Министерство образования и науки

Донецкой Народной Республики

Муниципальное общеобразовательное учреждение

«Школа №3 города Докучаевска»

 Направление:

 Естественно-научные дисциплины

Расчет экономической целесообразности раздельного сбора бытового мусора в Докучаевске

 Работу выполнил:

 Антимонов Дмитрий Петрович,

Ученик 11 класса

Муниципального

общеобразовательного

учреждения

«Школа №3

города Докучаевска».

Руководитель:

Свергун Виктория Петровна

учитель биологии и экологии

Расчет экономической целесообразности раздельного сбора бытового мусора

Антимонов Д.П.

Муниципальное общеобразовательное учреждение «Школа№3 города Докучаевска»; ДНР,85740, улица Ленина, дом 65;

e-mail: svegunviktoriapetrovna@gmail.com

- Одной из глобальных проблем современной человеческой цивилизации является проблема накопления и переработки твердых бытовых отходов. Сейчас человечество производит мусора в таких объемах, что скоро вся планета, без преувеличения, может превратиться в огромный мусорник;

- Вместе с тем, теоретически каждый вид отходов одного производства может служить сырьем для других видов человеческой деятельности. Разработка и внедрение методов практического воплощения этой концепции и является одним из путей преодоления мусорного кризиса;

- Твердые бытовые отходы содержат ценностные виды материалов, как бумагу, черные и цветные металлы, соединения редких элементов, различные виды синтетических соединений: пластиков, резин, композитных материалов, которые могут быть использованы в качестве вторичного сырья при их отделении из общей массы мусора.

- Возможны два принципа раздела компонентов мусора по группам:

 1) сепарация ТБО, из общей массы;

 2) распределение мусора по группам без их смешивания.

 Первый принцип предусматривает организацию дополнительного этапа переработки мусора - его сортировки, в то же время, второй позволяет избежать этого этапа. Дополнительным недостатком образования смешанных свалок отходов является порча в них существенной части материалов. Загрязненная и набухшая бумага уже не пригодна для переработки в качестве макулатуры.

- Технологически оптимальным и экономически целесообразным является метод сортировки бытовых отходов на стадии образования, непосредственно в быту. Вместе с тем, мировой опыт внедрения подобных проектов показывает, что действенными являются только при условии активной мотивации пользователей и строгого контроля, за чистотой выполнения сепарации;

- Пока каждый житель квартиры или частного дома платит определенную сумму за вывоз твердых бытовых отходов. При этом под «отходами» подразумевается смесь мусора различного происхождения, в том числе и влажные органические остатки (очистки, огрызки, испорченные продукты и т.д.). В такой смеси с течением времени постепенно портятся материалы, образуются опасные соединения, множатся патогенные микробы, возбудители болезней, возникает неприятный запах. Коммунальные службы часто несвоевременно вывозят такой мусор, он становится убежищем и кормушкой для бродячих животных, синантропных птиц. Животные, ветер, дождь и другие движущие силы разносят мусор по улицам, скверам, детским площадкам, сея не только неприятное ощущение вселенской свалки, но и реальную опасность для жителей.

- Главная концепция работы предусматривает, изменение указанной схемы на более экономную и экологическую схему раздельного сбора мусора. Главными звеньями в ней становятся обычные граждане и члены их семей (словом, пользователи). Дома и на работе, в местах обучения, отдыха и общественных местах, все собирают не в единую мусорную корзину, а в несколько разных, в зависимости от их природы и состава. При этом они не платят ни копейки за вывоз мусора. Возможность экономить на вывозе мусора и является мотивацией пользователей к выполнению данной схемы;

- Все расходы, в том числе связанные с обеспечением населения мусорными корзинами, мусорными пакетами, обустройством пунктов сбора мусора контейнерами, транспортировкой мусора и другие расходы берут на себя коммунальные хозяйства. Прибыль последних составит плата перерабатывающих предприятий за вторичное сырье. Дополнительно можно осуществлять первичную обработку сырья (измельчение, брикетирование), что увеличит и ценность;

