



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра устойчивого развития и природопользования полярных областей

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

На тему Раздельный сбор твердых бытовых отходов в Санкт-Петербурге:
проблемы и решения

Исполнитель Таболкина Мария Владимировна

Руководитель профессор, кандидат геолого-минералогических наук
Яковлев Олег Николаевич

«К защите допускаю»
Заведующий кафедрой

Алиса

(подпись)

профессор, доктор географических наук

Макеев Вячеслав Михайлович

«10» июня 2017г.

Санкт-Петербург
2017

Заведующему кафедрой
природопользования и
устойчивого развития полярных
областей

Макееву В.М.
от студента гр. № 7-Б13-4-8

направление подготовки

«Экология и

природопользование

Габонеева Мария Владимировна

ЗАЯВЛЕНИЕ-УВЕДОМЛЕНИЕ

Прошу Вас утвердить тему выпускной квалификационной работы:
Разработка сценарий для выхода Беларусь в Санкт-Петербург:
проблемы и решения
и назначить научным руководителем Леболева ОН проф.

Я ознакомлен(а) с действующим положением «О выпускной квалификационной работе».

Уведомляю о согласии проведения проверки текста данной выпускной квалификационной работы в системе «Антиплагиат».

Даю согласие на размещение текста своей ВКР и приложений к ней в ЭБС ГидрометеоОнлайн.

«22» Марта 2017 года.


Татьяна Кабонеева



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра устойчивого развития и природопользования полярных областей

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

На тему Раздельный сбор твердых бытовых отходов в Санкт-Петербурге:
проблемы и решения

Исполнитель Таболкина Мария Владимировна

Руководитель профессор, кандидат геолого-минералогических наук
Яковлев Олег Николаевич

«К защите допускаю»
Заведующий кафедрой

(подпись)
профессор, доктор географических наук

Макеев Вячеслав Михайлович

«___» 20__ г.

Санкт-Петербург
2017

Оглавление

Введение.....	4
1 Организация системы обращения с твердыми бытовыми отходами в Санкт-Петербурге.....	6
1.1 Законодательная база обращения с твердыми бытовыми отходами.....	7
1.2 Объемы образуемых твердых бытовых отходов и их морфологический состав в Санкт-Петербурге.....	14
1.3 Существующая инфраструктура обращения с твердыми бытовыми отходами в Санкт-Петербурге.....	18
2 Преимущества раздельного сбора и возможности переработки наиболее распространенных твердых бытовых отходов.....	21
2.1 Различные классификации отходов потребления.....	21
2.1.1 Отходы полимерные.....	24
2.1.2 Отходы из стекла.....	32
2.1.3 Металлические отходы на примере алюминиевой тары.....	33
2.1.4 Отходы упаковки Тетра Пак.....	34
2.1.5 Пищевые отходы.....	36
2.1.6 Отходы макулатуры.....	39
2.1.7 Отходы из текстиля.....	40
2.1.8 Опасные бытовые отходы.....	42
2.2 Существующая инфраструктура обращения с опасными бытовыми отходами в Санкт-Петербурге.....	47
3 Выявленные проблемы и возможные пути их решения.....	53
3.1 Мусоропроводы, как источник несортированных отходов.....	53
3.2 Общественные территории, как вспомогательное звено для раздельного сбора отходов населения.....	53

3.3 Захоронение пластика.....	54
3.4 Сбор пластиковых крышек.....	55
3.5 Низкий уровень просвещенности населения.....	56
3.6 Перспективы.....	59
Заключение.....	67
Список использованной литературы.....	71
Приложения.....	74

Введение

Главный принцип функционирования всех природных систем — это круговорот веществ. Этот принцип нельзя игнорировать и в техносфере. Все человечество и все, что было им создано, все взаимосвязи подчиняются одним и теми же законам существования. Таким как, например, в экологии - закон внутреннего динамического равновесия, в физике - на любое действие всегда есть противодействие, эти законы были выведены в различных сферах человеческой деятельности, что лишь подтверждает их универсальность. То же и с круговоротом веществ, то, что однажды было создано, уже никогда не выйдет из круговорота. Оно будет изменять свои формы, функции, местоположение, будет расщепляться и вновь кооперироваться, но будет «жить». И, исходя из этого основополагающего принципа, игнорирование возможности повторного использования и переработки сырья, казалось бы, невозможным в природе вещей, но человечество с годами все больше дистанцируется от, так называемой, природы, и слишком много факторов уже влияют на, казалось бы, естественный механизм.

Актуальность данной работы связана с тем, что жители города не могут позволить самой природе разобраться с образующимися отходами потребления. В первую очередь, из-за прогрессивного роста их образования, а также потому, что человеком уже были созданы вещества чуждые планете, а значит и их переработкой заниматься человеку. Легальные свалки переполнены, количество несанкционированных продолжает расти пропорционально ежегодному росту ТКО. Все природные сферы загрязнены отходами, которые представляют собой потенциальное вторсырье.

Вопросы, которые будут затрагиваться в данной выпускной квалификационной работе: как можно организовать сбор сортированных отходов у населения, куда их необходимо направить, какими путями

вторсырье должно поступать покупателю, как должна финансироваться система переработки отходов в сырье и как сделать подобную деятельность рентабельной. Как любой процесс в природной среде проходит с потреблением энергии, так и на обращение с отходами необходимо выделение конкретных ресурсов.

Цель работы – анализ возможностей организации раздельного сбора отходов в г. Санкт-Петербурге.

Для достижения поставленной цели, требуется выполнение следующих задач: анализ существующей ситуации в области обращения с отходами потребления в городе Санкт-Петербурге, выявление основных проблем в области обращения с отходами в данный момент. Рассмотрение преимуществ альтернативного варианта обращения с отходами — раздельного сбора. Определение вариантов переработки основных видов отходов потребления. Поиск проблем, связанных с реализацией раздельного сбора отходов, и варианты их решения. Рассмотрение возможных путей внедрения раздельного сбора в повседневную жизнь граждан Санкт-Петербурга.

1 Организация системы обращения с твердыми бытовыми отходами в Санкт-Петербурге

Прежде всего, для введения в тему, необходимо описание некоторых специфических терминов, которые необходимо использовать в дальнейшем в данной выпускной квалификационной работе:

Твердые бытовые отходы (ТБО) – «отходы, образующиеся в результате жизнедеятельности населения (приготовления пищи, упаковки товаров, уборки и текущего ремонта жилых помещений и другие отходы» [11].

Твердые коммунальные отходы (ТКО) – «отходы, образующиеся в жилых помещениях в процессе потребления физическими лицами, а также товары, утратившие свои потребительские свойства в процессе их использования физическими лицами в жилых помещениях в целях удовлетворения личных и бытовых нужд. К твердым коммунальным отходам также относятся отходы, образующиеся в процессе деятельности юридических лиц, индивидуальных предпринимателей и подобные по составу отходам, образующимся в жилых помещениях в процессе потребления физическими лицами» [19].

Опасные отходы – «отходы, которые содержат вредные вещества, обладающие опасными свойствами (токсичностью, взрывоопасностью, пожароопасностью, высокой реакционной способностью) или содержащие возбудителей инфекционных болезней, либо которые могут представлять непосредственную или потенциальную опасность для окружающей природной среды и здоровья человека самостоятельно или при вступлении в контакт с другими веществами» [10].

Объекты размещения отходов (ОРО) – «специально оборудованные

сооружения, предназначенные для размещения отходов (полигон, шламохранилище, в том числе шламовый амбар, хвостохранилище, отвал горных пород и другое) и включающие в себя объекты хранения отходов и объекты захоронения отходов».

Вторичное сырье – «отходы, которые собраны (заготовлены) и подготовлены к повторному использованию в соответствии с требованиями технических нормативных правовых актов и для которых в настоящее время существуют условия повторного использования или переработки»[17].

1.1 Законодательная база обращения с твердыми бытовыми отходами

ФЗ №89 «Об отходах производства и потребления» является основным в сфере деятельности по обращению с ТБО. «Настоящий Федеральный закон определяет правовые основы обращения с отходами производства и потребления в целях предотвращения вредного воздействия отходов производства и потребления на здоровье человека и окружающую среду, а также вовлечения таких отходов в хозяйственный оборот в качестве дополнительных источников сырья» [19]

За обращение с отходами потребления с 2019 года будут отвечать региональные операторы. Региональный оператор — это юридическое лицо, которому по итогу конкурсного отбора, не менее чем на 10 лет, присваивается данный статус и определяется зона его деятельности [20]. В обязанности регионального оператора входит принятие ТКО в объеме и в месте, которые определены договором, обеспечение сбора, транспортирования, обработки, обезвреживания и захоронения, принятых твердых коммунальных отходов в соответствии с законодательством Российской Федерации. Кроме того, в обязанности регионального оператора входит предоставление потребителю информации в области обращения с твердыми коммунальными отходами, реагирование на жалобы и обращения потребителей по вопросам, связанным

с исполнением договора, принятие необходимых мер по своевременной замене поврежденных контейнеров, а так же заключение договоров на оказание услуг по сбору и транспортированию твердых коммунальных отходов (далее ТКО) с операторами по обращению с твердыми коммунальными отходами, осуществляющими деятельность по сбору и транспортированию ТКО по цене, определенной сторонами договора, за исключением случаев, когда цены на услуги по сбору и транспортированию ТКО для регионального оператора формируются по результатам торгов[15]. Таким образом, лицо, отвечающее за управление многоквартирным домом, заключает договор с региональным оператором по предложенной им схеме обращения с отходами потребления. Региональный оператор не имеет права в отказе в заключении договора, если территория накопления отходов находится в его ведомости. Региональный оператор, в свою очередь, может заключать договор, сроком на один месяц, с оператором по обращению с ТКО, который берет на себя обязательства по обработке, транспортировке, обезвреживанию и утилизации, собранных у потребителей отходов, с приобретением всех прав на данные отходы. Таким образом, в сфере обращения с ТКО появится звено, связующее, собственно, управление многоквартирным либо частным домом и компанию, организующую обращение с накопленными коммунальными отходами. Вероятно, при такой системе, облегчится реализация правительственного контроля за обращением с отходами населения. Соответственно, может увеличиться вероятность заключения договоров с компаниями, обеспечивающими в данное время частичный раздельный сбор ТБО и направление их на переработку.

Кроме того, в законодательной базе Российской Федерации существуют конкретные требования так же к содержимому объектов размещения отходов (далее ОРО), что само по себе подразумевает раздельный сбор конкретных видов отходов. В частности, в контейнерах запрещается осуществлять

складирование горячих, раскаленных или горячих отходов. Крупногабаритные отходы, снег и лед, осветительные приборы и электрические лампы, содержащие ртуть, батареи и аккумуляторы, медицинские отходы, а также иные отходы, которые могут причинить вред жизни и здоровью лиц, осуществляющих погрузку (разгрузку) контейнеров, повредить контейнеры, мусоровозы или нарушить режим работы объектов по обработке, обезвреживанию, захоронению твердых коммунальных отходов, так же непригодны к размещению в контейнерах. К транспортированию, а, следовательно, и к накоплению, запрещаются опасные вещества, отнесенные к опасным грузам в соответствии с Европейским соглашением о международной дорожной перевозке опасных грузов.

В соответствии с Европейским соглашением о международной дорожной перевозке опасных грузов предусматриваются следующие классы опасных грузов (табл.1).

Таблица 1 Классы опасных грузов [14].

Класс	Вид груза
1	Взрывчатые вещества и изделия
2	Газы
3	Легковоспламеняющиеся жидкости
4.1	Легковоспламеняющиеся твердые вещества, самореактивные вещества и твердые десенсибилизированные взрывчатые вещества
4.2	Вещества, способные к самовозгоранию
4.3	Вещества, выделяющие легковосплам. газы при соприкосновении с водой
5.1	Окисляющие вещества
5.2	Органические пироксины
6.1	Токсичные вещества
6.2	Инфекционные вещества
7	Радиоактивные материалы
8	Коррозионные вещества
9	Прочие опасные вещества и изделия

В том числе, региональному оператору запрещается осуществлять сбор и транспортирование указанных опасных веществ (грузов) в составе или под видом твердых коммунальных отходов. Так же, запрещается размещать отходы электронного оборудования в контейнерах для сбора твердых коммунальных отходов [15]. При этом, стоит отметить, что каждый ОРО должен соответствовать законодательным требованиям и обязан быть внесен в государственный реестр объектов размещения отходов (ГРОРО). Размещение отходов в объектах размещения отходов, не внесенных в ГРОРО, не допускается [19].

Порядок осуществления обработки, утилизации, обезвреживания и

захоронения твердых коммунальных отходов регулируется Постановлением правительства Российской Федерации от 12 ноября 2016 года №1156 "Об обращении с твердыми коммунальными отходами и внесении изменения в постановление правительства Российской Федерации от 28 августа 2008 года № 641 и подразумевает, что при выборе технологий обработки твердых коммунальных отходов приоритетными являются технологии автоматизированной сортировки твердых коммунальных отходов. При выборе технологий обработки, утилизации, обезвреживания твердых коммунальных отходов приоритетными являются технологии, обеспечивающие получение конечного продукта, доступного для применения в других технологических процессах в качестве исходного сырья или добавки к основному сырью. При осуществлении обработки твердых коммунальных отходов необходимо обеспечить извлечение отходов I и II классов опасности с целью исключения их попадания на объекты захоронения твердых коммунальных отходов [15].

Таким образом, на законодательном уровне прописаны, как запрет на хранение опасных отходов с остальными ТБО, так и извлечение их перед захоронением, что говорит об определенных противоречиях. Такие противоречия возникают по нескольким причинам, во-первых, это невозможность обеспечения изначального раздельного сбора данных отходов, а во-вторых, это слабый уровень просвещенности населения относительно правильного обращения с опасными отходами. Проблема заключается и в том, что альтернативное место под опасные отходы, которые не подлежат размещению и транспортировке совместно с другими ТКО, не выделяется на ОРО при многоквартирных домах. На данный момент, правительство активно поддерживает общественные организации, занимающиеся сбором опасных отходов, их транспортировкой и даже переработкой, так же организации, занимающиеся просвещением населения относительно сбора и, собственно,

опасности данных отходов. Но, тем не менее, важность раздельного сбора опасных отходов признает, на данное время, лишь малая часть населения, именно из-за рекомендательного характера установок в обращении с отходами I и II классов опасности. Следует вывод, что региональным операторам выгоднее устраивать мобильные пункты приема опасных бытовых отходов, чем устанавливать стационарные контейнеры на каждом ОРО и такой принцип дешевизны снимает ответственность, как с регионального оператора, так и с потребителя. Ведь, очевидно, что любой потребитель будет судить о необходимости такого разделения исходя из наличия удобств, если таковые отсутствуют, значит, разделение является не обязательным и имеет место быть лишь для желающих.

