

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

МАШИНОСТРОЕНИЯ

(институт)

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

20.04.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Экологическая безопасность процессов и производств

(направленность (профиль))

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

на тему Организация системы сбора, транспортирования и утилизации отходов
от населения в г.о. Тольятти

Студент(ка)	<u>Е.С. Бухонова</u> (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)
Научный руководитель	<u>О.Ю. Щербакова</u> (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)
Нормоконтроль	<u>С.В. Грачева</u> (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)

Руководитель программы	<u>к.т.н., профессор М.И. Фесина</u> (ученая степень, звание, И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)
------------------------	---	------------------------

«__» _____ 2016г.

Допустить к защите

Заведующий кафедрой	<u>д.п.н., профессор Л.Н.Горина</u> (ученая степень, звание, И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)
---------------------	--	------------------------

« __ » _____ 2016г.

Тольятти 2016

РЕФЕРАТ

Отчет 73 с., 13 рис., 7 табл., 42 источника.

ТВЕРДЫЕ КОММУНАЛЬНЫЕ ОТХОДЫ, РАЗДЕЛЬНЫЙ СБОР ОТХОДОВ, УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ, КОНТЕЙНЕР ДЛЯ РАЗДЕЛЬНОГО СБОРА

Объектом исследования являются твердые коммунальные отходы образующиеся от населения г.о. Тольятти.

Цель работы: Снизить антропогенную нагрузку на окружающую среду на основе организации системы сбора, транспортировки и переработки отходов в г.о. Тольятти

Для достижения поставленной цели в первой главе диссертации был проведен теоретический анализ проблемы. Рассмотрен опыт европейских стран и опыт Санкт-Петербурга при внедрении раздельного сбора отходов от населения. Проанализированы вводимые изменения в природоохранном законодательстве в части обращения с коммунальными отходами.

Приведена существующая схема обращения с отходами в г.о. Тольятти. Рассмотрены все существующие методы утилизации отходов и предложены наиболее экономически и экологически выгодные.

Во второй главе работы предлагается новая схема обращения с отходами населения в г.о. Тольятти на основе опыта г.Санкт-Петербурга. Разрабатывается схема организации сбора отходов, выбирается наиболее подходящий специальный контейнер для раздельного накопления отходов. Описывается организация транспортирования и утилизации отходов.

В третьей главе проведен эколого-экономический расчет эффективности предложенной схемы обращения с отходами в г.о. Тольятти на примере нового жилого квартала «Южный бульвар». Приведены все возможные статьи затрат и доходов. В результате внедрение раздельного сбора отходов должно окупиться за 5,4 месяца

В четвертой главе предложены мероприятия по работе с населением для привлечения их к разделному сбору отходов. Проведен опрос среди жителей экспериментального жилого квартала. Полученные результаты показали, что 78,8% жителей готовы начать сортировать свои отходы как только представится такая возможность, 8,4 % жителей решительно против сортировки мусора, так как не доверяют организации транспортирования отходов. Остальная часть жителей – 12,8% воздержались с ответом на вопрос.

Таким образом, повсеместная правильная организация системы раздельного сбора населением, налаженная система транспортирования и переработки отходов поможет сократить объем размещаемых на полигоне отходов, что приведет к снижению антропогенной нагрузки на окружающую среду.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	8
1. АНАЛИЗ ПРОБЛЕМЫ ОБРАЩЕНИЯ С ТВЕРДЫМИ КОММУНАЛЬНЫМИ ОТХОДАМИ ОТ НАСЕЛЕНИЯ	12
1.1. Теоретический анализ проблемы обращения с твердыми коммунальными отходами от населения	12
1.2. Организации сбора отходов от населения в Европейских городах.	15
1.3. Опыт раздельного сбора отходов в Санкт-Петербурге	20
1.4. Анализ изменений в законодательстве при обращении с твердыми коммунальными отходами	24
1.5. Способы утилизации отходов	26
1.6. Существующая система обращения с отходами от населения в г.о. Тольятти	32
1.7. Морфологический состав отходов в г.Тольятти	37
2. ПРЕДЛАГАЕМАЯ СХЕМА ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ ОТ НАСЕЛЕНИЯ В Г.О. ТОЛЬЯТТИ.....	45
2.1 Технологические пути решения раздельного сбора отходов от населения в г.о. Тольятти.....	45
2.2 Схема организации раздельного сбора отходов от населения в г.о. Тольятти	48
2.3 Организация транспортирования отходов	51
2.4 Организация утилизации отходов.....	54
2.4.1 Технологии по переработки полимеров	54
2.4.2 Технологии по переработке макулатуры.....	55
2.4.3 Технологии по переработке стекла	57
2.4.4 Технологии по переработке металлолома	59
2.4.5 Технологии по переработке пищевых отходов.....	61

3. ЭКОЛОГО—ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕДЛОЖЕННОЙ СХЕМЫ ПО ОБРАЩЕНИЮ С ОТХОДАМИ.....	62
3.1 Область применения предлагаемой системы обращения с отходами	64
3.2 Расчет затрат по внедрению предложенной схемы обращения с отходами в г.Тольятти	65
4. МЕРОПРИЯТИЯ ПО РАБОТЕ С НАСЕЛЕНИЕМ ДЛЯ ПРИВЛЕЧЕНИЯ К РАЗДЕЛЬНОМУ СБОРУ ОТХОДОВ.....	73
4.1 Экономическое стимулирование населения.....	73
4.2 Информирование населения.....	75
4.3 Проведение анкетирования среди жителей ЖК «Южный бульвар»	80
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	83
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	86

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В диссертации применяют следующие термины с соответствующими определениями:

Отходы производства и потребления (далее — отходы) — вещества или предметы, которые образованы в процессе производства, выполнения работ, оказания услуг или в процессе потребления, которые удаляются, предназначены для удаления или подлежат удалению в соответствии с настоящим Федеральным законом.

Твердые коммунальные отходы (далее — 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.[1]

Норматив накопления ТКО — среднее количество ТКО, образующихся в единицу времени;[1]

Оператор по обращению с ТКО — индивидуальный предприниматель или юридическое лицо, осуществляющие деятельность по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, захоронению ТКО;[1]

Региональный оператор по обращению с ТКО — оператор по обращению с ТКО — юридическое лицо, которое обязано заключить договор на оказание услуг по обращению с ТКО с собственником ТКО, которые образуются и места сбора которых находятся в зоне деятельности регионального оператора.[1]

Утилизация отходов — использование отходов для производства товаров (продукции), выполнения работ, оказания услуг, включая повторное применение отходов, в том числе повторное применение отходов по прямому назначению (рециклинг), их возврат в производственный цикл после соответствующей подготовки (регенерация), а также извлечение полезных компонентов для их повторного применения (рекуперация);

Обезвреживание отходов — уменьшение массы отходов, изменение их состава, физических и химических свойств (включая сжигание и (или) обеззараживание на специализированных установках) в целях снижения негативного воздействия отходов на здоровье человека и окружающую среду;

Хранение отходов — складирование отходов в специализированных объектах сроком более чем одиннадцать месяцев в целях утилизации, обезвреживания, захоронения;

Объекты размещения отходов — 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.

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

Полное	Сокращенное
Городской округ	г. о.
Полиэтилентерефталат	ПЭТФ
Тысяча гектар	тыс. га
Твердые бытовые отходы	ТБО
Твердые коммунальные отходы	ТКО
Отходы после сортировки	ОПС
Жилой комплекс	ЖК

ВВЕДЕНИЕ

Деятельность человека связана с появлением огромного количества разнообразных отходов. Резкий рост потребления в последние десятилетия привел к существенному увеличению объемов образования отходов производства и потребления.

Отходы производства и потребления (далее — отходы) — вещества или предметы, которые образованы в процессе производства, выполнения работ, оказания услуг или в процессе потребления, которые удаляются, предназначены для удаления или подлежат удалению в соответствии с настоящим Федеральным законом [1]

Отходы засоряют и захламляют окружающий природный ландшафт. Кроме того они могут являться источником поступления вредных химических, биологических и биохимических веществ в окружающую среду. Это создает определенную угрозу здоровью и жизни населения.

С другой стороны отходы следует рассматривать как техногенные образования, которые характеризуются значимым содержанием в них ряда ценных практически бесплатных компонентов, черных, цветных металлов и других материалов, пригодных для использования в экономике.

Решение проблемы переработки отходов приобретает за последние годы первостепенное значение. Кроме того, в связи с грядущим постепенным истощением природных источников сырья (нефти, каменного угля, руд для цветных и черных металлов) для всех отраслей народного хозяйства приобретает особую значимость полное использование всех видов промышленных и бытовых отходов.

В условиях рыночной экономики перед исследователями и промышленниками, перед муниципальными властями выдвигается необходимость обеспечить максимально возможную безвредность

технологических процессов и полное использование всех отходов производства и потребления.

Сложность решения всех этих проблем утилизации твердых промышленных и бытовых отходов объясняется отсутствием системы грамотного разделения различных видов отходов на полезные компоненты.

Сложившаяся в Российской Федерации ситуация в области обращения, использования, обезвреживания, размещения, утилизации отходов ведет к опасному загрязнению окружающей среды, нерациональному использованию природных ресурсов, значительному экономическому ущербу и представляет реальную угрозу здоровью современных и будущих поколений страны.

Практически для всех субъектов Российской Федерации одна из основных задач в области охраны окружающей среды — решение проблем обращения и утилизации отходов производства и потребления.

Ежегодно в Российской Федерации образуется около 7 млрд. тонн отходов, из которых используется лишь 2 млрд. тонн, или 28,6 процентов. [28] На полигонах, свалках и других объектах, принадлежащих предприятиям, накоплено свыше 1,9 млрд. тонн опасных отходов. [28] Оценка ситуации позволяет сделать вывод о постоянном росте количества образующихся в стране отходов. В связи с нехваткой полигонов для складирования и захоронения отходов распространена практика их размещения в местах неорганизованного складирования (несанкционированных свалках), что представляет большую опасность для окружающей среды.

Утилизация отходов подразумевает использование отходов для производства товаров (продукции), выполнения работ, оказания услуг, включая повторное применение отходов, в том числе повторное применение отходов по прямому назначению (рециклинг), их возврат в производственный цикл после соответствующей подготовки (регенерация), а также извлечение полезных компонентов для их повторного применения (рекуперация) [1]. При постоянном увеличении потребительского спроса растет объем образования

отходов. Вывоз отходов и их утилизация на сегодняшний день является одной из наиболее актуальных задач в России, требующей срочного решения.

В связи с этим была поставлена следующая цель:

Снизить антропогенную нагрузку на окружающую среду на основе организации системы сбора, транспортировки и переработки отходов в г.о. Тольятти

Для достижения цели были поставлены задачи:

1. Провести теоретический анализ проблемы обращения с ТКО от населения
2. Разработать новую схему обращения с отходами от населения г.о. Тольятти
3. Провести эколого-экономический расчет эффективности предложенной схемы по обращению с отходами на основе раздельного сбора отходов
4. Разработать мероприятия по работе с населением для привлечения к раздельному сбору отходов.

1 АНАЛИЗ ПРОБЛЕМЫ ОБРАЩЕНИЯ С ТВЕРДЫМИ КОММУНАЛЬНЫМИ ОТХОДАМИ ОТ НАСЕЛЕНИЯ

1.1 Теоретический анализ проблемы обращения с твердыми коммунальными отходами от населения

Отходы производства и потребления (далее — отходы) — вещества или предметы, которые образованы в процессе производства, выполнения работ, оказания услуг или в процессе потребления, которые удаляются, предназначены для удаления или подлежат удалению в соответствии с настоящим Федеральным законом. [1]

Ежедневно в отходы переходят огромное количество ненужных материалов. Эта смесь включает в себя и ценные компоненты, такие как пластик, стекло, бумага, металлы. При захоронении отходов на полигонах эти утильные фракции безвозвратно теряются. В частности, теряется 9 млн. т макулатуры, 1,5 млн. т черных и цветных металлов, 2 млн. т полимерных материалов, 10 млн. т пищевых отходов, 0,5 млн. т стекла. Кроме того в этой смеси содержится немалое количество опасных компонентов: ртуть из бытовых термометров и люминесцентных ламп, кислота из батареек и т.п. Регулярно нарастающий объем образования отходов и нехватка средств для их утилизации составляют проблему большинства российских городов. [12, 15]

Из-за постоянного роста городского населения большой проблемой становится удаленное расположение полигонов.

Среднее по России расстояние вывоза ТБО составляет 20 км, в крупных городах с населением более 500 тыс. жителей оно возрастает до 45 км и более. По данным обследования 100 городов РФ (без Москвы и Санкт—Петербурга), около 45 % всех ТБО транспортируются на расстояние 10—15 км, 40 % — на 15 — 20 км, а 15 % всех отходов — на более чем 20 км. Как показывают статистические данные, дальность вывоза ТБО ежегодно возрастает в среднем

на 1,5 км, а себестоимость их транспортировки соответственно на 15 — 20 %.[22, 28]

Накопление ТБО в РФ в 1998 году составило около 30 млн. т. С учетом увеличения удельных норм накопления прогнозируется их рост к 2005 году до 35 млн. т. Основная масса ТБО вывозится из городов и поселков городского типа на свалки и полигоны, занимающие в стране свыше 40 тыс. га земли; кроме того, около 50 тыс. га составляет площадь закрытых (заполненных) свалок и полигонов. Дополнительно ежегодно для захоронения ТБО отчуждается около 1 тыс. га. [23]

Из всего количества полигонов только около 8 % отвечают санитарным требованиям, большинство полигонов представляют значительную эпидемиологическую опасность, нарушают природный ландшафт и являются источником загрязнения почвы, подземных и грунтовых вод, атмосферного воздуха. Следует отметить, что, несмотря на опасность для окружающей среды, многие из уже переполненных и формально закрытых полигонов продолжают принимать значительные объемы ТБО, что обеспечивает их владельцам получение высоких доходов. [32]

Политика в сфере управления отходами направлена на уменьшение объемов размещаемых отходов и на развитие методов их утилизации. Таким образом, основными задачами управления отходами в России являются:

- а) сокращение объема размещаемых на полигонах отходов путем максимального использования раздельного сбора ТКО от населения для извлечения полезных компонентов;
- б) рациональная эксплуатация полигонов с планом по его рекультивации
- в) строительство новых мусоросортировочных станций по всей территории России.

На данный момент в России отсутствует централизованная государственная система учета, сбора. При переходе к рыночной экономике не были созданы условия стимулирования малого бизнеса, занимающихся утилизацией вторичных ресурсов. Специализированные предприятия,

занимающиеся переработкой вторичных материалов стали заниматься другими видами деятельности.

Отходы населения являются источником вторичного сырья, но практическая реализация раздельного сбора ценных компонентов напрямую связана с организацией сбора и переработки загрязненного материала, а также с уровнем цен на сырье соответствующего качества. В связи с этим наибольший интерес представляет сбор вторичного сырья из отходов общественных и коммерческих организаций и учреждений, количество и качество которого выше качества вторсырья, содержащегося в ТБО жилого фонда.

Несовершенство системы контроля за образованием и размещением отходов не дает возможность получить точную информацию о фактических объемах образования отходов как в целом по стране, так и по отдельным субъектам. Это привело к появлению огромного количества несанкционированных свалок. Данная обстановка с захоронением отходов производства и потребления оказывает негативное воздействие на окружающую среду и санитарно-эпидемиологическую ситуацию вблизи крупных городов и в России в целом.

Основные проблемы, с которыми сталкиваются регионы при стабилизации и оздоровлению среды от отходов потребления:

1. отсутствие единой системы образования, сбора и размещения отходов потребления в России;
2. неудовлетворительная координация работ;
3. недостаточный объем финансирования;
4. отсутствие эффективного экономического механизма с целью:
 - стимулирования создания производств по переработке отходов;
 - ресурсосбережения;
 - внедрения экологически чистых технологий и сокращения отходов.

1.2 Организации сбора отходов от населения в других развитых странах.

В соответствии с общеевропейским законодательством сбором, транспортировкой и переработкой отходов имеют право заниматься государственные, муниципальные и частные организации, а также организации смешанной формы собственности, имеющие необходимые разрешения на осуществление деятельности по обращению с отходами. Независимо от формы собственности компании, осуществляющей сбор, транспортировку и переработку отходов, большинство схем обращения с отходами в странах ЕС предполагает первичную сортировку отходов непосредственно в местах их образования. [29]

Наиболее часто встречающиеся варианты сортировки отходов — опасные и неопасные отходы.

К опасным отходам относятся батарейки, аккумуляторы, масла, ртутьсодержащие отходы и т.п. Они должны накапливаться отдельно от других видов отходов и доставляться на специальные пункты сбора, откуда их направляют на утилизацию в специализированные компании. Частные лица, как правило, осуществляют доставку опасных отходов на пункты сбора самостоятельно.

Для отдельных видов отходов организуются места сбора в общественных местах. Например, некоторые специализированные компании организуют место сбора отработанных батареек в супермаркетах или на местах продажи. Как правило, места сбора ярко оформляются для привлечения внимания населения, оборудуются специальными стендами с информацией об обращении с соответствующими отходами.

