тем самым внести свой посильный вклад в частичную утилизацию и сокращение мусорных свалок.

### **Задачи:**

1. Узнать как можно больше о способах сбора, утилизации, переработке и вторичном использовании ТБО;
2. Выяснить, какие отходы разлагаются быстрее;
3. Изготовить полезные изделия из пластиковых бутылок.

### **Гипотеза:**

Мы предположим, что пластиковая бутылка может быть пригодна для дальнейшего использования.

### **Место и сроки проведения исследования**

Исследовательская работа проводилась на базе МКОУ «Тельмановская СОШ» Тосненского района Ленинградской области.

**Сроки исследования работы:** январь 2017- ноябрь 2018 года.

## Значимость и прикладная ценность работы:

- научить учащихся бережно относиться к окружающей нас природе;
- привить навыки ручного труда;
- расширить знания об истории вещей.

## Ожидаемый результат:

- узнаем, историю пластиковой бутылки;
- выясним, пользу или вред они приносят;
- выясним значение маркировки;
- придумаем им вторую жизнь.

## I. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

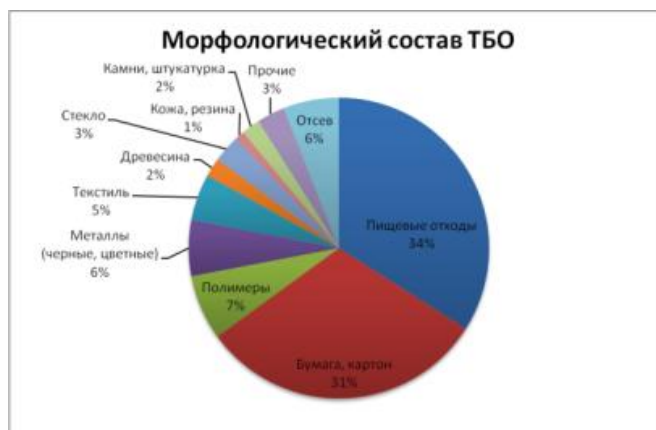
### 1.1. Твердые бытовые отходы (ТБО)

#### 1.1.1. Способы сбора ТБО

Отходы - это вещества, признанные непригодными для дальнейшего использования в рамках имеющихся технологий или после бытового использования продукции.

Твердые бытовые отходы (ТБО) - это товары, потерявшие потребительские свойства.

Твёрдые бытовые отходы представляют собой сложную гетерогенную смесь.



В России ежегодно производится около 3,8 млрд. тонн всех видов отходов. Количество ТБО составляет 63 млн. тонн/год (в среднем 445 кг на человека).

#### Из истории переработки ТБО:

200 тыс. лет до н. э. - Первые мусорные кучи, найденные археологами.

400 лет до н. э. - В Афинах основана первая в истории муниципальная свалка.

200 год - В Риме возникла городская служба по уборке мусора.

1315 год - После долгого перерыва в Париже возобновился вывоз мусора.

1388 год - Английский парламент запретил бросать мусор на улицы.

1775 год - В Лондоне появились первые мусорные баки.

1800 год - Муниципалитет Нью-Йорка приказал выгонять на улицы города свиней, которые должны были поедать мусор.

1874 год - В Ноттингеме началось организованное сжигание городского мусора.

1897 год- В Нью-Йорке открыт первый центр по сортировке и переработке мусора.

1932 год - В США изобретены машины, прессующие мусор.

1942 год - В СССР и США начинается массовый сбор мусора для переработки в военных целях.

1948 год - В Нью-Йорке открылась свалка Фреш-Киллс, которая до сих пор является крупнейшей в мире.

1965 год- Конгресс США принимает Акт об утилизации твёрдых отходов.

2000 год - Страны ЕС поставили задачу добиться утилизации и повторного использования 50% отходов.

### **Существует два способа сбора ТБО:**

**-унитарный** - все отходы собираются в единый мусоросборник,



**-раздельный** - ТБО собирают по видам отходов (стекло, бумага, цветной металл, пищевые отходы и т.д.) в разные мусоросборники. Эта схема требует специальных транспортных средств для вывоза собранных ТБО, но позволяет собирать сырье для вторичной переработки, пищевые отходы, значительно уменьшает объемы отходов, требующих обезвреживания.



### **1.1.2. Способы утилизации ТБО**

В среднем в нашей стране перерабатывается 10 % - 15 % мусора.

Твёрдые бытовые отходы подвергаются переработке только на 3 % - 4 %, промышленные на 35 %. В основном мусор свозится на свалки - их в России около 11 тысяч. В них захоронено около 82 млрд. тонн отходов.

**1.Захоронение ТБО:** пока еще остается, к сожалению, основным способом его утилизации. Из-за того, что многие предприятия построены десятки лет назад и используют устаревшую технологию.



**2.Компостирование** - это технология переработки отходов, основанная на их естественном биоразложении. Наиболее широко компостирование применяется для переработки отходов органического - прежде всего растительного - происхождения, таких как листья, ветки и скошенная трава.

Существуют технологии компостирования пищевых отходов, а так же неразделенного потока ТБО.



**3. Мусоросжигание** - это наиболее сложный и «высокотехнологичный» вариант обращения с отходами. Сжигание требует предварительной обработки ТБО (с получением т.н. топлива, извлеченного из отходов).



**4. Брикетирование ТБО** - сравнительно новый метод в решении проблемы их удаления. Брикеты, широко применяющиеся уже в течение многих лет в промышленности и сельском хозяйстве, представляют собой одну из простейших и наиболее экономичных форм упаковки. Уплотнение, присущее этому процессу, способствует уменьшению занимаемого объема, и как следствие, приводит к экономии при хранении и транспортировке



Из интернет источников я узнала, что для разложения бытовых отходов требуется очень много лет:

- Стекланные бутылки - 1000 лет;
- Изделия из пластмасс - 100 лет;
- Консервные банки - 50 - 80 лет;
- Кожи - 50 лет;
- Изделия из нейлона - 30 - 40 лет;
- Полиэтиленовый пакет - 10 - 20 лет;
- Окурки - 1 - 5 лет;
- Бумага - 2 года.

