

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3-4
Глава 1. История обращения с отходами.....	5
1.1. Существующие технологии мусоропереработки.....	6-7
1.2. Мусорные полигоны.....	8-12
1.3. Мусоросжигательные заводы.....	13-14
1.4. Компостирование мусора.....	15-16
1.5. Зарубежный опыт мусоропереработки.....	17
Швеция.....	17
Израиль.....	17-18
Глава 2. Исследование проблемы утилизации мусора в станице Динской.....	19
2.1. Опрос «Утилизация мусора».....	19
2.2. Разработка итоговой презентации.....	20
ВЫВОДЫ.....	21
Источники информации.....	22-23
Приложение 1.....	24-25
Приложение 2.....	26-27

ВВЕДЕНИЕ

Жизнедеятельность человека связана с появлением огромного количества разнообразных отходов. Резкий рост потребления в последние десятилетия во всем мире привел к существенному увеличению объемов образования твердых бытовых отходов (ТБО).

В настоящее время масса потока ТБО, поступающего ежегодно в биосферу достиг почти геологического масштаба и составляет около 400 млн. тонн в год.

Ежегодно количество мусора возрастает примерно на 3 % по объёму. В России ежегодно производится около 4 млрд. тонн всех видов отходов. Количество ТБО составляет 63 млн., тонн/год (в среднем 445 кг на человека). Состав ТБО: бумага и картон - 35 %, пищевые отходы - 41 %, пластмассы - 3 %, стекло- 8 %, металлы - 4 %, текстиль и другое - 9 %. В среднем 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. По статистике, суммарная площадь всех российских свалок - больше четырех миллионов га. Ежегодный прирост их площади - почти 10% от этой величины, примерно 0.4 млн. га, что эквивалентно суммарной площади Москвы и Санкт-Петербурга.

Проблемой является еще и то, что на полигоны попадает не только органика. Органические вещества разлагаются за крайне небольшой промежуток времени, как правило, не больше года. А на мусорные полигоны попадает всё подряд.

Усугубляет ситуацию и то, что в России не развита культура раздельного сбора отходов, который мог бы являться одним из первых и важнейших шагов к переработке отходов, без которого проблему мусора в России не решить.

Таким образом, загрязнение окружающей среды промышленным и бытовым мусором остается одной из главных проблем человечества.

В связи с этим, целью исследовательской работы является: изучение анализ некоторых технологий утилизации мусора в России и других государствах.

Основные задачи исследовательской работы:

1. Изучить методы переработки мусора в России;
2. Узнать об альтернативных методах переработки мусора с учетом опыта ведущих зарубежных стран;
3. Провести опрос на тему «*Утилизация мусора*» и анализа его результатов
4. Проанализировать результаты анализа.

Методы исследования: опрос; практическая работа, наблюдение; сравнение; анализ; обобщение.

Гипотеза: количество мусора можно сократить и использовать его пользу человека.

Объект исследования: мусор.

Предмет исследования: вторичное использование бытовых отходов.

Глава 1

История обращения с отходами

Условно историю отходов в мире можно разделить на два этапа:

1 этап - до 19 века. Проблема загрязнения окружающей среды стояла и в средние века. В крупных городах Европы мусор в городах буквально вываливали из окон. Несмотря на это, в те времена вопрос о загрязнении экологии не стоял так остро. Связано это с тем, что мусор был преимущественно пищевым и разлагался буквально за год.

2 этап - с начала 19 века - времени технического прогресса, который захватил все европейские страны. Повсеместное распространение получили мануфактуры, первые фабрики, где использовался машинный труд. Именно это время можно считать точкой рождения современного мусора. Во второй половине 19 века в 1855 году был изобретен и поступил на массовое производство пластик, срок разложения которого составляет около 200 лет.

В середине 20 века Европейские страны начали пытаться решать вопрос мусора, понимая, что хранить тонны непригодного для использования пластика на своей территории нерационально. Этот процесс получил название «*Эмиграция мусора*». Начался массовый вывоз отходов из Европы в страны третьего мира, преимущественно в Африку. Назвать такое решение правильным нельзя, ведь даже сейчас на берегах Атлантического океана видны последствия такого шага - территория стала пустошью и будет ей оставаться еще ближайшие минимум 100 лет.