К неопасным крупногабаритным отходам относится бытовая и офисная техника, строительный мусор, мебель и т.д. Эти отходы обычно вывозятся в специализированные пункты сбора, где из них удаляются опасные элементы (например, фреон из холодильников), а затем специализированные компании

осуществляют их дальнейшую переработку и/или утилизацию. Еще одна схема сбора — вывоз таких отходов непосредственно от домашних хозяйств по определенным дням недели/месяца.[29, 44]

Оставшиеся отходы сортируют на следующие основные составляющие:

- бумага и/или картон;
 - стекло;
 - пластик;
 - одежда/обувь;
 - металл (упаковка, банки и пр.);
 - органические отходы (пищевые отходы, отходы с садовых участков, опилки и т.д.);
- остаточный мусор (те виды, которые не могут быть отнесены к вышеперечисленным, либо смешанные отходы, которые уже невозможно разделить).

Разные виды неопасных бытовых отходов собирают в специальные отдельные емкости — пластиковые мешки (разного цвета, в соответствии с видом отходов) либо в пластиковые контейнеры (разного цвета либо с соответствующими надписями). Контейнеры могут быть индивидуальными (для семей, живущих в отдельных домах) либо общими (для многоквартирных домов, учреждений, мест общественного пользования, промышленных предприятий и т.д.). [24]

Описанная схема сортировки отходов является обобщенной. В разных странах и регионах ЕС тщательность сортировки отходов может меняться в зависимости от требований природоохранного законодательства. Так, например, в западных областях Дании бумагу требуется сортировать на газетную и остальную; в Германии, Дании и Финляндии стекло делится по цвету; в некоторых городах Швеции сортировке подлежат даже пищевые отходы (например, бумажные фильтры для кофеварки и сам кофе должны выбрасываться отдельно). В то же время в Германии совместно собираются целлофан, целлюлоза, пластик, жестяные и алюминиевые банки из-под

напитков и пластиковая упаковка из-под молочных продуктов. В одном из регионов Финляндии жители должны сортировать мелкие неопасные бытовые отходы на органическую и биоразлагаемую составляющие и на остальные виды отходов. Эти две фракции собираются в пластиковые мешки разного цвета, затем производится автоматическая сортировка этих мешков на полигонах с помощью системы фотоэлементов, и органическая составляющая идет на компостирование, а неорганическая — на захоронение. [5, 29]

Швейцария

Каждый житель Швейцарии обязан сортировать мусор независимо от социального статуса – это закон. Нарушителям – крупный штраф. За соблюдением закона следит мусорная полиция, которая способна найти и привлечь к суду даже человека, выбросившего из окна машины окурки. Тот же, кто не желает "пачкать руки", должен заплатить налог, чтобы его отходами занялся "специалист". Еще одна прямая обязанность каждого законопослушного швейцарца – привезти рассортированный мусор на пункты приемки, откуда его направляют на перерабатывающие предприятия.

Система сортировки мусора в Швейцарии доведена до крайности. В стране на перерабатывающие заводы попадает более 90% использованной стеклотары.

На улицах Женевы расставлены металлические контейнеры для битых и нестандартных бутылок, причем стекло сортируется по цвету: белое, зеленое, коричневое, для этого на контейнерах имеются соответствующие надписи.

Почти треть печатной продукции тоже возвращается в пункты приема вторсырья. Батарейки, содержащие опасные для живых организмов реагенты, никогда не выбрасываются в мусорное ведро, как и старые электрические приборы, домашняя техника, строительный мусор. Например, для отработанных батареек вокруг крупных магазинов и школ ставят "скворечники" – небольшие ящики.

Отдельно собираются PET-бутылки (пластиковые), лампы дневного света, консервированные банки (их жители обязаны спрессовать с помощью домашнего магнитного пресса).

США

В США также развит отдельный сбор мусора – он должен выбрасываться в строго определенные контейнеры. Действует система штрафов.

В Штатах работают более 550 мусороперерабатывающих заводов – местным жителям предлагается лишь сдавать пригодные к переработке отходы. Также существует возможность сдать бытовые отходы за плату в коммерческие структуры, которые сортируют, пакуют и продают мусор предприятиям.

Некоторые штаты США используют систему депозитов: при покупке товаров в таре (например, в бутылках), которую можно переработать, покупатель платит определенную сумму в качестве залога. При сдаче бутылки он получает эти деньги обратно.

В последние десятилетия в США начал использоваться новый метод борьбы с отходами – их минимизация: предприниматели выпускают более экономичные упаковки, а потребители учатся многократно использовать имеющиеся в наличии предметы. Программа называется RRR – Reduce. Reuse. Recycle (Уменьшить потребление. Использовать снова. Переработать).

Германия

В Германии также действует система отдельного сбора мусора. Для каждого вида ТБО имеется своя бочка. Бочки должны стоять недалеко от домов, но не далее 15 м от проезжей части, чтобы облегчить работу мусорщикам.

В серую бочку несут только остаточный мусор, старые газеты, журналы и картонные коробки. В желтую бочку выбрасывают банки, бутылки, полимерную и бумажную, а также частично металлическую упаковку, на

которой стоит "зеленая точка". Зеленая бочка предназначена для органических отходов, которые перерабатываются в компост.

Лишнюю стеклянную тару, которая по каким-либо причинам не попала в желтую бочку для упаковок, нужно складывать в большие контейнеры, также расположенные в нескольких точках каждого района. Зеленые, белые и коричневые бутылки сортируются на месте.

Лекарства с просроченной датой принимают аптеки. Для старых батареек есть приемные пункты в любом супермаркете. О вывозе холодильников нужно договариваться заранее.

Мусор, собранный в городе, в зависимости от расстояния между местом сбора и полигоном, доставляется или непосредственно на полигон, или в центр по сортировке, или на мусороперегрузочную станцию. Здесь посредством мусороприемника на несколько десятков тонн со встроенным гидравлическим прессом осуществляется перегрузка отходов в большие (грузоподъемностью 24-40 тонн) автоконтейнеры. Таким образом, сокращаются транспортные расходы.

В центрах по сортировке собранные упаковочные материалы сортируются вручную. Различные виды бытовых отходов перерабатываются стекольной промышленностью; обществом по утилизации бумаги; обществом по утилизации использованной упаковки из искусственных материалов, полимерных пленок, банок, бутылок, пенопласта; металлургической промышленностью; обществом по утилизации упаковки из алюминия и др.

Швеция

Система раздельного сбора мусора действует и в Швеции. Семья, живущая в отдельном доме, платит половину стоимости вывоза отходов, если подписывает обязательство сортировать пластик, жечь, стекло и бумагу, а также компостировать органические остатки. Вредные отходы выносятся в специальном красном контейнере непосредственно перед сбором мусора.

В многоквартирных домах сбор мусора происходит так: в мусорные контейнеры выкидывается все, кроме того, что положено нести в специальные емкости для жести, пластмассы и т.п. Вредные отходы относятся на специальные экологические станции, которые могут располагаться, например, на бензоколонке. На станции размещают контейнеры зеленого и красного цвета для аккумуляторов и батареек, светло-голубого цвета - для фотохимикатов, остатков краски, аэрозольных баллончиков, использованного машинного масла, растворителей и люминисцентных ламп. Старые газеты забираются раз в неделю, их собирают в пакеты и выставляют за дверь. В ряде мест располагаются специальные "газетосборники". Алюминиевые банки возвращаются в супермаркеты, за них там выплачивается залоговая стоимость. Стекло выбрасывается в специальные контейнеры белого и зеленого цвета, в которые выбрасывается, соответственно, прозрачное и зеленое стекло

1.3 Опыт раздельного сбора отходов в Санкт-Петербурге

В 2003 – 2005 годах Гринпис России и ОАО «Автопарк № 1 «Спецтранс» проводили эксперимент по раздельному сбору ТБО от населения в г. Санкт-Петербурге.

Главной целью раздельного сбора являлось разделение всего объема ТБО на три основных потока: «сухие» вторичные ресурсы, «влажные» биоразлагаемые отходы и прочие, наперерабатываемые отходы или «хвосты».

С экономической и организационной точек зрения, отделение потока «сухих» вторичных ресурсов значительно проще чем «влажных». Во-первых, при изначально небольшом уровне участия населения в раздельном сборе заполнение контейнера вторичными ресурсами будет происходить достаточно долго, до одной недели. Однако столь редкий вывоз не ухудшит санитарной обстановки на контейнерной площадке, поскольку доля фракций подверженных

гниению в этих контейнерах минимальна. Во-вторых, эти вторичные ресурсы имеют значительную рыночную стоимость, а значит часть затрат на отдельный сбор может быть компенсирована их реализацией. [15, 18]

В Санкт-Петербурге использовалась программа по отделению сухого потока ТБО. Отделение потока «влажных» отходов оставлено на перспективу, когда утвердится сам принцип раздельного сбора.

Результаты эксперимента показали, что до 25% граждан готовы участвовать в сортировке ТБО сразу, как только будут установлены специальные контейнеры. Участие этой группы людей – «агентов перемен» - позволяет уже на начальном этапе подвергать раздельному сбору 6-10% от общей массы отходов, что сразу обеспечивает положительный экономический эффект. Полный же потенциал участия населения в раздельном сборе оценивается ориентировочно в 75%. Но «освоение» этого потенциала возможно только постепенное, через длительную информационную и воспитательную работу, начиная со школ и детских садов. [18]

Основная проблема, с которой пришлось столкнуться в Санкт-Петербурге – это нежелание мелких чиновников и обслуживающих организаций всех мастей «усложнять себе жизнь». Ведь переход на раздельный сбор – это не только установка цветастых контейнеров, но пересмотр и усложнение структуры, тарифной и информационной политики связанной с обращением с отходами на всех этапах – от сбора до изготовления конечной продукции. Переход на новую систему «усложняет жизнь» организациям, обслуживающие жилфонд, транспортным компаниям, и жителям, а выгоды получает муниципальный бюджет из-за снижения затрат на обслуживание и строительство полигонов. Не стоит «вешать» все расходы по раздельному сбору на эксплуатирующие организации, рассчитывая, что весь процесс раздельного вывоза, сортировки и агитации окупится за счет реализации вторсырья. Между тем, грамотная схема взаимодействия между муниципальной администрацией и коммерческими предприятиями приведет к снижению издержек как тех, так и других. [16, 17]

На начальном этапе между участниками проекта велись оживленные дискуссии о том, по какому количеству фракций разделять поток «сухих» вторичных ресурсов на контейнерной площадке. «Технологи» говорили о достаточности «единого контейнера для вторсырья», которое будет впоследствии разделяться на мусоросортировочном комплексе. «Пиарщики», напротив, считали, что для лучшего понимания населением необходимо четыре разноцветных контейнера, по видам материалов: для пластмасс, стекла, металла и макулатуры. [18]

Методом «проб и ошибок» остановились на двух контейнерах: один - для бумаги, другой - для пластмасс – стекла – металла (Рисунок 1).



Рисунок 1 – Контейнеры для раздельного сбора ТБО в Санкт-Петербурге

Проведенное исследование показало, что эксперимент по внедрению системы раздельного сбора мусора, проводившийся в Санкт-Петербурге в 2004-2005 годах, выявил многие сложности, связанные с недостаточной информированностью жителей города. Для того, чтобы повсеместное введение практики селективного сбора бытовых отходов стало успешным, следует учитывать следующие факторы:

— Необходимо отойти от единой централизованной схемы установки контейнеров для отдельного сбора и вырабатывать более ситуативный подход. Расположение дворов, наличие свободной территории, другие условия проживания значительно варьируются, и неучет таких моментов значительно снижает эффективность работы всей системы. Нужно проанализировать весь спектр характерных для города дворовых условий и разработать схему, учитывающую эти особенности. Один из наиболее важных факторов - наличие или отсутствие в доме мусоропровода.

— Система селективного сбора мусора должна быть в значительно большей степени ориентирована на ее пользователя (а не только на удобство коммунальных служб). Вовлечение групп активных жителей во дворах в процесс внедрения системы отдельного сбора (выбор места для контейнеров, график вывоза и пр.) может значительно повысить эффективность и будет способствовать росту заинтересованности горожан в успехе дела.

— Кампания по информированию населения должна быть как можно более дифференцированной и "адресной": современное общество настолько разнообразно, что единые подходы работают менее эффективно. Нужно учитывать эту комплексность и разрабатывать соответствующие стратегии информирования, ориентированные на разные социальные категории.

— Внедрение системы отдельного сбора должно производиться постепенно, поскольку впоследствии будет сложно исправить ошибки централизованного "штурмового" перехода на принципиально новую схему. Сложно переубедить тех, кто уже разочаровался в успешности дела, а это может случиться даже с горячими сторонниками, если процесс плохо продуман и организован, а созданная система неудобна. Кроме того, трудно внедрять отдельный сбор, если плохо организован вывоз обычного мусора. Нужно учитывать, что проблему невозможно решить

раз и навсегда, должна создаваться гибкая система, которая способна изменяться с зависимости от новых условий.

— Информационные материалы должны показывать, зачем необходимы усилия людей, на примере демонстрации конкретных результатов и конечной пользы. Кроме того, необходимо задействовать уже существующий опыт бытовой сортировки мусора, который мы условно назвали "не-централизованный" раздельный сбор.

— Информационная кампания должна быть продолжительной и разнообразной. Основная задача: изменение образа мусора, смещение акцентов от "Мусор – это грязь и вонь" к "Мусор – не пахнет" и "Отходы – в доходы". Таким образом можно внедрять "европейское" отношение к домашнему разделению бытовых отходов как необходимому условию комфортного существования. Очень важно задействовать телевидение как наиболее эффективное и распространенное из СМИ.

— Желательно более активно использовать ресурс волонтерства: в городе много людей, которые искренне заинтересованы в решении "мусорной" проблемы в Петербурге и готовы работать бесплатно для реализации этой задачи, как, например, художники и PR-специалисты, участвовавшие в нашем "круглом столе".

1.4 Анализ изменений в законодательстве при обращении с твердыми коммунальными отходами

В настоящее время Правительством РФ в соответствии с положениями Федерального закона от 29.12.2014 № 458-ФЗ "О внесении изменений в Федеральный закон "Об отходах производства и потребления", отдельные законодательные акты Российской Федерации и признании утратившими силу отдельных законодательных актов (положений законодательных актов) Российской Федерации" разрабатывается ряд постановлений Правительства

РФ, детализирующих порядок обращения с твердыми коммунальными отходами.

Обращение с ТКО будет регулироваться отдельными положениями Федерального закона № 89-ФЗ, в основном вступающими в силу с 1 января 2016 г.

В связи с изменениями природоохранного законодательства в сфере обращения с ТКО будут применяться следующие определения понятий:

Под твердыми коммунальными отходами понимаются 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.[1]

К нормативу накопления ТКО относится среднее количество ТКО, образующихся в единицу времени [1]

Вводятся новые понятия, которые ранее не использовались, например, оператор по обращению с ТКО — индивидуальный предприниматель или юридическое лицо, осуществляющие деятельность по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, захоронению ТКО [1]

Региональный оператор по обращению с ТКО — оператор по обращению с ТКО — юридическое лицо, которое обязано заключить договор на оказание услуг по обращению с ТКО с собственником ТКО, которые образуются и места сбора которых находятся в зоне деятельности регионального оператора.[1]

Полномочия по управлению потоками отходов, организации сбора, утилизации, обезвреживания и захоронения ТКО будут осуществляться субъектами Российской Федерации. На уровне регионов будут создаваться

региональная программа в области обращения с отходами, в т.ч. с ТКО, а также территориальная схема обращения с отходами.

В связи с появлением в Федеральном законе № 89-ФЗ понятия «твердые коммунальные отходы» Федеральный закон № 458-ФЗ вносит изменения и в Жилищный кодекс Российской Федерации (вступают в силу 1 января 2016 г.), в соответствии с которыми услуги по обращению с ТКО будут отнесены к коммунальным.

Таким образом, нововведения в жилищный кодекс и Федеральный Закон "Об отходах производства и потребления" может позволить сделать деятельность по обращению с ТКО более прозрачной и регулируемой. Субъекты Российской Федерации смогут устанавливать долгосрочные тарифы на услуги по обращению с ТКО, что, может привлечь инвесторов в эту область деятельности, так как будет обеспечен в большой степени гарантированный поток отходов.

1.5 Способы утилизации отходов

Утилизация отходов подразумевает использование отходов для производства товаров (продукции), выполнения работ, оказания услуг, включая повторное применение отходов, в том числе повторное применение отходов по прямому назначению (рециклинг), их возврат в производственный цикл после соответствующей подготовки (регенерация), а также извлечение полезных компонентов для их повторного применения (рекуперация) [1]. При постоянном увеличении потребительского спроса растет объем образования отходов. Вывоз отходов и их утилизация на сегодняшний день является одной из наиболее актуальных задач в России, требующей срочного решения.

В настоящее время утилизация бытовых отходов осуществляется одним из трех способов: размещение, сортировка и сжигание.

1. **Размещение на полигонах** — это один из наиболее простых и дешевых вариантов утилизации отходов. Такой способ захоронения мусора малоэффективен и небезопасен для экологии, но является самым распространенным на сегодняшний день для утилизации отходов от населения г. Тольятти.

Недостатки захоронения:

- Угроза загрязнения окружающей среды.
- Большая площадь занимаемых территорий.
- Территории полигонов не могут быть использованы в других целях.

2. **Сортировка** и извлечение из отходов полезных фракций для нужд производства. В ТКО попадает много ценных компонентов, потенциально пригодных для вторичного использования. Наиболее рационально вовлекать отходы в хозяйственный оборот на основе их селективного сбора в местах образования, не допуская попадания ценных компонентов в общую массу ТКО. В этом случае в переработку может вовлекаться незагрязненное вторичное сырье. В перечень ценного сырья входят следующие виды отходов:

- Металл
- Стекло
- Полимеры
- Текстиль
- Бумага, картон
- Резина
- Органические бытовые и сельскохозяйственные отходы.