### 1.1.3. Переработка и вторичное использование ТБО

**Вторичная переработка, или рециклинг** – это рациональные методы утилизации промышленных и бытовых отходов, повторное использование и возвращение в оборот полезных компонентов мусора. В мире актуальным становится внедрение многократных циклов переработки отходов и это связано с рядом факторов: Многие природные ресурсы на планете ограничены в количестве, или возобновляются длительный период времени. Промышленный и бытовой мусор становятся главными разрушителями экологического баланса целых регионов. Ценные компоненты отходов являются более дешевыми источниками сырья и материалов, чем природные.

Кроме того, переработка и утилизация – эффективный инструмент экономики, ведь богатым становится тот хозяин, который бережет и разумно использует данные ему ресурсы. В развитых странах давно применяются технологии использования отходов во вторичном производстве. В России это направление только становится актуальным. Для того чтобы оно получило динамичное развитие необходимы: Внедрение линий по сортировке отходов промышленности и бытового мусора. Экономические условия, чтобы заинтересовать предприятия и граждан в сортировке отходов. Государственная политика в сфере обращения с отходами – создание правовых и экономических механизмов для развития вторичной переработки. В странах, где большое значение уделяется охране экологии и экономии ресурсов, управляющим предприятиями и гражданам вменяется в обязанность выбрасывать отходы в разные контейнеры, так в обществе формируется культура обращения с отходами [2].



### **Виды отходов, имеющих значение для переработки**

К отходам, переработка которых дает неплохой доход относятся:

- Бумага и картон.
- Металлы.
- Стекло.
- Резина.
- Нефтепродукты.
- Электроника.
- Полимеры.
- Древесина.
- Органические отходы.
- Строительный мусор.

Это ценные виды вторичного сырья, переработка которых позволяет изготавливать множество видов продукции.

### **Вторичная переработка полимеров**



Изделия из полимеров стали неотъемлемой чертой технического прогресса. Благодаря своим уникальным свойствам эти изделия широко применяются в промышленном производстве и быту. Ежегодно растет число отходов полимеров, которые в естественных условиях практически не разлагаются. Мир идет по пути многократного использования полимеров из промышленного и бытового мусора.

Вторичной переработке подвергаются такие виды пластика, как:

- Полиэтилен.
- Полипропилен.
- Полистирол.
- Поливинилхлорид.
- Поликарбонат.
- Полимерные смеси

Вторичная переработка полимеров может стать прибыльным бизнесом, ведь из сырья получается много полезных и востребованных товаров.

Самая большая проблема вторичной переработки полимеров – сортировка. Легче всего ей подвергаются отходы полимерного производства – обрезки, наплывы. Они чистые и имеют одинаковую структуру. Линии по измельчению и гранулированию сырья устанавливаются непосредственно на производстве. Хуже обстоит дело с полимерами из промышленных и бытовых отходов. Они нуждаются в сортировке и очищении.

Сортировка проводится:

- По виду пластмассы.
- Цвету.
- Форме.
- Габариту.

На производствах этапы сортировки проводятся вручную. После этого отходы поступают на сортировочный узел, где очищаются от грубых загрязнений. Перед измельчением сырье обязательно моется и хорошо сушится.

Измельчение – главный процесс вторичной переработки полимеров. Поскольку размер частиц, их объем, сыпучесть и плотность определяют дальнейшее участие в производстве готовых изделий.

После измельчения частицы полимеров сепарируются по фракциям. Это производится несколькими способами – флотацией, аэросепарацией, разделением в тяжелых средах, химическим методом, электросепарацией. В последнее время активно внедряется криогенный метод сепарации, он имеет ряд преимуществ перед другими – высокая скорость смешивания и однородное распределение гранул в смеси.

Производство для вторичной переработки полимеров должно включать ряд технологических линий – сортировки, мойки, сепарации, экструдирования, грануляции, дозирования. Для этого требуются первоначальные затраты. Развитие циклов переработки в России тормозится низкой окупаемостью стартовых вложений.

Исследуя данную проблему, я выяснила, что, оказывается, проблема бытового мусора актуальна для всех стран мира на протяжении всей истории человечества.

## **1.2. Экологические проблемы, связанные с пластиковыми бутылками**

Скопления пластиковых бутылок на планете уже образуют настоящие плавающие материки в океанах. Ученые бьют тревогу: в Тихом океане скопились гигантские залежи мусора. Это в основном пластик и нефтепродукты. Находятся они где-то между Японией и западным побережьем США, причем под воздействием течения Эль-Ниньо регулярно смещаются на тысячи километров. В начале августа 2011 из Сан-Франциско к месту так называемой воронки отправились 2 корабля с учеными.

Они изучали масштабы загрязнения и попытаются найти способы его удаления. По примерным подсчетам, этот «пластиковый остров» весит 100 млн. тонн. Причем в основном он представляет собой некую взвесь полуразложившейся пластмассы, которую не видно ни с воздуха, ни со спутника. По данным Всемирного фонда дикой природы (WWF), эти скопления мусора представляют большую угрозу для живых организмов. Экспедиция также занималась изучением этой проблемы. Согласно мнению японского ученого Кацухико Сайдо, при разложении пластмасса выделяет токсичные вещества, способные вызвать серьезные гормональные нарушения, как у животных, так и у человека.

Люди уже устали от пластикового мусора, который они сами же и создают. Создание пластиковой упаковки решило множество проблем, но и породило не меньше. Мусор, который оставляли в местах отдыха наши отцы, уже давно превратился в пыль, а наши пластиковые бутылки увидят даже наши праправнуки, потому что они «вечные».

В наше время пластиковые бутылки используют не только производители газированных напитков и минеральной воды, но и косметические и парфюмерные фабрики.

Пластиковые бутылки находят большое применение в домашнем хозяйстве. В странах третьего мира, где обычная европейская посуда и ёмкости редки, пластиковые ёмкости имеют существенный спрос, в Эфиопии использованные бутылки продаются прямо на рынках. В странах Африки из сплюснутых полутора литровых бутылок делают сандалии. Из бутылок делают скворечники, мышеловки, воронки и горшочки для рассады, их используют для защиты молодых ростков риса, вешают на забор в качестве пугала от ворон, а также используют в качестве водонепроницаемых колпаков на верхушках столбов. В Индонезии - стабилизаторы для придания устойчивости рыбацким лодкам. В Монголии их сжигают в качестве жертвоприношения духам.