- Приведенная схема может быть эффективной лишь при условии качественного контроля за пользователями и коммунальщиками, со стороны санитарных служб и властей местного уровня. Первый вид контроля может быть осуществлен путем применения контрольных этикеток с номером пользователя (в виде липких лент, например), которыми будет маркироваться каждый пакет. Таким образом, пользователь будет нести ответственность за качество сортировки мусора. Все аспекты отношений между коммунальщиками и пользователями должны указываться в соглашении (договоре) между ними. В случае постоянного добросовестного выполнения своей части сделки пользователь, кроме бесплатного вывоза мусора, мог бы рассчитывать и на дополнительные привилегии или бонусы от коммунальной службы. А при многократных нарушениях своих обязанностей пользователь на определенный период теряет возможность бесплатного вывоза мусора;

- Предложенная схема учитывает интересы обычных граждан-пользователей, интересы коммунальщиков, интересы общества. Мусор не будет создавать проблем для общества, а работать на него в виде вторичного сырья. А главное - расчеты показывают, что такая схема принципиально изменит экологическую ситуацию. Конечно, каждый поселок, город или район имеют свою специфику, которые следует учитывать, но воплощение схемы раздельного сбора мусора - это не модная прихоть, а жизненно важная потребность современного общества.

**СОДЕРЖАНИЕ**

[«**ВВЕДЕНИЕ**»](#_Toc442104815)

[РАЗДЕЛ I. Теоретические аспекты проблемы сбора отходов](#_Toc442104816)

[1.1 Внедрение метода сортировки и сепарации бытовых отходовт 9](#_Toc442104817)

[1.2.Значимость разделения бытовых отходов 11](#_Toc442104818)

[1.3. Маркировка бытовых отходов, как вид вторичного сырья 12](#_Toc442104818)

[РАЗДЕЛ II. Научно-исследовательская работа по расчету целесообразности раздельного сбора бытового](#_Toc442104819)

[2.1. Сущность и положения исследования. 15](#_Toc442104820)

[«ВЫВОДЫ» 17](#_Toc442104822)

 Список литературы 19

Приложения…………………………………………………………………… 21

**Введение.**

**Актуальность проблемы.** Одной из глобальных проблем современной человеческой цивилизации является проблема накопления твердых бытовых отходов. Сейчас человечество производит мусора в таких объемах, что скоро вся планета, без преувеличения, может превратиться в огромный мусорник.

В каждой стране мира существуют свои нормативные требования к процессам сбора и утилизации мусора. Наша страна значительно уступает опыту подавляющего числа стран. С одной стороны это свидетельство глубокого кризиса, сложившегося в системе жилищно-коммунального хозяйства, а с другой - это прекрасный повод для рассмотрения этого направления.

В городе Докучаевск данная проблема также актуальна, как и в других городах нашей Республики. Коммунальные службы работают, наличие баков и контейнеров достаточное, но стихийных свалок огромное количество. В данной работе я рассмотрела несколько схем раздельного сбора мусора, это не только экологически правильно, но и очень выгодно для пополнения бюджета семьи.

**Целью работы** является разработка схемы недопущения засорения природных экосистем и рукотворных ландшафтов всеми видами отходов (твердыми и жидкими, промышленными и бытовыми).

**Задачи** работы:

1. Разработка модели, позволяющей решить проблему утилизации твердых бытовых отходов;
2. Расчет схемы раздельного сбора мусора одной среднестатистической семьи города Докучаевска.

Следует тщательно собирать (аккумулировать), а по мере их накопления в достаточных для переработки количествах использовать в качестве вторичного сырья (утилизировать). По подсчетам экологов около 90% от фактической массы мусора может быть использовано повторно. Твердые бытовые отходы содержат ценностные виды материалов, которые могут быть использованы в качестве вторичного сырья при их отделении из общей массы мусора. Это очень важное условие. В случае если различные компоненты мусора перемешаны между собой, практического интереса для переработчиков они не представляют.