Что касается пунктов, описанных выше, касательно приоритетности повторного использования ТБО, они имеют довольно узкое распространение. Они имеют рекомендательный характер и выполняются лишь силами жителей, проявляющих активную гражданскую позицию относительно повторного использования отходов потребления. В последние годы популярность подобной деятельности среди населения только возрастает и количество вторсырья, используемого в производственном процессе, также растет. Одной из причин такого позитивного развития является все растущая у населения популярность использования натуральных продуктов, приоритетность покупки товаров в, так называемой, экологичной упаковке и так далее. Соответственно, экологичность производства становится маркетинговой стратегией.

Кроме того, частым явлением считается вывоз, собранных ТКО на нелегальные свалки в целях экономии денежных средств. Полигоны зачастую не имеют должного оснащения, которое так же прописано выше. Сортировка проводится вручную на конвейерной ленте, возможно, с извлечением вторичного сырья, с целью сбыта в качестве дополнительного дохода, но без

соблюдения санитарно-эпидемиологических норм и правил, то есть нелегально.

Некоторые положения о раздельном сборе так же отмечены законодательством уже сейчас. Например, «в случаях, установленных законодательством субъекта Российской Федерации, потребители обязаны осуществлять разделение твердых коммунальных отходов по видам отходов и складирование сортированных твердых коммунальных отходов в отдельных контейнерах для соответствующих видов твердых коммунальных отходов» [15]. При этом, осуществление разделения твердых коммунальных отходов не влечет необходимости получения потребителем лицензии на деятельность по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I-IV классов опасности, несмотря на то, что с 1 июля 2016 года, деятельность, по обезвреживанию и размещению ТБО I-IV классов опасности, подлежит обязательному лицензированию [21]. В соответствии с Федеральным Законом, раздельный сбор ТКО предусматривает разделение ТКО потребителями по установленным видам отходов и складирование отсортированных ТКО в контейнерах для соответствующих видов отходов. Раздельный сбор ТКО организуется региональным оператором в порядке, согласованном с уполномоченным органом исполнительной власти субъекта Российской Федерации и органом местного самоуправления поселения, городского округа, муниципального района, на территории которого осуществляется раздельный сбор ТКО. При раздельном сборе ТКО выделяются полезные компоненты, подлежащие утилизации, перечень которых определяется уполномоченным органом исполнительной власти субъекта Российской Федерации. Такой перечень может включать в себя несортированные ТКО, ТКО для утилизации и иные виды ТКО[13]. Можно сделать вывод, что теоретические основы для реализации раздельного сбора отходов потребления, в принципе, уже существуют, но именно

рекомендательный характер данных положений, не побуждает к его реализации. А, поскольку, такая проблема, как невозможность складирования все больших и больших объемов отходов потребления, не является проблемой конкретного человека или лишь группы людей, решить ее невозможно без реализации обязательного порядка выполнения некоторых правил обращения с отходами, в частности, их раздельного сбора с целью дальнейшей переработки и повторного использования.

1.2 Объемы образуемых твердых бытовых отходов и их морфологический состав в Санкт-Петербурге

По данным, предоставленным правительством Санкт-Петербурга, общий объем твердых бытовых отходов, вывезенных с территории Санкт-Петербурга в 2015 году, составил 8 846 290 куб. м. В том году произошло увеличение объема ТБО, вывезенных с территории районов Санкт-Петербурга на утилизацию и захоронение, в связи с вводом в эксплуатацию более 3 млн. кв. м. жилищного фонда и увеличением численности жителей города. Принято на мусороперерабатывающих заводах и переработано (утилизировано) за 2015 год 1 896 680 куб. м. (в том числе отобрано вторичных ресурсов 230 100 куб. м. Увеличение объемов ТБО, принятых на переработку по сравнению с 2014 годом (с 12,1% до 22,1%), обусловлено введением единого тарифа на переработку и размещение ТБО, что позволило обеспечить увеличение загрузки производственных мощностей организаций коммунального комплекса Санкт-Петербурга [12]. Образование ТКО в Санкт-Петербурге год от года возрастает. Если в 2004 г. через систему жилищно-коммунального хозяйства города было удалено 6,4 млн. м³ отходов, образовавшихся в жилищном фонде (т.е. ТБО), то в 2010 г. эта величина оценивалась уже как 7,0 млн. куб. м. Согласно данным, опубликованным Комитетом по природопользованию, охране окружающей среды и

обеспечению экологической безопасности Санкт-Петербурга в ежегодниках «Охрана окружающей среды, природопользование и обеспечение экологической безопасности в Санкт-Петербурге» за соответствующие годы, в течение шести лет – с 2004 г. по 2010 г. - образование отходов от жилищного фонда возросло в городе на 600 тыс. м³, т.е. более чем на 9%. а среднегодовой прирост количества образующихся ТБО составил 1,6% в год (табл.2). Таким образом, нарастание количества твёрдых коммунальных отходов в Санкт-Петербурге происходит даже несколько быстрее, чем это прогнозировалось в 2004 – 2005 г.г. при разработке ««Концепции обращения с отходами в Санкт-Петербурге на 2006-2014 годы». В настоящее время прогноз, сделанный ранее, уточнён, и предполагаемое образование ТКО в Санкт-Петербурге в 2020 г. определено как 13,6 млн. м³. Такой рост можно объяснить двумя факторами. Во-первых, это рост доходов населения и, во-вторых, рост количества упаковки в составе ТБО. Так же следует учесть, что учет образования отходов до последнего времени был не точен из-за слабой эффективности управления в данной сфере, так как собираются ТБО в контейнеры и образование отходов учитывается в объемных показателях, а на предприятиях по переработке или утилизации, образованные ТБО учитываются в тоннах. Путем проведенных исследований, на сегодняшний день в Санкт-Петербурге установлен переводной коэффициент 0,192 (это означает, что масса 1 куб. м. отходов составляет 192 кг) [13].

Таблица 2 Количество образованных ТБО в Санкт Петербурге

Год	Количество, млн куб. м. в год
2004	6,4
2010	7
2011	7,7
2012	8
2015	8,8
2020	13,6

С 2004 до 2010 года количество образованных отходов увеличилось в 1,09 раз, а в следующие пять лет уже в 1,25 раз. С 2015 до 2020 года ожидается возрастание образования отходов уже в 1,54 раза.

Поскольку, с течением времени увеличивался объем образованных отходов от года к году, норматив образования накопления ТБО, измеряемый в куб.м. на человека в год, так же увеличивался с годами (табл. 3).

Таблица 3 Изменение нормативов накопления ТБО в Санкт-Петербурге за 2006-2008 годы

Дата введения норматива	Норматив (куб. м. на чел. в год)
1.01.2006	1,45
5.06.2006	1,49
1.10.2006	1,53
1.12.2006	1,62
1.08.2008 по наст. время	1,88, включая крупногабаритные отходы (0,34)

Морфологический состав ТКО в Санкт-Петербурге за последние 15 – 20 лет резко изменился. Эти изменения связаны, в первую очередь, с увеличением в составе отходов доли использованных упаковочных

материалов (полимерные отходы, прежде всего, полиэтиленовая плёнка, посуда из полиэтилентерефталата, пенополиуретан и др. полимеры, макулатура – бумага и картон, тара, изготовленная из стекла, а также из сложных композиционных материалов и т.д.). Кроме того, в составе ТКО резко увеличилось содержание изделий из поливинилхлорида, количество отработанных химических источников тока – батарей и аккумуляторов. Одновременно снизилось содержание пищевых отходов, древесины [13].

За два месяца 2010 года: февраль и сентябрь на МПБО 2 был проведен анализ морфологического состава ТКО, результаты представлены в процентах (табл. 4).

Таблица 4 Морфологический состав ТКО в 2010 году [23].

Компонент	Февраль	Сентябрь	Среднее
Макулатура	25,6	10,5	18
Стекло	7,9	9,4	8,6
Полимеры	19,6	13,4	16,5
Текстиль	3	3,4	3,2
Металлы	3,7	1,9	2,8
Пищевые отходы	1,4	10,9	6,1
Прочее	7,4	7,8	7,6
Отсев	31,6	42,7	37,1

1.3 Существующая инфраструктура обращения с твердыми бытовыми отходами в Санкт-Петербурге

Твёрдые бытовые отходы из Санкт-Петербурга вывозят на 8 официальных полигонов и 2 завода по механизированной переработке мусора. Все эти объекты находятся за пределами города (табл. 4).

Таблица 5 Полигоны ТБО в Ленинградской области

Название	Описание	Расположение
Южный	Полигон ТБО	Волхонское шоссе 20, Красносельский район
ПТО — 3	Полигон ТБО	Поселок Новоселки, Выборгский район
Вуолы — Эко	Полигон ТБО	Деревня Ворзолово, Всеволожский район
Новый свет — Эко	Полигон ТБО	Поселок Новый свет, Гатчинский район
Промотходы	Полигон ТБО	Поселок Северная Самарка, Всеволожский район
Полигон ТБО	Полигон ТБО	Деревня Лепсари, Всеволожский район
Утилизация токсичных отходов	Полигон	Красный бор, Тосненский район
Утилизация токсичных отходов	Полигон	Капитолово, Всеволожский район
Опытный завод по механизированной переработке ТБО — 1	Завод по переработке отходов	Волхонское шоссе 116, Красносельский район
Опытный завод по переработке ТБО — 2	Завод по переработке отходов	Поселок Янино, Всеволожский район

Альтернативой свалкам и загрязняющим различные компоненты природной и техногенной среды методам утилизации ТБО служит постепенное

создание системы первичной сортировки мусора[4], начиная со сбора особо опасных отходов, таких как, ртутные лампы, градусники и батарейки, заканчивая отказом от эксплуатации мусоропроводов, которые, на данный момент, являются главным источником отходов несортированных.

Сейчас лишь небольшая часть городских ТКО перерабатывается на двух производственных платформах специализированного мусороперерабатывающего завода, основная же часть ТКО размещается на полигонах. Санкт-Петербург обладает двумя мусороперерабатывающими заводами МПБО, спроектированными ещё в 1950 – 1960 – х годах, а построены один - в 1970 г., а другой - в 1996 г. Согласно первоначальным 2 проектам эти заводы были нацелены на переработку биоразлагаемой части твёрдых коммунальных отходов в компост, пригодный для применения в сельскохозяйственном производстве, а также на выделение из ТКО чёрных металлов с помощью магнитной сепарации. Помимо этого, на одном из заводов МПБО совершалась ручная сортировка отходов на конвейере. Однако, морфологический состав отходов в те годы, когда заводы МПБО проектировались и сооружались, был иным, чем в настоящее время. Кроме того, изменились и технологии ведения сельского хозяйства. Сейчас в составе твёрдых коммунальных отходов содержится большее количество техногенных примесей, в том числе и отработанных химических источников тока, из-за чего производимый компост загрязнён катионами тяжёлых металлов и поэтому не допускается санитарными службами к использованию в овощеводстве. По тем же причинам, компост нельзя использовать для удобрения пастбищных угодий. В результате, компост, производимый на заводах МПБО, не имеет возможности для реализации и используется как укрывной материал на полигонах. В следствие этого, завод стал осуществлять только функцию обеззараживания ТКО. Согласно экспертным оценкам, в современном Санкт-Петербурге усреднённая доля отходов,

используемых как вторичное сырьё, не превышает 10% от массы образовавшихся отходов. В качестве энергоносителей в Санкт-Петербурге отходы не используются вообще.

Делая вывод, из приведенных выше данных, можно выделить следующие негативные особенности действующей системы обращения с отходами:

- отсутствие крупных технопарков, ориентированных на переработку ТБО;
- низкий уровень просвещенности населения о рациональных способах обращения с отходами;
- отсутствие достаточно развитой инфраструктуры по обращению с опасными отходами.

Таким образом, становится очевидной необходимость предпринять следующие шаги по изменению настоящей ситуации: во первых, повышение уровня образования и просвещения населения (объяснение последствий потребительской философии), во вторых, создание в стране правовой базы и жёсткой системы административных нормативов, в третьих, решающая роль должна достаться государственной стратегии и механизмам её реализации, в четвёртых, необходим научный и постоянно совершенствующийся подход к определению путей утилизации и переработки отходов, в пятых, при всей важности юридических, административных, государственных и иных мер, решающее значение для успеха имеет формирование рынков вторичного сырья и приоритетов в их использовании[6].

2 Преимущества раздельного сбора и возможности переработки наиболее распространенных твердых бытовых отходов

Преимущества раздельного сбора проявляются в разных сферах жизни общества. В первую очередь, при внедрении раздельного сбора и последующей переработки, начнет происходить снижение объемов захороняемых отходов, что, соответственно, приведет к снижению антропогенного загрязнения почв и подземных вод. Кроме того, повысятся шансы на рекультивацию полигонов, отслуживших свой срок. Также, что немало важно, потребность в добыче ресурсов будет снижаться пропорционально росту использования вторсырья и развитию все новых технологий. Стоит отметить, также тот факт, что одним из приоритетов государственной политики является снижение класса опасности отходов в месте их образования. Фактическое снижение класса опасности вероятно лишь с внедрением раздельного сбора, в первую очередь, опасных бытовых отходов. Так же, опираясь на федеральный классификационный каталог отходов (ФККО) можно сделать вывод, что смешанные отходы имеют 4 класс опасности, а не смешанные, то есть собранные раздельно, относятся к 5 классу[18].

2.1 Различные классификации отходов потребления

Все отходы разделяются по морфологическому составу на 7 категорий:

- крупногабаритные отходы,
- отходы садово-дачных массивов,
- отходы потребления автотранспортных средств,
- отходы лечебно-профилактических учреждений,
- строительные отходы,

- древесные отходы

и, собственно, твердые бытовые отходы [8].

Также все отходы классифицируются по степени опасности. За основу берется концентрация токсических веществ и синергетический эффект нескольких компонентов. Принадлежность веществ к определенному классу определяется ГОСТ 12.1.007-76 «Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности» (табл. 5).