## **1.3. Влияние пластика на здоровье человека**

Пластмасса (пластик) - собирательный термин широкого круга синтетических или полусинтетических материалов использующихся в изготовлении продуктов промышленного производства. Производство

изделий из пластмассы отличается простотой и низкой себестоимостью, при этом свойства этого материала позволяют находить ему обширное применение [3].

### **Отрицательные влияние пластика на здоровье**

Помимо проблем безопасности в процессе производства, многие химические добавки, дающие пластмассовым изделиям желаемые эксплуатационные свойства, также негативно воздействуют на экологию и на здоровье человека.

Эти последствия включают в себя:

- непосредственно токсичность;
- канцерогенность;
- эндокринные нарушения, которые могут привести к раковым заболеваниям, врождённым дефектам, подавлению иммунной системы и проблемам развития у детей.

Сейчас мы поговорим об этом подробнее.

### **Химическое загрязнение содержимого пластиковой упаковки**

Люди подвергаются воздействию этих химических веществ не только на производстве, но и при пользовании пластиковой упаковкой, потому что некоторые химические вещества с пластиковой упаковки для пищевых продуктов загрязняют еду. Примеры загрязнения продуктов питания пластмассами были зарегистрированы при использовании большинства видов пластика, в том числе стирола из полистирола, пластификаторов из ПВХ, антиоксидантов из полиэтилена и ацетальдегида из полиэтилентерефталата [4].

Сами по себе полимеры инертны и нетоксичны, но технологические добавки, растворители, продукты химического распада, попав в пищу, оказывают токсическое воздействие. Это может происходить при хранении или нагревании продуктов. Кроме того, эти материалы, подвергаясь изменению (старению), выделяют продукты разрушения.

Поливинилхлорид - это полимер на основе хлора. Он распространен во всем мире, т.к. чрезвычайно дешев. Из него делают бутылки для напитков, коробочки для косметики, тару для бытовых химикатов, одноразовую посуду. Со временем ПВХ начинает выделять вредное канцерогенное вещество - винилхлорид. Из бутылки оно попадает в напиток, из тарелки - в пищу, а с пищей и в наш организм. Вредное вещество из ПВХ начинает выделяться через неделю после того, как в нее залили содержимое.

В бутылки для воды ничего, кроме воды, повторно наливать нельзя. Из PVC-бутылок выделяется токсичный хлорвинил. Эксперты считают, что бутылочный пластик сохраняет нейтральность только в отсутствие кислорода, пока вода сохраняет свой первоначальный химический состав. Как только бутылку открывают, вода, и пластик быстро меняют свои свойства.

Сейчас очень популярна установка в квартирах окон из поливинилхлорида. Кроме стандартных загрязнителей в 25% случаев в них нередко обнаруживается диоксины. Это очень сильные токсичные вещества, одни из мощнейших канцерогенов, нарушающих рост клеток организма и вызывающих мутационные реакции в них, вплоть до гибели клеток. Эти ядовитые вещества оказывают отрицательное воздействие на многие ткани организма, в особенности на кровеносную и репродуктивную системы. Воздействие диоксинов нарушает нормальное протекание беременности и развитие плода.

Важные для окон свойства пластмассе придают стабилизаторы, например, свинец. Но свинец вреден для здоровья. Это тяжелый металл. Накапливается в теле, костях, вызывая болезни почек, печени, нервной системы.

Пластиковая посуда негативно влияет на здоровье современных потребителей. Использовать ее надо строго по назначению. Ведущие эксперты настаивают на том, что недопустимо использовать пластиковую упаковку в качестве контейнеров для хранения пищи, а одноразовую посуду - многократно. Особенно опасны жиры и кислоты, которые могут вытягивать из пластика свободные токсичные соединения. По данным, продукты с высоким содержанием сахара и жира нельзя готовить в пластмассовой посуде. Они нагреваются до температуры плавления и деформирования пластмассы. Нужно готовить их в специальной посуде. Выделение из пластика всевозможных соединений многократно усиливается, поэтому в микроволновой печи можно использовать только специальные, предназначенные для этого контейнеры.

При повторном использовании одноразовой пластиковой посуды повреждается ее внешний защитный слой, и начинают выделяться канцерогенные вещества - формальдегид, фенол, кадмий, свинец. Так же, не стоит пить из одноразовых пластиковых стаканов спиртное.

Недопустимо использовать одноразовую упаковку для хранения продуктов, можно держать еду в стеклянной и керамической посуде. Важно не использовать для детского питания пластиковую посуду. Также одноразовая упаковка не предназначена для мытья, так как результат может быть непредсказуем. Любой полимерный материал стареет под влиянием света, и других факторов, он мутнеет и выделяет токсичные компоненты. Производители пищи указывают, что срок хранения относится не только к самому продукту, но и к упаковке.

Более всего это актуально для консервов. Под влиянием кислорода коррозия банок резко усиливается и содержание свинца, олова в еде начинает быстро возрастать. Токсины могут накапливаться в организме годами, нарушая состояние здоровья. Известно, что незначительное их количество ядовито, если воздействует долгое время. Следует покупать продукты

питания, пластиковую посуду, пищевую пленку только от известных производителей и в надежных магазинах, отказаться от консервов[1].

## **Мусорные полигоны и свалки в Ленинградской области вокруг Санкт-Петербурга**

Кроме промзон, отдельную опасность представляют свалки и мусорные полигоны. Оказалось, незаконные мусорные полигоны в пригородах появляются едва ли не каждый месяц - многие дачные поселки оказались буквально окружены свалками. Самое "грязное" место на карте - район поселка Сертолово.

Основные полигоны захоронения твердых бытовых отходов:  
- Полигон захоронения твердых отходов ПТО-3 «Новосёлки» ("Северная свалка")

- Полигон захоронения твердых отходов ПТО-1, «Южный», также известный как Южная свалка или "Волхонка". Вы можете посмотреть расположение основных полигонов и свалок на экологической онлайн карте Ленинградской области.



Более чем запахом, свалки и полигоны опасны загрязнением окружающих территорий через грунтовые воды и протекающие рядом реки.