3. **Сжигание** — наиболее эффективный способ утилизации для отходов всех типов. Осуществляется под воздействием предельно высоких температур, превышающих отметку 1000° С. Низкотемпературный процесс сжигания опасен для экологии, вследствие чего этот метод вытесняется новыми

технологиями. С помощью термической обработки, утилизация бытовых отходов позволяет избавиться от органических фракций, такой метод довольно часто применяют в масштабных объёмах образования утиля. Термическая переработка бытовых отходов, представляет собой несколько процессов, в совокупности позволяющих избавиться от любого нетоксичного вида отходного материала или максимально минимизировать их в объёме и массе. Также термическая обработка проводится для обезвреживания заражённых инфекционными или эпидемиологическими бактериями приборов, оборудования и прочих вещей.

Таким образом, сортировка отходов населением в местах образования — наиболее выгодный способ утилизации отходов. К положительным аргументам можно отнести следующее:

1. Экологические аргументы
 - селективный сбор будет способствовать сохранению лесов
 - меньше будет пластикового мусора, не разлагающегося естественным путем
 - снизится потребление ресурсов (экономия + экология)
 - моральное удовлетворение от жизни в гармонии с природой
2. Гигиенические аргументы
 - уменьшится количество крыс, перестанут расти зловонные свалки
3. Экономические аргументы
 - перерабатывающие заводы получают дополнительный доход
 - бюджет города пополнится доходами от переработки
4. Экономия городской территории
 - уменьшится территория, отводимая под свалки
5. Цивилизованность, эстетика
 - Город станет цивилизованным европейским городом благодаря новой культуре быта
6. Забота о будущих поколениях

— благодаря переработке и вторичному использованию отходов сократится потребление природных ресурсов, которые достанутся будущим поколениям

Во всем мире проблема управления твердыми бытовыми отходами (ТБО) является одной из приоритетнейших, занимая в системе городского хозяйства второе место по затратам и инвестициям после сектора водоснабжения и канализации.

К ТБО (в западных странах обычно используется термин «муниципальные» отходы) относятся отходы, образующиеся в жилом секторе, в предприятиях торговли, административных зданиях, учреждениях, конторах, дошкольных и учебных заведениях, культурно-спортивных учреждениях, железнодорожных и автовокзалах, аэропортах, речных портах. Кроме того, к муниципальным отходам относятся крупногабаритные отходы, дорожный и дворовый мусор.

Сбор твердых бытовых отходов (ТБО) может осуществляться по трем традиционным схемам санитарной очистки территорий:

- без использования контейнеров,
- с применением несменяемых контейнеров,
- с применением сменяемых контейнеров.

Бесконтейнерная схема предусматривает сбор ТБО мусоровозным транспортом непосредственно от населения без использования каких-либо дополнительных устройств для предварительного сбора. Схема предусматривает следование мусоровоза по обслуживаемому участку с периодическими, строго регламентированными по времени остановками для заполнения кузова. При такой схеме применяются мусоровозы с задней загрузкой типа МКЗ с уплотнением ТБО в кузове, а также самосвалы, использование которых противоречит санитарным требованиям. Достоинство схемы в минимальных затратах на ее организацию, возможность использования в территориях, где по санитарно-гигиеническим условиям нельзя организовать

предварительный сбор ТБО в контейнеры. Недостатки – низкая производительность процесса при использовании машин без уплотнения ТБО в кузове, высокие требования к планированию маршрута (времени прибытия на каждую остановку) и его выполнению водителем.

Схема с использованием несменяемых контейнеров является самой распространенной на территории России. Она подразумевает предварительный сбор ТБО от населения в контейнеры, установленные на стационарных площадках. Вывоз ТБО производится контейнерными мусоровозами с боковой, задней (реже – фронтальной) загрузкой. Так, отходы из контейнера перегружаются в кузов и контейнер устанавливается обратно на площадку. Достоинством схемы является доступность услуги по сбору ТБО для населения в любое время суток, что ведет к снижению числа несанкционированных свалок (в сравнении и бесконтейнерной схемой), возможность использования мусоровозов с высокой степенью уплотнения ТБО в кузове. Недостатки – необходимость организации мест временного хранения ТБО (контейнерных площадок), низкая технологичность процесса загрузки (просывание отходов, применение ручного труда), сложность организации регулярной мойки контейнеров.

Схема с использованием сменяемых контейнеров также подразумевает организацию стационарных контейнерных площадок, но вывоз ТБО осуществляется вместе с контейнером. При этом на его место устанавливается пустой контейнер. Для такой схемы применяются бункеровозы и контейнеровозы, вывозящие, соответственно, 1 контейнер большого объема (бункер) и 6 или 8 стандартных контейнеров. К достоинствам схемы можно отнести простоту конструкции мусоровозов, возможность организации мойки контейнеров после их разгрузки в месте утилизации ТБО, а также сбора крупногабаритного и строительного мусора. Недостатком схемы является отсутствие прессования ТБО при использовании традиционных контейнеров и бункеров, что обуславливает низкую производительность схемы.

Для вывоза ТБО могут применяться различные системы, основные из которых, системы прямого (или одноэтапного) и двухэтапного вывоза.

Прямой Вывоз ТБО в настоящее время является наиболее распространенным на территории России. Во время такого способа удаления отходов мусоровоз работает на участке в технологическом режиме согласно одной из схем сбора. Продолжительность работы технологическом режиме зависит от плотности населения на обслуживаемом участке и расстановки контейнеров. После заполнения кузова (сменных контейнеров, бункера) мусоровоз используется в качестве специализированного грузового автомобиля, доставляющего собранные отходы к месту утилизации и совершающего холостой пробег на эксплуатационный участок.

Таким образом, эффективность системы прямого вывоза ТБО снижается с увеличением пробега к месту утилизации. К недостаткам также можно отнести низкие коэффициенты уплотнения и узкую специализацию применяемых машин (в основном, кузовных контейнерных мусоровозов с боковой загрузкой), повышенный расход резины и ГСМ.

Среднее по России расстояние вывоза ТБО составляет 20 км, в крупных городах с населением более 500 тыс. жителей оно возрастает до 45 км и более. По данным обследования 100 городов РФ (без Москвы и Санкт-Петербурга), около 45% всех ТБО транспортируются на расстояние 10-15 км, 40% – на 15-20 км, а 15% всех отходов – на более чем 20 км. Как показывают статистические данные, дальность вывоза ТБО ежегодно возрастает в среднем на 1,5 км, а себестоимость их транспортировки соответственно на 15-20%.

Одним из реальных путей сокращения транспортных расходов является переход к двухэтапной системе вывоза ТБО с применением мусороперегрузочных станций и большегрузных транспортных мусоровозов. Путем внедрения двухэтапного вывоза можно сократить транспортные расходы на 30%. Одновременно сокращаются выбросы в атмосферу от мусоровозного транспорта.

1.6 Существующая система обращения с отходами от населения в г.о. Тольятти

На территории городского округа Тольятти расположено 12 объектов размещения отходов предприятий, организаций и населения города: полигонов, шламонакопителей, отвалов, занимающих площадь — 215 Га. [10]

В соответствии с данными статистической отчетности 2-ТП (отходы) от предприятий города ежегодно на территории городского округа образуется более 1 миллиона тонн отходов. Так, только на восьми крупнейших промышленных предприятиях города в 2014 г. образовалось 1053000 тонн отходов производства.[10, 26]

Основные промышленные предприятия городского округа Тольятти используют и обезвреживают на собственных предприятиях, либо передают на использование и обезвреживание специализированным предприятиям большую часть своих отходов. На полигонах, расположенных на территории г.о. Тольятти в 2014 г. было захоронено 29,4 тыс. тонн отходов, не относящихся к коммунальным и строительным.[10]

Ежегодно из бюджета городского округа Тольятти выделяются средства на ликвидацию несанкционированных свалок. В 2014 году было ликвидировано 17 свалок объемом 1,8 тыс. м куб. В 2015 году было ликвидировано 13 несанкционированных свалок общим объемом отходов 2,87 тыс. м куб. В 2016 году мэрией проводится очередная инвентаризация несанкционированных свалок.[10, 25]

По данным на 2015 г. для полной очистки территории городского округа от несанкционированных свалок потребуется более 137 млн. руб.[10, 26]

За 10 месяцев 2015 г. в отношении лиц, осуществивших сброс отходов в неустановленных местах, были возбуждены 238 дел об административных правонарушениях, ответственность за которые предусмотрена Законом

Самарской области от 01.11.2007 № 115-ГД "Об административных правонарушениях на территории Самарской области".[10]

В 2015 г. в местах наиболее частого образования несанкционированных свалок было установлено 30 информационных плакатов, с целью предотвращения повторного образования таких свалок и предупреждающих об ответственности за сброс отходов в несанкционированных местах.

На территории городского округа Тольятти реализуется поэтапное внедрение раздельного сбора отходов. В целях экономического стимулирования деятельности по утилизации и глубокой переработке отходов на территории городского округа внедрена схема сбора отходов от населения, предусматривающая централизованное разделение их на виды (текстиль, бумага, пластик). Весь объем отходов от населения направляется на мусоросортировочные станции. После отбора утильных фракций ТБО направляются на обезвреживание.

На территории городского округа Тольятти функционируют две мусоросортировочные станции, мощность которых позволяет переработать весь объем ТБО, образующихся не только на территории Тольятти, но и на территории городского округа Жигулевск и муниципального района Ставропольский Самарской области.

Обезвреживание отходов осуществляется методом биотермического компостирования на оборудовании ОАО "ЗПБО". На заводе происходит переработка ТБО методом биотермического компостирования в биотермических барабанах с извлечением некомпостируемых фракций (черный и цветные металлы, камни, стекло, древесина, п/э пленка, ветошь, картон, макулатура и пр.), с получением компоста (органического удобрения). Мощность завода в настоящее время составляет в натуральном выражении 100 тыс. тонн ТБО в год, что составляет более 50% от общего объема образования ТБО в городе Тольятти.

В рамках реализации мероприятий по раздельному сбору ПЭТФ-бутылок на территории городского округа Тольятти ГК "ЭкоВоз" установлено 63

контейнера на контейнерных площадках многоквартирных жилых домов, а также в местах массового отдыха населения, таких как пляжи и парки.

Контейнеры под ПЭТФ предназначены для сбора пластиковых бутылок из-под воды, кваса, лимонада, пива и других холодных напитков. Или же прозрачных молочных бутылок. Объем тары — любой. Специальные отверстия контейнера способны вместить и совсем маленькие емкости и крупногабаритные. Бутылку можно бросать с крышками и этикетками, предварительно сжав, чтобы она занимала меньше места в баке. В тоже время нельзя выбрасывать в желтые ящики полипропиленовые стаканчики от сметаны и йогурта, одноразовые контейнеры и другую одноразовую посуду, упаковку из-под майонеза, любые пакеты и прочий бытовой мусор.

ПЭТФ-бутылки отправляются на переработку для вторичного использования на мусороперерабатывающий комплекс "ПОВТОР".

Отходы ПЭТФ являются ценным вторичным сырьем, которое используется в производстве тары и крепежной ленты, а также используется для изготовления волокна, применяемого для заполнения зимней одежды и спальных мешков. Места расположения контейнеров для сбора ПЭТФ-бутылок в каждом районе города представлены на рисунках 2 – 4

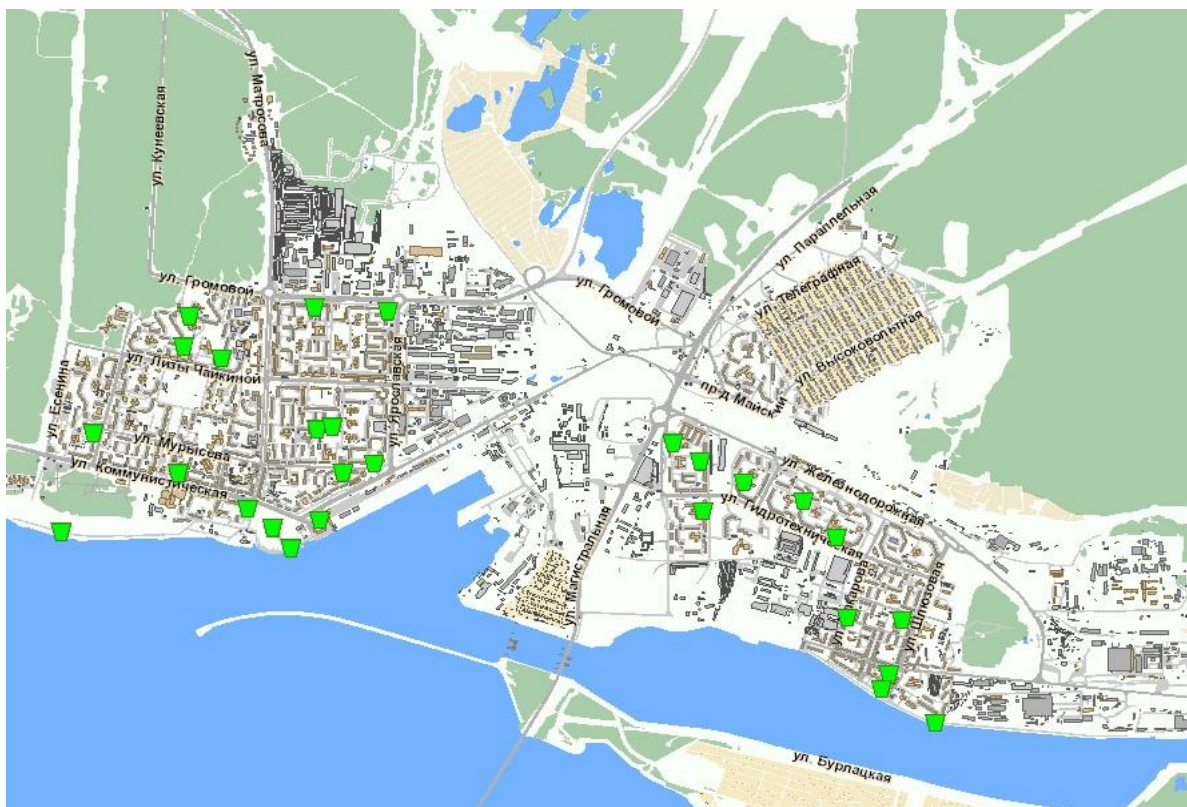


Рисунок 2 — Расположение контейнеров для сбора ПЭТ-бутылок в
Комсомольском районе