Таким образом, мусор за неполных два столетия «*оккупировал*» практически всю планету. В современной России дела с мусорными остатками обстоят плохо. Огромное количество могильников для различных классов отходов расположилось на территории нашей страны.

1.1. Существующие технологии мусоропереработки

С каждым годом проблема утилизации мусора становится все более серьезной. Растут объемы потребления, а вместе с тем увеличивается и количество отходов. Свалки занимают огромные территории. Именно поэтому, очень важно осваивать технологии, благодаря которым будет производиться переработка мусора.

Переработка ТБО начинается с сортировки мусора: отходы делят по материалам, из которых изготовлены изделия, утратившие свои потребительские свойства. В зависимости от степени опасности подбираются способы переработки бытового мусора или его утилизации.

Полигонное захоронение угрожает экологии страны, это наименее предпочтительный способ обращения с ТКО. Мусорные полигоны занимают большие территории и имеют неоднородный состав.

При захоронении высока вероятность образования газа, возникающего в результате анаэробного разложения органических отходов. Газогенерация в среднем в свалочном теле заканчивается спустя 10-50 лет.

Термальная обработка - способ переработки заключается в утилизации отходов посредством использования высоких температур - сжигания. В процессе производится выработка тепловой и электрической энергии.

Газообразные субстанции отправляются в специальный реактор, где осуществляется фильтрация. Затем, в состоянии пара, они поступают в турбогенератор для производства энергии.

Газификация - это термохимический процесс, позволяющий вырабатывать топливо и энергию, заботясь при этом об окружающем мире. Проходя через установку мусор, превращается в электричество или другие варианты вторичного сырья.

Пиролиз представляет собой распад материи на уровне молекул, протекающий при нагреве или нехватке свободного кислорода. Такой способ

переработки ТБО экологичен и имеет широкое распространение. Для его осуществления необходимо соблюдение следующих условий: присутствие высокой температуры и закрытой камеры, исключающей доступ кислорода.

Компостирование - это переработка органического мусора посредством компостирования. Способ позволяет получить удобрение, которое может быть использовано в сельском хозяйстве. Компостирование не применяется повсеместно и больше подходит домовладельцам, не желающим тратить на удобрения. Заводы, перерабатывающие ТБО, компостирование не выполняют.

Брикетирование стало использоваться относительно недавно, но, несмотря на это, способ применяется довольно часто.

В прессованном виде мусор занимает меньше места, и из-за большей плотности его проще транспортировать. Сразу после брикетирования отходы свозятся на полигон и там ожидают мусорапереработки. Впоследствии они станут использоваться как вторсырье в промышленности, будут сожжены или ликвидируются путем захоронения.

Вторичная переработка мусора

Под вторпереработкой сырья понимают разные способы утилизации мусора, позволяющие повторно использовать ресурсы и возвращать в оборот полезные компоненты отходов.

Технологии переработки отходов производства

На сегодняшний день переработка отходов производится несколькими способами. Основные технологии приготовления вторсырья из промышленного мусора делятся на виды:

Дробление;

Биохимическое обезвреживание;

Химическое изменение свойств веществ;

Термопереработка.

1.2. Мусорные полигоны

Самый дешёвый способ избавиться от бытовых отходов - произвести их захоронение. В XX веке возникла необходимость перейти от стихийного создания свалок к проектированию и реализации специальных инженерных объектов, полигонов для захоронения бытовых отходов.

Эти полигоны имеют определенные правила в устройстве и организации:

1. срок службы полигона составляет от 15 до 20 лет;
2. расположение минимум в 1 км от ближайшего жилого строения;
3. грунтовые воды должны залегать глубже двух метров;
4. вокруг полигона создается защитная лесополоса шириной в 20 м;
5. мусорный полигон не может располагаться на территории с водоемом, под водоемом подразумеваются не только реки и озера, но и родники. Более того, на существующих полигонах есть небольшие скважины для проверки степени загрязнения грунтовых вод.