Таблица 6 Классы опасности отходов в Российской Федерации

Класс отходности	Степень наносимого вреда	Параметры принадлежности веществ к классу	Примеры материалов/веществ/товаров
1 - чрезвычайно опасные	Очень высокая	Система экологии непоправимо повреждена. Нет восстановительного периода.	Дифенильные вещества, терфенилы, трансформаторы, конденсаторы, антидетонационные присадки, крезол, минеральные масла и масла из синтетики.
2 -высокоопасные	Высокая	Система экологии повреждена сильно. После прекращения опасного воздействия возвращение к исходному состоянию будет происходить не меньше 30 лет.	Освинцованный кабель, свинцовые аккумуляторы, отходы нефтепродуктов после процесса рафинирования, щелочи и кислота от аккумуляторов, отходы свинцовых солей и медного хлорида в твердом состоянии, свинцовые опилки и щелочные батарейки.
3 - умеренно опасные	Средняя	Система экологии повреждена. После уменьшения опасного воздействия, восстановление будет осуществляться не меньше 10 лет.	Ацетон, материал обтирки, очистной шлам нефтепроводов и нефтяных емкостей, дизельное топливо, моторные масла, грязный песок, пыль от цемента, помет уток, кур, гусей, свиной навоз.
4 - малоопасные	Низкая	Система экологии повреждена. Возвращение до прежнего уровня будет происходить не меньше 3 лет.	Мусор от строительства, пищевые остатки, не подвергшийся сортированию, покрышки, битумные, асфальтные отходы, черно металлическая пыль, картонные и бумажные остатки, рубероид, перьевые остатки, навоз.
5 - практически не опасные	Очень низкая	Система экологии почти не повреждена.	Скорлупа, стружка от дерева, упаковка из древесины, зола, предметы из керамики, обломки кирпича, отходы пищи.

Таким образом, ТБО включают в себя практически все классы опасности. Очевидно, что, например, содержание в мусоре одной батарейки приведет к повышению класса опасности всего данного объема мусора. Но

при фактическом росте опасности из-за различных компонентов в составе ТБО, сами ТБО определяются как малоопасные и доступные к размещению на полигонах, которые не всегда имеют возможность первичной сортировки, полученных отходов.

Также существует международная классификация отходов в зависимости от возможности повторного использования. В данной классификации выделяются следующие отходы:

- возможные к использованию без переработки;
- возможные к использованию после переработки;
- и не возможные к использованию.

Состав твёрдых бытовых отходов, включает в себя разнообразные виды отходов, и содержит практически все виды вторсырья, такие как: картон, бумага, металл, текстиль, пластик, пищевые отходы, стекло, опасные бытовые отходы и дерево.

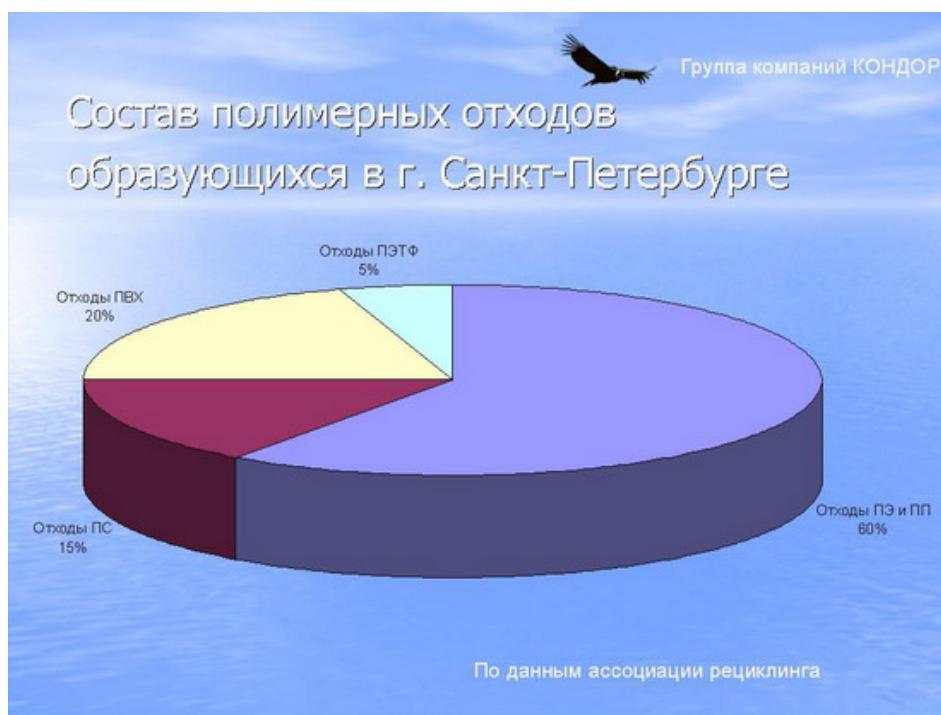
Самые распространенные из перечисленных можно и нужно подвергать повторному использованию, но перед этим их необходимо определенным образом переработать. Способ переработки зависит от множества характеристик отхода, но, в первую очередь, от состава. По этому принципу было выделено несколько категорий наиболее распространенных отходов потребления.

2.1.1 Отходы полимерные

Для отображения вида пластика, используемого в конкретной упаковке, используется, так называемая, петля Мебиуса, которая была впервые предложена в техническом регламенте Таможенного союза «О безопасности упаковки». Данный символ относится к экологической маркировке и

применяется только в качестве информирования о том, что материал данной упаковки полностью или частично является переработанным или, наоборот, применяемые материалы могут быть подвергнуты переработке. Символическое изображение применяется, например, для обозначения вида полимера. При этом в петле располагают цифровое обозначение и буквенное обозначение пластика снизу. Пластик подразделяют на шесть разновидностей: «PET», иногда «PETE», «HDPE», «PVS», «LDPE» (или «PE-LD»), «PP», и, наконец, «PS». Каждый из них подвергается определенным типам переработки (диагр. 1).

Диаграмма 1 Состав полимерных отходов, образующихся в Санкт-Петербурге



Полипропилен или «PP» чаще всего используется в качестве упаковки пищевых продуктов, но также распространен в качестве автозапчастей и медицинских инструментов. Полипропилен, как и другие пластики, имеет очень долгий срок биоразложения, что представляет опасность для природной

среды, в которой он неизбежно окажется после потери своих потребительских свойств. По оценке Американского химического совета ПП является одной из наименее перерабатываемых пост-потребительских пластмасс. В России схожая ситуация. Такой низкий уровень переработки связан, в первую очередь, с трудностями при обеззараживании, удалении грязи и запахов. Поэтому данный пластик имеет очень короткий жизненный цикл: сразу после использования он попадает на полигон[3].

Переработка полипропилена начинается с сортировки, в первую очередь, необходимо отделить его от других пластиков. Это можно легко сделать благодаря низкой плотности пролипропилена. При погружении в воду, когда некоторые другие пластики будут тонуть, ПП останется на поверхности. Но, не только он, так же, безусловно, всплынет и ПНД — пластик низкого давления, нем не менее, такой процесс, скорее всего будет считаться плюсом, а не недостатком данного способа сортировки, так как, и полипропилен, и полиэтилен низкого давления можно перерабатывать совместно. Стоит, правда, отметить, что пока такая сортировка мало где может быть реализована, так как каждый заказчик платит только за нужный ему для переработки и использования товар. А сортировочных пунктов в Санкт-Петербурге недостаточно. Так или иначе, далее, отобранный полипропилен может быть отсортирован по цветам. Потребность в этом процессе определяется планируемым назначением конечного продукта. Далее пластик направляется либо в экструдер, либо же он будет пластифицирован. Нельзя игнорировать тот факт, что полипропилен подвергается термической деструкции, в следствие чего, связи между водородом и углеродом становятся все слабее. Поэтому ПП возможно переработать довольно ограниченное число раз — 4, и для повышения качества производимой из него продукции, переработанный ПП всегда смешивается с первичным, в соотношении 1:3.

Полиэтилен низкого давления и высокого давления или «LDPE» и

«HDPE», соответственно. На его производство требуется около четырех процентов всей мировой добычи нефти, которая, как известно, является ограниченным и не возобновляемым природным ресурсом. Так же, разложение данного материала происходит чрезвычайно медленно, иногда процесс может занимать до 1000 лет — это зависит от условий его хранения. Важным природным фактором, усугубляющим проблему замусоривания пластиком природной среды, выступает ветер, который, с легкостью, разносит пакеты на расстояние до нескольких километров. Так ПВД мусор попадает в реки, океаны и засоряет водосточные трубы. Защитить природу от загрязнения такого рода можно путем вторичной переработки полиэтилена. На сегодняшний день имеются различные способы переработки, в основе которых лежит взаимодействие с разными добавками (лигнином). Регенерация старой негодной пленки осуществляется методом экструдирования и агломерации. Для переработки же жесткого полиэтилена применяются химические реагенты. Вторичный полиэтилен после завершения срока службы также может подвергаться переработке. С экономической точки зрения переработанный ПВД выгоден для изготовления тары для сыпучих и жидким химических веществ, пленки промышленного и бытового назначения, фитингов, канализационных труб, упаковочной сетки, канистр. Так же вторичный полиэтилен дает материал для изготовления автомобильных деталей (приборная панель, пластиковая отделка двери), ящиков для непродовольственных товаров.

Полиэтилентерефталат или «PET» считается одним из простейших материалов для переработки. По стоимости вторсырья он уступает лишь алюминию. В связи с чем, переработка ПЭТ-отходов является одним из самых развитых и востребованных направлений в переработке полимеров.

Методы переработки ПЭТ подразделяются на четыре группы: первичная переработка, вторичная переработка, третичная переработка и

четвертичная переработка. Так же существует, так называемый, «нулевой» метод, который подразумевает вторичное использование первоначального ПЭТ-отхода.

Первичная переработка подразумевает под собой повторную экструзию, т.е. сырье плавится, и его масса продавливается через форму. Такой способ является наиболее простым и дешевым, его применение развито на предприятиях по производству пластика, которые таким образом могут использовать собственные отходы производства. Минусом этого метода является одно обязательное условие, все сырье должно быть идеально чистым, чего, как известно, очень трудно добиться при сборе такового у населения.

Вторичная переработка или, как ее принято называть, механическая, заключается в переработке ПЭТ в гранулы. Первым делом отходы сортируются, далее очищаются, перемалываются и подвергаются экструзии, последний этап подразумевает риформинг. Минусом такого способа можно считать снижение качества конечного продукта. Использование тепла приводит к фото-окислению и к появлению механических напряжений, что приводит к ухудшению качества продукта.

Третичная переработка, она же химическая, подразумевает преобразование полимерной цепи ПЭТ. Поскольку ПЭТ формируется за счет обратимой реакции поликонденсации, он так же может быть преобразован обратно в мономеры: вода, спирты, амины, кислоты и гликоли. Продукты, образующиеся в результате данного процесса, можно повторно использовать для производства химической продукции. Химическая переработка является наиболее экологически устойчивым процессом, так как в идеале не требует дополнительных ресурсов для производства ПЭТ.

Четвертичная переработка также имеет место быть в существующих

реалиях, но она абсолютно экологически неприемлема, так как подразумевает сжигание ПЭТ, загрязненного токсичными веществами, или же при невозможности сортировки отходов, для восстановления химической энергии, запасенной в этих отходах. Такой метод опасен, как для здоровья населения, так и для окружающей среды из-за поступления всех опасных веществ в атмосферный воздух.

Поливинилхлорид или «PVS» из которого делают оконные рамы, кабельную изоляцию, упаковочную пленку, кредитные карты и многое другое, состоит из хлора на 57% и углерода на 43%, но не весь ПВХ имеет равный состав, часто используются и добавки, в зависимости от назначения материала. В мягком пластике ПВХ может содержаться до 50% добавок. Неоднородность состава является одной из проблем его переработки. Второй сложностью в работе с ПВХ можно считать его токсичность. Производство и сжигание ПВХ, благодаря содержащемуся в нем хлору, связано с выбросом в атмосферу диоксинов, которые являются опасными канцерогенами. Так же ПВХ содержит много токсичных добавок, таких как, например, свинец и кадмий, которые добавляются для придания изделию гибкости. Эти добавки не связаны химически, и потому, легко вымываются и попадают в окружающую среду. Ну и, конечно же, пластик практически не разлагается, что, безусловно, ведет к загрязнению окружающей среды.

Процесс переработки ПВХ состоит из сортировки, измельчения, очистки от загрязнений и, как и с другими видами пластика, механической или химической переработки. Механическая переработка заключается в производстве гранул. Плюсом является тот факт, что, в отличие от ПЭТ, качество конечного продукта не снижается после переработки, а минусом, то, что при механической обработке токсины из ПВХ не удаляются, только лишь их процентное отношение может снижаться за счет добавления нового материала. Химическая обработка является добавочной к механической и

заключается в отделении добавочных химических веществ, что снижает выброс загрязняющих веществ в окружающую среду. Но специализированные средства, необходимые для химической переработки, и дороговизна этого метода ограничивают его широкое использование [2].

Полистирол или «PS» перерабатывается следующими методами: механическая обработка, рекуперация энергии, заполнение углублений местности и деполимеризация.

Механическая переработка заключается в измельчении чистого полистирола и смешивании его с гранулами при выработке новых изделий из полистирола. Если полистирол смешан с другими пластмассами, то его можно использовать для прессования различных изделий типа скамеек или столбиков для загородки. Поскольку получение вторичного полистирола не всегда экономически целесообразно, то иногда полезней измельченные отходы полистирола использовать для улучшения структуры почвы или в качестве наполнителя при изготовлении строительных материалов. В некоторых случаях переработка полистирола представляет собой рекуперацию энергии, то есть сжигание отходов и использование тепла для получения электрической или механической энергии. Что является недопустимым с экологической точки зрения, так как при горении выделяет опасные для здоровья человека продукты горения. Возможным вариантом использования измельченного полистирола является заполнение им различных геологических углублений на местности. Благодаря этому предупреждается скопление вредных газов или загрязнение грунтовых вод. Изготовление строительных материалов из полистирола в наше время приобрело очень большую популярность из-за высокоэффективных теплоизоляционных свойств материала. Но, несмотря на это, у пенополистирола существуют три неотъемлемых отрицательных свойства, исходящих из его природы, к которым надо относиться просто осторожно, с

пониманием этих процессов. Во-первых, это пожарная опасность. Во-вторых, это недолговечность. И в-третьих — экологическая небезопасность. Эти свойства требуют дополнительных исследований. Одной из главных опасностей, возникающих при использовании пенополистирола при утеплении жилых зданий, является то, что это горючий материал, который имеет высокую токсичность и дымообразующую способность. К тому же продукты горения пенополистирола серьезно отравляют окружающую среду даже на большом расстоянии от места пожара[1]. Стирол среди веществ, содержащихся в строительных материалах, обладает наибольшей степенью кумулятивности - 0,7. Если представить, что полистирол толщиной 160 мм (в трехслойной панели) прослужит 20 лет, то в течение этого периода каждый кв. метр наружной стены выделит 3 мг/ч стирола. При поступлении в помещение 10% этого количества и подаче воздуха в количестве 30 м³/м² ч концентрация стирола составит 0,0075 мг/м³. При временном пребывании в таком помещении и ориентации на суточное ПДК = 0,002 мг/м³ превышение ПДК по стиролу составит 3,75 раз. Следовательно, для жилого помещения со временем пребывания в нем 25 лет величина ПДК на стирол должна быть уменьшена в 594 раза и составлять 0,0000034 мг/м³. Можно сделать вывод, что для полистирола практически нет возможностей переработки, а его повторное использование вызывает большие опасения относительно безопасности данного материала.