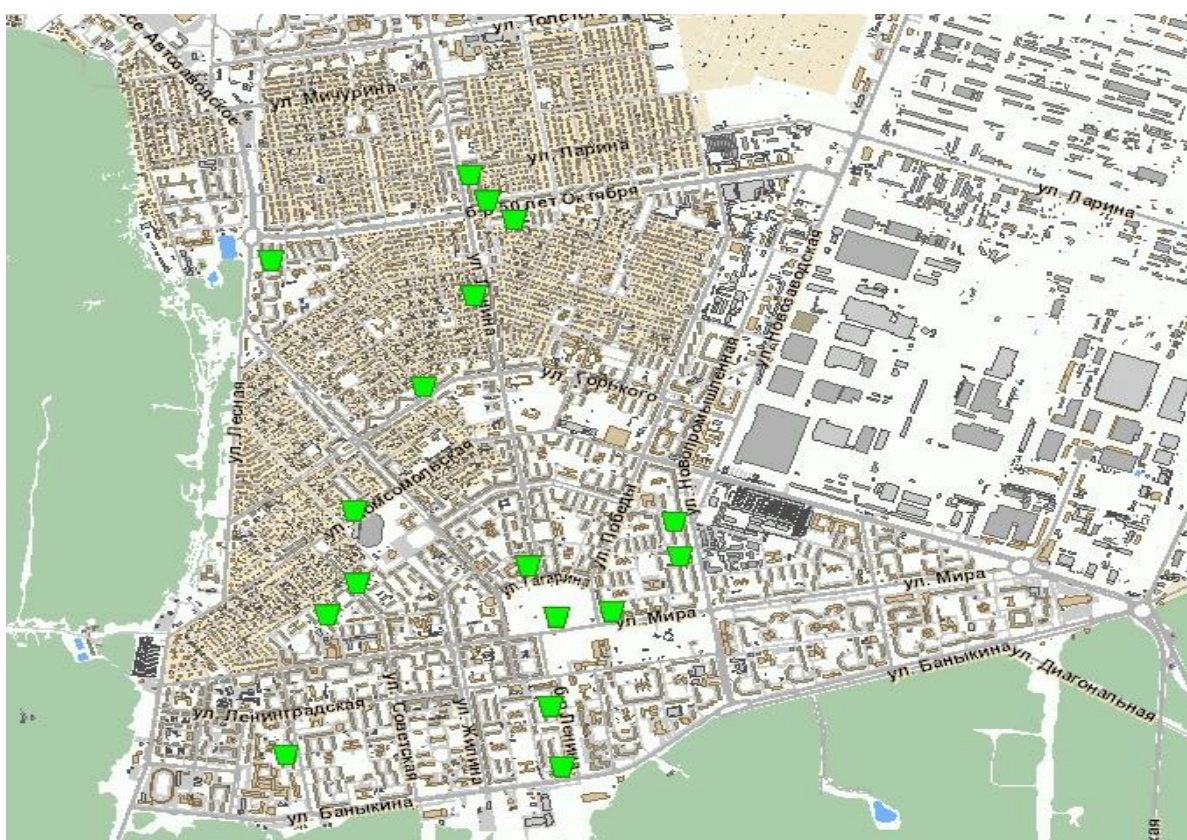


Рисунок 3 — Расположение контейнеров для сбора ПЭТ—бутылок в
Центральном районе

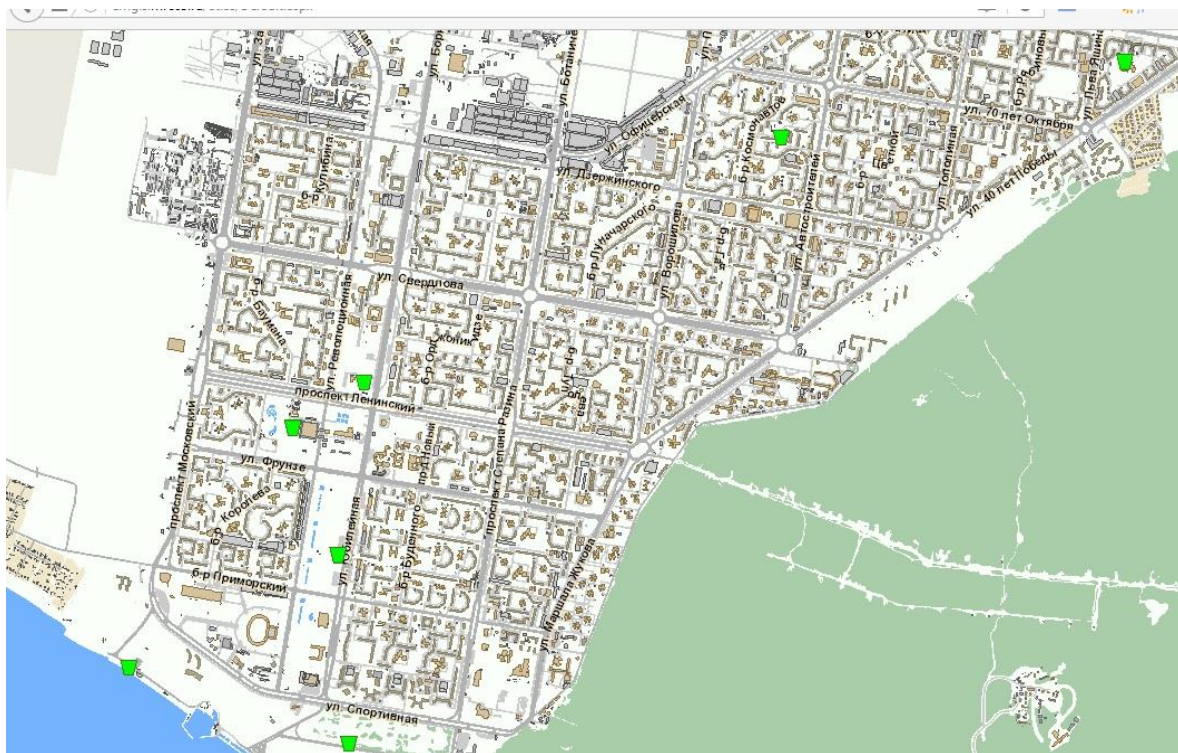


Рисунок 4 — Расположение контейнеров для сбора ПЭТ—бутылок в Автозаводском районе

На территории городского округа Тольятти и в непосредственной близости от него, в соответствии с реестром Росприроднадзора более 10 предприятий осуществляют деятельность по переработке отходов: бетонолома, кровельных битумсодержащих отходов, отработанных минеральных масел и иных нефтепродуктов, отработанных ртутьсодержащих приборов, отработанных свинцовых аккумуляторов, отработанных пищевых масел и жиров.

Кроме того, на территории Особой Экономической Зоны запланировано открытие производства ООО "Тольяттинская бумажная фабрика" по переработке отходов бумаги и картона.

В рамках государственной программы "Развитие коммунальной инфраструктуры и совершенствование системы обращения с отходами на территории Самарской области на 2014 — 2020 годы" в период с 2015 по 2020 годы к реализации запланировано мероприятие "Проектирование и новое

строительство полигона размещения ТБО вблизи городского округа Тольятти, Жигулевск и муниципального района Ставропольский Самарской области".

Государственным заказчиком Программы является Министерство энергетики и жилищно-коммунального хозяйства Самарской области.

Таким образом, в г.о. Тольятти и близлежащих населенных пунктов сортировка отходов населения происходит на мусоросортировочных станциях, с извлечением полезных фракций в объеме 20% от общей массы образующихся отходов. Однако это чрезвычайно трудоемкий, эпидемически и токсически опасный процесс, позволяющий отсортировать к тому же не более 30% мусора, поскольку большую его часть так просто разделить невозможно. При исходном разделении мусора в местах его образования можно отобрать до 80% полезного вторичного сырья [34].

1.7 Морфологический состав отходов в г. о. Тольятти

При обращении с ТБО необходимо учитывать, что они содержат ценные утильные компоненты. ТБО российских городов содержат такие ценные компоненты, как бумага, картон, стекло, полимерные материалы, металлы. При захоронении ТБО на полигонах эти утильные фракции безвозвратно теряются. В частности, теряется 9 млн. т. макулатуры, 1,5 млн. т. черных и цветных металлов, 2 млн. т. полимерных материалов, 10 млн. т. пищевых отходов, 0,5 млн. т. стекла. [12]

Традиционно в морфологическом составе ТБО выделяют от десяти до пятнадцати компонентов: бумага, картон, пищевые отходы, дерево, металл (черный и цветной), текстиль, кости, стекло, кожу и резину, камни, полимерные материалы, прочее (неклассифицируемые материалы) и отсев. К прочим отходам относится: дерево - 1,3%; подгузники - 1,9%; кожа, резина - 2,0%; электрошрот - 0,8% [19, 20, 21]

Диаграмма изначального состава ТБО представлена на рисунке 5

Морфологический состав ТБО

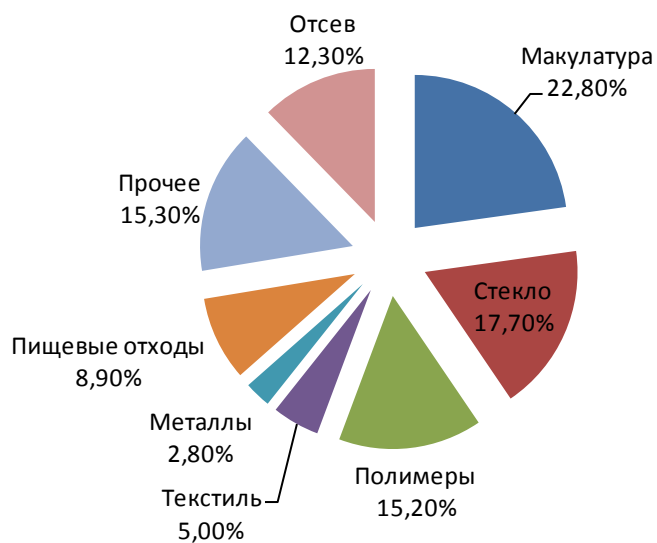


Рисунок 5 – Морфологический состав ТБО

Морфологический состав отходов г. о. Тольятти приведен на основании мониторинга качественного состава ТБО на ООО "ПОВТОР". Для проведения морфологического исследования ТБО г.о. Тольятти была отобрана проба отходов массой 560 кг. Результаты морфологического исследования представлены в таблице 1 [11]

Таблица 1 – Морфологический состав ТБО г.о. Тольятти

Материал	Всего	Кг
На входе	100 %	560
Смешанная бумага	5,3 %	30
Смешанное волокно	1,3 %	7
Газета	0,0 %	0
Картон	4,0 %	22
Пластик	20,3 %	114
ПЭТ	4,3 %	24
ПЭНД+ПВД	5,0 %	28
Смешанный пластик	10,5 %	59
Плётка	0,5 %	3
Металл	1,8 %	10
Чёрный металл	1,5 %	8
Алюминий	0,3 %	2
Стекло	9,2 %	52
Органика	27,0 %	151
Дерево	1,0 %	6
Кожа/Резина	1,0 %	6
Парковые отходы	0,0 %	0
Пищевые отходы	25,0 %	140
Текстиль	3,0 %	17
Другие отходы	33,4 %	187
Всего	100,0 %	560

На сортировочных линиях ООО «ПОВТОР», 9 постов для отбора вторичных материальных ресурсов. Расчетный процент извлечения вторичного сырья на мусоросортировочном комплексе ООО «ПОВТОР», составляет от 11,48 % по массе. Расчёты морфологического состава отходов после сортировки (ОПС) на мусоросортировочном комплексе представлены в таблице 2 [11]

Таблица 2 – Морфологический состав ТБО и ОПС

Материал	На входе, %	На входе, кг	ОПС, %	ОПС, кг
На входе	100 %	560	100 %	496
Смешанная бумага	5,3 %	30	4,1 %	20
Смешанное волокно	1,3 %	7	1,5 %	7
Газета	0,0 %	0	0,0 %	0
Картон	4,0 %	22	2,6 %	13
Пластик	20,3 %	114	17,8 %	88
ПЭТ	4,3 %	24	2,5 %	13
ПЭНД	5,0 %	28	2,9 %	15
Смешанный пластик	10,5 %	59	11,9 %	59
Плѐнка	0,5 %	3	0,5 %	2
Металл	1,8 %	10	1,1 %	5
Чѐрный металл	1,5 %	8	0,9 %	4
Алюминий	0,3 %	2	0,2 %	1
Стекло	9,2 %	52	5,4 %	27
Органика	27 %	151	30,5 %	151
Дерево	1,0 %	5	1,1 %	5
Кожа/Резина	1,0 %	6	1,1 %	6
Парковые отходы	0,0 %	0	0,0 %	0
Пищевые отходы	25,0 %	140	28,2 %	140
Текстиль	3,0 %	17	3,4 %	17
Другие отходы	33,4 %	186	37,7 %	186
Всего	100,0 %	560	100 %	496

Таким образом, можно сделать вывод, что после сортировки в составе отходов присутствует большое количество ценных компонентов. В связи с загрязнением их невозможно отделить от общей массы отходов и они направляются на захоронение на полигон.

1.8 Социально-психологические факторы формирования эффективной системы обращения с ТБО

Важнейшей проблемой для Самарской области является организация рационального обращения с ТБО, объем образования которых в регионе вырос почти в 3 раза на протяжении последних 10-ти лет. Более 8-ми лет

разрабатывается региональная программа обращения с ТБО, однако меняющаяся в РФ законодательная база затормозила принятие централизованных региональных программ, перенеся ФЗ №122 ответственность за данную сферу на муниципальный уровень. Существующие сегодня муниципальные схемы обращения с ТБО экономически, технологически, санитарно-эпидемиологически и экологически неэффективны. Высокий уровень износа имеющихся мусоровозов и 40%-ный их дефицит приводит к постоянным срывам графиков вывоза ТБО, в результате чего возникают вывалы мусора, что приводит к ухудшению эстетического облика населенных пунктов, размножению бродячих животных, загрязнению прилегающих территорий. Использование устаревших контейнеров открытого типа влечет за собой потерю качества потенциально содержащихся в отходах вторичных ресурсов из-за воздействия осадков. В итоге, по официальной статистике доля извлечения вторресурсов из ТБО в Самарской области не превышает 15%.

Если смириться с этой цифрой, то в дальнейшем необходимо разрабатывать мощности для захоронения оставшихся 85% ТБО. Однако то, что лишь 15% отходов превращаются во вторсырье, представляется слишком неэффективным, по мнению региональных властей. Разработанная в текущем году целевая программа «Совершенствование системы обращения с отходами производства и потребления и формирование кластера использования вторичных ресурсов на территории Самарской области» на 2010-2012 годы и на период до 2020 года» предусматривает доведение извлечения утильных фракций из ТБО до 32% к 2020 г.. Акцент в данной программе делается на вложении денег в строительство полигонов (30 полигонов к 2020 г.), в развитие крупных мусороперерабатывающих производств и фирм, работающих на вторсырье. При этом в программе совершенно минимизирован раздел о системе первичного сбора ТБО. Эта система представляет собой деятельность по сбору ТБО в местах их образования и другие манипуляции до 1-ой погрузки в специализированный мусоровозный транспорт, т.е. непосредственно по месту

жительства. Именно здесь предопределяется качество отходов, а значит, их дальнейшая судьба, доля вторсырья и объемы отходов для захоронения.

По мнению ряда самарских специалистов (Стратегия обращения с ТБО в Самарской области, 2003г.), при грамотной организации работы системы первичного сбора ТБО количество извлекаемого вторсырья вырастет до 55-65%, что резко сократит потребность в строительстве полигонов (до 14 по области в целом), уменьшит поток спецтранспортных машин, комплексно оптимизирует всю сферу обращения с ТБО.

Этот альтернативный подход акцентирует внимание на организации раздельного сбора отходов по месту жительства, что дает как минимум три серьезных преимущества:

- 1) продажа утильных фракций дает дополнительный доход;
- 2) уменьшение количества тех отходов, которые надо вывозить на полигон, дает экономию на затратах, выплачиваемых перевозчикам и владельцам полигонов;
- 3) возникает стимул к осуществлению любых мероприятий, которые позволяют передать невостребованные вещи во вторичное потребление тем группам населения, для которых эти вещи представляют потребительскую ценность.

Эти мероприятия становятся выгодным самим дарителям (снижая объем их потенциального мусора, а также освобождая жилые зоны от хлама), а также являются развитием социально-значимой инициативы, повышающей качество жизни населения.

Выгоды от этих преимуществ возможно получить при одном условии - необходимо определить организационно-правовые основы и механизм финансирования системы первичного сбора ТБО, т.е. перенаправить оплату за данную услугу юридическим лицам – комплексным «узлам по обращению с ТБО» по месту жительства. Сегодня же при коммунальных платежах население зачастую даже не видит то, сколько средств затрачивается на «СБОР+ВЫВОЗ+РАЗМЕЩЕНИЕ» отходов.

Только в случае, когда жильцы увидят, сколько средств собирается и вкладывается в реальное изменение их среды проживания при рациональном обращении с отходами, готовность населения участвовать в этом процессе, на наш взгляд, поднимется. С другой стороны, сотрудники комплексных узлов по обращению с ТБО будут заинтересованы в налаживании сотрудничества с населением, развитии доверия к собственному бизнесу по «содержанию среды обитания». Иначе, как показывает наш опыт исследования программы по обращению с ТБО в г. Новокуйбышевке Самарской области, готовность местного населения к сотрудничеству с властями и, в частности, к отдельному сбору ТБО падает (по данным нашего социологического исследования марта 2009 г. лишь 18% населения готовы делать это безвозмездно, а в 2008 г. на это согласны были 22%).

Сегодня же, теневые схемы растворения и потери средств на обращение с отходами продолжают существовать при молчаливом непротивлении населения, поощряющим таким образом отсутствие ответственности за некачественное исполнение конкретных оплаченных коммунальных услуг по обращению ТБО.

При этом продолжается антисанитарная деятельность некоторых лиц (включая бомжей; людей, больных алкоголизмом, бедных пенсионеров и просто предприимчивых людей) по отбору ценных утильных фракций из контейнеров ТБО. Да и другие группы населения зачастую понимают, что иногда выбрасываются вещи, не утратившие потребительских свойств, хотя эти вещи могли бы быть переданы малообеспеченным гражданам. Понимание такой нерациональности и несправедливости, население зачастую не выбрасывает вещи, а вывешивает их рядом с контейнерами или ставит рядом. При наличии же специально организованного узла по комплексному обращению с отходами, где существуют специальные локальные мощности по санитарной обработке вещей, могут быть организованы специальные акции по сбору невостребованных вещей. При этом для распространения, приведения в порядок или дальнейшего использования могут быть задействованы волонтеры

из числа заинтересованных представителей местного сообщества. Однако рассчитывать на успех данного проекта можно только в случае, когда будет создана система организации соответствующей деятельности: отходы окупают существование специального подразделения, которое сотрудничает с населением по всем указанным вопросам обращения с ТБО.

2 ПРЕДЛАГАЕМАЯ СХЕМА ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ ОТ НАСЕЛЕНИЯ В Г.О. ТОЛЬЯТТИ

2.1 Технологические пути решения раздельного сбора отходов от населения в г.о. Тольятти

Предлагаемая схема обращения с отходами от населения строится на основе следующих основ.

1. Максимальное извлечение ценных компонентов из отходов — исключение размещения отходов, состоящих из ценных компонентов, путем раздельного сбора отходов непосредственно в источнике образования, создания производств по переработке вторсырья.

2. Уменьшение объема захораниваемых отходов с целью снижения негативного воздействия полигонов на окружающую среду, путем отбора утильных фракций.

3. Развитие отрасли по переработке отходов, путем вовлечение частных инвесторов в систему обращения с отходами. Это позволит снизить нагрузку на бюджет и даст возможность развитию малого бизнеса.

При выборе схемы обращения с отходами от населения необходимо решить:

- 1) какие методы утилизации или размещения отходов будут использованы;
- 2) какова плотность населения и вид застройки на выбранной территории (многоэтажная застройка или частные дома).