### **Захоронение токсичных отходов**

В Ленинградской области есть два крупных места захоронения токсичных отходов:

- ГУП «Полигон Красный бор» под Колпино;
- хранилище токсичных отходов ГИПХ, рядом с Капитолово [7].

### **Полигон Красный Бор.**

О полигоне химических отходов «Красный Бор», находящемся в 15 километрах от Колпина, рассказывают множество леденящих кровь историй. «Зеленые» называют его не иначе как бомбой замедленного действия, подложенной тридцать лет назад под наш город. Назвать пейзаж, открывшийся нашему взору, ужасающим – значит, ничего не сказать.

В огромных озерах, заполненных почти под завязку зловонным черным коктейлем, плавали ржавые бочки, автомобильные покрышки, мешки с какой-то отравой, и весь этот дьявольский бульон бурлил, перемещался, периодически выбрасывая на поверхность гирлянды пузырей, бог знает каких газов. Несмотря на прохладный день, запах вокруг стоял

настолько ядреный, что с непривычки перехватывало дыхание. Говорят, в жару с полигона идет такой смрад, что не выдерживает обоняние не только жителей близлежащих деревень Мишкино, Поркузи, Поповка, но даже города Колпино.

Полигон для захоронения высокотоксичных отходов химического производства "Красный Бор" был создан под Колпино Ленинградской обл., в 60-х годах в зоне, где геологи обнаружили залежи кембрийской глины большой мощности. Считается, что глины являются водоупором, в связи, с чем была уверенность, что, выкопав в этой глине ямы (они называются картами) для хранения токсичных отходов, можно не опасаться распространения захороненных веществ в прилегающее пространство. Однако, тем не менее, следы этих веществ со временем стали обнаруживаться на соседних полях и в верховьях рек[9].

#### 1.4. Виды пластмасс и их маркировка



PETE № 1

(PETE или PET) – полиэтилентерефталат. Самый

распространенный тип пластика. Используется для разлива прохладительных напитков, кетчупов, растительного масла, косметических средств и прочего. Отличительная черта – дешевизна. Производство данного вида не требует особых затрат, этим и обусловлена его популярность. Использовать такой вид пластика можно лишь раз. При повторном использовании бутылка или коробка выделяет опасное вещество – фталат (токсичен, способен вызывать серьезные болезни нервной и сердечно-сосудистой системы). Поддается переработке, один из самых безопасных видов. При этом в Европе и США из данного вида пластика запрещено изготавливать детские игрушки.



HDPE № 2 (HDPE или PE HD) – полиэтилен высокой плотности.

Относительно недорогой, устойчив к температурным воздействиям. Такой пластик используется при изготовлении пластиковых пакетов, одноразовой посуды, пищевых контейнеров, пакетов для молока и тары для моющих и чистящих средств. Поддается переработке, годен для вторичного использования. Относительно безопасен, хотя может выделять формальдегид (токсичное вещество, которое поражает нервную, дыхательную и половую системы, может вызвать генетические нарушения у потомства).



V № 3

(PVC или V) — поливинилхлорид. Этот вид пластика используется в технических целях. К примеру, для изготовления

пластиковых окон, элементов мебели, труб, скатертей, тары для технической жидкости и прочего. Противопоказан для пищевого использования. Пластик содержит бисфенол А, винилхлорид, фталаты, а так же может содержать кадмий. Один из самых опасных видов пластмассы. При сжигании выделяет в воздух очень опасные яды — канцерогенные диоксины.



LDPE

**№ 4 (LDPE или PEVD)** – полиэтилен низкой плотности. Обществу известен по пакетам, мусорным мешкам, компакт-дискам и линолеуму. Довольно широкое распространение данного типа обусловлено его дешевизной. Безопасность относительна. ПЭТ-пакеты для организма человека практически безопасны (однако не забывайте об их влиянии на окружающую среду). В редких случаях тип PE-LD выделяет формальдегид. Поддается переработке и вторичному использованию.



PP

**№ 5 (PP)** – полипропилен. Прочный и термостойкий. Из него изготавливают пищевые контейнеры, шприцы и детские игрушки. Сравнительно безопасен, но при некоторых обстоятельствах может выделять формальдегид.



PS

**№ 6 (PS)** – полистирол. Этот тип пластика вы встретите в мясном или молочном отделе. Из него сделаны стаканчики для йогурта, мясные лоточки, коробочки под овощи и фрукты, сэндвич-панели и теплоизоляционные плиты. При повторном использовании выделяет стирол, который является канцерогеном. Специалисты рекомендуют по возможности отказаться от использования данного вида пластика или сократить его потребление к минимуму.



OTHER

**№ 7 (O или OTHER)** – поликарбонат, полиамид и другие виды пластмасс. В данную группу входят пластмассы, не получившие отдельный номер. Из них изготавливаются бутылочки для детей, игрушки, бутылки для воды, упаковки. При частом мытье или нагревании выделяет бисфенол А — вещество, которое ведет к гормональным сбоям в организме человека.

Все вышеперечисленные вещества являются вспомогательными, в той или иной мере они содержатся в пластмассовом изделии. Сам пластик для организма не опасен, а вот дополнительные вещества несут в себе скрытую угрозу. Конечно, вы можете сколько угодно пользоваться любым видом пластика и не ощущать каких-то изменений в организме. Но это еще не значит, что их нет на самом деле. Весь «пластмассовый негатив» может дать о себе знать в любой момент. И тогда в старости вы будете недоумевать, откуда взялись все эти болячки. Еще страшнее, если токсичные вещества

скажутся на здоровье вашего потомства. Поэтому сделайте все возможное, чтобы **свести к минимуму контакты с пластиком**. Выбросите всю пластмассовую посуду, которая имеется на вашей кухне. Ни в коем случае не оставляйте в хозяйстве пластиковые баночки из-под мороженого или варенья. Особенно внимательно изучайте маркировку детских бутылочек для кормления. Контейнеры, в которых вы берете «тормозок» на работу, старайтесь менять как можно чаще. Даже самые качественные коробочки не должны служить вам дольше одного месяца. Покупая любое изделие из пластика, обязательно понюхайте его. Даже малейший неприятный запах должен заставить вас задуматься о качестве данного товара[10,11].