Крышки из полиэтилентерефталата требуют раздельного сбора и переработки. На первом этапе крышки измельчаются в крошку с помощью дробилки. Дробилка может использоваться самостоятельно или быть частью технологической линии. После дробления следует агломерация – спекание крошки в шарики. Третий этап проходит с использованием гранулятора. Обычно в состав этого оборудования входит экструдер, дозатор для охлаждения. В процессе переработки в основной состав добавляют мелкие

волокна и древесную стружку. Это повышает прочность готового продукта, а также характеристики и свойства его позволяют использовать в качестве альтернативы натуральным материалам. Полученные гранулы могут использоваться при производстве автомобильных запчастей, деталей для производства мебели или какой-либо тары, канцелярских принадлежностей, одноразовой посуды. Сложностью в обращении с крышками выступают проблемы в их сборе.

2.1.2 Отходы из стекла

Главной проблемой в обращении со стеклотарой является ее не разложение в природной среде. Главным преимуществом переработки стекла является безотходность производства и процесс переработки, таким образом, представляет собой замкнутый круг. При поступлении стекла на предприятие по переработке, первым делом его сортируют. Сортировка происходит по цвету и по сорту (собственно стекло и керамика). Далее выполняется очищение стекла от примесей и грязи через разнокалиберные сита. Очищенное и отсортированное стекло подвергается измельчению, после чего снова очищается, но уже более тщательно. Заключительным этапом выступает экструзия, то есть переплавка. Конечная продукция используется в производстве тары для пищевых продуктов, для производства лампочек и так далее.

Единственной проблемой в переработке стекла, можно считать его загрязненность, ведь очистка — это процесс энергоемкий, он требует дополнительных денежных затрат, увеличивает время одного цикла и связан с дополнительным использованием ресурсов. Эта проблема, к сожалению, является основополагающей не только для стекла, но и почти для всех видов отходов.

2.1.3 Металлические отходы на примере алюминиевой тары

Разложение алюминиевых банок занимает около 500 лет. По статистике, в России до 40% алюминия в виде бытовых и промышленных изделий, возвращается на вторичную переплавку. Вторичная переработка алюминия имеет свои особенности, ведь алюминий содержится, как в крупном промышленном бытовом ломе, так и в фольге, стружке и упаковке в дозированных количествах. Естественно, в разных случаях и процесс обработки протекает по-разному. Так, например, процесс переработки мелкого промышленного мусора более трудоемкий, ежели переплавка лома (алюминиевые банки и пр.).

Рассмотрим цикл переработки алюминиевой банки. В первую очередь, при переработке алюминия, производится сортировка, которая происходит по нескольким признакам:

- по внешним — это цвет и вес;
- по химическому составу — это анализ спектров и анализ химического состава сплавов;
- по крупности, это вид сортировки проводится при помощи сухого или мокрого грохочения, в зависимости от свойств сырья, технологии его обработки, требований относительно качества продуктов грохочения;
- по магнитным свойствам и поведению в зоне действия магнитного поля;
- и по плотности, так называемая, гравитационная сортировка.

Дальше следует резка, дробление и формирование брикетов. Эти брикеты подвергаются плавлению в плавильных печах. На выходе получаются алюминиевые брикеты. Лом содержит в себе вредные включения, которые при плавлении попадают в атмосферу в виде загрязняющих

соединений. К таким включениям относятся: краска, резина, остатки изоляции, полимеры и другие материалы. Чтобы упростить процедуру переплавки, в массу добавляется некоторое количество первичного металла. Но, не смотря на очевидные минусы, вторичная переработка алюминия обладает следующими преимуществами:

- переработка на заводах потребляет на 95% меньше энергии, чем производство первичного сырья. То есть энергии, затраченной на производство 1 алюминиевой банки из первичной руды, достаточно для производства 20 банок из переработанной руды.
- производство первичного сырья испускает на 95% больше потенциально парниковых газов. Переработка 1 тонны банок позволяет сократить около 9 тонн выбросов углекислого газа.
- сокращается использование природных ресурсов и химических веществ.
- исчезает необходимость в добывании боксита.

Снизить же негативные последствия переработки алюминия можно добавлением в цикл переработки еще одного звена, в виде ручной сортировки, чтобы избавится от лишних включений в сырье, с целью избежания их сжигания и отправки на дальнейшую переработку.

2.1.4 Отходы упаковки Тетра Пак

Упаковка Тетра Пак состоит из шести слоев: внешний слой полиэтилена, картон, связующий слой полиэтилена, фольга, связующий слой полиэтилена, внутренний слой пищевого полиэтилена. На 75% упаковка состоит из картона, на 22% из полиэтилена и на 3% из алюминия.

Процесс разделения упаковки Тетра Пак на фракции называется

роспуском, который заключается в разрыве связей между слоями под воздействием воды и вращательного движения. Механизм выполняющий эту функцию называется гидроразбиватель. На данном этапе такая технология является наиболее распространенной и выгодной. Причина тому, большой выбор поставщиков оборудования и опыт работы. Недостатком можно считать то, что на выходе образуется не готовый продукт, а, так называемая, масса, состоящая по большей части из воды и, содержащая в себе взвесь бумажных волокон, около 4%. Соответственно, для получения в дальнейшем полноценного сырья, масса должна быть высушена, а это очень энергозатратный процесс и на деле, в большинстве случаев, его производит компания, закупающая волокно в качестве сырья. Ведь для сушки нужна бумажная машина, наличие которой характерно только для крупных компаний. Альтернативой гидроразбивателю служит сухой роспуск упаковки. Работает он по тому же принципу, что и гидроразбиватель, но без воды. В баке располагаются лопасти, которые создают в нем воздушную воронку и, в следствие удараения упаковок друг об друга, о стенки бака и о лопасти, связи между слоями так же разрушаются. Преимущество такого способа в ресурсосбережении, во-первых, и, во-вторых, лопасти не нуждаются в заточке, так как не имеют своей целью разрезать упаковку.

После роспуска образуется целлюлоза 75% и полиалюминиевая смесь 25%. В дальнейшем целлюлоза может быть подвержена дополнительной обработке, повышающей ее качество, а полиалюминиевая смесь может быть разделена на алюминий и полиэтилен или быть подверженной фильтрации полимерного состава, что увеличит качество агломерата и повысит рентабельность всего перерабатывающего процесса. В то же время, дополнительная обработка не является обязательной, так как и целлюлоза и полиалюминиевая смесь уже могут выступать в качестве сырья. Например, целлюлоза может быть использована для производства вторичных бумаг или

картонов, а полиалюминиевая смесь становится сырьем для алгомерата или гранулята. После всех манипуляций с упаковкой Тетра Пак, она может «переродиться» в черепицу, изоляционные материалы, декоративные настилы и многое другое.

Рентабельность переработки Тетра Пак заключается в большой степени в поддержке перерабатывающих компаний производителем, например, в поставке отработанной упаковки и утилизации или дальнейшей переработке отходов производства.

2.1.5 Пищевые отходы

Особого внимания заслуживает утилизация пищевой части ТБО - компостирование. В пищевых отходах содержится значительное количество органических веществ (необходимых для улучшения структуры сельскохозяйственных земель) и питательных веществ (необходимых для роста растений), которые могут быть использованы в качестве естественного удобрения сельскохозяйственных полей и должны сократить использование фермерами химических удобрений. Кроме того, компостирование позволяет объединить решение проблем утилизации твёрдых и жидкых (канализационных) отходов больших городов [6]. В мире ежегодно отправляется на свалку треть всех производимых для потребления людей продуктов питания. Такова статистика ООН.

В переработке пищевых отходов можно выделить два направления: биогаз, как источник электричества и компост. Размещенные на свалках пищевые отходы выделяют метан, потенциальный парниковый газ. Как известно, парниковые газы — это газы с высоким поглощением в дальнем инфракрасном диапазоне. Повышение концентрации таких газов в атмосфере приводит к, так называемому, парниковому эффекту, который заключается в повышении температуры в приземных слоях атмосферы. В то же время метан

может быть переработан в биогаз, используемый для производства электричества, путем сжигания, вместо газа природного. Биогаз образуется в результате последовательного трёхступенчатого разложения биомассы различными видами бактерий:

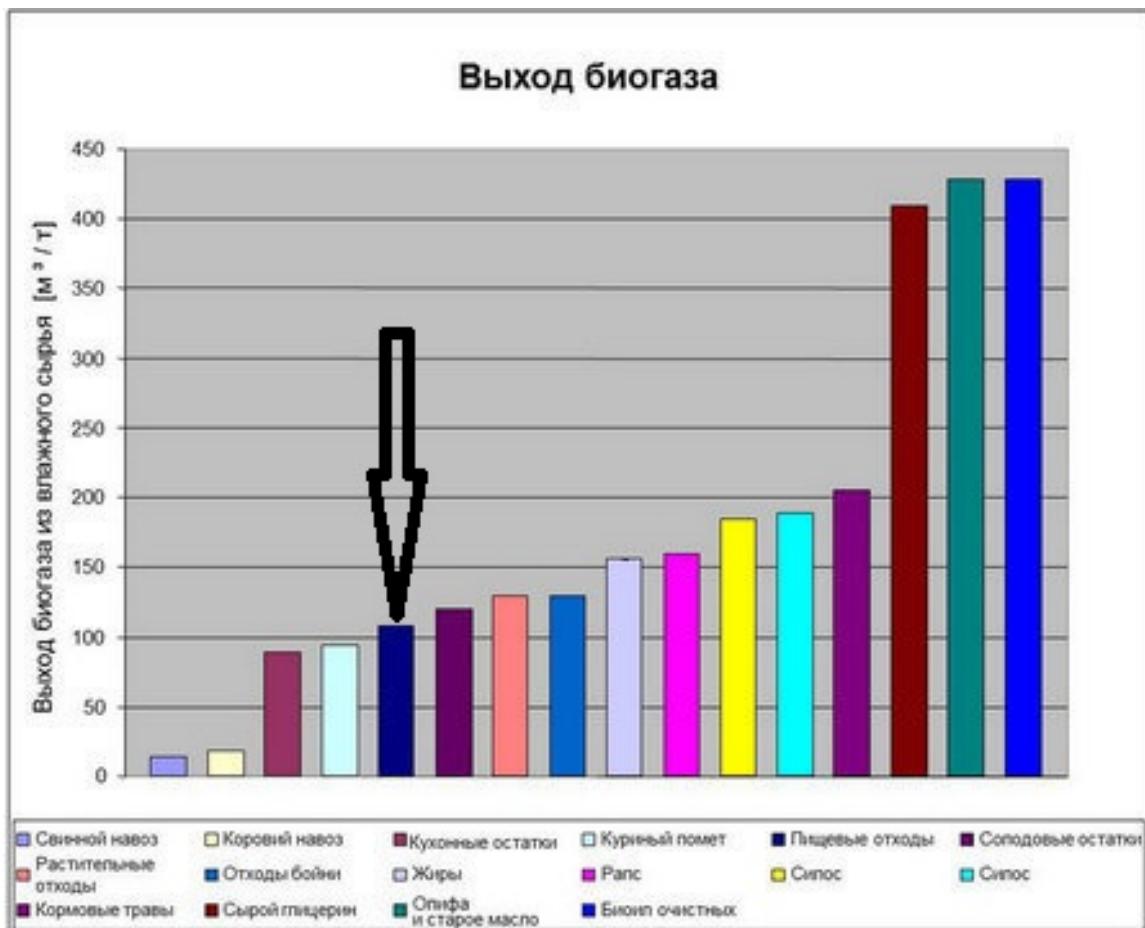
Гидролизная фаза — аминокислоты, жирные кислоты и глюкоза.

Кислотообразующая фаза — спирты, водород, диоксид углерода, сероводород и аммиак.

Ацетогенная фаза — бактерии, образующие уксусную кислоту.

С помощью этих бактерий происходит метаногенез, то есть образование биогаза (CH_4 — CO_2). Параметры газовой среды, для стабильного горения в теплогенерирующих установках, необходимо привести к довольно жёстким стандартам. Содержание метана должно быть не ниже 65% (оптимально 90-95%), водород должен отсутствовать полностью, водяные пары следует вывести, углекислый газ удалить, оставшиеся составляющие должны быть инертными к высоким температурам. В Европе на данный момент функционируют порядка 2200 Биогазовых установок, по данным «Ассоциации биогаза» (Германия) (диагр. 2).

Диаграмма 2 Выход биогаза в зависимости от источника



Из данного приложения следует, что производство биогаза из пищевых отходов населения невыгодно, хоть они содержат метан, но в не достаточных количествах, чтобы обеспечить производство качественного биогаза. Таким образом, из пищевых отходов можно изготавливать лишь компост, но, как уже было сказано ранее в составе твёрдых коммунальных отходов, в настоящее время, содержится определенное количество техногенных примесей, в том числе и отработанных химических источников тока, из-за чего, казалось бы, перспективный компост загрязнён катионами тяжёлых металлов и, следовательно, не может быть допущен санитарными службами к использованию в овощеводстве.

Так что, единственным способом решения этой проблемы можно считать придомовой раздельный сбор пищевых отходов. Сортировка в специально оборудованных пунктах не имеет смысла из-за несоответствия отходов технологическим требованиям к производству компоста. Так же осуществление данной деятельности невозможно без государственного финансирования, то есть, администрация оплачивает заводу, в данном случае МПБО, по компостированию отходов некоторое количество отходов, собранных у населения. Так как именно МПБО имеет необходимое оборудование для реализации данной деятельности на своей территории, но не имеет возможности сбыта для реализации производимого компоста.

2.1.6 Отходы макулатуры

Переработка макулатуры представляет собой следующий процесс. Во-первых, удаляется клей, соединяющий волокна целлюлозы между собой, во-вторых, это очищение макулатуры от загрязнений и, в-третьих, выделение уже чистой массы, пригодной для производства бумаги или картона. Так же, существует несколько способов повышения качества конечной продукции. Ведь, одной только чистой массы еще недостаточно, хотя бы потому, что в ней содержится очень много воды и, по сути, масса представляет собой воду на 96%, со взвешенными волокнами бумаги [7].