Ответив на эти вопросы можно определить технологические решения сбора отходов, виды контейнеров и машин.

Существующая схема сбора отходов от населения г.о. Тольятти подразумевает вывоз отходов на мусоросортировочные станции. В нашем городе действует два крупных комплекса — мусороперерабатывающий комплекс "ПОВТОР", ОАО "ЗПБО". На этих мусоросортировочных станциях в

среднем удастся извлечь 20% ценных компонентов для дальнейшего использования. Оставшиеся 80% не утилизируемых фракций передаются на полигоны для дальнейшего размещения.

Предлагаемая схема обращения с отходами подразумевает участие населения — отдельный сбор в три и более контейнера. Эта схема наиболее предпочтительна для развитых стран.

Таблица 3 – Преимущества и недостатки системы раздельного сбора

Преимущества системы	Недостатки системы
высокое качество вторичного сырья	повышение транспортных расходов на вывоз отходов
использование органической составляющей ТБО	большее число накопительных емкостей (контейнеров)
снижение нагрузки на мусоросортировочный комплекс за счет уменьшения поступающих отходов на 36 %;	
снижение количества отходов, поступающих на полигон, примерно на 70 %	

При организации сортировки отходов у источника образования на отдельные ценные компоненты, которые могут быть направлены на переработку с получением полезной продукции или энергии.

За основу было принято решение принять опыт раздельного сбора отходов от населения г. Санкт-Петербурга и переложить его на существующую схему обращения с отходами г.Тольятти. В предлагаемой схеме селективного сбора отходов жильцы должны самостоятельно разделить весь объем образующихся отходов на три основные потока:

- Сухая масса отходов, которая представляет собой ценные вторичные ресурсы пригодные для дальнейшей переработки (чистая упаковочная бумага, картон, пластик, металл, текстиль, стекло) они составляют 35-50% от общей массы;
- Влажная масса отходов, которая подходит для компостирования (пищевые отходы, загрязненная пищевыми отходами бумага, растительные отходы);
- Оставшаяся часть отходов, которую население не смогло отнести не к одной группе отходов. К таким отходам можно отнести все отходы, которые из-за смешанного сбора потеряли свои ценные свойства. Таким образом, жители, не участвующие в раздельном сборе отходов не смогут загрязнять первые два потока смешанными отходами.

Для каждой части отсортированных отходов предусмотрены различные способы утилизации. Часто для получения чистого материала сортированные отходы от домашних хозяйств нужно еще раз пересортировать на линиях сортировки, поэтому сухая масса отходов, состоящая из ценных компонентов, направляется на мусороперерабатывающий комплекс "ПОВТОР", где происходит профессиональная сортировка сухих вторичных ресурсов по типам и видам. Выделение из общей массы отходов вторичных ресурсов непосредственно в источнике образования предотвращает загрязнение основной части сырья. Такой способ позволяет повысить экономическую эффективность дальнейшей переработки и улучшить санитарные условия работников на сортировочной ленте.

Влажная фракция сортируемых отходов (пищевые отходы) является биоразлагаемыми отходами. Они могут подвергаться биотермическому компостированию в биотермических барабанах на специализированных установках ОАО "ЗПБО" с получением компоста (биотоплива и органического удобрения)

Оставшаяся часть отходов также может подвергаться сортировке и биотермическому компостированию с извлечением неутильных фракций.

Однако это уже необходимо только для того чтобы уменьшить объем отходов, подающихся на полигон.

Общая схема обращения с бытовыми отходами представлена на рисунке 6

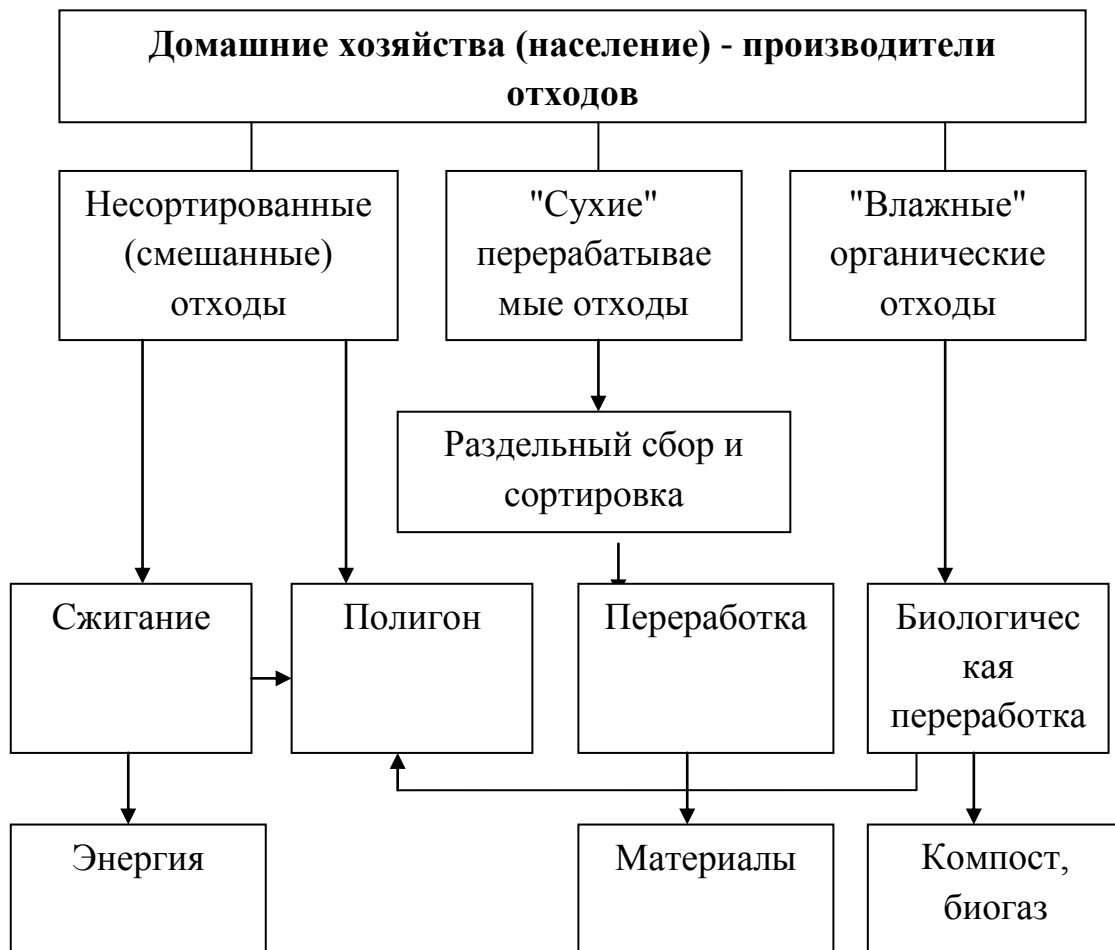


Рисунок 6 – Общая схема обращения с твердыми бытовыми отходами населения.

2.2 Схема организации раздельного сбора отходов от населения в г.о. Тольятти

На начальном этапе внедрения раздельного сбора отходов от населения на большое количество контейнеров не является целесообразным, поэтому поток сухого вторичного сырья необходимо профессионально сортировать по

типу и качеству на сортировочной ленте мусороперерабатывающего комплекса. Кроме того это сократит количество партий вывоза отходов и количество устанавливаемых контейнеров под каждый вид сырья.

Для начала нужно наладить сбор первого потока сухих отходов – вторичные ресурсы, для которых необходимо установить специальные контейнеры. Остальные отходы, которые включают в себя смешанные неотсортированные отходы, будут собираться в уже имеющиеся контейнеры.

До тех пор пока не утвердится сам принцип раздельного сбора отходов выделять поток влажных отходов не целесообразно, потому что эти отходы имеют низкую себестоимость. Кроме того на основании санитарных правил вывоз влажных отходов положен каждые 1 – 2 дня, но в связи с малым количеством отходов каждый день транспортная партия для вывоза не сможет набираться.

Внедрение раздельного сбора отходов необходимо проводить в несколько этапов:

- Поиск рынка сбыта вторичного сырья. На основе этого определяется, какое именно сырье необходимо выделять из потока;
- Подготовка мусоросортировочного комплекса перед подачей сухого потока отходов. Необходимо подготовить сортировочную ленту для профессиональной сортировки и организовать предпродажную подготовка с прессами для пакетирования вторичных ресурсов.
- Установка специальных контейнеров во дворах жилых домов.
- Обязательным условием временного хранения сухих отходов является сохранение их ценных качеств и свойств, как вторичных материальных ресурсов. Размер контейнеров зависит от прогнозируемого количества отходов, частоты их сбора, вида сортированных отходов и их количества, а также от типа домашнего хозяйства.

Контейнер для селективного сбора отходов представляет собой пластиковый евроконтейнер объемом 1,1 м³ с усовершенствованной крышкой и яркого цвета. Плотная крышка должна защищать содержимое от дождя и

попадания стороннего мусора. Она должна быть сконструирована таким образом, чтобы возвращаться в закрытое состояние автоматически.

Вблизи контейнерной площадки и непосредственно на самих контейнерах должна быть информация о том, для каких именно отходов он предназначен. Цвет и маркировка контейнеров для селективного сбора должна быть одинаковой и резко отличаться от контейнеров для смешанных отходов. Эти цвета должны быть освещены средствами массовой информации и общеизвестны. На рисунках 7 – 8 представлены различные варианты контейнеров для раздельного сбора отходов.



Рисунок 7 – Контейнеры объемом 0,75 куб м с усовершенствованной крышкой



Рисунок 8 – Контейнерная площадка для селективного и смешанного сбора ТБО

2.3 Организация транспортирования отходов

Недостаток бюджетных средств приводит к лимитированию оплаты услуг по утилизации ТБО, а постоянный рост затрат из-за повышения цен на топливо и увеличения расстояния транспортирования отходов к местам их утилизации увеличивает себестоимость работ. Данные факторы мотивируют предприятия к поиску путей дополнительного снижения издержек на всех этапах технологического процесса сбора, сортировки, переработки, перевозки и утилизации отходов.

Дефицит бюджетных средств для финансирования социальных программ и ЖКХ заставляет управляющие компании, ответственные за утилизацию твердых бытовых отходов, лимитировать оплату этих услуг исполнителям. А постоянный рост затрат из-за динамичного повышения цен на топливо и

увеличения расстояния перевозки отходов к местам утилизации увеличивает себестоимость работ. Данные негативные факторы – мощная мотивация для эффективных предприятий к поиску путей дополнительного снижения издержек на всех этапах технологического процесса сбора, сортировки, переработки, перевозки и утилизации отходов.

В этой технологической цепочке явственно выделяется транспортная составляющая, на которой можно и нужно экономить, чем и начали заниматься наиболее рачительные и дальновидные компании. На перегонах между городами и полигонами захоронения отходов малотоннажные автомобили постепенно вытесняются большегрузными «мультилифтами» - бункеровозами с прицепами, способными за один рейс перевезти от 54 до 76 кубометров мусора.

Для этого крупные предприятия создают промежуточные полигоны на своей территории, куда свозят коммунальный мусор в мелких дворовых бункерах-«лодочках» объемом 5–8 кубометров, разгружают, сортируют, отделяя вторичное сырье, а оставшийся неделимый мусор перегружают в бункеры большой емкости – в один бункер входит от 5 до 12 «лодочек» в зависимости от степени уплотнения. Применение пресс-компактора или «шредерной» установки позволяет увеличить этот показатель. Мы хотим обратить внимание предприятий, работающих по такой схеме, на комбинированный автомобиль с манипулятором, оснащенным захватом для сыпучих грузов, в сочетании с двумя видами надстроек:

- «мультилифтовой» системой со съемным бункером объемом от 15 до 38 м³;
- самосвальным кузовом объемом от 21 до 28 м³.

Манипулятор прямого сложения (L-конфигурации) рекомендуем использовать в сочетании со стационарным самосвальным вариантом кузова, а «мультилифтовую» установку лучше совмещать с компактным Z-образным манипулятором. В этом случае существенно сокращается время снятия–погрузки пустого и груженого бункера и время при выгрузке мусора в режиме самосвала на полигоне. Использование манипулятора на переалочной площадке

позволяет освободить дополнительный погрузочный механизм или бригаду грузчиков. Стандартный двухчелюстной захват для сыпучих грузов объемом 350 л позволяет загрузить бункер за 15–20 мин. Этот захват разработан для погрузки земли, щебня, песка, а также для проведения земляных работ (рытье траншей, колодцев, котлованов), поэтому имеет большой запас прочности и при использовании для погрузки ТБО прослужит долго. Работа автопоезда «мультилифта» с прицепом (фото 6) имеет безусловное преимущество, которое заключается в снижении себестоимости перевозки. Однако существует и один недостаток: время разгрузки двух бункеров увеличивается до 1 часа из-за непростых манипуляций при сцеплении-расцеплении тягача и прицепа, разгрузки бункера в режиме самосвала, перетаскивании бункера с тягача на прицеп и обратно.

Данный недостаток можно устранить, если на полигоне по приемке отходов постоянно будет находиться «дежурный» автомобиль с «мультилифтовой» системой. Но это могут позволить себе только крупные перевозчики, у которых постоянно работают на линии не менее 10 автопоездов. Небольшие предприятия, не имеющие своих площадок и большегрузного спецтранспорта, в целях недопущения вытеснения их с рынка по причине неконкурентоспособности, могут пойти одним из двух возможных путей развития.

Так как число жителей обслуживаемого района остается без изменений, суммарный объем образующихся отходов не измениться. Поэтому и количество рейсов спецтранспорта измениться не должно.

Предлагаемая схема обращения с отходами не влияет на вывоз смешанных видов отходов. Они будут вывозиться по старой схеме.

"Сухие" фракции сортированных отходов содержат гораздо меньше органики в компонентном составе и поэтому по санитарным правилам могут вывозиться реже по мере наполняемости.

Отходы упаковочной бумаги, картона, ПЭТФ-бутылки имеют низкую плотность. В связи с этим заполняться контейнер будет чаще. Для решения этой

проблемы можно предложить уплотнение вторичных ресурсов. Эти отходы лишены влаги и обладают лучшей сжимаемостью, чем смешанные отходы, поэтому при уплотнении в мусоровозе они не теряют своего качества.

Таким образом, при внедрении селективного сбора отходов необходимо предотвратить увеличение числа рейсов спецтранспорта, так как самой большой статьёй затрат на обращение с отходами является их вывоз.

2.4 Организация утилизации отходов

2.4.1 Технологии по переработки полимеров

Переработка пластмасс — комплекс процессов, обеспечивающий получение изделий или полуфабрикатов из пластмасс с заданными свойствами на специальном оборудовании.

Переработка вторичного полиэтилена включает несколько ступеней.

Процесс переработки начинается с сортировки отходов, завезенных на площадку сортировки. Полиэтилен отделяется от посторонних примесей (бумажные этикетки, пыль). Сортировка частично механизирована, частично производится вручную. В процессе сортировки определяется вид и качество сырья, после чего отсортированное сырье поступает на склад, либо, в случае необходимости, отправляется на мойку.

Со склада сырьевые материалы отправляются в цех дробления, где измельчаются до нужной фракции (так называемой дробленки), необходимой для дальнейшего технологического процесса.

После дробления часть материала реализуется сторонними организациями, а часть поступает в цех грануляции для дальнейшей переработки путем экструзии. Также в цех грануляции поступает и так называемый агломерат, который получается путем разрыва и спекания мягких полимеров. Агломерат представляет собой гранулы неправильной формы, 3—8

мм в диаметре. Процессу агломерации подвержены в основном отходы мягких материалов (пленка, мешки и т.д.).

В процессе грануляции материал окончательно приобретает вид готовой продукции и идет в номенклатуре как вторичное полимерное сырье.

Вторичный полиэтилен используется для производства изделий методом экструзии (трубы, ленты, георешетки), литья под давлением (различные изделия технического и бытового назначения), экструзии с раздувом (тара для технических продуктов).

2.4.2 Технологии по переработке макулатуры

Переработка макулатуры для использования в производстве бумаги и картона осуществляется по мокрой технологии и включает следующие операции:

- роспуск макулатуры;
- очистку макулатурной массы от посторонних примесей;
- дороспуск макулатурной массы;
- тонкую очистку макулатурной массы.