Обычно полигон сооружают там, где основанием могут служить глины и тяжелые суглинки. Если это невозможно, устраивается водонепроницаемое основание, что приводит к значительным дополнительным затратам. Площадь земельного участка выбирается с условием его срока эксплуатации (15-20 лет) и в зависимости от объема захораниваемых отходов, который

может достигать 40-200 га. Высота складирования отходов составляет 12-60 м.

Площадь полигона бывает разной, но в любом случае она делится на несколько секторов, которые используются по очереди. Каждый такой участок рассчитан на длительность от 3 до 5 лет использования в зависимости от количества поступающего мусора. Первый из секторов используют всего 2 года.

Захоронение мусора происходит так: спрессованные блоки или просто отходы из мусоровозов вываливают в котлован, добываясь примерно двухметрового слоя, и пересыпают каждый день землей. Помимо этого мусор обрабатывают машинами-уплотнителями, чтобы добиться максимально возможной эффективности от объема. Полигоны неоднородны по составу, мощности и возрасту толщ, соответственно неоднородны процессы, которые доминируют в его толще. Однако многолетнее изучение зрелых полигонов показывает, что со временем эта неоднородность стирается.

ТБО на 70-80% состоят из органических компонентов, в большинстве своем подверженных разложению во времени в условиях захоронения за счет естественных химических и биологических процессов, до настоящего времени изученных недостаточно.

Экосистема полигона является динамичной и во времени изменяется. Основные процессы разложения органических отходов, происходящие в теле полигона.

Полигон ТБО в процессе эволюции проходит несколько этапов:

1. Поступающие отходы частично окисляются аэробами (организмами, которые нуждаются в свободном молекулярном кислороде для процессов синтеза энергии) до простых соединений (CO_2 , H_2O и т.д.). По мере погружения под слой новых отходов и уплотнения свалочной массы газообмен с атмосферой ухудшается. Постепенно запасы кислорода уменьшаются и развиваются анаэробные (процесс превращения органического вещества в биогаз под действием различных бактерий - метановое брожение или биометаногенез) процессы. Вначале бактерии потребляют более выгодные акцепторы электронов и по мере их уменьшения переходят на менее доступные. Первыми расходуются нитраты. Позднее начинается восстановление марганца, железа и серы. Конечная стадия включает образование метана. Его концентрация в подготовительный период составляет несколько процентов. От истощения кислорода до образования метана проходит несколько месяцев.

2. На втором этапе, который начинается через год после поступления отходов, свалка переходит в основную стадию, отличающуюся максимальной и сравнительно постоянной скоростью образования метана. Продолжительность стадии составляет 15-20 лет.

3. По мере выработки органики (в течение 60-70 лет) микробиологические процессы затухают.

4. Последняя - биологически малоактивная стадия может продолжаться неопределенно долго.

Скапливание бытовых отходов на мусорном полигоне не может быть бесконечным. В определенный момент вывоз мусора на свалку прекращается, и полигон ТБО закрывается. После проведения соответствующих работ, занятые земельные участки под ТБО можно рекультивировать или использовать для хозяйственной деятельности. Рекультивация земель, отданных под полигоны ТБО, это целый ряд поэтапных мероприятий, нацеленных на возрождение ценности земель для хозяйственного использования, а также улучшение условий природной среды и экологической обстановки в регионе.

Плюсы мусорных полигонов:

минимум финансовых затрат, давно налаженный механизм сбора мусора у населения довольно экономичен на первый взгляд;

минимум временных затрат (жители города выбросили мусор в урну, машина приехала и отвезла мусор на полигон);

удобно для обычных граждан: не надо ничего собирать, сортировать, куда-то нести;

Минусы мусорных полигонов:

захоронениям подвергают все виды отходов даже такие, которые разлагаясь, наносят колоссальный вред природе;

отсутствие экономической выгоды, так как подавляющая часть отходов может быть вполне успешно переработана и использована в качестве сырья для создания новых материалов,

остальная часть не менее успешно может послужить топливным материалом и т.д.;

размеры мусорных полигонов растут с каждым днем;

критики захоронения мусора также отмечают, что правила вывоза мусора на переработку, направленные на ограничение опасностей для окружающей среды, были реализованы лишь в последние годы. Это значит, что старые мусорные полигоны не соответствуют современным правилам, что имеет решающее значение для безопасности природы: запах, образующийся на старых мусорных полигонах и опасность ливневых вод, которые собирают некоторые из опасных токсинов и распространяют их сточными водами на окружающую свалку территорию.