Существующая система обращения с твердыми бытовыми отходами в нашей стране не соответствует требованиям реалий. Наличие единой свалки бытового, да и не только бытового мусора, заставляет задуматься о более экономном и выгодном методе сбора мусора.

Единственной моделью, которая позволяла бы в случае ее внедрения решить проблему утилизации твердых бытовых отходов в нашей стране, является раздельный сбор мусора.

**Раздел I Теоретические аспекты проблемы сбора отходов.**

**1.1 Внедрение метода сортировки и сепарации бытовых отходов.**

Метод сортировки отходов еще на стадии их образования является технологически оптимальным и экономически целесообразным. Вместе с тем, мировой опыт внедрения подобных проектов показывает, что действенны они только при условии существенной мотивации потребителей и строгого контроля за чистотой выполнения сепарации.

Главными отличиями такой схемы от традиционной являются:

1) население на законном основании (в случае внедрения схемы, при подписании соответствующих договоров), став пользователем схемы, перестает платить деньги за вывоз мусора. Это и является финансовой мотивацией для граждан.

2) вместе с правом экономить на вывозе мусора, население приобретает обязанности, дома и на работе, в местах учебы, отдыха и общественных местах, все виды мусора сортировать на несколько групп.

Таким образом, коммунальщики будут иметь дело не с мусором, в привычном для нас смысле этого слова, а фактически с аккуратно рассортированным и упакованным вторичным сырьем, которое охотно примут на перерабатывающих предприятиях с соответствующей уплатой товарной стоимости по рыночным ценам. Постоянный спрос на вторичное сырье и ее высокое качество не оставят коммунальщиков без стабильных доходов.

Дополнительно коммунальные предприятия могут осуществлять первичную обработку сырья (измельчение, брикетирование), что увеличит ее товарную привлекательность и конечную ценность. Таким образом, коммунальщикисмогут приобретать определенного уровня финансовую независимость, потому что не взымают уплаты от населения. Расширение полномочий и хозяйственной деятельности, улучшение условий работы и улучшения финансового и технического секторов коммунальных предприятий, станут предпосылками для создания новых рабочих мест, возникновения вакансий высококвалифицированных специалистов.

3) все расходы, в том числе, связанные с обеспечением населения необходимыми для раздельного сбора мусора материалами (мусорными корзинами, разовыми мусорными пакетами, обустроенными пунктами сбора мусора с контейнерами), а также с транспортировкой мусора и другие расходы берут на себя коммунальные хозяйства . Они будут осуществлять и контроль за тем, насколько качественно население сортирует мусор. Для этого можно использовать, например, липкие ленты-ярлыки с индивидуальным кодом каждого пользователя. Кроме сортировки мусора на предусмотренные группы каждый пользователь может маркировать пакет носителем собственного кода (например, залепив ярлыком горловину мусорного пакета и таким образом сделав его герметичным). Таким образом, пользователь будет нести индивидуальную ответственность за качество сортировки мусора.

Все аспекты отношений между коммунальщиками и пользователями должны указываться в соглашении (договоре) между ними. В случае постоянного добросовестного выполнения своей части сделки пользователь, кроме бесплатного вывоза мусора, мог бы рассчитывать и на дополнительные привилегии или бонусы от коммунальной службы. Но при многократных нарушениях своих обязанностей, пользователь на определенный период теряет возможность бесплатного вывоза своего бытового мусора.

**1.2 Значимость разделения бытовых отходов.**

Дополнительным недостатком образования смешанных свалок отходов является порча в них большого числа материалов. Загрязненную и набухшую бумагу уже не используешь для переработки в качестве макулатуры, промокшие металлические поверхности подвергаются коррозии. Особую опасность составляют органические материалы, которые обычно влажные, пригодные для гниения и биогенного распада (предоставляя присущим свалкам неприятный запах), могут быть субстратом и источником питания для ряда патогенных организмов. Поэтому внедренные системы раздельного сбора мусора предусматривали, прежде всего, разделение бытовых отходов на сухие материалы и влажные.«см.табл.1.2»

Возможны два принципа раздела компонентов мусора по группам:

■ первый - сепарация твердых бытовых отходов с предварительно созданной общей массы;

■ второй - распределение мусора по группам без их смешивания. Первый принцип предусматривает организацию дополнительного этапа переработки мусора.