При более подробном рассмотрении процесса переработки макулатуры, можно выделить два крупных этапа, собственно, первый этап и второй.

Первый этап включает сортировку (по цвету, длине волокон, влажности и степени загрязненности), измельчение, первичный роспуск в гидроразбивателе и очистку от примесей, некоторые гидроразбиватели оснащены улавливателями для удаления, например, скрепок, пленок, веревок или песка, которые далее поступают в грязесборник.

Второй этап — это вторичный роспуск. Он происходит по тому же принципу, что и первичный, только в турбосепараторах, файберайзерах, энштипперах и др. Далее следует тонкая очистка (с помощью сортировочного и термодисперсного устройств) и дополнительная обработка. При дополнительной обработке применяются, как механическое воздействие, так и химические реагенты, это зависит от исходного сырья и от назначения выходящей целлюлозной массы.

2.1.7 Отходы из текстиля

Более 80 млрд. единиц одежды производятся ежегодно по всему миру. В среднем выбрасываемый текстиль составляет пять процентов от веса твердых бытовых отходов. Для биоразложения натуральных волокон на свалке могут потребоваться сотни лет, и, следует учесть, что при разложении в атмосферу выделяются метан и CO₂. Распад синтетических волокон на свалке продолжается на порядок дольше, с выделением ядовитых веществ в почву и грунтовые воды. Очевидными плюсами переработки текстиля можно считать:

- снижение необходимости использования первичных волокон;
- снижение использования воды и энергии;
- снижение уровня загрязнения.

Отходы бытового потребления текстиля являются ценным вторичным сырьем и используются для дальнейшей переработки. Текстильные отходы, перешедшие в категорию вторичного сырья, зачастую дешевле природных ресурсов и уменьшают потребность импортного волокна. Поэтому применение их в народном хозяйстве становится целесообразным.

На данный момент в городе Санкт-Петербурге достаточно широко распространена идея повторного использования старой одежды. Практически у любого гражданина есть возможность пожертвовать одежду на

благотворительность. Еще много лет назад, часто можно было встретить старую одежду рядом с мусорными контейнерами или с мусоропроводами. Конечно, причина такого поступка заключалась далеко не в заботе о природе, а в бедности населения. Так же в нашей стране детская одежда часто передается тем, кому она может пригодиться. В интернет пространстве так же много сайтов, организующих продажу ношеной одежды, не теряют своей популярности и, так называемые, секонд-хенды. У течение последних лет, так же были образованы различные благотворительные организации, в том числе, «Спасибо!» и «Лепта», которые занимаются сбором, транспортировкой, хранением, продажей старой одежды, с целью выручения средств на благотворительность и передачи напрямую нуждающимся. В качестве отлаженной системы, можно привести пример благотворительного магазина «Спасибо!». Их контейнеры для приема старой одежды можно встретить почти в любом торговом центре, по мере заполняемости контейнера, организуется перевозка вещей на сортировку. Выделяются вещи непригодные для повторного использования, они отправляются на дальнейшую переработку, и остальные, которые отправляются в магазин. Вырученные средства идут на обеспечение бесперебойной работы организации, а также в конкретные благотворительные организации, список которых можно посмотреть на сайте благотворительного магазина. Вся одежда, которая не была продана, так же следует в данные организации. Кроме благотворительных целей, у горожан имеется возможность передачи невостребованной текстильной продукции в некоторые сетевые магазины одежды. Собранная ими одежда, в зависимости от ее состояния, либо перепродаётся как секонд-хенд, либо перерабатывается и используется в изоляционных материалах, либо при переработке из нее выделяются волокна пригодные для производства нового текстиля.

Обращение с текстильными изделиями, пожалуй, самая развитая

отрасль раздельного сбора ТБО в Санкт-Петербурге. Популярность ее связана с экономией средств, то есть на повторное использование есть спрос, так же с помощью другим людям, ведь далеко не каждый человек готов помогать финансово, но, если для одного человека — это отход, а для другого предмет первой необходимости, тогда система начинает работать. Ну и, в конце концов, многие люди не видят в своей старой одежде мусор, как, например, в упаковке из-под молока. То есть при покупке одежды она и есть сама цель, а при покупке молока, цель не коробка, а только лишь молоко. Поэтому в сознании граждан нет еще понятия о ценности упаковки, в отличие от ценности одежды. Для наглядности этой ценности, необходимо видеть спрос, распространять пункты приема, поощрять финансово использование переработанных материалов, необходимо так же на товарах указывать процент использования переработанных материалов, для визуализации этой ценности.

2.1.8 Опасные бытовые отходы

Наибольшей важностью и срочностью, выделения в отдельный пласт среди всех отходов, обладают именно опасные отходы.

Сбор твердых бытовых отходов, образующихся в жилищных хозяйствах Санкт-Петербурга, как правило, производится «навалом» в сменяемые контейнеры ёмкостью 6 м³ или в несменяемые контейнеры ёмкостью 0,75 м³. При сборе из отходов не извлекается не только основная часть вторичных материальных ресурсов, но и высоко опасные компоненты, класс опасности которых в выделенном состоянии оценивается как 1 – 3. Согласно «Федеральному классификационному каталогу отходов» Отходы из жилищ несортированные (исключая крупногабаритные) отнесены к 4-му классу опасности, а крупногабаритные – к 5-му классу опасности Таким образом, высоко опасные компоненты, попадающие в состав ТКО, характеризуются

классом опасности 4, т.е. становятся малоопасными. Содержание таких опасных составляющих в составе ТКО, согласно экспертной оценке, может временами достигать 5 - 6% и более от общей массы образующихся отходов[5]. Следует учитывать, что указанные выше количества опасных компонентов в составе ТКО вполне соизмеримы с образованием отходов 1 – 3 классов опасности на производственных предприятиях Санкт-Петербурга, однако опасные виды отходов, содержащиеся в составе ТКО, в отличие от соответствующих отходов промышленного происхождения, собирается раздельно только активистами и объемы, подвергающиеся дальнейшему обезвреживанию на данном этапе довольно малы. А на полигон для опасных промышленных отходов «Красный Бор» опасные компоненты ТКО вообще не поступают.

Руководители домохозяйств не только не имеют ответственности за раздельный сбор отходов от населения и не знают, как обращаться с опасными отходами, выбрасываемыми населением в контейнеры, установленные теми же домохозяйствами, но и, согласно действующему законодательству, имеют право заключать договоры с обслуживающими компаниями по принципу дешевизны. Что никак не способствует организации раздельного сбора хотя бы опасных бытовых отходов.

Ртутьсодержащие лампы и градусники являются широко распространенными отходами населения I класса опасности из-за содержания в них ртути. Ртуть, по степени опасности, относится к I классу и является чрезвычайно опасным веществом. По ГОСТ 17.4.1.02-83. В соответствии с «Санитарно-эпидемиологическими требованиями к атмосферному воздуху» предельно допустимая концентрация в атмосферном воздухе ртути (ПДК) — 0,0003 мг/м³[10]. Одна энергосберегающая лампа, находящаяся в каждом доме содержит от 3 до 5 мг. Следовательно, подобные лампы ни в коем случае нельзя выбрасывать совместно с бытовым мусором, так как ртуть будет

загрязнять все вокруг себя, с проникновением в грунтовые воды ртуть будет загрязнять и микроорганизмы, находящиеся в них и сами воды, что в итоге приведет к попаданию ртути в рыб и других животных. Пищевая цепь рано или поздно приведет к человеку, что негативно скажется на его здоровье.

Ртуть содержат следующие виды ламп:

- Флуоресцентные лампы, компактные люминесцентные лампы, лампы черного света.

- Газоразрядные лампы. Эти лампы используются для освещения общественных мест (магазинов, офисов, наружного освещения зданий, и пешеходных зон).

К ним относятся: ртутные, металлогалогенные, натриевые лампы высокого давления, ультрафиолетовые лампы и неоновые лампы.

При переработке, в первую очередь, лампа разрушается и разделяется на три компоненты: стеклянный бой, пригодный для производства изделий из стекла или в качестве заполнителя бетона, металлы, в том числе алюминиевые колпачки и ртутьсодержащий люминофор (содержит около 95% ртути в своем составе), из него можно восстанавливать ртуть и, после очистки, использовать для различных целей. Тем не менее подобная переработка не имеет замкнутого цикла и отходы все-таки образуются и содержат в себе некоторое количество ртути (0,2-0,4%), такие отходы подлежат обезвреживанию. Обезвреживание ртутьсодержащих отходов проводится при помощи использования специального, высокотехнологичного оборудования, данный процесс предусматривает несколько довольно сложных этапов (совместный размол ртутьсодержащих отходов в смеси с измельчающей средой, элементарной серой для связывания металлической ртути, водными растворами хлорида железа и гидроксида натрия, подмыльным щелоком). После этого отходы отправляются на дальнейшую переработку. Переработка

производится на высокотехнологичных демеркуризационных установках с получением экологически чистых продуктов и возврата ртути в промышленное производство. Подобные услуги на территории Санкт-Петербурга и Ленинградской области предоставляет общество с ограниченной ответственностью, экологическое предприятие «Меркурий».

Ртутьсодержащие градусники содержат около 1-2 грамм. Существует два метода их переработки. Термический: Градусник измельчается, нагревается до температуры при которой ртуть переходит в газообразное состояние и, образовавшийся газ направляется в систему конденсата, где собирается и обезвреживается. Гидрометаллургический: Сначала градусник подвергается мокрому дроблению, затем очищение со стекол остатков ртути, добавление реагента (хлористого натрия или йодистого калия) — демеркуризация ртути. После завершения процесса реагент уже будет содержать неопасные соли ртути, которые впоследствии направляются на извлечение цементацией алюминием.

Батарейки маленькие и удобные для хранения — для многих граждан — это легкий первый шаг к раздельному сбору отходов. Кроме того, ущерб от элементов питания намного больше, чем от остального бытового мусора, а в их составе есть ценные металлы, запас которых на планете ограничен, а добыча — очень грязная и многоотходная. Все это говорит о перспективности организации раздельного сбора именно этого вида отхода.

Только в 2015 году произошло расширение Федерального классификационного каталога отходов (ФККО). Данный каталог содержит сведения о наименованиях отходов, их происхождении и о классе опасности отходов. Приказом Росприроднадзора от 20 июля 2015 г. № 585 в него был включен такой отход, как «химические источники тока марганцово-цинковые щелочные неповрежденные отработанные» 2-го класса опасности [18].

Данный тип источников тока является наиболее распространенным в бытовом использовании («щелочные батарейки»). Появление данного вида отхода в ФККО говорит о признании на законодательном уровне его высокой опасности для окружающей среды (соответствующей II-му классу опасности). Данный факт, доказывает — проблема с раздельным сбором не в отсутствии сознательности, а в недостаточно развитой инфраструктуре.

Главная особенность такого вида отходов как батарейки, заключается в том, что распространенное высказывание «любые отходы — это доходы», в данном случае не применимо. Есть ценное вторсырье — цветные металлы, макулатура, пластик. Но в случае с батарейками речь идет не о выгоде (ведь стоимость сырья не покрывает даже расходов на логистику), а об уменьшении ущерба для экосистемы. Есть целый ряд отходов, за утилизацию которых любой бизнес обязан платить по закону. К примеру, офисы обязаны оплачивать утилизацию оргтехники, ламп дневного света, рестораны должны отдавать на переработку жир из фритюрниц, парикмахерские — отрезанные волосы. То же самое и с отработанными энергоносителями, сделать их переработку выгодной невозможно, а значит, без государственных дотаций и обязательности платы за их утилизацию на законодательном уровне не обойтись. В данной работе уклон делается на отходы потребления, соответственно, остро стоит вопрос о том, как организовать раздельный сбор батареек и их переработку. Обязательство граждан оплачивать их переработку может повысить риск выброса опасного бытового отхода в места, не подлежащие его хранению. И, в единственно правильном направлении, правительство Санкт-Петербурга уже движется.

Электроприборы так же представляют большую опасность при размещении на полигонах, из-за их сложного состава, в почву и грунтовые воды попадает большое количество загрязняющих веществ, а длительность их разложения, в принципе, остается вопросом.

Виды электроники:

- компьютеры, мониторы (ЭЛТ и ЖК), ноутбуки, системные блоки, мыши, клавиатуры
- оргтехника и расходные материалы: принтеры, сканеры, картриджи
- бытовая техника: телевизоры, холодильники, стиральные машины, микроволновки, тостеры
- устройства связи: мобильные телефоны, радиостанции

Причины, по которым необходимо утилизировать оргтехнику и электронный лом, обусловлены двойкой правовой природой. На утилизацию оргтехники, мониторов и компьютеров теоретически распространяются требования как закона «Об отходах производства и потребления» и подзаконных актов в части лицензирования данного вида деятельности, так и ограничения, связанные с оборотом драгоценных металлов, содержащихся в них. Но, как уже было озвучено ранее, при осуществлении придомового раздельного сбора населением, лицензия на деятельность по обращению с отходами не требуется[15]. Переработка электронного лома и электротехнического оборудования не только снижает антропогенную нагрузку на биосферу, уменьшает сброс в окружающую среду токсичных солей тяжелых металлов, но и позволяет получать множество товаров (от полимеров до редкоземельных и драгоценных металлов) без использования природных ресурсов.

2.2 Существующая инфраструктура обращения с опасными бытовыми отходами в Санкт-Петербурге

«Мегаполис ресурс» — компания, которая была основана в 2004 году в городе Челябинск, а сейчас является федеральным оператором вторичных ресурсов. Филиалы «Мегаполис ресурса» существуют во многих городах

Российской Федерации, в том числе и в Санкт-Петербурге. Данная компания является единственной компанией, которая занимается переработкой батареек в России.

Виды перерабатываемых батареек:

- Марганцево-цинковые (MnZn) — самые распространённые батарейки, чаще их называют щелочными и алкалиновыми.
- Никель-металл-гидридные (NiMH) — используются в быту как альтернатива марганцево-цинковых батареек;
- Литий-ионные (Li-ion) — используются в телефонах, камерах, ноутбуках и т.п.;
- Серебряно-цинковые (AgZn) — используются в часах и других миниатюрных электронных устройствах, а также в военной технике, ракетостроении и авиации;
- Никель-кадмиеевые (NiCd) — применяются для автономного питания некоторых моделей шуруповёртов и дрелей, а также в электрокарах, самолётах и троллейбусах.
- Литий-тионилхлоридные (Li-SOCl₂) — применяются для промышленной электроники, в автономных устройствах, работающих в труднодоступных местах при жестких климатических условиях.