1.3. Мусоросжигательные заводы

В настоящее время в России существуют 10 мусоросжигательных заводов. Из общего количество ежегодно выбрасываемого мусора менее 10% отправляется на сжигание, остальное подлежит захоронению на полигонах.

Мусоросжигательный завод - предприятие, использующее технологию утилизации промышленных и твёрдых бытовых отходов (ТБО) посредством термического разложения (сжигания) в котлах или печах.

Принцип работы мусоросжигательных заводов:

Полные мусоровозы въезжают в помещение доставки мусора, подъезжают вплотную к граничащему с ним мусорному бункеру и вываливают туда свой мусор, это мусор от предприятий или от сортировочных станций.

Мусор взвешивают.

Отходы больших размеров предварительно измельчают, железная «рука», которая может двигаться вверх и вниз, а также в стороны, перемешивает мусор, пытаясь достичь его однородности: так он лучше горит. Через стеклянные стены, а также камеры за процессом следит ответственный сотрудник, он же управляет машинами. Затем «рука» транспортирует мусор в воронку котла, откуда он попадает непосредственно в камеру горения.

Во время утилизации выделяется газ, который обезвреживают с использованием многоступенчатой системы фильтрации.

Образующиеся шлаки падают в водяной бассейн; охлажденные, они попадают в шлако-бункер.

После сгорания мусора остаются твердые остатки:

1. шлак (зола, стекло, керамика, камни, связанные тяжелые металлы);
2. металлолом;
3. летучие золы (зола, пыль, связанные тяжелые металлы).

Негорючие остатки могут быть использованы, как вторичное сырье на строительных предприятиях и металлургических заводах.

Плюсы мусоросжигательных заводов:

уменьшение объема отходов в 10 раз;

снижение риска загрязнения почвы и воды отходами, разлагающимися на полигонах;

возможность рекуперации образующегося тепла.

Минусы мусоросжигательных заводов: опасность загрязнения атмосферы. Принцип работы заводов подразумевает наличие большого количества фильтров для очистки выпускаемого пара. Около 2/3 всех расходов МСЗ должно приходиться на очистную систему. Но малейшие нарушения технологии или правил обслуживания систем фильтрации может привести к тому, что в воздух попадет значительное количество вредных выбросов, в первую очередь диоксинов, фуранов, углекислого газа (CO₂).

В организм человека диоксины и фураны попадают через воздух, воду, еду. Накапливаясь в организме, они поражают печень, нервную и иммунную систему. Вероятно появление аллергических реакций.

Согласно исследованиям, при сжигании 1 кг отходов, в состав которых входит пластик, выделяется 40 мкг диоксинов. Углекислый газ в высоких концентрациях также негативно влияет на здоровье человека - повышает кислотность крови, приводит к слабости, сонливости.

1.4. Компостирование мусора

Утилизация бытовых отходов путем компостирования, является технологией, позволяющей, таким образом, утилизировать пищевые отходы и твердые бытовые отходы путем естественного биологического разложения.

Метод применяется в России на механизированном мусороперерабатывающем заводе в Санкт-Петербурге (Опытный Завод по механизированной переработке бытовых отходов). Предприятие является единственным по своим параметрам в регионе. Аэробное компостирование - это процесс сбраживания в биореакторах всего объема твердых бытовых отходов, а не только его органической составляющей.

Компостирование представляет собой биохимический процесс переработки способной к биотрансформации органической составляющей мусора. Аэробное компостирование протекает быстрее, чем анаэробное, при более высоких температурах и без запаха. Компостирование отличается от естественного процесса гниения и разложения отходов. Компостирование осуществляется в основном с использованием мезофильных и термофильных бактерий¹.