В каждой стране мира существуют свои нормативные требования к процессам сбора и утилизации мусора. Наша страна значительно уступает опыту подавляющего числа стран. С одной стороны это свидетельство глубокого кризиса, сложившегося в системе жилищно-коммунального хозяйства, а с другой - это прекрасный повод для форсирования этого направления.[ 1.c.2-4 ]

**1.3.Маркировка бытовых отходов, как вид вторичного сырья.**

Отдельно следует сделать обзор групп вторичного сырья, на которые предполагается сортировать мусор. Прежде всего, следует отметить, что предлагаемая схема раздельного сбора мусора предполагает особое отношение к влажным органическим остаткам. Особенности этих материалов и их влияние на другие компоненты мусора указывались выше. В силу этих особенностей, влажные органические отходы не могут быть утилизированы вместе с другими видами органики (бумагой, древесиной и т.д.) или в отдельных пакетах.

 Эти отходы могут быть приравнены к жидким бытовым отходам и утилизироваться в канализационные стоки. Но для этого, такие остатки следует измельчать на специальных бытовых приборах. Предполагается также компостирование таких отходов в специальных емкостях-компостерах после предварительного измельчения. Первый вариант подходит для городского, а второй для сельского населения.[2.c.1-5]

Твердые бытовые отходы составляют 15 групп, каждая из которых для идентификации имеет собственный маркер-цвет:

* Белый маркер - бумажные материалы, макулатура,газеты, журналы, плакаты, тетради, картонные и бумажные обертки и тара, использованная офисная бумага, конверты, книги и прочее;
* Розовый маркер - строительные отходы;
* Фиолетовый маркер – керамика, керамическая строительная плитка и сантехника, керамическая, фарфоровая и фаянсовая посуда, декоративные керамические изделия, кирпич, изделия из природных камней, в том числе гранитные и мраморные;
* Синий маркер – пластик,чистые полимерные бутылки, канистры и коробки, пластиковые пакеты и мешки, пластиковые трубы, детские игрушки, пенопласт и др.;
* Голубой маркер –стекло, бутылки и банки из прозрачного и цветного стекла, стеклянная и хрустальная посуда, оконное и листовое стекло, а также обломки названных объектов и прочее;
* Темно-зеленый маркер – древесина, части деревьев, брусья, доски, рейки и изделия из них, деревянные оконные рамы, двери, деревяннаямебель и прочее;
* Светло-зеленый маркер ­ органические материалы, которые не могут быть утилизированы компостированием или через канализацию в результате технологических сложностей или санитарно-гигиенических норм,трупы животных, меха, кожи, перья и изделия из них, опавшие листья;
* Лимонный маркер – лекарства,различные виды лекарственных и ветеринарных препаратов, в том числе и просроченные, а также упаковка и тара из-под них;
* Желтый маркер – ткани;
* Оранжевый маркер - горючие отходы, которые не могут быть утилизированы другим образом,детские пеленки, предметы женской гигиены, пластиковые, латексные и резиновые медицинские и гигиенические предметы и прочее;
* Красный маркер - опасные виды отходов,химические вещества, краски, лаки, растворители, синтетические масла, нефтепродукты, ядохимикаты и тара из-под них;
* Вишневый маркер -аккумуляторы автомобильные и другие виды аккумуляторов, в том числе батарейки, кроны и прочее;
* Коричневый маркер – металлы, черные и цветные металлы, металлолом;
* Черный маркер – резина, автомобильные покрышки, резиновые лодки, резиновая обувь и другие изделия;
* Серый маркер - бытовая техника, приборы и другие объекты, раздел которых на отдельные материалы не может быть совершенным в домашних условиях.[3.c.66-70]