Технология по переработке макулатуры представлена на рисунке 9

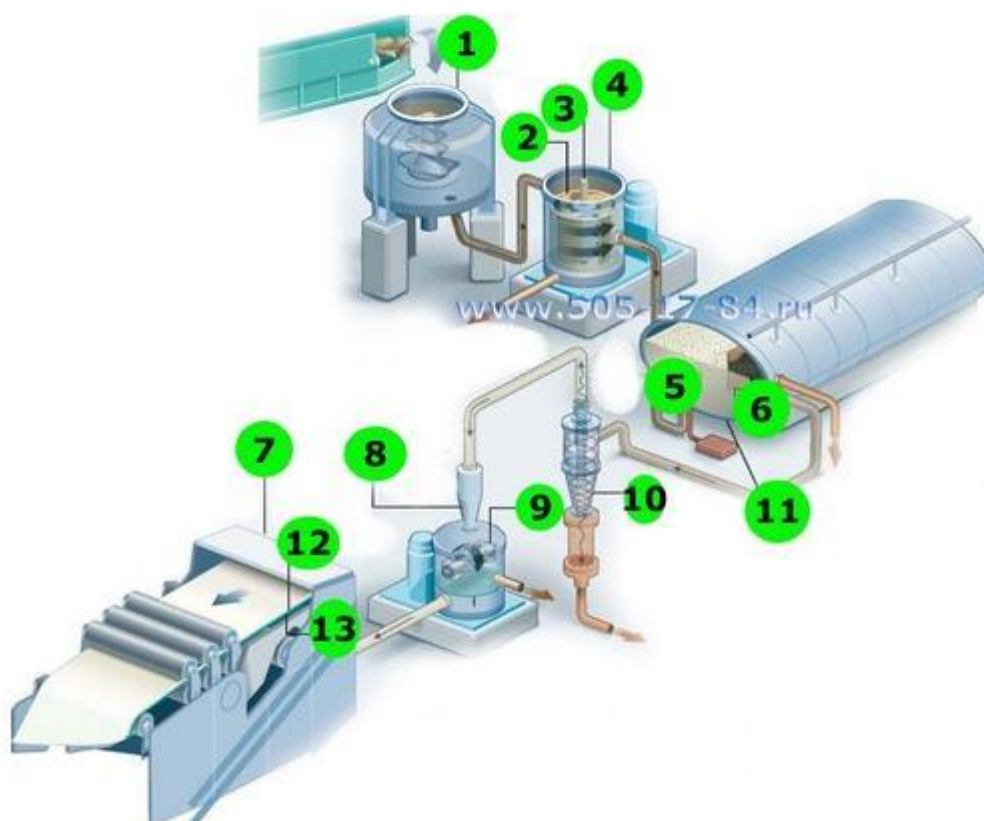


Рисунок 9 – Переработка макулатуры

1. Роспуск - макулатура замачивается и под действием вращающегося винта мешалки измельчается, превращаясь в жидкую волокнистую массу.

2. Сито.

3. Мешалка.

4. Крупноячеистое сито

Волокнистая масса циркулирует во вращающемся барабане. При этом посторонние тяжелые включения — песок, частицы металла и прочее — опускаются на дно. Под действием вакуума, сквозь сито свободно проходят легкие частицы, но задерживаются более крупные включения (размером в несколько миллиметров) типа кусочков пластика.

5. Подача воздуха.

6. Пена.

7. Формование бумажного полотна. Прошедшая через мелкоячеистое сито бумажная масса, которая примерно на 95% состоит из воды и на 5% — из

волокон, выливается на сетку. Здесь большие валики выжимают из нее воду, производя начальное формование бумажного полотна, которое еще более высушивается и подготавливается к дальнейшей обработке в бумагоделательной машине.

8. Мелкоячеистое сито. От перепада давления материал пропускается через мешалку и сито. Волокна, меньшие по размерам, чем оставшиеся молекулы типографской краски и клейких веществ, свободно проходят дальше.

9. Сито.

10. Очистка. Центрифуга разделяет материал по плотности. Волокна, которые имеют меньшую плотность, чем большая часть оставшихся загрязнителей, откачиваются сверху.

11. Флотация. В волокнистую массу подается распыленный сжатый воздух. К пузырькам воздуха, которые стабилизируются на поверхности с помощью пенообразователя, прикрепляются обладающие обычно гидрофобностью частицы типографской краски, красителей, покрытий и клейких веществ. Такие загрязнители снимаются или откачиваются вместе с пеной. Второй добавляемый химикат помогает собрать эти частицы, увеличивая степень их прикрепляемости к пузырькам.

12. Волокно.

13. Сетка.

Практически во всех регионах России невостребованной остается низкосортная и смешанная макулатура, которая может быть переработана на малотоннажных установках.

В числе малотоннажных технологий, широко рекламируемых сегодня, следует отметить производство теплоизоляционного материала типа «Эковата»; бугорчатых прокладок и формованных изделий; волокнистых плит, туалетной бумаги, полимерно-бумажных плит, теплоизоляционных плит.

2.4.3 Технологии по переработке стекла

Новое стекло изготавливается из четырех основных компонентов: песка, кальцинированной соды, известняка и других компонентов, добавляемых для получения необходимого цвета или специальных свойств.

Технология по переработке отходов стекла представлена на рисунке 10.

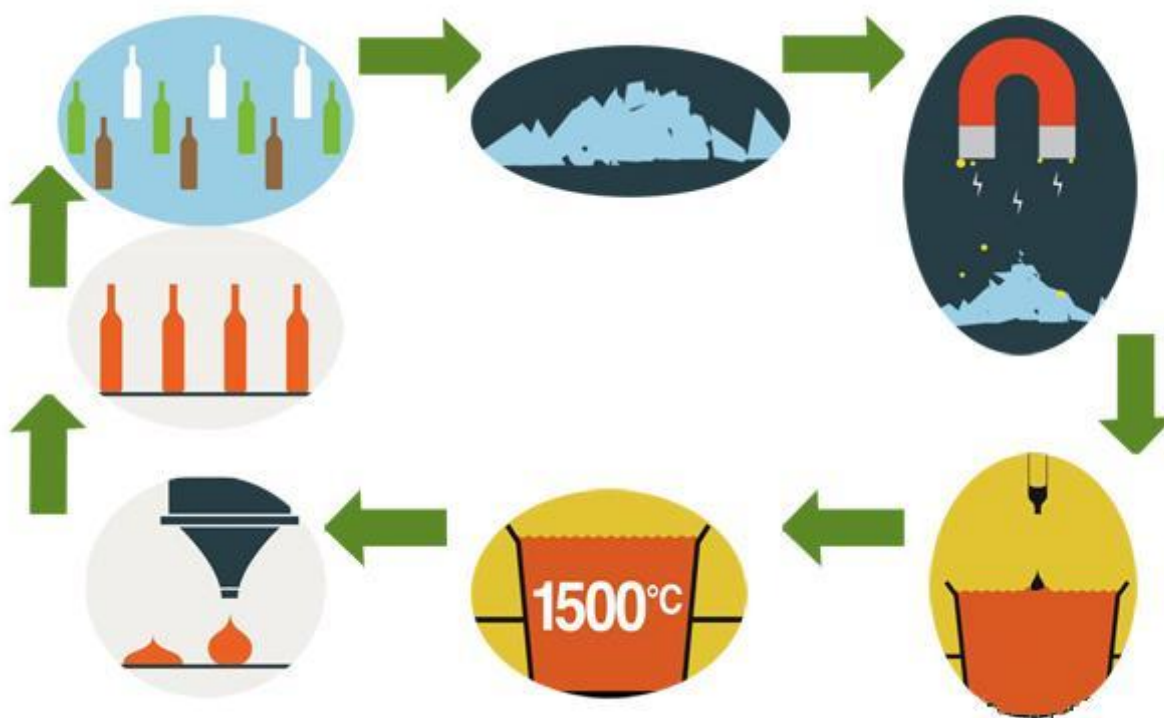


Рисунок 10 – Замкнутый цикл переработки стеклянных бутылок

1. Сортировка бутылок.
2. Измельчение бутылок.
3. Удаление загрязнений. Для удаления металлических крышек или других металлических включений также могут использовать магнит.
4. Если на более раннем этапе не была произведена сортировка, то она проводится на этом этапе при помощи автоматизированной системы оптической сортировки. Ручная сортировка стекла на этом этапе очень сложна и опасна. Система сортировки при помощи оптических датчиков определяет цвет стекла, а затем воздушной струей сдувает его на соответствующей цвету конвейер. Проще всего перерабатывать прозрачное стекло, поэтому оно является самым ценным.

5. При необходимости стекло смешивается с сырьем, чтобы улучшить цвет и/или свойства. Измельченное стекло смешивается с кальцинированной содой, песком и известняком.
6. Полученный состав варится в печи, нагретой до 1200 — 1550°C. Вторичное стекло плавится при более низкой температуре, чем сырье, используемое для производства стекла с нуля. Поэтому большее количество переработанного стекла дает большую экономию энергии.
7. Формирование новых бутылок или банок. Ярко-оранжевая расплавленная стекломасса нарезается на кусочки (или капли), из которых формовочные автоматы создают готовые бутылки.
8. После происходит термическая обработка изделий в печах отжига для снятия внутренних напряжений в стекле.
9. Далее производится визуальный и технический контроль качества изделий.

Основная проблема при переработке стеклянных бутылок заключается в загрязнении собранного стекла. Не все хотят связываться с очищением тары, сортировкой. В связи с этим и с относительно низкой стоимостью исходных материалов для производства стекла переработка бутылок в новые бутылки не пользуется большой популярностью.

2.4.4 Технологии по переработке металлолома

Вторичное сырье является самым необходимым элементом при плавке металла, посредством применения вторсырья металлического лома происходит значительное снижение затратности всего производства. Экономия видна во всем, и в затратах на материал шихтового типа и в затратах на энергоресурсы, и многое другое. К тому же переработка и вторичное использование лома металла, как цветного, так и черного, снижает нагрузку на использование природных ресурсов в этой области, тем более что они и так достаточно сильно

истощены на сегодняшний день. Все эти вышеперечисленные факторы являются значимым доводом в переработке металла.

Наиболее частой является переработка лома черных металлов. Это обусловлено тем, что сегодня в больших количествах происходит изготовление стали, технологический процесс литья которой предполагает достаточно большое количество металлолома для смешивания его с чугуном. При этом стоит отметить, что особенностью данного технологического процесса является то, что чем большее количество лома будет использовано при выплавке, тем лучшего качества будет готовый продукт.

В основу предварительной переработки лома металла включены такие процессы, как сортировка, при которой отделяют металл по категориям и разновидностям. На сегодняшний день категорий металлолома существует несколько. Во-первых, это отделение лома цветных и черных металлов, поскольку в один технологический процесс их пустить нельзя.

Следующим этапом переработки становится резка и раскрой металлолома. Далее металлолом перебирают по содержанию в нем углеродных веществ, по содержанию легирующего состава, по его качественным показателям, которых на сегодняшний день насчитывается около двадцати восьми видов.

Так же распределяют лом черного металла и лом чугуна. В первый тип лома входят такие группы, как стружка, так же металл, который является отходами литейной промышленности, и металлолом, который образуется в результате бытового использования и отработанного материала промышленного производства. Следующим типом является лом чугуна, который может так же быть в виде стружки и отходов литейного производства.

Еще одной разновидностью является такой тип металлолома, как лом нержавеющей стали. В данную группу входят отходы обработки металла и материалы, бывшие в употреблении, которые вышли из строя.

Переработка металлолома является одним из важнейших направлений в металлопроизводстве, данная деятельность на сегодняшний день именуется не иначе как рециклинг.

2.4.5 Технологии по переработке пищевых отходов

Проблема утилизации пищевых отходов в нашей стране сейчас стоит очень остро и с каждым годом становится только все более актуальной.

В городе Тольятти работает завод по переработке бытовых отходов - ОАО "ЗПБО" - природоохранное предприятие, осуществляющее производственную деятельность по сбору, использованию, транспортировке, обезвреживанию и хранению опасных отходов.

Базовая технология - переработка ТБО методом биотермического компостирования в биотермических барабанах с извлечением некомпостируемых фракций (черный и цветные металлы, камни, стекло, древесина, п/э пленка, ветошь, картон, макулатура и пр.), с получением компоста (биотоплива и органического удобрения).

Мощность завода в настоящее время составляет в натуральном выражении 100 тыс. тонн ТБО в год, что составляет более 50 % от общего объема образования ТБО в городе Тольятти.

Конечный продукт переработки ТБО - компост это универсальный технологический материал, может использоваться в качестве насыпного, питательного и растительного слоя (муниципальное озеленение, городское садово-парковое и лесное хозяйства), и изоляционный материал при послойной пересыпке, как в межслойной, так и верхней изоляции полигонов отходов.

Специалистами завода проведены эксперименты и разработаны технологии по использованию компоста в создании почвогрунтов для устройства и восстановления газонов. На экспериментальном участке опробована технология озеленения придорожных склонов и откосов.

3 ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕДЛОЖЕННОЙ СХЕМЫ ПО ОБРАЩЕНИЮ С ОТХОДАМИ

Внедрение селективного сбора отходов – длительный процесс, который предполагает постепенный рост количества отходов, собираемых селективно и направляемых на переработку. Для расчетов экономической эффективности раздельного сбора следует считать, что на первом этапе эта величина будет составлять 6–10 % от объема всех отходов, с последующим ростом до 70–75 % по объему.

Для расчета экономического эффекта от селективного сбора отходов необходимо учесть следующие статьи доходов и расходов представленных в таблице 4.

Таблица 4 – Статьи доходов и расходов для расчета экономического эффекта от селективного сбора отходов

Возможные статьи доходов (экономии)	Возможные статьи расходов
Доходы от реализации вторичного сырья (с учетом его доставки потребителю)	Закупка специализированных контейнеров и техники. Минимизация затрат возможна при использовании существующей техники и контейнеров с их доработкой своими силами.
Снижение расходов на транспортирование отходов до места сортировки (связанное с оптимизацией схемы: применение контейнеров большего объема, меньшей частоты вывоза, прессующих мусоровозов)	Реконструкция контейнерных площадок.
Предотвращение расходов на вывоз отходов от места сортировки до места захоронения	Затраты на обслуживание контейнеров для селективного сбора отходов.
Рост производства продукции на существующих мощностях по сортировке отходов, без их увеличения, по сравнению с сортировкой смешанных ТБО (из-за повышения производительности труда рабочих – сортировщиков)	Рост расходов на транспортирование отходов до места сортировки (связанное с применением контейнеров меньшего объема и, следовательно, большей частоты вывоза). Для расчета этого показателя следует учитывать только дополнительные пробеги мусоровоза по сбору отходов. Суммарное количество пробегов по транспортированию отходов не увеличивается.
Предотвращение расходов на услуги по перегрузу отходов на станции перегруза отходов.	Затраты, связанные с увеличением суммарного объема отходов (перерабатываемые отходы в основном состоят из легких фракций, которые при смешанном сборе приминаются тяжелыми фракциями неперерабатываемых отходов).
Предотвращение расходов на услуги по захоронению отходов или по переработке (иной утилизации) смешанных отходов.	Затраты на сортировку отходов (включая возврат инвестиций и обслуживание кредитов)
Избежание экологических платежей за захоронение отходов	Затраты на информирование населения.

3.1 Область применения предлагаемой системы обращения с отходами

Важнейшей проблемой для Самарской области и в частности для г.о. Тольятти является организация рационального обращения с ТКО, объем образования, которых растет с каждым годом. Применяемые на данный момент муниципальные схемы обращения с ТКО экономически, технологически, санитарно-эпидемиологически и экологически неэффективны. Все это приводит к загруженности действующих полигонов и увеличению числа несанкционированных свалок в пригородной зоне. Наиболее экономически выгодным решением для г.о. Тольятти станет применение раздельного сбора отходов.

Применение раздельного сбора отходов от населения успешнее может быть применено в тех домах, где отсутствует мусоропровод, потому что использование мусоропровода приводит к свалке всех отходов в одну кучу.

На рисунке ниже приведен участок города, в котором применение раздельного сбора наиболее удобно.

Новый жилой комплекс "Южный Бульвар" возводится в Автозаводском районе г. Тольятти. Здесь, в окружении зеленых природных зон, появятся комфортные современные жилые дома, а также полный комплекс инфраструктуры, включая магазины, фитнес-центры, SPA-салоны, спортивные и детские площадки, многофункциональные парковые зоны и многое другое. Общая площадь жилого района составляет 11,4 га.

Расположение квартала представлено на рисунке 11

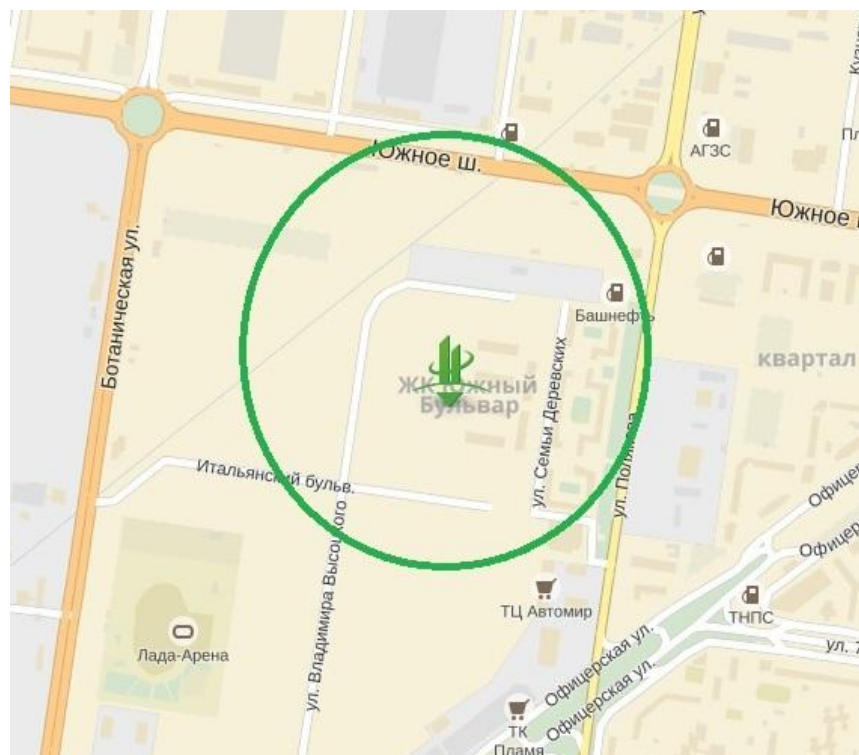


Рисунок 11 - ЖК "Южный бульвар"

3.2 Расчет затрат по внедрению предложенной схемы обращения с отходами в г.Тольятти

На примере ЖК "Южный бульвар" проведём расчет затрат на закупку контейнеров под отдельный сбор ТБО.