### **Вывод:**

из теоретической части я узнала:

- про твердые бытовые отходы (ТБО), способы сбора, утилизации ТБО, про переработку и вторичное использование ТБО;
- про пластиковые бутылки, о проблемах, которые они создают, о влияние пластика на здоровье человека;
- что существуют маркировки, что есть пластик, который можно выбрасывать в контейнеры- сетки с маркировкой 1, 2, 4, 5, а пластик с маркировкой 3, 6, 7 нельзя выбрасывать в контейнеры- сетки.

## **2.ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЧАСТЬ**

### **2.1.Методика исследования**

В период с января 2017 по ноябрь 2018 года были проведены следующие этапы исследования:

1. Подготовительный – подготовка к исследованию.
2. Основной – изучение информации по исследуемой проблеме, анализ и исследования по данной теме, обработка полученных результатов.
3. Заключительный – сбор пластиковых бутылок, изготовление из них полезных вещей, подготовка презентации.

В моей работе были использованы следующие **методы исследования**:

- 1.изучение различных источников информации;
- 2.наблюдение;
- 3.анализ;
- 3.социологический опрос;
- 4.исследование маркировки пластика в своей квартире;
5. изготовление изделий из пластика.

## **Механизм реализации исследования.**

### **1. Подготовительный этап.**

Возвращаясь, каждый день из школы домой я вижу одну и ту же картину. Мусор, свалки. Учитель биологии мне объяснила, что если мусор в основном пластик то лежать он будет целый век, засоряя среду, потому что нет таких бактерий, которые бы его разрушили и переработали. Мне захотелось собрать весь этот мусор. Конечно, я этот мусор собрала, в основном это был пластик и бутылки. Заполнила все имеющиеся мешки, подсчитала, и пришла в удивление от их количества. Я природу освободила от 68 штук пластиковых бутылок разного цвета и ёмкости.

Возникла проблема – что с ними делать дальше?

### **2. Основной этап.**

С учителем биологии решила в школе провести исследование по теме «Утилизация и вторичная переработка твердых бытовых отходов».

Из интернет источников я узнала, что для разложения бытовых отходов требуется очень много лет:

1. Пищевые отходы — 30 дней. Картофельные очистки, обрезки мяса и все, что остается съедобного после готовки можно отнести к этому виду мусора. Также не так опасен.

2. Газетная бумага — 1-4 месяца. Прежде чем выкинуть газету на дорогу, подумайте, что еще целых 4 месяца жители вашего двора будут любоваться втопанной в грязь бумагой.

3. Картонные коробки — 3 месяца. Вполне безвредный отход, если выкидывать его в мусорные баки.

4. Офисная бумага — 2 года. Да, представьте себе. Все дело в составе и плотности: бумага изготавливается именно для того, чтобы документы, напечатанные на ней могли долго храниться, что не оставляет без внимания, к сожалению, срок её разложения.

5. Железные банки — срок разложения 10 лет. Консервные банки из под тушенки или сгущенки будут гнить в земле еще 10 лет после того, как вы их швырнете под дерево в лесу.

6. Старая обувь – срок разложения 10 лет. Тут все, конечно же, зависит от состава обуви и степени её изношенности, но в среднем, туфли из кожзаменителя будут разлагаться десятую часть века.

7. Электрические батарейки — срок разложения 110 лет. Здесь роль играет не только срок разложения, но и вред окружающей среде, который наносит литиевая батарейка, окисляясь. Много благотворительных организаций, борющихся за чистоту планеты, предлагают копить батарейки, чтобы они потом приехали и их забрали у вас.

8. Резиновые покрышки — срок разложения 100 лет. Резина относится к одному из самых стойких материалов. К счастью, при смене резины на СТО, большинство водителей оставляют свою старую в подарок, либо за

символическую цену там же. А умные держатели сервиса сдают её потом на переработку.

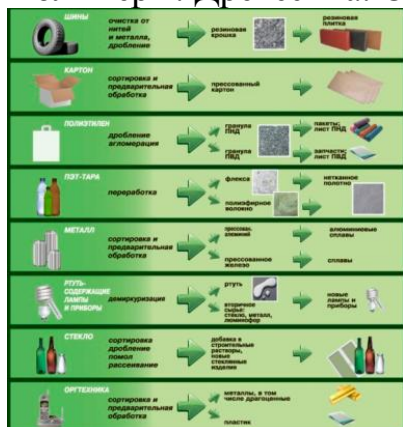
9. Пластиковые бутылки — срок разложения 180-200 лет. Пластик также сильно опасен и токсичен, не говоря уже о том, что не очень приятно смотреть на обочины дорог, усыпанных пустыми пластиковыми бутылками от кока-колы.

10. Стекло — срок разложения более 1000 лет. Сколько его уже набито в наших местах отдыха никому не известно. только вдумайтесь: тысячелетие! Еще как минимум 12 -15 поколений будет наслаждаться нашими осколками.

В мире актуальным становится внедрение многократных циклов переработки отходов и это связано с рядом факторов: Многие природные ресурсы на планете ограничены в количестве, или возобновляются, длительный период времени.

### **Виды отходов, имеющих значение для переработки**

К отходам, переработка которых дает неплохой доход относятся: Бумага и картон. Металлы. Стекло. Резина. Нефтепродукты. Электроника. Полимеры. Древесина. Органические отходы. Строительный мусор.



Это ценные виды вторичного сырья, переработка которых позволяет изготавливать множество видов продукции.

Например, из старых бутылок можно изготовить новые бутылки.

### **В практической части**

#### **1.Провела анализ состояния проблемы в моей семье.**

С начала я ознакомилась

- 1) Типичным содержанием мусорного ведра городского жителя.



2) Выявила примерный объём продуктов в пластиковой таре, которые используются за неделю в моей семье. Составила таблицу.

Таблица 1

Наименование предметов	Количество предметов в пластиковой таре
Минеральная вода	1
Кефир, йогурт, молоко	13
Растительное масло	3
Моющие средства	3
И другое	10

## 2.Провела социологический опрос и сделала анализ

Провела опрос с учащимися нашей школы.

Цель: выяснить, какие товары в пластиковой упаковке приобретаются, используются и куда девается упаковка.

В анкетировании приняли участие 98 учащихся из 6, 8, 9 и 10 классов нашей школы. Участникам анкетирования были заданы вопросы (приложение 1,2).