Конечно, внедрение системы раздельного сбора мусора не предусматривает наличия в каждом доме 15 отдельных мусорных бачков. Следует принимать во внимание, что типичная современная семья практически не может одновременно производить все перечисленные виды отходов. Поэтому мусорный бак должен иметь только несколько отделов (до пяти), в которых содержаться пакеты с актуальными на текущий момент видами мусора. После заполнения пакета он герметизируется с помощью двух липких ярлыков: на первом содержится индивидуальный код пользователя, второй окрашен в цвет-маркер, определяя групповую принадлежность отходов.

 Заполненные пакеты относятся на приемную площадку, где помещаются в мусорный контейнер соответствующего цвета, или напротивмаркера-указателя при отсутствии отдельных контейнеров. Таким образом, при создании приемных площадок, коммунальному хозяйству совсем не обязательно покупать множество дорогих контейнеров - достаточно разделить зону площадки на участки указателями или вообще использовать единственный большой контейнер, а пакеты по группам разделить позже. Главное, чтобы содержание пакета отвечало его маркировке.

**РазделII. Научно-исследовательская работа по расчетуцелесообразности раздельного сбора бытового мусора.**

**2.1.Сущность и положение исследования.**

Докучаевск - город с небольшой территорией (11,9 км2) и плотностью населения 1008 чел/км2 .Среднестатистическая семья из 4 человек в год производит до 250 кг стеклотары, около 150 кг пластиковых отходов, более 100 кг макулатуры, по 4 кг старой одежды и обуви, 3 кг алюминиевой фольги, а всего около тонны различных отходов. В случае внедрения системы раздельного сбора мусора более 90% этих материалов могут быть использованы повторно. В городе Докучаевске Донецкой области проживает более 12 тысяч человек, то есть около 3000 семей. Это ежегодно пополняет мусорный полигон города более 5 тысячами тонн бытовых отходов. С учетом современных цен на вторичное сырье примерный доход от утилизации мусора одной семьи достигает 2500 рублей. за год, по городу составит около 7500000 рублей. «см.табл.2.1»

 Производим расчет по каждому виду отходов, где:

1.Стеклотара= 250\*3.68=920(руб.)

2.Пластиковые отходы=150\*5.75=862(руб.)

3.Макулатура=100\*3.45=345(руб.)

4.Алюминий=3\*110.4=331.2(руб.)

Всего:920+862+345+331.2=2458.2(рублей)

Предложенная схема раздельного сбора мусора учитывает интересы обычных граждан-пользователей, интересы коммунальщиков, интересы общества. Мусор не будет создавать проблем для общества, а работать на него в виде вторичного сырья. У привлеченного к проекту населения города будет формироваться экологическое мировоззрение. Город будет становиться чище, а его население хоть немного богаче. Данный проект и подобные ему объединяют отдельных граждан города в общество, повышают уровень гражданской активности. Кроме приведенных экологических и социальных преимуществ реализации проекта можно достичь значительного экономического эффекта. А главное мои - расчеты показывают, что такая схема не только возможна, но и выгодна.

 Конечно, я и исследовательская группа моих сверстников, не претендует на ее абсолютность. Данная работа требует огромного комплекса доработок, расчетов и согласований, чтобы приобрести статус бизнес-плана и быть реализованной. Однако, без осуществления подобных первых шагов невозможно дальнейшее движение к развитию. Каждый поселок, город или район имеют свою специфику, которую следует учитывать при внедрении подобных схем. Впрочем, общий вывод вполне однозначен: воплощение схемы раздельного сбора мусора в отдельных населенных пунктах и в государстве в целом - это жизненно важная потребность современного общества.