«Мегаполис ресурс» использует гидрометаллургический метод переработки батареек, количество ступеней переработки может варьироваться в зависимости от состава отхода. Применение гидрометаллургических операций позволяет решить, как экологические проблемы по утилизации кадмий содержащих отходов, так и обеспечить потребности машиностроения и metallurgии в качественном оксиде кадмия. В данном процессе используется серная кислота, аммиак и солевые композиции. Несколько дней

уются на извлечение ценных металлов. При этом завод способен утилизировать до 15 тысяч тонн батареек ежегодно, а доля восстановленных ресурсов составляет до 80%. Это очень высокий показатель. В Финляндии, к примеру, процесс рециклинга элементов питания заканчивается на этапе отделения железной оболочки от внутренней части батарейки. Гидрометаллургический способ далеко не единственный, и выбор подходящего, должен основываться на особенностях данных конкретных условий. В Германии, например, собираются тысячи тонн батареек ежегодно и, из-за больших объемов, там используется пирометаллургический метод (переработка путем плавления в печах). Этот способ более дешевый, чем гидрометаллургический, применяемый «Мегаполисресурсом». Пирометаллургия позволяет перерабатывать большие объемы, но хуже, с точки зрения качества и количества восстанавливаемых ресурсов. Вместо шлака и чугуна, как при плавлении, при гидрометаллургическом методе, из батареек получают высококачественные пищевые соли, пригодные для фармацевтики.

Также, на территории города ведет деятельность по сбору, хранению, транспортировке и утилизации батареек Государственное унитарное предприятие «Экострой». При поддержке правительства Санкт-Петербурга, «Экострой» с 2005 года устанавливает «экотерминалы» для сбора отработанных батареек, ртутьсодержащих ламп и градусников, содержит, с 2008 года, 2 «экомобиля», имеющего более 2000 остановок, для сбора всех тех же опасных бытовых отходов, содержит 8 стационарных пунктов, и, с недавнего времени занимается установкой и обслуживанием картонных «экобоксов» для батареек.

СПб ГУП «Экострой» оказывает бесплатные услуги для населения и для некоммерческих объектов социального назначения городского подчинения по приёму: отработанных "энергосберегающих" ламп,

градусников, прочих бытовых ртутьсодержащих приборов (термометры, тонометры и т.п.), негодных химических препаратов бытового назначения, пришедших в негодность медицинских препаратов (таблетки, ампулы), химические источники тока (аккумуляторы и батарейки), химические отходы, автошины и нефтесодержащие отходы.

В «экомобили» и стационарные пункты принимаются: люминесцентные источники света, компактные энергосберегающие лампы, ртутные термометры и прочие приборы, содержащие ртуть; батарейки, разрядившиеся аккумуляторы, оргтехника, бытовая техника, автопокрышки, бытовая химия, лаки и краски, лекарства с истекшим сроком годности.

Комитет по природопользованию обеспечит полный контроль процесса обезвреживания ртутьсодержащих ламп, устройств и приборов, а также селективную переработку оргтехники и бытовой техники в соответствии с положениями Федерального закона от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления». Отходы от обезвреживания и переработки будут передаваться специализированным лицензированным организациям на размещение, а также для дальнейшего использования.

В «экотерминалы» принимаются: батарейки, ртутные градусники, компактные энергосберегающие лампы.

В картонные «экобоксы» принимаются: батарейки и аккумуляторы.

Предприятие «Экострой» предоставляет услуги по организации сбора, транспортировке и хранению отходов. За услугами по переработке «Экострой» обращается в «Мегаполис ресурс».

Ртутные лампы обезвреживаются на Санкт Петербургском многопрофильном природоохранном государственном унитарном предприятии «Экострой» (СПбГУП «Экострой») на демеркуризационной

установке. В результате обезвреживания ртутных ламп образуется стеклобой, алюминиевые цоколи и ртутнолюминофорный шлам, которые передаются на использование специализированным предприятиям. Из люминофора извлекают ртуть, которая потом используется в промышленности. Также металлическую ртуть, пригодную для дальнейшего использования, извлекают из градусников и прочих ртутных приборов.

Отработанные элементы питания (батарейки и аккумуляторы) накапливаются на территории СПбГУП «Экострой» и передаются на специализированное предприятие для безопасной утилизации путем извлечения и вторичного использования тяжелых металлов и железа.

Бытовая, компьютерная техника и оргтехника разбирается на территории СПбГУП «Экострой», в результате чего получаются вторичные материальные ресурсы (лом и отходы печатных плат, пластиковая крошка, металл), пригодные для дальнейшего использования.

Отходы бытовой химии и химические вещества, отработанные масла накапливаются на территории СПбГУП «Экострой» и при достижении товарных партий отправляются на специализированные предприятия для обезвреживания.

Лекарственные препараты с истекшим сроком годности, использованные и просроченные шприцы и иглы передаются для термического обезвреживания на специализированное предприятие.

Автомобильные аккумуляторы направляются на утилизацию с извлечением и повторным использованием свинца, а электролит, слитый из отработанных аккумуляторов – на специализированные предприятия для обезвреживания.

Автомобильные покрышки направляются для дальнейшей переработки

и использования на предприятия, занимающиеся изготовлением резинотехнических изделий [25].

С помощью системы сбора опасных отходов в 2016 году собрано более 289 тонн опасных отходов. Это в 1.5 раза превышает результаты 2015 года и более чем в 2 раза результаты 2014 года. Таким образом, в 2016 году было собрано: 46 тонн ртутных ламп, 2.3 тонны медицинских термометров и прочих ртутных приборов, 49 тонн батареек и малогабаритных аккумуляторов, 40 тонн оргтехники, компьютерной и бытовой техники, 5.5 тонн лекарственных препаратов, 14.4 тонны химических отходов, 128 тонн автомобильных покрышек, 3 тонны отработанных масел, более 0.5 тонны автомобильных и прочих аккумуляторов. Следует отметить, что в 2016 году собрано рекордное количество батареек – больше чем за 2 предыдущих года. И что особенно важно, только экобоксами, установленными в супер- и гипермаркетах, образовательных учреждениях и ряде других объектов, собрано более 10 тонн малогабаритных батареек и аккумуляторов [25].

Общество с ограниченной ответственностью «Экологическое предприятие «Меркурий» образованное в 2000 году занимается приемом и переработкой всех ртутьсодержащих отходов, а также занимается ликвидацией несанкционированных свалок ртутьсодержащих отходов. «Меркурий» является единственным комплексом, находящимся на территории Ленинградской области, который принимает ртутьсодержащие отходы. Предприятие работает с организациями любой формы собственности, выполняет государственные и федеральные экологические программы, является основным переработчиком отработанных люминесцентных ламп в Северо-Западном регионе. Кроме этого, данная компания занимается утилизацией оргтехники, полимерных отходов, стекла, автопокрышек, аккумуляторных батарей. Проблема заключается в ориентированности этой деятельности на утилизацию, а не на переработку.

3 Выявленные проблемы и возможные пути их решения

3.1 Мусоропроводы, как источник несортированных отходов

Как известно, мусоропроводы являются главным источником несортированных отходов, а, при установке на контейнерных площадках контейнеров для раздельного сбора, лишним соблазном избавиться от мусора гораздо быстрее и легче. По этой причине, в уже построенных домах, обладающих мусоропроводами. Они должны использоваться лишь для отходов несортируемых. Но вывоз контейнеров с несортированными отходами следует оплачивать по большей стоимости, нежели вывоз контейнеров с сортированными отходами. Частота вывоза не должна быть установлена, вывозить несортируемые отходы на полигоны следует лишь по мере заполняемости контейнера, что может быть стимулом к сортировке в целях экономии средств. При строительстве же новых жилых домов, возможно проектирование многоканальных мусоропроводов для основных категорий мусора в зависимости от, так называемой, элитности жилья. Например, стандарт — 2 мусоропровода, для несортированных отходов и для пищевых, поскольку наибольшие сложности в складировании в домашних условиях вызывают именно пищевые отходы. В домах более высокого класса больше и каналов мусоропровода.

3.2 Общественные территории, как вспомогательное звено для раздельного сбора отходов населения

Именно в местах больших скоплений людей, в первую, очередь должны создаваться контейнерные площадки для раздельного сбора отходов. Около супермаркетов, гипермаркетов, торговых центров, в парках и так далее. С

развитием инфраструктуры, такие места станут выполнять вспомогательную функцию. Ни одна контейнерная площадка никогда не будет велика достаточно для того, чтобы на ней возможно было размещать все возможные виды отходов, образуемых населением. Соответственно, на придомовых площадках должны стоять те контейнеры, какие будут востребованы чаще всего, а на территориях близ супермаркетов и других мест общественных скоплений, будут располагаться контейнеры для тех отходов, которые не способны принять контейнеры на придомовых площадках. Такой способ обеспечит шаговую доступность для размещения практически любого отхода.

3.3 Захоронение пластика

По данным Международной системы классификации и маркировки химических веществ, химические ингредиенты с содержанием пластика более 50% классифицируются как опасные. Правительства всего мира десятилетиями боролись, чтобы сократить объем пластиковых отходов. Международная конвенция по предотвращению загрязнения моря с судов была подписана в 1973 г., хотя полный запрет на захоронение пластиковых отходов в море не был принят до 1988 г. Несмотря на то, что 134 страны присоединились к этой конвенции, пробы воды из океана показывают, что проблема ухудшилась с момента подписания документа. На суше, тем не менее, не предпринималось никаких попыток регулировать захоронение пластика на международном уровне. Опасность пластиковых отходов уже давно доказана, и их химическая опасность – повод для беспокойства. Поэтому есть необходимость, классифицировать как опасные, самые вредные типы пластика, включая те, которые не могут быть переработаны или использованы повторно из-за хрупкости материала или добавления неотделяемых примесей, в первую очередь, это касается полистирола, для которого не существует на данный момент ни приемлемых путей

переработки, ни приемлемых путей повторного использования. Кроме того, наиболее сложны для переработки и сделаны из потенциально токсичных материалов следующие три типа пластика – ПВХ, полиуретан и поликарбонат. На всех них приходится около 30% производимого пластика. Например, ПВХ используется в строительстве - в трубах для водоснабжения, полистирол – для упаковки пищевых продуктов, полиуретан – для изготовления мебели, поликарбонат – в электронике. В здравоохранении и высокотехнологичных отраслях ПВХ-компоненты в капельницах и компьютерах уже заменяют на более безопасные, прочные и подлежащие переработке материалы, такие как полипропилен или алюминий. Соответственно, отнесение этих видов пластика к более опасным категориям, может подтолкнуть снижение их использование и замену данных видов на более безопасные[25]. Проблема состоит в том, что фактический урон, наносимый пластиковой тарой окружающей среде, подсчитать не удается, но на протяжении длительного периода наблюдения становится ясно, что пластик, в принципе, является крайне опасным для всех компонентов биосферы и требует особого обращения. Возможно, присвоение пластику более высокого класса опасности могло бы исправить ситуацию. Ведь повышение класса его опасности, в нынешних условиях, по крайней мере приведет к необходимости особого с ним обращения, к недопустимости его захоронения. После изменений в классификации пластика большое количество сред обитания может быть очищено в рамках законодательства стран с использованием правительственный фондов.

3.4 Сбор пластиковых крышек

Сбор крышек представляет собой определенную проблему, ПЭТ-бутылки сдают часто с крышками, либо крышки выбрасывают, а сдают только бутылки. Принимать бутылки с крышками для дальнейшей сортировки не

выгодно финансово и забирает много времени. Решением можно считать, например, установку автоматов для приема крышек и ПЭТ-бутылок, которые довольно распространены в Европейских странах, но есть и минус. Выплата за одну бутылку или одну крышку будет ничтожно мала, что остановит многих людей от планомерного накопления отхода в своем доме и последующей сдачи. Интересный способ функционирует в Испании. Там установлены не автоматы, а контейнеры, и в отличие, от принципа работы автомата, люди сдают свои крышки бесплатно, а предприниматель, в свою очередь, при сборе определенного количества сырья перечисляет деньги в благотворительные организации, таким образом платит не на прямую «поставщикам сырья», а жертвует деньги в заранее оговоренные благотворительные фонды. Эта идея является более продвинутой, чем плата на прямую, так как на более-менее приличную сумму простые граждане едва ли способны набрать отходов, кроме того их не удобно хранить дома, а в случае сдачи на благотворительность, гражданам нет нужды копить отходы, чтобы разом получить больше денег, они могут сдавать крышки или ПЭТ-бутылки по мере образования отхода и, конечно, вносить свой вклад, в не менее, чем экология, важные сферы жизни.

3.5 Низкий уровень просвещенности населения

Низкий уровень просвещенности населения является серьезным барьером на пути реализации раздельного сбора твердых бытовых отходов. Без осознания важности сортировки раздельный сбор невозможен. А без навыка разделения в данном процессе теряется смысл. В связи с этим, просвещение населения является очень важным фактором, от которого зависит успех внедрения раздельного сбора отходов. Образцовым примером в данной области можно считать Швейцарию, где все ТБО подвергаются сортировке и, большая часть из них, дальнейшей переработке. Просвещение в

этой стране заключается не только в штрафных санкциях. В первую очередь, это информационные листы, имеющиеся на каждом месте ОРО. В этих листах содержится информация о том, как следует поступать с каждым видом отхода. Какой можно поместить в контейнер на данном ОРО. Так же, при переезде каждого гражданина на новое место жительства, ему полагается брошюра с подробным описанием всех отходов и путей их утилизации, в этой брошюре, так же, содержится информация о законодательстве государства в сфере обращения с отходами. В школах все дети изучают правильную сортировку мусора, возможности его переработки, обоснование необходимости раздельного сбора. Кроме того, каждый Швейцарский школьник пишет контрольную работу, в которой он изображает символы различных отходов и способы обращения с различными видами этих отходов.