## 3. Исследовала маркировку пластика в моей квартире.

Изучила вопросы маркировки пластика, какой пластик можно выбрасывать.

И решила провести мини исследование по маркировке пластика в моей квартире. Я стала смотреть, где в моей квартире находится пластик, выяснила, что пластик находится в ванной, на кухне и среди детских игрушек его тоже много.

Кухня	Ванная	Детская
		

### 3. Заключительный этап.

Многие люди знают об этой проблеме и придумывают весьма оригинальные способы использования бутылок в хозяйстве. Я обнаружила много сайтов, на которых люди делятся своими изобретениями и поделками из бутылок. Из них делают скворечники, мышеловки, воронки и горшочки для рассады, т.е. им находят практическое применение. В рамках школьного мероприятия в марте этого года, я предложила учащимся с 5-11 класс проявить выдумку и фантазию, и стать участниками конкурса поделок «Её Величество – Пластиковая бутылка!». Каких только поделок не сотворили ребята! Можно ознакомиться (приложение 5).

С помощью руководителя, мы создали презентацию своего исследования и будем с ней участвовать на различных конкурсах, чтоб как можно больше людей увидели наше творчество и заинтересовались проблемой давать вторую жизнь пластиковым изделиям.

## 2.2. Результаты исследования

### 2.2.1. Анализ состояния проблемы в моей семье

1) Типичное содержание мусорного ведра городского жителя.

**Вывод:** больше всего бумаги 41%, органики 21%, стекла 10%, пластмассы 5%.

2) Выявила примерный объём продуктов в пластиковой таре, которые используются за неделю.

**Вывод:** моя семья средняя, она состоит из четырёх человек, но даже в нашей семье за неделю мы используем много пластика.

### 2.2.2. Анализ социологического опроса

(см. Приложение 5).

**Вывод:** Анкетирование показало, что большинство семей учащихся нашей школы покупают продукты в пластиковой упаковке, знают о его опасности,

большинство из респондентов отказались бы от использования пластика только в крайнем случае.

### 2.2.3. Практическое применение использованных бутылок

Многим людям эти факты не дают спокойно спать, и они придумывают весьма оригинальные способы использования бутылок в хозяйстве. Из бутылок делают скворечники, мышеловки, воронки и горшочки для рассады. Вешают на забор в качестве пугала от ворон, а также используют в качестве водонепроницаемых колпаков на верхушках столбов. В Казахстане из пластиковой бутылки делают рукомойники, а в Индонезии — стабилизаторы для придания устойчивости рыбацким лодкам. В Монголии их сжигают в качестве жертвоприношения духам. В странах третьего мира, где обычная европейская посуда и ёмкости редки, пластиковые ёмкости имеют существенный спрос. В Эфиопии использованные бутылки продаются прямо на рынках. В странах Африки из сплюснутых полутора литровых бутылок делают сандалии.

Бутылки с записками внутри использовались спасшимися мореплавателями для посылки сообщений о кораблекрушениях, в настоящее время такие бутылки используют учёные для исследования морских течений.














Собирание коллекций бутылок является одним из видов коллекционирования упаковки.






Я обнаружила много сайтов, на которых люди делятся своими изобретениями и поделками из бутылок. Из бутылок делают скворечники, мышеловки, воронки и горшочки для рассады, т.е. этому есть практическое применение (приложение 3,4).

### 2.2.4. Исследование маркировки пластика в моей квартире

Я оценила 3 помещения в квартире, где больше всего бывает пластик: ванная, кухня и детская. В каждом помещении я изучила отдельно маркировки, и составили таблицу. Всего маркировок на пластике бывает 7:

Таблица 3

Помещение	Маркировки пластика							ЕАС
	 1 PETE Полиэтилен терефталат	 2 HDPE Полиэтилен высокой плотности	 3 PVC Поливинил хлорид (ПВХ)	 4 LDPE Полиэтилен низкой плотности	 5 PP Полипропилен	 6 PS Полистирол	 7 OTHER Прочие виды пластика	
Ванная								
								

<b>Кухня</b>								
								
								
								
<b>Детская</b>								

Я также исследовала и детские игрушки на наличие маркировки.

**Вывод:** Я выяснила, что на игрушках нет ни одной маркировки, в лучшем случае она есть на упаковке. А детские игрушки продаются, как правило, без упаковки. А если и на упаковке, то она быстро выбрасывается, и мы не замечаем маркировку. Наиболее чаще встречаются виды пластика с маркировками 1, 2, 5, ЕАС. Это наиболее безопасные виды пластика для переработки. А также часто встречается и маркировка 7, пластик с маркировкой 7 в России не перерабатывается вообще. Реже встречаются пластиковые изделия с маркировками 3, 6. Это, как правило, химическая продукция, одноразовая посуда, пенопласт и другое. В России можно собирать пластик с маркировкой «1», «2», «4», «5», «6». Чаще всего на переработку пускают пластик с маркировкой «1» и «2».

Пластик с маркировками «3» и «7» в нашей стране не перерабатывается. Чтобы узнать, из какого пластика изготовлено изделие и можно ли отдать, его на переработку, необходимо найти на нем маркировку. Обычно она указана внутри треугольника на оборотной стороне крышек, спаечных швах и на дне упаковки. Подготовка пластика к переработке. «Редкие» виды пластика. Что нам с ними делать и как быть?

Как подойти к переработке пластиковых изделий с маркировками 3, 6, 7? Я изучила этот вопрос и составила ряд рекомендаций.

### Рекомендации

- Производителю
  1. Использовать продукты из экологического материала;
  2. Использовать перерабатываемые упаковки;
- Жителям нашего района

- 1.Использовать многоразовую тряпичную сумку
2. Перед покупкой какого-либо товара обращать внимание на экологические знаки;

- Нашей школе

- 1.Провести с 5-11 класс «Эко - урок».

### **2.2.5.Конкурс поделок «Её Величество – Пластиковая бутылка!»**

В рамках школьного мероприятия в марте этого года, я предложила учащимся с 5-11класс проявить выдумку и фантазию, и стать участниками конкурса поделок «Её Величество – Пластиковая бутылка!». Каких только поделок не сотворили ребята! (приложение 5).