**Выводы**

Схема обращения с твердыми бытовыми отходами, имеющаяся в нашем государстве, существует уже на протяжении нескольких десятилетий и за этот период с течением времени подвергалась постепенной деградации. Отсутствие средств на модернизацию оборудования и морально устаревшей техники на фоне перегруженности систем сбора мусора часто приводит к многочисленным сбоям в работе коммунальных хозяйств. Свидетельством этого является обнищание существующей системы утилизации твердых бытовых отходов, бесчисленные горы стационарных и стихийных свалок и помоек.

Единственной моделью, которая позволяла бы в случае ее внедрения решить проблему утилизации твердых бытовых отходов в нашей стране, является раздельный сбор мусора.Метод сортировки отходов еще на стадии их образования является технологически оптимальным и экономически целесообразным.

 На первый взгляд простая, даже примитивная схема, в общих чертах имеет следующих участников:

1) население - граждане, обслуживаемые (собственно все мы), которые получают далеко не лучшего качества услуги по вывозу твердых бытовых отходов;

 2) коммунальные хозяйства, которые, в силу своих возможностей, стараются выполнять свои обязанности, но через объективный недостаток необходимых мощностей и, главное, мотивации, не могут и не хотят качественно и в полной мере обслуживать население.

Получается замкнутый круг: коммунальщики не имеют средств для того, чтобы улучшить качество предоставляемых услуг, а население не желает (а часто и нет возможности) оплачивать такие услуги. В результате страдают все: и коммунальные хозяйства, которые едва сводят концы с концами и как- то выполняют свои прямые обязанности; и население, которое имеет дело с постоянно перегруженными мусорными контейнерами - рассадниками плохого настроения и других проблем, и, наконец, государство, с живописной страны постепенно превращается в зловонную и опасную арену мусора.

Предложенная схема раздельного сбора мусора учитывает и интересы обычных граждан-пользователей, и интересы коммунальщиков, и интересы общества. Мусор не будет создавать проблем для общества, а работать на него в виде вторичного сырья. У населения города должно формироваться экологическое мировоззрение. Данная схема раздельного сбора мусора объединяет отдельных граждан города в общество, повышает уровень гражданской активности населения. Данная научно-исследовательская работа требует огромного комплекса доработок, расчетов и согласований, чтобы приобрести статус бизнес-плана и быть реализованной. Однако, без осуществления подобных первых шагов не возможно дальнейшее движение к развитию. Каждый поселок, город или район имеют свою специфику, которую следует учитывать при внедрении подобных схем. Впрочем, общий вывод вполне однозначен: воплощение схемы раздельного сбора мусора в отдельных населенных пунктах и в государстве в целом - это жизненно важная потребность современного общества.

**Список литературы**

1. А.А.Дрейер, А.Н.Сачкови др. Твердые промышленные и бытовые отходы, их свойства и переработка// «Экология городов»,1997г.
2. Алексеев С.А., Что такое ЦТЗ //Экологический бюллетень «Чистая земля», Спец.выпуск №1,1997, с.1-5.
3. Алимкулов С.О., АлматоваУ.И.Отходы-глобальная экологическая проблема.Современные методы утилизации отходов//Молодой ученый.-2014.-№21-С.66-70.
4. Гусакова Н.В. «Химия окружающей среды», Ростов-на-Дону:Феникс, 2004, -192с.
5. Кольовска А.А., Белоус М.С. «Коалиция PRO-отходы»// 2011г.
6. Кнунянц И.Л. и др. Химическая энциклопедия –М.: Советская энциклопедия, 1988- Т.1.-623с.
7. Мониторинг фонового загрязнения природных сред.в. 1, Л., 1982.
8. ШалайВ.В.,Шукшин М.В. «Необходимые меры по борьбе с мусором»/ 2010 г.
9. Уорк K., Уорнер С. Загрязнение воздуха. Источники и контроль, пер. с англ., М.. 1980.
10. [www.ecolaarn.ru|pages\21](http://www.ecolaarn.ru|pages\21).
11. [www.musorovozoff.ru](http://www.musorovozoff.ru)

**Приложения**