ЖК "Южный бульвар" - это новый строящийся квартал в Автозаводском районе г. Тольятти на пересечении улиц Полякова и Южного шоссе. На данный момент в этом жилом комплексе заселены три дома (№ 16; № 18 и № 28А) по 10 этажей и по 4 подъезда. Заселенные дома представлены на рисунке 12

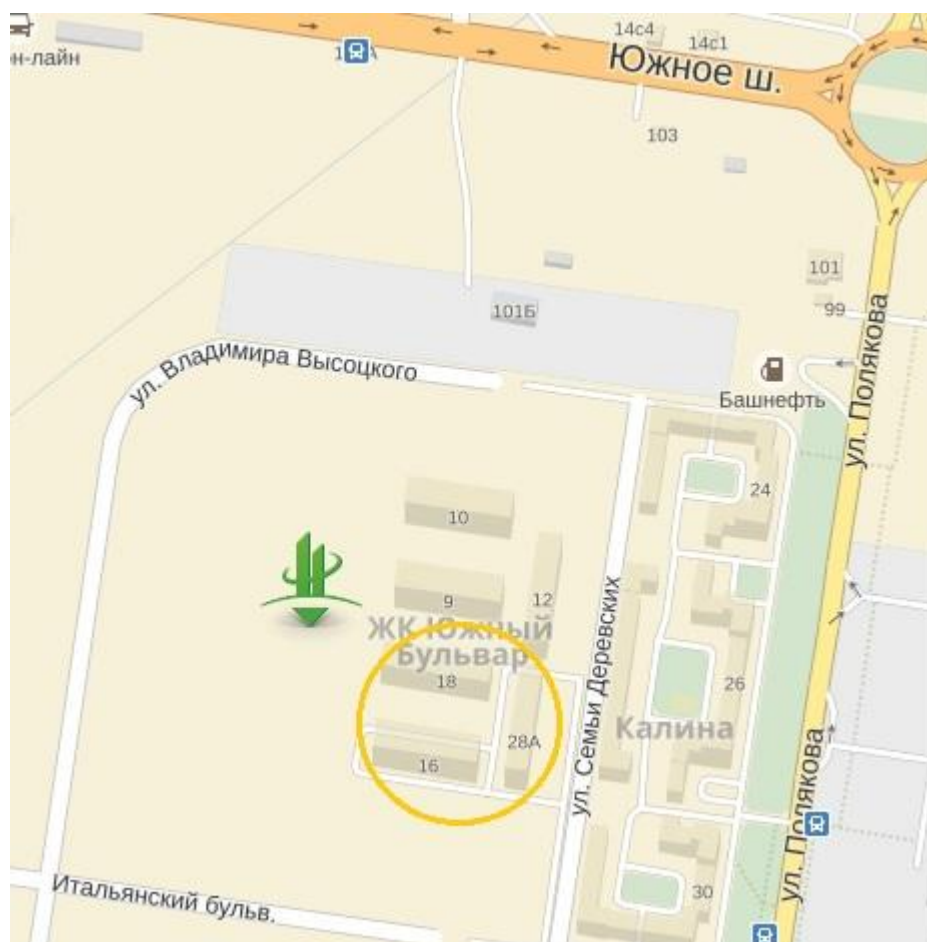


Рисунок 12 – Расположение сданных домов

В доме № 16 и № 28А по 156 квартир (общая жилая площадь в двух домах $3677,8 \text{ м}^2 * 2 = 7355,6 \text{ м}^2$)

В доме № 18 расположено 135 квартир. Жилая площадь составляет $3293,28 \text{ м}^2$.

В Жилищном Кодексе (ст. 38) определяется, что на сегодняшний день нормой жилой площади для одного гражданина является 12 м^2 . Значение усреднённое. Таким образом, в трех заселенных домах в среднем проживает $274 + 306 * 2 = 886$ человек ($Ч_{\text{нас}}$)

Заселенная площадь ($S_{\text{зас}}$) равна 17400 м^2

Плотность населения ($Пл_{\text{нас}}$) рассчитывается по формуле (1):

$$Пл_{\text{нас}} = Ч_{\text{нас}} / S_{\text{зас}} , \quad (1)$$

где $\text{Ч}_{\text{нас}}$ - численность населения, чел.;

$S_{\text{зас}}$ - площадь заселения, м^2 .

$$\text{Пл}_{\text{нас}} = 886 / 17400 = 0,05 \text{ чел/м}^2$$

В соответствии с СанПиН 42-128-4690-88. «Санитарные правила содержания территорий населенных мест» максимальное расстояние от жилья до площадки накопления отходов составляет 100 м. Учитывая это, максимальная площадь жилого сектора ($S_{\text{жс}}$) обеспеченного одной площадкой равна 8700 м^2 .

Количество человек, которое будет обслуживать одна контейнерная площадка (Q) рассчитывается по формуле (2):

$$Q = \text{Пл}_{\text{нас}} \times S_{\text{жс}}, \quad (2)$$

где Q - количество человек, которое будет обслуживать одна контейнерная площадка, чел;

$\text{Пл}_{\text{нас}}$ - плотность населения, чел;

$S_{\text{жс}}$ - площадь жилого сектора, обеспеченного одной площадкой, м^2

$$Q = 0,05 \times 8700 = 435 \text{ человек}$$

Общее число мест временного накопления отходов ($N_{\text{площ}}$) для трех домов составляет - 2 шт.

Согласно Сборнику удельных показателей образования отходов производства и потребления общая норма накопления ТБО по благоустроенным жилым и общественным зданиям для городов с населением более 100 тыс. чел. составляет 1,5 куб. м на человека в год [23].

Объем ТБО образующийся на одной площадке в сутки рассчитывается по формуле (3):

$$M_{\text{плоч}} = (Q \times N) / 365, \quad (3)$$

где $M_{\text{плоч}}$ - объем отходов образующийся на одной площадке в сутки, м^3 ;
 Q - количество человек, которое будет обслуживать одна контейнерная площадка, чел;

N - норма накопления ТБО по благоустроенным жилым и общественным зданиям для городов с населением более 100 тыс. чел. (1,5 куб. м на человека в год)

$$M_{\text{плоч}} = (435 \times 1,5) / 365 = 1,8 \text{ м}^3$$

Зная морфологический состав отходов, поступающих на сортировку, можно оценить возможный процент извлечения вторичного сырья по следующей формуле (4):

$$P_{\text{извл}} = k_{\text{сорт}} \times \sum (k_i \times P_i), \quad (4)$$

где $P_{\text{извл}}$ - процент извлечения вторичного сырья (отношение суммарной массы извлекаемого вторичного сырья к массе сортируемых отходов), мас.%;

$k_{\text{сорт}}$ - коэффициент эффективности процесса сортировки, принимаем 1, так как отходы попадаемые на сортировочную ленту условно чистые, "сухие";

k_i — коэффициент извлечения i -го компонента;

P_i — содержание i -го компонента в сортируемых отходах, мас.%.

Расчет возможного процента извлечения вторичного сырья произведен в таблице 5

Таблица 5 – Расчет возможного процента извлечения вторичного сырья

Извлекаемый компонент	Коэффициент извлечения компонента*	Содержание компонента в отходах, %	Процент извлечения вторичного сырья, %	Объем вторичного сырья в сутки, м ³
Макулатура	0,5	22,8	11,4	0,21
Полимеры	0,8	15,2	12,16	0,22
Стекло	0,8	17,7	14,16	0,25
Металлы	0,8	2,8	2,24	0,04
ИТОГО		58,5	39,96	0,72

* - Коэффициент извлечения i-го компонента k_i зависит от нескольких факторов, в том числе:

- 1) от природы компонента (подвержен или нет намоканию, гниению и т.п.);
 - 2) характеристики ТБО (исходная влажность, фракционный состав и т.п.);
 - 3) сезона года и погодных условий (намокание, смерзание и т.п.);
 - 4) системы сбора и вывоза отходов (общий или отдельный сбор отходов, степень уплотнения отходов при транспортировке, наличие перегрузки и т.п.).
- [19, 20]

Согласно таблице 4 в сутки должно набираться 0,72 м³ вторичного сырья. Потенциал участия населения в раздельном сборе оценивается ориентировочно в 75% [18], тогда пластиковый евроконтейнер объемом 1,1 м³ будет заполняться три раза в неделю. Цена одного такого контейнера 19500 руб.

Затраты на покупку контейнеров рассчитываются по формуле (5) и составляют:

$$Z_k = N_{\text{плоч}} \times N_{\text{конт}} \times C_k, \quad (5)$$

где Z_k - затраты на покупку контейнера, руб;

$N_{\text{плоч}}$ - количество контейнерных площадок;

$N_{\text{конт}}$ - количество контейнеров;

C_k - цена одного контейнера

$$Z_k = 2 \times 1 \times 19500 = 39000 \text{ руб.}$$

Исходя из количества извлекаемого компонента и стоимости его за 1 кг можно рассчитать выручку от отдельного сбора отходов. Расчеты сведены в таблицу 6

Таблица 6 – Выручка от раздельного сбора отходов

Извлекаемый компонент	Цены на прием вторсырья, руб за 1 кг	Наименование организации, принимающей отход	Объем вторичного сырья в сутки, м ³	Плотность ТБО в куче, кг/м ³ [30]	Количество вторсырья кг/сутки	Стоимость, руб. в сутки
Макулатура	4	ООО «ЛадаВтор»	0,21	60	12,6	50,4
Полимеры	20		0,22	38	8,36	167,2
Стекло	1	ООО «Памир», приемный пункт стеклотары	0,25	300	75,0	75,0
Металлы	10	ООО "Акрон плюс"	0,04	37	1,48	14,8
ИТОГО			0,72		97,44	307,4

Выручка от реализации вторсырья составит 307,4 руб. в сутки с одной контейнерной площадки. Так как мы устанавливаем 2 контейнера, то выручка составит 614,8 руб. Вывоз осуществляется по мере накопления транспортной партии и составит 12 раз в месяц.

Таким образом, в месяц прибыль составит 7377,6 руб или 88531,2 руб в год

Определим срок окупаемости внедряемой схемы по формуле (6):

$$T = \frac{Z_{np}}{\Xi}, \quad (6)$$

Срок окупаемости внедряемой схемы раздельного сбора будет составлять:

$$T = \frac{39000}{88531,2} = 0,44_{года}$$

Таким образом, внедряемая технологическая схема экономически выгодна. Установка контейнеров для раздельного сбора отходов для жителей ЖК "Южный бульвар" должна окупиться через 0,44 года или 5,4 месяца

4 МЕРОПРИЯТИЯ ПО РАБОТЕ С НАСЕЛЕНИЕМ ДЛЯ ПРИВЛЕЧЕНИЯ К РАЗДЕЛЬНОМУ СБОРУ ОТХОДОВ

Осуществление идеи селективного сбора отходов на начальном этапе напрямую зависит от участия населения.

При планировании раздельного сбора отходов населением необходимо провести очень тщательную информационно-разъяснительную работу среди дворников, управляющих по дому и транспортной фирмой.

Необходимо донести информацию по правильному складированию отходов до населения. Для начала в пределах одного квартала будет достаточно локальной информации в местах установки контейнеров. Затем по мере распространения опыта раздельного сбора по всему городу следует перейти к более масштабным рекламным акциям с привлечением местных СМИ.

4.1 Экономическое стимулирование населения

Важную роль в привлечении населения к раздельному сбору отходов может сыграть экономический стимул – введение дифференцированной платы за вывоз (утилизацию) отходов, зависящей от его количества.

На портале regulation.gov.ru опубликовано извещение Минстроя о подготовке "изменений в акты правительства по вопросам предоставления коммунальных услуг по обращению с твердыми коммунальными отходами (ТКО)". Они относятся к вступившим в силу в 2016 году поправкам в закон об отходах и регламентируют применение нормы, по которой 1 января 2016 года услуга по сбору и вывозу ТКО превращается из жилищной в коммунальную и будет выделена в отдельную строчку квитанции. Общая плата за сбор и транспортировку мусора не должна будет зависеть от площади помещения, в котором проживает человек, а станет рассчитываться из базового тарифа. При

этом тариф будет дешевле для тех, кто готов сортировать мусор, раскладывая разные виды отходов по разным контейнерам.

В связи с этим, по словам главы ассоциации "ЖКХ-развитие" Алексея Макрушина "Платить надо будет только за бачок с несортированными отходами. Тогда жители будут максимально заинтересованы отсортировывать большее количество отходов и иметь меньшее количество контейнеров для несортированных отходов. Но и плата в этом случае должна с них взиматься за контейнеры, а не по фиксированным нормативам".

Инструментом экономического стимулирования может явиться установление залоговой цены на использованные предметы. Как правило, это те предметы, появление которых в общем потоке отходов недопустимо. Например, автомобильные аккумуляторы. Если при покупке нового аккумулятора сдать отработанный можно получить скидку. Так же система залоговой цены действует и при сдаче стеклотары.

По мнению Международной общественной организации Гринпис наиболее частым недостатком большинства законодательств является непроработанность вопросов порядка и полномочий по финансированию, организации и функционированию системы раздельного сбора отходов и внедрению методов экономического стимулирования соответствующих работ; определения порядка и полномочий в сфере информирования населения о внедряемой системе раздельного сбора отходов и применения санкций за невыполнение мероприятий по организации раздельного сбора и несоблюдения правил.

Одной из проблем, с которой можно столкнуться на этапе внедрения раздельного сбора – нежелание управляющих компаний внедрять раздельный сбор. Этот процесс потребует стимулирования, в т.ч. отражения соответствующих позиций в региональном законодательстве.

Следует предусмотреть необходимость сбора вторсырья на постоянной основе в зданиях администрации, учебных заведениях, иных учреждениях, на

предприятиях торговли, применяя административные меры и поощряя раздельный сбор.

Для развития переработки органам местного самоуправления необходимо вводить в практику муниципальный заказ на изделия, частично или полностью изготовленные из вторсырья.

4.2 Информирование населения

Подавая реальные данные и информацию людям, принимающим решения, часто можно достичь неожиданной активности, что способствует существенному улучшению среды. Как поучительный пример, здесь могут быть упомянуты акции, которые достигли того, что производители были вынуждены информировать общественность о токсических загрязнениях, которые они вводят в окружающую среду. Это, в свою очередь, вызывает активность общественности. Общественность требует уменьшить такие выбросы и способствует инициативе промышленников создать программы, чтобы выбросы действительно были бы уменьшены. Информирование общественности - сильное оружие, которое, в свою очередь, может стимулировать достижение реальных результатов. Информированная общественность - сила, которая берется во внимание при защите окружающей среды.

В свою очередь общественности необходима точная и научно обоснованная информация. Образование в сфере среды очень важно, поэтому необходима:

- поддержка академического образования в области обработки твердых отходов и окружающей среды;
- поддержка обучения учителей;
- стипендии образовательных программ;

— интеграция элементов обучения из области обработки отходов в инженерные науки, науки права, экономики и бизнеса, а также в другие дисциплины.

Очень существенно повысить понимание среды и управления отходами у широкого круга общественности, чтобы достичь поддержки в следующих поколениях для необходимого роста специалистов и профессионалов по управлению отходами.

Недостаточная осведомленность участников системы обращения с отходами служит преградой для эффективной реализации проектов в этой сфере. Предлагаемая система обращения с отходами потребует дополнительных знаний от всех субъектов существующей системы обращения с ТКО: операторов рынка, законодательных и исполнительных властей на федеральном, региональном и муниципальном уровнях, а также — домохозяйств и предпринимателей.

Можно выделить четыре основных информационных и образовательных фактора, обеспечивающих успех программ обращения с ТКО:

1. повышение общей осведомленности о влиянии отходов на окружающую среду и здоровье человека;
2. воспитание бережного отношения к использованию ресурсов, разъяснение целесообразности сортировки и утилизации отходов;
3. информирование о видах ТКО, пригодных к переработке, преимуществах, особенностях и недостатках отдельных способов обращения с отходами, последствиях их применения в конкретном регионе или населенном пункте;
4. информирование об особенностях действующего и нового законодательства, программах и инициативах, возможностях получения финансовой поддержки, порядке соблюдения требований; выработка моделей надлежащего поведения потребителей на реформируемом рынке.

Информирование широких слоев населения можно осуществить с помощью:

- социальной рекламы в средствах массовой информации, наружной рекламы;
- визуальной информации о технологиях и способах обращения с отходами (как это было сделано в других странах и регионах);
- обучающих курсов и семинаров (для образовательных учреждений);
- реализации пилотных программ и демонстрационных проектов.