### **ВЫВОДЫ**

По результатам работы над проектом я сделала **вывод**:

- 1) ТБО являются мировой проблемой;
- 2) отдельный сбор мусора должен быть программой государства;
- 3) ТБО могут обрести вторую жизнь.
- 4) Наиболее часто встречаются виды пластика с маркировками 1, 2, 4, 5,7 и ЕАС. Безопасные виды пластика 1,2,4,5 пригодны для переработки. Продукцию из пластика с маркировкой 7 старайтесь избегать.

Выдвинутая гипотеза, что пластиковая бутылка может быть пригодна, для дальнейшего использования **актуальна**.

**Я - за чистую планету!**

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В результате проделанной работы я выяснила историю возникновения бутылок: от первых стеклянных до современных пластиковых. Она удобна в применении, благодаря таким свойствам как лёгкость, упругость, прочность, поэтому и занимает всё большее место в жизни человека, но её невозможно уничтожить после использования.

Проблема бытового мусора актуальна для всех стран мира на протяжении всей истории человечества.

В результате проделанной работы мы выяснили историю возникновения пластиковой бутылки. Она удобна в применении, благодаря таким свойствам как легкость, упругость, прочность, но пластиковая бутылка действительно засоряет землю и наносит вред природе.

Наши наблюдения и проведенная работа показали, что если подходить к этой проблеме творчески и по-хозяйски, то можно найти много способов применения пластиковой упаковки, и мы сделаем наш мир чуть-чуть чище!!!

В конце работы мы хотим сказать, что в каждой семье обязательно что-то скапливается, а то и выбрасывается. Мы нашли много применений бытовым отходам из пластикового материала. Давая «вторую жизнь» этим

предметам обихода мы не только экономим деньги, но и сохраняем природу! Различные поделки можно сделать своими руками и порадовать ими своих друзей и родных.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1.Махонько М.Н., Шкрובה Н.В. Краткий обзор о стеклопластике как современной профессиональной вредности. Международная научная конференция «Фундаментальные и прикладные исследования в медицине», Франция (Париж), 14-21 октября 2012. – «Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований». – 2012. - №8. – С.114-116.
- 2.Источник:<http://vtorothodi.ru/utilizaciya/vtorichnaya-utilizaciya-otxodov> Утилизация и переработка отходов © vtorothodi.ru
- 3.(Википедия.<https://ru.wikipedia.org/wiki/Пластмассы>)
- 4.(Из официальной газеты "Быть добру" <http://gazeta.bytdobru.info/statya/75-ovliyanii-plastika-na-organizm-cheloveka>).
- 5.(Источник-Википедия.  
<https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D1%83%D1%82%D1%8B%D0%BB%D0%BA%D0%B0#.D0.98.D1.81.D1.82.D0.BE.D1.80.D0.B8.D1.8F>)
- 6.(The History of Soda Pop. <https://www.thoughtco.com/introduction-to-soda-pop-1992433>)
- 7.<http://www.cottagespb.ru/ekologiya/tehnogennye/>
8. Источник: <http://vse-krugom.ru/sroki-razlozheniya-raznyx-vidov-musora/>
9. *сайт НТ"Геофизпрогноз"*<http://www.cottagespb.ru/ekologiya/tehnogennye/>
- 10.<http://eco-boom.com/uchimsya-pravilno-chitat-markirovku-plastika/>
- 11.[https://yandex.ru/images/search?pos=19&img\\_url=https%3A%2F%2Fdd5500.ru%2F](https://yandex.ru/images/search?pos=19&img_url=https%3A%2F%2Fdd5500.ru%2F)

### Приложения

#### Приложение 1

Анкета (ответ подчеркнуть) Класс \_\_\_\_\_

- 1.Какой посудой Вы чаще пользуетесь дома? (стеклянной, пластиковой)
- 2.Пользуетесь ли Вы пластиковыми контейнерами для хранения или разогревания пищи (да, нет).
- 3.Обращаете ли Вы внимание на маркировку по безопасности у пластиковой посуды? (да, нет, не знаком с данной маркировкой)
- 4.Какие еще изделия из пластика Вы используете в повседневной жизни: посуда, мебель, игрушки, предметы личной гигиены, школьные принадлежности, другое (указать свой вариант)
- 5.Считаете ли Вы пластиковую посуду вредной для здоровья? (да, нет, не задумывался над этим)
- 6.Знаете ли Вы, где принимают пластиковую тару? (да, нет)
- 7.Знаете ли Вы о второй жизни пластиковой бутылки? (да, нет, не задумывался над этим)

8. Знаете ли Вы, что пластиковая бутылка разлагается более 200 лет? (да, нет, не задумывался над этим)
9. Знаете ли Вы о существовании нескольких видов пластика? (да, нет)
10. Знаете ли Вы, что пластик состоит из веществ, выделяемых из угля, нефти, природного газа? (да, нет, не задумывался над этим)
11. В каких случаях Вы откажетесь от использования изделий из пластика? Если нет, то почему?
12. Знаете ли Вы, что пластик нельзя сжигать? (да, нет)

## Приложение 2

### Результаты анкетирования

#### ВОПРОС 1. КАКОЙ ПОСУДОЙ ВЫ ЧАЩЕ ПОЛЬЗУЕТЕСЬ ДОМА?



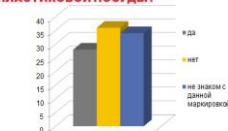
**Вывод:** На вопрос, какой посудой Вы чаще пользуетесь дома? 93% предпочитают использовать стеклянную посуду и только 7% - пластиковую.

#### ВОПРОС 2. ПОЛЬЗУЕТЕСЬ ЛИ ВЫ ПЛАСТИКОВЫМИ КОНТЕЙНЕРАМИ ДЛЯ РАЗОГРЕВАНИЯ ПИЩИ?



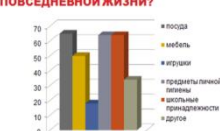
**Вывод:** На вопрос пользуетесь ли Вы пластиковыми контейнерами для разогрева пищи, примерно 50% отвечают что пользуетесь, и также 50% не пользуетесь.