Температура процесса зависит от вида микробов, осуществляющих компостирование. Для мезофильных микробов она равна 15-35 °С, а для термофильных 45-65 °С. На заводе компостирование проводят в длинных невысоких штабелях - биореакторах. Они могут быть любой длины, но высота не должна превышать 1,5-2 м. Аэрацию осуществляют периодически перемешиванием материала. В результате организованного таким образом перегнивания обеспечивается равномерное аэробное разложение отходов и ускорение образования компоста.

1. Мезофилы (предпочитающие средние температуры) - микроорганизмы, имеющие минимальную температуру роста выше, чем у психрофилов, а максимальную температуру ниже, чем у термофилов. Большинство микроорганизмов - мезофилы, растущие обычно при температурах от 0-10°С до 40-45°С. Термофилы (предпочитающие высокие температуры) - микроорганизмы с максимальной температурой роста обычно выше 50°С.

Непременным условием обезвреживания ТБО в биобарабанах является экспозиция компостируемой массы не менее 12 часов при температуре более 50 °С.

Компост, получаемый на мусороперерабатывающих заводах используют в качестве биотоплива для теплиц или в виде органического удобрения. В результате многих исследований установлено, что компост безопасен для сельского хозяйства.

Компостирование не получило широкого распространения в России, так как метод требует тщательной сортировки отходов, не позволяет перерабатывать большинство видов мусора, а сортировка мусора по типам отходов до сих пор не распространена в нашей стране.

1.5. Зарубежный опыт переработки мусора

Швеция

Швеция добилась почти 100% переработки отходов, страна настолько преуспела в области переработки отходов, что даже зарабатывает на утилизации мусора. По данным шведской ассоциации по управлению отходами Avfall Sverige в Швеции утилизируют 99% бытовых отходов, что является одним из самых высоких показателей в мире. Почти половина отходов в стране сжигается, но только после тщательной сортировки.

Пластмасса, бумага, пищевые отходы идут на переработку или производство биогаза. Восстановление полезных свойств отходов в приоритете. Захоронение на полигонах занимает последнее место в иерархии - на свалку попадает только тот мусор, с которым ничего нельзя больше сделать.

Процентное соотношение утилизации отходов в Швеции:

перерабатывается вторично - 50,6%;

сжигается для производства энергии - 48,6%;

отправляется на полигоны - 0,8%.

Таких показателей удалось достигнуть благодаря тому, что в управлении отходами участвуют все, при этом сферы ответственности четко разделены. Рядовые шведы отвечают за домашнюю сортировку мусора и его доставку в ближайшие пункты сбора. Жители страны отдельно собирают бумагу, пластик, металл, стекло, батарейки. Городские и сельские службы отвечают за транспортировку на перерабатывающие заводы мусора, в том числе из магазинов и офисов. Особенно Швеция преуспела в развитии технологии превращения отходов в энергию (waste-to-energy). Сегодня мусор играет большую роль в системе отопления страны.

Израиль

На улицах Израиля можно увидеть много емкостей для мусора: ящики для бумаги, клетки для пластиковых бутылок, контейнеры для старой одежды и баки для пищевых отходов. За повышенным вниманием к экологии

стоят финансовые вопросы. За каждую тонну несортированного мусора городские власти обязаны заплатить государству штраф за упаковку.

Кроме традиционных баков и контейнеров, в израильских городах можно увидеть мусорные баки оранжевого цвета. В них принято бросать фабричную упаковку из пластика, картона, полиэтилена, металла. С 1 июля 2011 года в стране действует закон, по которому все производители должны утилизировать упаковку от продаваемых товаров. Сейчас производители должны перерабатывать 60% из приблизительно миллиона тонн упаковок, а в случае невыполнения нормы платят 2500 шекелей за тонну.

Израиль - один из лидеров в разработке новых методов переработки мусора, эта страна успешно использует такой метод сортировки твердых бытовых отходов, как гидросепарация (о которой подробно говорилось выше).

Израильские власти вводят систему взвешивания мусорного бака перед его опорожнением. В итоге людям, производящим меньше мусора, будут делать скидки при оплате муниципальных налогов. Эта технология по замыслу Министерства охраны окружающей среды Израиля должна стимулировать граждан уделять больше внимания сортировке и переработке мусора. В ближайшем будущем израильский парламент Кнессет планирует запретить магазинам бесплатно выдавать покупателям пластиковые пакеты.