Рассмотрим основные проблемы, с которыми могут столкнуться граждане при раздельном сборе отходов и предлагаемые пути решения в таблице 7

Таблица 7 – Основные проблемы при раздельном сборе отходов и пути решения

Возможная проблема	Предлагаемые пути решения
Теснота в квартирах. Внедрение практики раздельного сбора мусора в домашний быт влечет за собой необходимость реорганизации домашнего пространства. Небольшой метраж большинства кухонь не позволяет разместить несколько ведер.	Применение двухкамерных ведер для сбора различных видов отходов, организация сбора макулатуры в отдельных картонных коробках вне кухонного пространства, например в коридоре
Неудовлетворительная работа коммунальных служб. Плохая организация работы коммунальных служб и неопрятное состояние площадок подрывают желание людей разделять мусор.	Управляющие компании должны организовать своевременный вывоз контейнеров на места утилизации различных видов отходов, а так же контролировать количество установленных контейнеров
Нехватка информации. Необходимость сообщать населению больше сведений, опираясь на средства массовой информации, в первую очередь на телевидение. Это может быть информация о проблеме сбора бытовых отходов, о предлагаемых методах решения, о последующей после вывоза переработке и т.п.	Проведение информационных тренингов о раздельном сборе отходов в школах; Введение в продажу мусорных пакетов разного цвета в тон установленных контейнеров; Агитационные плакаты с демонстрацией конкретного результата; В местах установки контейнеров развесить небольшие красочные инструкции

Продолжение таблицы 7

Наличие либо отсутствие мусоропровода - это один из весьма существенных моментов, определяющих готовность среднего горожанина к сортировке мусора. В домах старого жилого фонда, где мусоропроводы встречаются редко, человеку, при всех возникающих сложностях, легче перейти к практике разделения отходов - ведь мусор по-прежнему нужно выносить на площадку с контейнерами. В новостройках же, оборудованных в большинстве мусоропроводами, жителю в случае внедрения раздельного сбора придется полностью изменить привычное обращение с бытовыми отходами. Вместо того чтобы без хлопот выйти в подъезд, теперь понадобится не только разложить мусор в разные пакеты - нужно унести отсортированные отходы на улицу. На столь значительные усилия, подразумевающие принципиально иное отношение к проблеме сбора мусора, готовы пока очень немногие сознательные граждане.	Расположить контейнерные площадки ближе к подъездам или по пути следования на остановку, в магазин
---	---

Таким образом, сортировка отходов населением в местах образования - наиболее выгодный способ утилизации отходов. К положительным аргументам можно отнести следующее:

1. Экологические аргументы

- селективный сбор будет способствовать сохранению лесов
- меньше будет пластикового мусора, не разлагающегося естественным

путем

- снизится потребление ресурсов (экономия + экология)
- моральное удовлетворение от жизни в гармонии с природой

2. Гигиенические аргументы

- уменьшится количество крыс, перестанут расти зловонные свалки

3. Экономические аргументы

- перерабатывающие заводы получают дополнительный доход
- бюджет города пополнится доходами от переработки

4. Экономия городской территории

- уменьшится территория, отводимая под свалки

6. Цивилизованность, эстетика

- Город станет цивилизованным европейским городом благодаря новой культуре быта

7. Забота о будущих поколениях

- благодаря переработке и вторичному использованию отходов сократится потребление природных ресурсов, которые достанутся будущим поколениям

4.3 Проведение анкетирования среди жителей ЖК «Южный бульвар»

Заинтересованность и участие жителей – это самый важный аспект при планировании схем для селективного сбора отходов.

Для того чтобы понять отношение населения к вводимым программам по раздельному сбору отходов был проведен опрос среди населения ЖК «Южный бульвар». Этот жилой комплекс был выбран не случайно. Во-первых, это новостроящийся квартал и у людей еще не сложились привычки по выносу мусора по какой-либо схеме. Кроме того в новых кварталах живут молодые люди, которые больше склонны к различным нововведениям. Во вторых здесь построены дома по новой технологии без мусоропровода, то есть людям все равно будет необходимо относить свои отходы на контейнерную площадку.

В ЖК «Южный бульвар» на момент проведения опроса было сдано 3 многоквартирных дома (общее количество квартир 447). К каждому договору собственника жилья с управляющей компанией была прикреплена анкета. Содержание анкеты приведено на рисунке 13.

Всего в управляющей компании было выдано 250 опросных листов. Целью опроса являлось выяснение готовности населения к участию в раздельном сборе отходов.

При подведении итогов было выявлено, что 197 человек ответили положительно. 21 человек ответил отрицательно, объясняя это не доверием к транспортной системе, полагая, что все равно все будет вывезено в куче. Остальные анкеты назад не были возвращены. Итого в опросе участвовало 218 человек

Подводя итог можно сделать вывод, что 78,8% жителей готовы начать сортировать свои отходы как только представится такая возможность.

8,4 % жителей решительно против сортировки мусора.

Остальные 12,8% жителей воздержались с ответом на вопрос.

Опрос для жителей ЖК «Южный бульвар»

**Готовы ли вы принимать активное участие
в раздельном сборе отходов, а именно:**

**выделять отходы для вторичного использования,
такие как картон, бумага, пластик, металлы и стекло**

☐

ДА! 👍😊

☐

НЕТ 😞

Рисунок 13 – Анкета для жителей ЖК «Южный бульвар»

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате теоретического анализа проблемы было выяснено, что при постоянном увеличении потребительского спроса растет объем образования отходов. Большая часть полезных компонентов твердых коммунальных отходов попадает на полигоны и загрязняет окружающую среду вместо вторичного их использования. В частности, теряется 9 млн. т макулатуры, 1,5 млн. т черных и цветных металлов, 2 млн. т полимерных материалов, 10 млн. т пищевых отходов, 0,5 млн. т стекла. Это недопустимо для развитой страны.

Решение проблемы переработки отходов приобретает за последние годы первостепенное значение. В связи с грядущим постепенным истощением природных источников сырья (нефти, каменного угля, руд для цветных и черных металлов) для всех отраслей народного хозяйства приобретает особую значимость полное использование всех видов промышленных и бытовых отходов.

Страны Европейского Союза нашли решение этой проблемы в раздельном сборе отходов непосредственно у источника образования. В качестве эксперимента раздельный сбор отходов вводится и в разных регионах России. Например, в г. Санкт-Петербурге при поддержке Гринпис был проведен эксперимент по разделению отходов населением на «сухие», «влажные» фракции и «хвосты» - смешанные отходы. При активном участии населения организаторам удалось убедить руководство Санкт-Петербурга в технической возможности и экономической целесообразности широкомасштабного внедрения раздельного сбора ТКО в Санкт-Петербурге.

В г.о. Тольятти функционируют две мусоросортировочные станции ООО «ПОВТОР» и ОАО «ЗПБО». На сортировочных линиях комплекса «ПОВТОР» сортируют вторичные ресурсы, такие как пластик, стекло, бумага. После отбора утильных фракций ТБО направляются на обезвреживание. Обезвреживание отходов осуществляется методом биотермического компостирования на

оборудовании ОАО "ЗПБО". На заводе происходит переработка ТБО методом биотермического компостирования в биотермических барабанах с извлечением некомпостируемых фракций (черный и цветные металлы, камни, стекло, древесина, п/э пленка, ветошь, картон, макулатура и пр.), с получением компоста (органического удобрения). Некомпостируемые фракции направляются на полигон.

На территории городского округа Тольятти реализуется поэтапное внедрение раздельного сбора отходов. Для этого установлено 63 контейнера на контейнерных площадках многоквартирных жилых домов, а так же в местах массового отдыха населения, таких как пляжи и парки.

Таким образом, после сортировки на мусоросортировочном комплексе удается извлечь 11,48 % вторичного сырья.

Для увеличения процента отобранных фракций было предложено внедрить схему раздельного сбора отходов населением в г. Тольятти. За основу был принят опыт селективного сбора г. Санкт-Петербург. Жителям было предложено выделять из общего потока отходов «сухое» вторичное сырье и накапливать его в отдельном специальном контейнере, установленном на одной площадке со смешанными контейнерами. Затем «сухое» вторичное сырье вывозится на мусоросортировочный комплекс и профессионально сортируется по типу и видам сырья для дальнейшей переработки.

Для эксперимента был выбран строящийся квартал г.Тольятти ЖК «Южный бульвар». Этот жилой комплекс был выбран не случайно. Во-первых, это строящийся квартал и у людей еще не сложились привычки по выносу мусора по какой-либо схеме. Кроме того в новых кварталах живут молодые люди, которые больше склоны к различным нововведениям. Во вторых здесь построены дома по новой технологии без мусоропровода, то есть людям необходимо относить свои отходы на контейнерную площадку.

На данный момент в этом квартале сдано три дома. Для накопления отходов выделено два места временного хранения отходов. На начальном этапе будет достаточно установить на каждой контейнерной площадке для сбора

смешанных отходов по одному специальному контейнеру для сбора сухого вторичного сырья. Специальные контейнеры представляют собой евроконтейнеры объемом 1,1 м³ с усовершенствованной крышкой, чтобы исключить попадание в него смешанных отходов и осадков. Кроме того, эти контейнеры имеют яркую раскраску и доступную подробную информацию о том какие именно отходы должны в нем накапливаться.

Эколого-экономический расчет показал, что установка таких контейнеров для этого жилого квартала окупится через 0,44 года или 5,4 месяца.

Проведение опроса среди населения показало, что 78,8% жителей готовы начать сортировать свои отходы как только представится такая возможность, 8,4 % жителей решительно против сортировки мусора, остальные 12,8% жителей воздержались с ответом на вопрос.

Таким образом, повсеместная правильная организация системы раздельного сбора населением, налаженная система транспортирования и переработки отходов поможет сократить количество захораниваемых на полигоне отходов, что приведет к снижению антропогенной нагрузки на окружающую среду.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Российская Федерация. Законы. Об отходах производства и потребления [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 24.06.1998 N 89-ФЗ (ред. от 29.12.2015) // СПС «Консультант плюс»
2. Российская Федерация. Законы. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 30.03.2016) // СПС «Консультант плюс»
3. Российская Федерация. Законы. О лицензировании отдельных видов деятельности [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 04.05.2011 N 99-ФЗ (ред. от 13.07.2015, с изм. от 30.12.2015) (с изм. и доп., вступ. в силу с 10.01.2016) // СПС «Консультант плюс»
4. Постановление мэрии городского округа Тольятти Самарской области. Об утверждении Порядка сбора отходов на территории городского округа Тольятти (с изменениями на 27 ноября 2015 года) [Электронный ресурс]: принято постановлением Мэрии городского округа Тольятти Самарской области от 07 августа 2014 года № 2870-п/1 // СПС «Консультант плюс»
5. СанПиН 42-128-4690-88. «Санитарные правила содержания территорий населенных мест» [Электронный ресурс] // СПС «Консультант плюс»
6. СанПиН 2.1.7.1322-03 от 15 июня 2003 года. «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления» [Электронный ресурс] // СПС «Консультант плюс»
7. Обзор «Экология Тольятти» [Текст]: Евсеева Н.В., Ефимова О.А., Звездина Т.Н., Крылова Н.В., Макарова И.Г., Солнцева Т.В., Сидорова Л.П. Артель, 2015 г.
8. Трешников С. Е., Гомоницкая А. О. Мониторинг качественного состава ТБО на примере мусороперерабатывающего предприятия г.о. Тольятти

[Текст] // Технические науки - от теории к практике: сб. ст. по матер. XXXI междунар. науч.-практ. конф. № 2(27). – Новосибирск: СибАК, 2014.

9. Васильев А.В., Васильева Л.А. К вопросу о системном обеспечении экологической безопасности в условиях современного города. [Текст] // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. — 2003. — Т. 5. — № 2. — С. 363—368.

10. Кравцова М.В. Оценка техногенного риска технически сложных производственных объектов машиностроения [Текст] // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. — 2012. — Т. 14. — № 1—3. — С. 877—884.

11. Мельникова Д.А., Кравцова М.В. Оптимизация системы управления движением отходов ТБО с целью улучшения экологической ситуации на территории г.о. Тольятти [Текст] // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. — 2012. — Т. 14. — № 1—3. — С. 771—776.

12. Бабанин И.В. Мусорная революция [Электронный ресурс]: Твердые бытовые отходы. 2009. № 3. С. 56–60.

13. Бабанин И.В. Оценка эффективности раздельного сбора отходов [Электронный ресурс] : Твердые бытовые отходы. 2006. № 10. С. 40–43.

14. Переход к селективному сбору бытовых отходов в Санкт-Петербурге: формирование мотивации у населения как основа реализации проекта: [Электронный ресурс]: отчет по проекту / Центр независимых социологических исследований. Агентство «Экспертиза». Спб., 2006.

15. Бабанин И.В. Раздельный сбор отходов – миссия выполняема [Электронный ресурс]: Твердые бытовые отходы. 2007. № 2. С. 8–11.

16. Коммунальная экология. [Текст]: Энциклопедический справочник / А.Н. Мирный [и др.]. — М.: Прима-Пресс-М, 2007. — 808 с.

17. Методика исследования свойств твердых отходов. — М.: Стройиздат, 1970.

18. ПНД Ф 16.3.55—08. Твердые бытовые отходы. Определение морфологического состава. [Электронный ресурс]. - СПС Техэксперт
19. Т.С. Благовещенская, Обращение с отходами «Экология на предприятии» № 6 (36), июнь 2014 г.
20. Сборник удельных показателей образования отходов производства и потребления, [Электронный ресурс] // СПС «Консультант плюс»
21. Государственный доклад о состоянии окружающей среды и природных ресурсов Самарской области за 2012 год. [Электронный ресурс] Выпуск 23. – Самара, 2013. 397 с.
22. Государственный доклад о состоянии окружающей среды и природных ресурсов Самарской области за 2013 год. [Электронный ресурс] Выпуск 24. – Самара, 2014. 283 с.
23. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. Раздел 5. Приволжский федеральный округ [Электронный ресурс] URL: <http://www.mnr.gov.ru/regulatory/detail.php?ID=98673>
24. Гринпис России. Жители регионов узнают, где сдать вторсырье. [Электронный ресурс] URL: <http://www.greenpeace.org/russia/ru/news/blogs/green-planet/blog/38458/>
25. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2010 году». — 2012. — С. 280. [Электронный ресурс] URL: <http://www.mnr.gov.ru/regulatory/list.php?part=1265>
26. Центр муниципальной экономики и права. [Электронный ресурс] // Методические рекомендации по определению и установлению норм накопления ТБО в муниципальных образованиях, Москва, 2010
27. Обоснование выбора оптимального способа обезвреживания твердых бытовых отходов жилого фонда в городах России. Федеральная служба по надзору в сфере природопользования, Москва, 2012.
28. Правда о раздельном сборе ТБО в Санкт-Петербурге. Состояние контейнерных площадок для раздельного сбора ТБО. - СПб.: Гринпис России, 2007.

29. Евдокимов С.В., Орлова А.А. Проблемы захоронения ТБО в Самарской области // Актуальные проблемы в строительстве и архитектуре «Образование. Наука. Практика» [Текст]: материалы региональной 62-й науч.-тех. конф., апрель 2005 / СГАСУ. Самара, 2005. С. 111-113. Ч. 2.

30. Орлова А.А. Способы переработки изношенных шин в резиновый гранулят // Актуальные проблемы в строительстве и архитектуре «Образование. Наука. Практика»: [Текст]: материалы региональной 64-й науч.-тех. конф., апрель 2007 / СГАСУ. Самара, 2007. С. 290

31. Орлова А.А. Расчет объемов образования отходов // Актуальные проблемы в строительстве и архитектуре «Образование. Наука. Практика»: [Текст]: материалы региональной 65-й науч.-тех. конф., апрель 2008 / СГАСУ. Самара, 2008. С. 357

32. Орлова А.А. Расчет класса опасности и класса токсичности отходов в окружающей среде // Актуальные проблемы в строительстве и архитектуре «Образование. Наука. Практика»: [Текст]: материалы региональной 66-й Всероссийской науч.-тех. конф. по итогам НИР за 2008 год. Ч. II / СГАСУ. Самара, 2009. С. 71

33. Орлова А.А. К вопросу о требованиях предъявляемых к отбору, транспортировке и хранению проб отходов производства и потребления // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре: [Текст]: материалы 67-й Всероссийской науч.-тех. конф. по итогам НИР за 2009 год / СГАСУ. Самара, 2010. С. 516-517

34. Орлова А.А. Орлова З.А. Методы биотермической переработки отходов // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре: [Текст]: материалы 68-й Всероссийской науч.-тех. конф. по итогам НИР 2010 год / СГАСУ. Самара, 2011. С. 630-631

35. Орлова А.А. Оптимизация процесса компостирования // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре: [Текст]: материалы 69-й Всероссийской науч.-тех. конф. по итогам НИР за 2011 год. Ч. II // СГАСУ. Самара, 2012. С. 68-69

36. Ашихмина Т. Я. Экологический мониторинг: [Текст]: Учебн. - методическое пособие / Т.Я. Ашихмина, Н.Б. Зубкина; под ред. Т.Я. Ашихминой – М.: Академический проект, 2005. – 205 с.
37. Емельянов А. Г. Основы природопользования / А. Г. Емельянова. - М. : [Текст]: Издательский центр «Академия», 2004. - 304 с
38. Жильцова, Л.А. Веснянки (Plecoptera). Группа Euholognata / Л.А. Жильцова. — СПб.: Наука, 2003. — 538 с.
39. Колесников С. И. Экология: [Текст]: Учебное пособие. – М.: Дашков и К; Ростов н/Д: Наука-Пресс, 2007.
40. Михайлова Л.А. [Текст]: Учебное пособие по коммунальной гигиене/ Л.А Михайлова, Э.С. Томских. – Чита : ИИЦ ЧГМА, 2012. - 97 с.
41. Рянский Ф.Н. И экология, и экономика / Ф.Н. Рянский. - Благовещенск: [Текст]: АО Благ. кн.изд., 1990. - 160 с.