#### ВОПРОС 3. ОБРАЩАЕТЕ ЛИ ВЫ ВНИМАНИЕ НА МАРКИРОВКУ ПО БЕЗОПАСНОСТИ У ПЛАСТИКОВОЙ ПОСУДЫ?



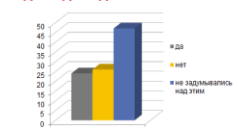
**Вывод:** На вопрос, обращаете ли Вы внимание на маркировку по безопасности у пластиковой посуды, 36% не обращают внимание, 34% респондентов не знакомы с маркировкой и только 28% знают.

#### ВОПРОС 4. КАКИЕ ЕЩЕ ИЗДЕЛИЯ ВЫ ИСПОЛЬЗУЕТЕ В ПОВСЕДНЕВНОЙ ЖИЗНИ?



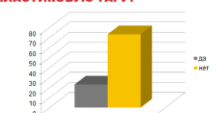
**Вывод:** На вопрос, какие еще изделия Вы используете в повседневной жизни, 57% используют посуду, 64% - предпочитают предметы личной гигиены, 34% - игрушки, 18% предпочитают бытовые принадлежности и инструменты.

#### ВОПРОС 5. СЧИТАЕТЕ ЛИ ВЫ ПЛАСТИКОВУЮ ПОСУДУ ВРЕДНОЙ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ?



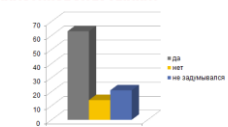
**Вывод:** На вопрос, считаете ли Вы пластиковую посуду вредной для здоровья, 24% считают - да, 26% - нет, в остальные 47% респондентов не задумывалось над этим.

#### ВОПРОС 6. ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ, ГДЕ ПРИНИМАЮТ ПЛАСТИКОВУЮ ТАРУ?



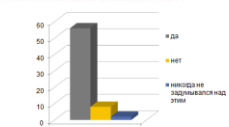
**Вывод:** На вопрос, знаете ли Вы, где принимают пластиковую тару, 73% - не знают, и только 27% - знают.

#### ВОПРОС 7. ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ О ВТОРОЙ ЖИЗНИ ПЛАСТИКОВОЙ БУТЫЛКИ?



**Вывод:** На вопрос, знаете ли Вы о второй жизни пластиковой бутылки, 63% знают, 27% не задумывалось, и остальные 14% не знают.

#### ВОПРОС 8. ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ, ЧТО ПЛАСТИК РАЗЛАГАЕТСЯ БОЛЕЕ 200 ЛЕТ?



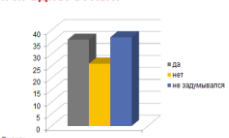
**Вывод:** На вопрос, знаете ли Вы, что пластик разлагается более 200 лет, 2% респондентов никогда не задумывались, 50% респондентов ответили - никогда, 48% другие, и только 18% используют игрушки.

#### ВОПРОС 9. ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ О СУЩЕСТВОВАНИИ НЕСКОЛЬКИХ ВИДОВ ПЛАСТИКА?



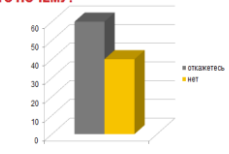
**Вывод:** На вопрос, знаете ли Вы о существовании нескольких видов пластика, мнения респондентов разделились: 37% не знает, в остальных 63% - знает.

#### ВОПРОС 10. ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ, ЧТО ПЛАСТИК СОСТОИТ ИЗ ВЕЩЕСТВ, ВЫДЕЛЯЕМЫХ ИЗ УГЛЯ, НЕФТИ, ПРИРОДНОГО ГАЗА?



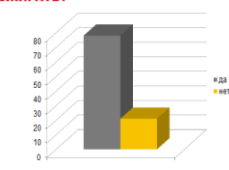
**Вывод:** На вопрос, знаете ли Вы, что пластик состоит из веществ, выделяемых из угля, нефти, природного газа, примерно 35% знают, столько же респондентов не задумывались, и только 27% не знают.

#### ВОПРОС 11. В КАКИХ СЛУЧАЯХ ВЫ ОТКАЖЕТЕСЬ ОТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЛАСТИКА? ЕСЛИ НЕТ, ТО ПОЧЕМУ?



**Вывод:** На вопрос, в каких случаях Вы откажетесь от использования пластика, и если нет, то почему, 60% не откажутся, а 40% респондентов - откажутся.

#### ВОПРОС 12. ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ, ЧТО ПЛАСТИК НЕЛЬЗЯ СЖИГАТЬ?

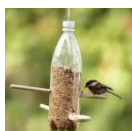


**Вывод:** На вопрос, знаете ли Вы, что пластик нельзя сжигать, большинство респондентов, конечно, - знают, в остальных 22% не знают.

## Приложение 3

### Практическое применение использованных бутылок.

#### Дозатор для птиц из пластиковой бутылки



Вам понадобится:

1-литровая пластиковая бутылка. Нож. 2 деревянные ложки. Шуроп. Веревка.

## Дозатор для рассады своими руками из пластиковой бутылки



Это настоящий сад, который сам себя увлажняет, а Вам нужно приложить минимум усилий. К тому же поделки таких горшков разносторонне развивают детей и свежая петрушка, шалфей, розмарин и тимьян всегда нужны на кухне. Вам понадобится:

Маркер. Прочные 1-литровые пластиковые бутылки с крышками. Нож. Ножницы. Средство для удаления этикеток (например, растительное масло). Почва. Саженцы (их можно приобрести в овощных отделах супермаркетов).

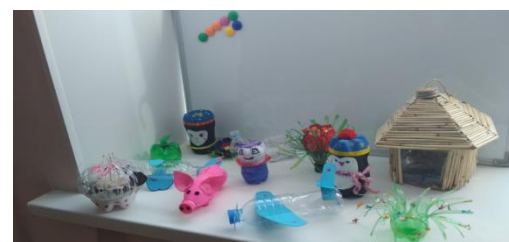
### Приложение 4

#### Поделки



### Приложение 5

#### Конкурс поделок «Её Величество – Пластиковая бутылка!»



Шмелев Е. 8кл. Серобян Т. 5кл. Хачатрян М. 5кл. Майоров Д. 8 кл.



Сосункевич С. 7кл. Комкова В. 6 кл. Василенко Е. -7кл. Копытенков Е. 7кл.