В детских садах и школах Израиля есть правило - заворачивать бутерброды или хлеб для завтрака не в полиэтиленовые пакеты, а в бумагу.

Кроме того, в городе Хайфа муниципалитет уже начал реализацию пилотной программы, в которую входит разъяснительная работа с населением: сотрудники мэрии периодически посещают разные семьи и рассказывают им о важности разделения мусора.

Глава 2

2.1. Опрос «Утилизация мусора»

Для того, чтобы оценить проблему утилизации мусора и узнать о готовности жителей к возможным изменениям в этой сфере, я провел опрос-анкетирование жителей ст. Динской (приложение 1).

В опросе приняли участие 34 человека разного возраста (приложение 2, диаграмма 1).

В результате опроса выяснилось, что 97% опрошенных, выносят мусор каждый день или 1 раз в 2-3 дня.

Опрос показал, что большая часть взрослых респондентов знает о способе утилизации мусора в их регионе, а более половины подростков не имеют такой информации (приложение 2, диаграмма 2).

Большая часть респондентов, 70% отмечают, что в их дворах присутствуют контейнеры для раздельного сбора мусора (приложение 2, диаграмма 3).

Опрос показал, что большинство взрослых выбрасывают токсичные отходы в мусорное ведро, а большинство подростков выбрасывает токсичные отходы в специальные аппараты (приложение 2, диаграмма 4).

Опрос показал, что 44% респондентов знают о наличии таких пунктов и месте их нахождения. Опрос показал, что 83% респондентов волнует проблема утилизации мусора в их регионе, на диаграмме 5 видно, что большинство взрослых волнует проблема утилизации мусора в их регионе, а большинство подростков об этом даже не задумаются (приложение 2, диаграмма 5).

71% респондентов практически никогда не наблюдали сжигание отходов в мусорном контейнере, 23% опрошенных отмечают такое иногда. Только 6% говорят, что такое происходит постоянно (приложение 2, диаграмма 6).

2.2. Разработка итоговой презентации

По итогам проведенной работы, мною подготовлена презентация на тему «Мусор и жизнь человека», в которой отображены фото материалы и диаграммы итогов проведенного исследования.

ВЫВОДЫ

Больше половины респондентов не готовы сортировать мусор по тем, или иным причинам. В проекте представлены 2 способа утилизации. В отдельном разделе представлен опыт зарубежных стран, жители которых осознают необходимость в сортировке мусора.

После изучения существующих способов утилизации мусора и анализа зарубежного опыта, я считаю, что в России решать проблему «мусорного кризиса» необходимо сразу по двум направлениям:

1. Постепенный отказ от использования мусорных полигонов в пользу строительства современных мусороперерабатывающих предприятий. Чтобы минимизировать вред окружающей среде и получить возможность использовать сырье и энергию, получившиеся в результате переработки мусора.

2. Информирование населения о необходимости сортировки мусора с одновременным совершенствованием законодательной базы в области переработки мусора, направленным на разработку и применение мер «поощрения» и «наказания».

В настоящее время предприятия промышленности, устраивающие свалки, получают лишь административный штраф, а простые жители, чаще всего, могут вообще «безнаказанно» выбрасывать мусор на улице.

Необходимо усилить контроль за промышленными предприятиями, не соблюдающими правила утилизации мусора, вплоть до остановки их деятельности до устранения нарушений.

Важным стимулом ответственного подхода к сбору мусора должна стать система скидок на утилизацию мусора, тем «производителям мусора».

Я считаю, что только одновременная реализация этих двух направлений решения «мусорного кризиса» приведет к его решению в нашей стране и мире.

ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ

1. Алиев, Р.А. Основы общей экологии и международной экологической политики: Учебное пособие / Р.А. Алиев, А.А. Авроменко и др. - М.: Аспект-Пресс, 2014. - 384 с.
2. Андросова, Н.К. Экология. Основы геоэкологии: Учебник для бакалавров / А.Г. Милютин, Н.К. Андросова, И.С. Калинин . - М.: Юрайт, 2013. - 542 с.
3. Арзамасцев, А., П. Основы экологии и охраны природы / А.П. Арзамасцев. - М.: Медицина, 2008. - 416 с.
4. Ветошкин, А.Г. Основы процессов инженерной экологии. Теория, примеры, задачи: Учебное пособие /А.Г. Ветошкин. - СПб.: Лань, 2014. - 512 с.
5. Ветошкин, А.Г. Основы инженерной экологии: Учебное пособие / А.Г. Ветошкин. - СПб.: Лань, 2018. - 332 с.
6. Волкова, П.А. Основы общей экологии: Учебное пособие / П.А. Волкова. - М.: Форум, 2012. - 128 с.
7. Волкова, П.А. Основы общей экологии: Учебное пособие / П.А. Волкова. - М.: Форум, 2016. - 528 с.
8. Волкова, П.А. Основы общей экологии: Учебное пособие / П.А. Волкова. - М.: Форум, 2018. - 160 с.
9. Дрейер А.А., Сачков А.Н., Никольский К.С., Маринин Ю.И., Миронов А.В. «Твердые промышленные и бытовые отходы, их свойства и переработка», 1997.
10. Тезисы докладов XI международной научно-технической конференции современные проблемы экологии. «Утилизация твердых отходов», под ред. А.П. Цыганкова. - М.: Стройиздат, 1982.

Интернет-ресурсы

1. Форум по экологии <http://www.livecenter.ru/index.php?showtopic=275>

2. Сайт <http://web-magnitogorsk.ru/v-magnitogorske-nachnut-povnomu-sobirat-musor/>

3. Сайт http://ru.wikipedia.org/wiki/Переработка_отходов

4. Сайт <http://www.namusoril.ru/>

Анкета

1. Укажите ваш возраст _____
2. Как часто в вашей семье выносят мусор?
 - а) каждый день
 - б) 1 раз в 2-3 дня
 - в) 1 раз в неделю
 - г) реже 1 раза в неделю
3. Как утилизируют мусор в вашем населенном пункте?
 - а) вывозят на мусорный полигон
 - б) сжигают
 - в) перерабатывают
 - г) другое (указать как)
 - д) у меня нет такой информации
4. Есть ли в Вашем населенном пункте мусорные контейнеры для разных видов мусора (пластик, стекло, бумага, металл)?
 - а) да
 - б) нет
 - в) да, но люди ими не пользуются / выбрасывают весь мусор в одном мешке.
5. Есть ли в Вашем населенном пункте пункты (аппараты) сбора токсичных отходов?
 - а) да
 - б) нет
 - в) не знаю / не видел(а) как они выглядят
6. Волнует ли Вас проблема утилизации мусора в вашем населенном пункте?
 - а) да
 - б) нет
 - в) не задумывался(ась) об этом

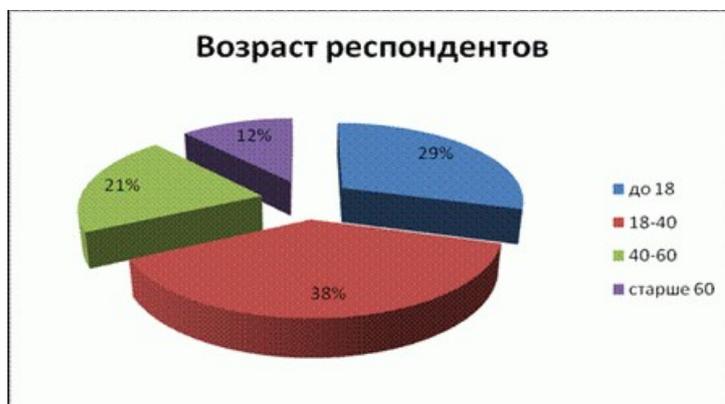
7. Если в России введут вторичную переработку бытовых отходов, согласитесь ли вы сортировать мусор дома?