В Санкт-Петербурге на данный момент так же проводятся различные мероприятия со школьниками разных возрастов, в целях просвещения их в области обращения с отходами. В первую очередь речь идет именно об опасных отходах, поскольку специально оборудованные места их сбора только появляются, а необходимость их сегрегации уже стала очевидна. Природоохраный союз в этом году проводит вторую на своем счету акцию «Сдавайте батарейки правильно!». В первый год социальный проект задействовал всего один район Санкт-Петербурга, в этом году задействованы уже десять районов города и пять городов Ленинградской области. Данный проект включает в себя проведение, так называемых, экологических уроков, на которых волонтеры рассказывают об опасных отходах и методах обращения с ними. Далее организовывается конкурс плакатов «Батарейкина история» на лучший социальный плакат. Заключительный этап — конкурс школ на самое большое количество собранных батареек и на самое большое количество собранных батареек одним учеником, дает практический навык в обращении с опасными отходами. Так же, в рамках данного социального

проекта, проводятся опросы среди жителей района касательно их осведомленности о необходимости раздельного сбора опасных отходов, в данном случае батареек, и о наличие у граждан информации касательно пунктов приема конкретного отхода. Ниже приводятся результаты прошлогодних опросов.

В опросе участвовали жители Василеостровского района в возрасте от 18 до 60 лет - 37% жителей знают, куда и как грамотно сдавать опасные бытовые отходы и только 18% делают это правильным образом. 14,5% жителей готовы это делать, но возникают сложности со сдачей, выражающейся в том, что поблизости нет пунктов приема опасных бытовых отходов. 60% жителей ответили, что не знают, что значит грамотно сдавать опасные бытовые отходы и только 37% ответили на этот вопрос утвердительно. Таким образом, можно сделать вывод, что жители нуждаются в информировании о правилах грамотной сдачи опасных бытовых отходов и графике работы стационарных пунктов, увеличении пунктов приема опасных бытовых отходов в шаговой доступности, а также дополнительной мотивации, которая наиболее эффективна с привлечением детской аудитории [24].

Всероссийский экологический урок «Сделаем вместе» проходит в рамках федерального партийного проекта «Экология России». В 2017 году участие в акции принимают 16 827 образовательных учреждений. В рамках акции проходят экоуроки, проводимые старшими школьниками для младших, посвященные отходам: в чем разница между двумя понятиями — отходы и мусор, какие отходы можно перерабатывать, и какая ситуация складывается в России в настоящее время касательно обращения с отходами. Так же, в рамках данной акции, проводятся различные конкурсы для младших школьников, среднего возраста и старшего. В конкурсах участвуют как региональные штабы, так и школы и, собственно, сами школьники за индивидуальное

первенство. Так же проводятся различные внеклассные мероприятия.

«Раздельный сбор» — это экологическое движение, состоящие из активистов и волонтеров, выступающих за раздельный сбор отходов и их переработку. «Раздельный сбор» работают на различных уровнях, и просвещение населения — лишь часть деятельности данной организации. Волонтеры «Раздельного сбора» предоставляют брошюры, в которых содержится информация о правильной сортировке отходов, они проводят лекции и семинары, но самое главное — в целях просвещения, раз в месяц, во всех районах Санкт-Петербурга, проходят уникальные акции по сбору отходов, пригодных для переработки. Эти акции касаются не только школьников, но всех граждан города. Данные акции дают возможность получить практические знания о сортировке отходов, в действительности осуществлять эту сортировку на постоянной основе и передавать свои отходы на переработку. Цель данной акции не ограничивается обучением граждан сортировке, она призвана стимулировать жителей к организации придомового раздельного сбора отходов.

Приложение 1 Данные общественной организации «Раздельный сбор»

3.6 Перспективы

Согласно Постановлению Правительства от 18 июня 2013 г. №400 об экологической политике Санкт-Петербурга на период до 2030 года, пункт 3.3: «для предотвращения и снижения негативного воздействия на окружающую среду, обусловленного образованием отходов, должны использоваться следующие механизмы:

"создание благоприятных экономических условий для сокращения образования отходов, вовлечение их в повторный хозяйственный оборот,

включая поддержку предприятий, осуществляющих переработку отходов и вовлечение их в повторный хозяйственный оборот;

стимулирование внедрения и применения малоотходных и ресурсосберегающих технологий и оборудования в соответствии с действующим законодательством;

создание и развитие инфраструктуры экологически безопасного обращения с отходами, их обезвреживания и размещения с использованием наилучших доступных технологий;

поэтапное введение в соответствии с действующим законодательством запрета на захоронение отходов, не прошедших сортировку, а также отходов, которые могут быть использованы в качестве вторичного сырья;

развитие системы раздельного сбора бытовых отходов, включая создание и внедрение системы мотивации населения для реализации раздельного сбора бытовых отходов;

поэтапное прекращение приема опасных отходов на открытое хранение на полигоне «Красный Бор», рекультивация загрязненных в результате деятельности указанного полигона территорий;

обеспечение экологической безопасности при обезвреживании и размещении отходов и проведении работ по экологическому восстановлению территорий объектов размещения отходов после завершения эксплуатации указанных объектов [16].”

Исходя из данного постановления, становится ясно, что правительство нашего города считает перспективным и целесообразным внедрение раздельного сбора, то есть данная мысль давно не является утопической. Раздельный сбор ТБО — это не просто способ ил один из вариантов. Сортировка и повторное использование являются единственным приемлемым

вариантом обращения с отходами производства и потребления.

Подтверждением тому служат многие страны, в частности Германия. В этой европейской стране раздельный сбор введен еще в 1990 году. В Дрездене, в каждом дворе установлено по три контейнера: для неперерабатываемых отходов, для перерабатываемых и для «биомусора». Оплата вывоза отходов включена в квартплату и зависит не от частоты вывоза, она всегда стандартна, раз в неделю, а от размера контейнера. При этом, если к концу недели не весь мусор уместился в данный контейнер, тогда с жителей взимается штраф. Так же, плата за контейнер с неперерабатываемыми отходами выше, чем за два других, но, по словам жителей, разница довольно незначительна. Дополнительно можно сортировать перерабатываемые отходы и сдавать их в контейнеры, расположенные в местах общего пользования. Там установлены, к примеру, по три контейнера для стекла разных цветов и два для бумаги и картона. Германия является хорошим примером, так как там раздельный сбор осуществляется довольно давно, но именно поэтому, сейчас уже можно хорошо увидеть все недостатки данной системы обращения с отходами населения. Во-первых, стабильность платы, за вывоз контейнеров с несортированными отходами один раз в неделю, не стимулирует граждан к дополнительной сортировке или к снижению образования таких отходов. Во-вторых, сбор стекла по трем цветам с одной стороны абсолютно не удобен для жителей, с другой практически бесполезен. Бесполезен он потому, что нельзя отрицать тот факт, что в любом из контейнеров обязательно окажется хотя бы одна бутылка не подходящего цвета. А если учесть еще, что, как при сборе, так и при транспортировке стекла, оно неминуемо разобьется, то отделить осколки не того цвета будет уже практически невозможно, а значит, вся партия будет испорчена, то есть не пригодна для повторного производства стеклянной тары. Но если собирать все стекло вместе, то этот стеклобой всех цветов, хоть и не будет пригоден для производства стеклотары, зато он

прекрасно подойдет для производства асфальта и некоторых других строительных материалов.

Самым же лучшим примером обращения с отходами можно считать Швейцарию, где переработке подвергается от 30 до 95% отходов в зависимости от категории. В этой стране существует отлаженная система сортировки бытовых отходов. И в этой системе есть определенные звенья, которые можно взять на вооружение и в нашей стране.

Во-первых, на каждой площадке размещения отходов, стоят несколько контейнеров: один для бумаги, второй для пищевых отходов, третий и четвертый для пластика определенного типа (например, для РР и РЕТ), пятый для металлических изделий и шестой для крышек. Уникальность этих контейнеров в том, что большая их часть находится под землей, что увеличивает и вместимость контейнеров и снижает частоту вывоза и так же нейтрализует возможное возникновение запаха. Приезжающий мусоровоз, берет контейнер за ручку и вытаскивает его из земли. Процессом руководит один единственный человек.

Свалки в Швейцарии запрещены на законодательном уровне, вместо этого существуют специально организованные территории под раздельный сбор всех других отходов. Право на проход в данное хранилище отходов дает электронная карточка, которую имеют все налогоплательщики. Эти специально оборудованные территории содержатся за счет специального налога, составляющего около 100 франков в год. Туда любой гражданин может периодически привозить те свои отходы, которым не нашлось места на контейнерной площадке. Например, картон, который необходимо отделять от бумаги, а также отдельно выбрасываются бумажные пакеты из магазинов. Стекло, которое следует разделять на прозрачное, зеленое и коричневое. различные провода так же подвергаются сортировке. Старую одежду тем

необходимо отсортировать на текстиль и одежду, которая пойдет на благотворительность. На территорию хранения так же можно привозить медицинские отходы, батарейки и мебель. Мебель, в свою очередь необходимо сломать, это можно делать непосредственно на территории хранилища и выбросить образовавшиеся отходы в соответствующие контейнеры. Так же, на этих территориях есть специально выделенное место для вещей пригодных для дальнейшего использования, но не нужных хозяевам, например, книги или игрушки. Только оттуда можно забирать вещи, вывоз гражданами мусора с территории хранения запрещен. В зависимости от обстоятельств по городу так же может курсировать мусоровоз, принимающий конкретный отход. Например, после нового года в определенный день мусоровоз принимает елки.

Безусловно, на такую сортировку требуется очень много времени, и не все люди готовы к этому, на подобный случай, в Швейцарии существует альтернатива. В супермаркетах можно приобрести специальные пакеты, стоимость которых составляет около 15 фунтов. В них разрешено собирать несортированные отходы, а эти мешки можно сдать в некоторых супермаркетах. Такие пакеты следуют на сортировочный завод.

Что можно перенять у Швейцарии и применить в Санкт-Петербурге. В первую очередь это, конечно, контейнеры, специально оборудованные мусоровозы и хранилища отходов (рис. 1). Правда, создание целого комплекса хранения отходов, а также переоборудование контейнерных площадок и мусоровозов — дорогостоящий процесс.

Рисунок 1 Контейнерная площадка в Швейцарии



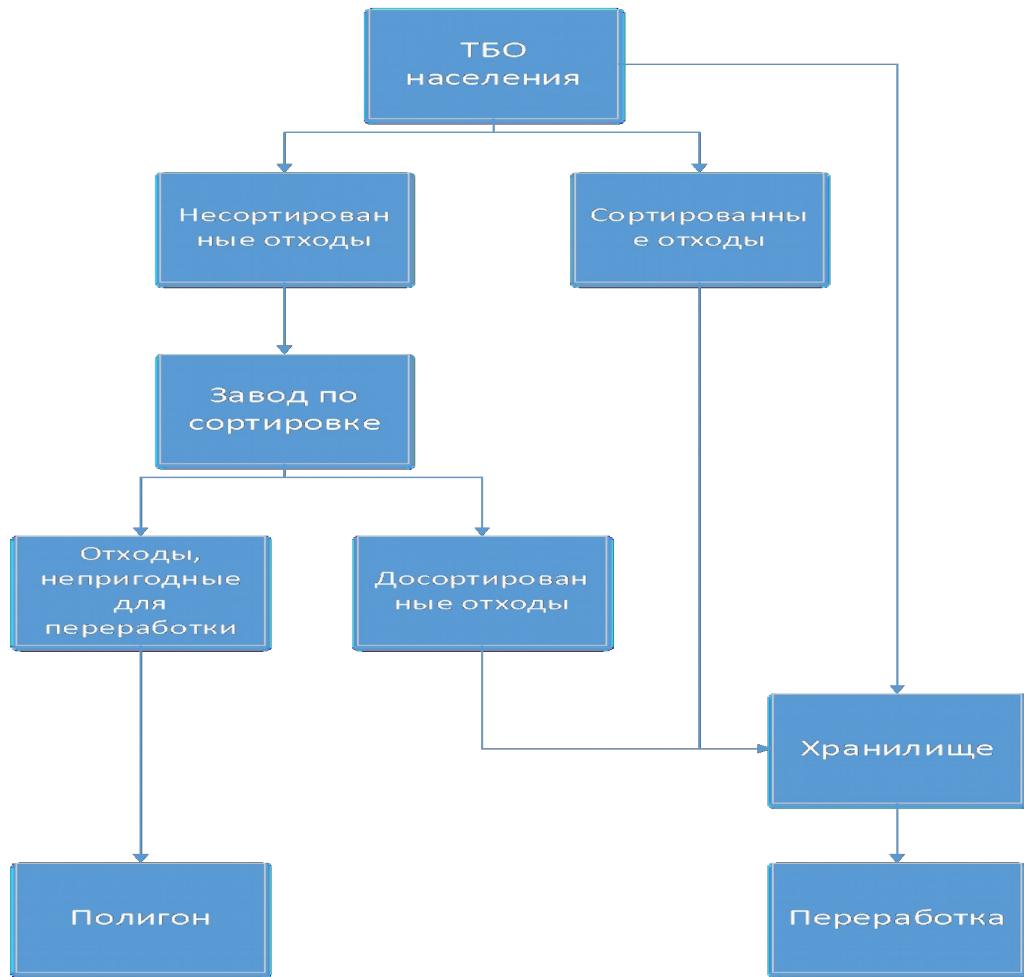
Тем не менее, данный метод действительно имеет большие перспективы. Отходы, собранные с контейнерных площадок, свозятся в хранилища, осуществляющие небольшую досортировку на своей территории, то есть, вычленяющие из привезенных отходов, несоответствующие данной категории. С территорий этих хранилищ компании, перерабатывающие сырье

для дальнейшей продажи и производители на чьих производственных платформах имеются технические и технологические комплексы для самостоятельной переработки, смогут приобретать необходимое сырье.

В хранилищах, по примеру Швейцарии, необходимо организовать прием ТБО и от граждан, но не за дополнительную плату, иначе образования новых несанкционированных свалок не избежать, а материально поощряя граждан сортировать свои отходы. Отходы, поставляемые в хранилище с сортировочного завода и от граждан, не требуют дополнительной сортировки на территории хранилища, где она необходима для досортировки отходов, поступающих с контейнерных площадок и мест общественного пользования, так как нельзя отрицать тот факт, что некоторое количество «лишнего» мусора там может присутствовать. Отходы, привозимые гражданами, не будут требовать проверки, если хранилище будет обустроено пропускным пунктом и видеокамерами, а также при наличии штрафа за неправильное складирование отходов. Кроме того, для того, чтобы на отсортированное сырье был достаточно высокий спрос, необходимо введение льгот для предприятий, использующих вторсырье и материальная помощь государства, оказываемая предприятию, приобретающему технологические комплексы по переработке. Так же, по примеру, Германии, сортировочные заводы могут не облагаться налогами. Хранилища же будут являться государственной собственностью. Таким образом, жители домов буду оплачивать государству вывоз отходов с контейнерных площадок и мусоропроводов, отходы, которые необходимо отсортировать дополнительно, то есть полученные из специальных контейнеров, будут направляться на предприятия, их сортирующие за определенную плату. После сортировки, непригодные для переработки отходы будут, отправляться на полигон (оплачивает размещение на полигоне сортировочный завод), а отходы пригодные к переработке, силами сортировочного завода доставляются в хранилище, откуда конкретные

виды отходов будут продаваться, по ценам установленным тарифными сетками, перерабатывающим предприятиям или предприятиям, перерабатывающим отходы для производства собственного продукта. Участие государства необходимо из-за нестабильности данной деятельности, в процессе ее осуществления, неизбежно будет внесение корректировок в предлагаемый процесс, а, следовательно, не исключается возможность временной нерентабельности (Рис. 2).