а) да

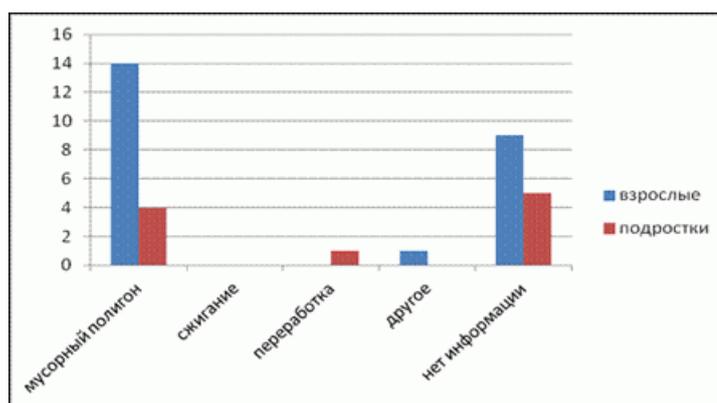
б) нет, этим должны заниматься специальные службы

в) затрудняюсь ответить, мне это неудобно в моей квартире.

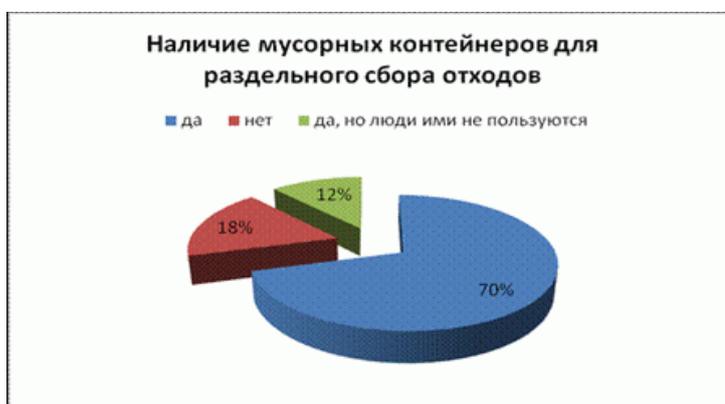
Возраст респондентов представлен - диаграмма 1.



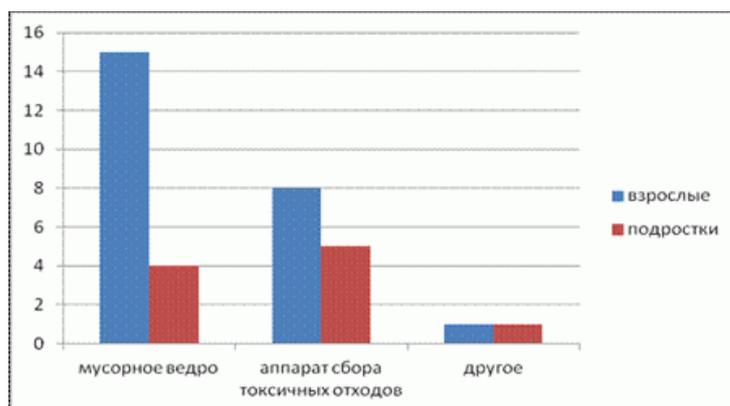
Способы утилизации мусора в регионе - диаграмма 2.



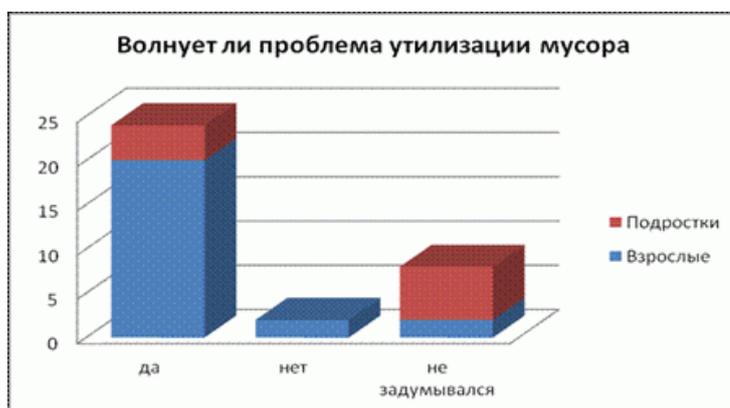
Наличие мусорных контейнеров для отдельного сбора отходов - диаграмма 3.



Утилизация опасных отходов – диаграмма 4



Заинтересованность респондентов о проблеме утилизации мусора
диаграмма 5



Готовность сортировать мусор для переработки – диаграмма 6