Рисунок 2 Блок-схема пути отходов



Заключение

Для повышения эффективности управления отходами, как представляется, необходимы:

- создание структуры управления и контроля потоков ТБО. Такая система должна основываться на законодательстве, наличии технических и финансовых средств и системе отчётности. Исходя из уже накопленного опыта работы в рыночных условиях и, принимая во внимание практику развитых стран, представляется целесообразным создание государственного предприятия с целью регулирования конкуренции частных фирм и проведения конкурсного отбора перевозчиков отходов, переработчиков и владельцев полигонов, осуществляя таким образом государственную политику в области утилизации ТБО.

- создание экономического механизма для реализации программ утилизации ТБО. Основными целями экономического механизма должны стать:

- стимулирование деятельности по уменьшению количества образуемых отходов. Увеличение вторичного использования отходов, уменьшение захоронения отходов;

- предоставление налоговых, а также и других льгот юридическим лицам независимо от ведомственной принадлежности и форм собственности, индивидуальным предприятиям при внедрении технологий по переработке отходов;

- организация приёма у населения различных видов отходов как за плату, так и в благотворительных целях, с целью стимулирования его к сортировке ТБО и передаче этих отходов для использования;

- внедрение технических и технологических решений по малоотходным и ресурсосберегающим производствам. Огромное значение для решения этой задачи имеет система мероприятий для достижения необходимого уровня экологической культуры общества и профессиональной подготовки специалистов. Активное участие населения во внедрении безотходных технологий, сортировке ТБО на бытовом уровне и цивилизованном размещении отходов.

Для реализации раздельного сбора отходов требуется создание целого промышленного комплекса, включающего в себя не только перерабатывающие заводы, разработку технологий переработки и использования различных видов отходов в качестве сырья, просвещение населения государственными структурами (в школах), организация раздельного сбора в государственных учреждениях, в первую очередь, но и создание государственных предприятий, занимающихся транспортировкой, хранением и продажей вторсырья.

Так же, невозможно обойтись без государственной поддержки для развития бизнеса, связанного с переработкой отходов или с использованием переработанных отходов в качестве сырья. В том числе отказ от взимания налогов с сортирующих предприятий, оказание финансовой поддержки предприятиям, закупающим технику для переработки, так же предоставление льгот компаниям, использующим при производстве товаров и услуг вторичное сырье. Отказ от сортировки отходов гражданами в пользу сортировки на предприятиях не является целесообразным, так как лишь повысит финансовые затраты на сортировку и, следовательно, увеличит цену конечного продукта, кроме того многие виды отходов необходимо разделять сразу же после их образования, в том числе, опасные бытовые отходы, макулатура и пищевые отходы.

Обращение с опасными отходами в Санкт-Петербурге уже активно развивается, представляется необходимым лишь развитие производимой деятельности. Выделение государственных грантов на конкурсной основе организациям, осуществляющим деятельность по просвещению, сбору и переработке опасных бытовых отходов.

Наиболее устойчивая и проверенная опытом система сложилась в сфере обращения с отходами текстиля и бывшей в употреблении одеждой, данная сфера не нуждается в государственной поддержке, в первую очередь потому, что передача одежды на благотворительность не требует дополнительных затрат на переработку, а переработка текстильных изделий, нуждающихся в поиске нового применения, оплачивается некоторыми крупными торговыми компаниями, которые смогли найти выгоду от данной деятельности, а так же реализовать маркетинговую стратегию, которая может привести к этим маркам все новых покупателей.

Оборот пластика, на данный момент, так же проходит без вмешательства правительства, потому что на его переработку есть спрос, и у граждан есть возможность, как напрямую передать свой отход за символическое вознаграждение, так и поддержать деятельность некоторых организаций, организующих сбор отхода у населения и, продающих вторсырье тем, кто будет его использовать в своем технологическом процессе. Недостаток данной системы заключается, во-первых, в слишком незначительном вознаграждении, во-вторых, в низкой распространенности пунктов приема и, в-третьих, в невозможности всех этих сил реализовать тот объем, который население города производит постоянно.

Так же, из предложенной системы обращения с отходами можно вычеркнуть переработку пластиковых крышек от напитков. Их переработка достаточно проста, чтобы организовываться непосредственно на

производстве, использующем данное сырье. Крышки достаточно малы, что может сэкономить затраты на их транспортировку, так как нет необходимости в частом вывозе. Таким образом, возможна реализация сбора крышек в благотворительных целях. Производитель единожды устанавливает контейнеры для сбора в согласованных местах, в зависимости от необходимых ему объемов сырья для производства. Раз в месяц организует вывоз собранных крышек и, в зависимости от информации, размещенной на сайте компании, передает установленную сумму в конкретную благотворительную организацию. Сумму устанавливает сам производитель, соответственно, она может быть ниже закупочной цены данного отхода. Такая система представляется выгодной для всех сторон.

Подводя общий итог, можно сказать, что идея разделения ТБО на протяжении последних десяти лет активно зреет не только у жителей Санкт-Петербурга, но и в правительства нашей страны в целом. На данный момент необходимость переработки отходов уже никем не отрицается, но встает самый главный вопрос, как ее реализовать.

В данной работе были приведены конкретные данные, касающиеся сферы обращения с отходами населения в городе Санкт-Петербурге. Были рассмотрены преимущества раздельного сбора отходов, выявлены основные проблемы, препятствующие осуществлению раздельного сбора. Оценены подвижки в их решении и предложены альтернативные пути минимизации возникших проблем. Была разработана примерная система, возможного пути отхода, то есть пути обращения с ним с момента образования и до переработки.

Список использованной литературы

1. Баталин Б.С. Эксплуатационные свойства пенополистирола вызывают опасения [Статья] / Б.С. Баталин, Л.Д. Евсеев // Строительные материалы, 2009. - № 10. - 55-58 с.
2. Вторичное использование полимерных материалов [Текст] / Под ред. Е.Г.Любешкиной. — М.: Химия, 1985. — 192 с.
3. Гуль В.Е., Акутин М.С. Основы переработки пластмасс. [Текст] / М.: Химия, /1985. -399 с.
4. Жуков Б. Выброшенный мир [Статья]// Вокруг света. - 2008. - №9. - 117 с.
5. Инге-Вечтомов С.Г. Единая политика обращения с отходами в Санкт-Петербурге и Ленинградской области [Текст], / ред. С.Г. Инге-Вечтомов, Ю.И. Скорик, Т.М. Флоринская и др./ Санкт-Петербургский научный центр Российской академии наук. / Санкт-Петербург, 2000.
6. Курин П.Ю. Организация переработки и использования твердых бытовых отходов: опыт США и проблемы России [Диссертация] / Курин П.Ю. кандидат экономических наук. / Москва -, 2010.
7. Смоляницкий Б.З. Переработка макулатуры. [Текст] / М.: Лесная промышленность, / 1980. — 173 с.
8. Черп О.М. Экологическая оценка и экологическая экспертиза [Текст] / Черп О.М., Виниченко В.Н., Хотулёва М.В., Молчанова Я.П., Дайман С.Ю., / Эколайн, -2001. -85 с.
9. ГОСТ 12.1.007-76 "Вредные вещества. Классификация и общие

требования безопасности." [Текст]

10. ГОСТ 17.4.1.02-83 "Охрана природы. Почвы. Классификация химических веществ для контроля загрязнения." [Текст]

11. ГОСТ Р 56195-2014 "Услуги жилищно-коммунального хозяйства и управления многоквартирными домами." [Текст]

12. Доклад Правительства Санкт-Петербурга об экологической ситуации в Санкт-Петербурге в 2015 году [Текст].

13. Долгосрочная целевая инвестиционная программа обращения с твердыми бытовыми и промышленными отходами в Санкт-Петербурге на 2012 – 2020 годы. / Санкт-Петербургский научный центр Российской академии наук [Текст].

14. Европейское соглашение о международной дорожной перевозке опасных грузов [Текст] / Женева, - 30 сентября 1957

15. Постановление правительства Российской Федерации от 12 ноября 2016 года №1156 "Об обращении с твердыми коммунальными отходами и внесении изменения в постановление правительства Российской Федерации от 28 августа 2008 года №641» [Текст]

16. Постановление Правительства РФ от 18 июня 2013 г. N 400 Об экологической политике Санкт-Петербурга на период до 2030 года [Текст].

17. Санитарные правила и нормы 2.1.12-61-2005 «гигиенические требования к сбору, хранению, транспортировке и первичной обработке вторичного сырья» [Текст]

18. Федеральный Классификационный Каталог Отходов (редакция от 16.08.2016) [Текст]

19. Федеральный Закон №89 «Об отходах производства и потребления» от

24.06.1998 с последними поправками из Федерального Закона №489 от 29.12.2014 [Текст]

20. Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» от 24.06.1998 №89 (ред. от 28.12.2016) [Текст]. Статья 24.6

21. Федеральный закон "О внесении изменений в Федеральный закон "Об охране окружающей среды" и отдельные законодательные акты Российской Федерации" от 29 декабря 2015 г. №404 [Текст] часть 3.1 статья 23

22. Classify plastic waste as hazardous, vol.494 p.169 [Текст] / Nature. -2013

Электронные ресурсы:

23. Официальный сайт «Завод по механизированной переработке бытовых отходов». – Режим доступа: <http://mpbo2.ru/> (Дата обращения: 02.06.2017)

24. Официальный сайт межрегиональной общественной организации «Природоохранный союз». - Режим доступа: <http://nature-union.ru/projects/1/> (Дата обращения: 17.05.2017)

25. Официальный сайт Правительства Санкт-Петербурга. Комитет по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности. - Режим доступа: <http://ecomobile.infoeco.ru/itogi-sbora.html> (Дата обращения: 15.05.2017)

Приложения

Приложение 1

Данные общественной организации «Раздельный сбор»

АССОЦИАЦИЯ В СФЕРЕ ЭКОЛОГИИ
И ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ «РАЗДЕЛЬНЫЙ СБОР»
195197, г. Санкт-Петербург, ул. Федосеенко, д. 30, кв. 48
ОГРН 1157800002953 ИНН 7804241785 КПП 780401001
www.rsbor.ru vk.com/rsbor e-mail: rsbor.ru@gmail.com



Статистические данные по акциям экологического движения «Раздельный Сбор» в Санкт-Петербурге

1. Объемы собранных отходов за 2014-2015-2016 гг.

Ниже приведена примерная статистика сбора вторсырья на ежемесячных акциях «Раздельный Сбор». Обращаем внимание, что эти данные нельзя считать точными до килограмма: вторсырье сдается разным приемщикам, его объем рассчитывается в разных условиях, поэтому везде есть некоторые погрешности.

ВТОРСЫРЬЕ / ГОД	2014 год*	2015 год	2016 год
макулатура	50916 кг	86243 кг	63138 кг
стекло	31283 кг	83947 кг	94378 кг
пластик 1/ПЭТ/РЕТ	2657 кг	17360 кг	16706 кг
пластик 2/ПНД/HDPE + 4/ПВД/LDPE	1453 кг	4734 кг	4471 кг
пластик 5/ПП/ПРР	1616 кг	4309 кг	5651 кг
пластик 6/ПС/PS вспененный	0 кг	2930 кг	3600 кг
пластиковая пленка	4547 кг	21255 кг	21788 кг
многослойные упаковки типа «тетрапак»	900 кг	9245 кг	10325 кг
черный металл	2817 кг	8151 кг	8217 кг
цветной металл	210 кг	664 кг	645 кг
компакт-диски	635 кг	691 кг	495 кг

* За 2014 год статистика неполная, приводится в ознакомительных целях.

2. Данные о сотрудничестве с перерабатывающими компаниями.

Среднее число приемщиков вторсырья, задействованных в ежемесячных акциях, – 15-20 компаний, по разным причинам они иногда меняются. Какого-то резкого сокращения или увеличения приемщиков не наблюдается, особенно в связи с тем, что мы второй год не расширяем географию проведения акций: ранее поиск новых компаний был во многом связан с открытием новых мест сбора.

На сегодня смена приемщиков (прекращение сотрудничества) связана либо с закрытием компаний или переориентированием на другое сырье, либо с нахождением других партнеров, более подходящих для сопровождения акций. Например, приоритет отдается тем

АССОЦИАЦИЯ В СФЕРЕ ЭКОЛОГИИ
И ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ «РАЗДЕЛЬНЫЙ СБОР»
www.rsbor.ru vk.com/rsbor e-mail: rsbor.ru@gmail.com



8. Какие существуют планы дальнейшего развития?

Мы надеемся, что в ближайшие годы начнет развиваться раздельный сбор отходов в рамках региональной политики обращения с отходами, мы сможем отказаться от акций и все свои силы направить на просветительскую работу и дальнейшее взаимодействие с властями всех уровней.

9. Существуют ли проекты, которые невозможно реализовать на данное время и что этому препятствует?

Проектов очень много. Это и работа с населением через лекции и уроки, и преподавательская деятельность, и сотрудничество с застройщиками, и развитие региональных отделений и т.п. В настоящий момент их трудно реализовывать из-за «оттока сил» на ежемесячную организацию акций, на недостаточное количество трудовых и финансовых ресурсов.

Ассоциация имеет репутацию независимой и никем не ангажированной организации, финансовая основа деятельности – добровольные пожертвования частных лиц и организаций.

Большая часть направлений деятельности являются текущей работой, трудно подводимой под формат проектов. В связи с этим возникают сложности с оформлением заявок на гранты. Все это в целом не способствует росту финансовой обеспеченности Ассоциации и препятствует привлечению трудовых ресурсов.

Ответы на вопросы подготовили:

- Татьяна Нагорская, Председатель Правления Ассоциации «РазДельный Сбор»
- Анна Гаркуша, руководитель направления по взаимодействию с государственной властью Ассоциации «РазДельный Сбор»
- Лена Бикметова, медиакоординатор Ассоциации «РазДельный Сбор»

