

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. АСТАФЬЕВА
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

ФАКУЛЬТЕТ БИОЛОГИИ, ГЕОГРАФИИ И ХИМИИ
Кафедра географии и методики обучения географии

Специальность 020804 — Геоэкология
Специализация «Мониторинг в области геоэкологии»

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ
И.о. зав. кафедрой географии и методики
обучения географии
_____ Н. А. Лигаева
(подпись)
« _____ » _____ 2015 г.

Выпускная квалификационная работа

**ПРОБЛЕМЫ НАКОПЛЕНИЯ И УТИЛИЗАЦИИ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ
ОТХОДОВ ГОРОДА КРАСНОЯРСКА**

Выполнил студент группы _____ 55 гр.
(номер группы)

Голышевская Е.П.
(И.О. Фамилия) _____
(подпись, дата)

Форма обучения _____ Очная

Научный руководитель:
к. с./х. н., доцент Неустроева М.В. _____
(ученая степень, должность, И.О. Фамилия) (подпись, дата)

Рецензент
к. г. / м. н., доцент Ананьева Т. А. _____
(ученая степень, должность, И.О. Фамилия) (подпись, дата)

Дата защиты _____

Оценка _____

Красноярск
2015

Содержание

Введение.....	3
Глава 1 Проблемы накопления ТБО в мире.....	6
1.1 История мусорообразования городов.....	6
1.2 Научно-технический прогресс как фактор изменения структуры накопления мусора.....	8
1.3 Современные пути решения проблемы накопления ТБО в развитых странах.....	15
Глава 2 Нормативно-правовая база по обращению с ТБО.....	26
Глава 3 Проблема накопления и утилизации ТБО в г. Красноярске.....	36
3.1 Физико-географическая характеристика г. Красноярска.....	36
3.2 Накопление и утилизация ТБО в г. Красноярске.....	37
3.3 Пути решения проблемы ТБО в г. Красноярск.....	51
Заключение.....	64
Библиографический список.....	66

Введение

Проблема отходов в настоящее время одна из главных проблем современности. Возникшее осознание кризисной ситуации с отходами, с которой столкнулось наше общество, привело к тому, что управление отходами из второстепенной проблемы превратилось в центральный вопрос, для решения которой с каждым годом вовлекается всё больше специалистов.

Отходы – источники загрязнения окружающей среды, но они неотъемлемая часть нашей жизни.

В наши дни, на каждого жителя мегаполиса в год приходится до 500 килограмм мусора, на жителей небольших городов до 150-200 кг.

Каждую секунду в мире появляется 3,8 кг отходов: объедки, яичная скорлупа, кожура от картофеля и прочее. Это составляет 29% от среднестатистической мусорной корзины современного человека. Что же касается других составляющих, то 25% - это картон и бумага, 13% - стекло, 11% - пластик, 4% - металл и 18% - другие материалы.

О загрязнении окружающей среды отходами знали еще до н. э. в первом городе (полисе) Древней Греции, где власти приняли правила обращения с мусором. В средние века проблема отбросов в Европе угрожала жизни населению из-за повсеместного накапливания и распространения в местах жизнедеятельности.

В течение последних тысячелетий технологии общественного производства и сфера потребления всё больше удалялись от использования природных материалов, от циклов естественного круговорота веществ в природе. Современная промышленность вносит в окружающую среду огромные количества таких материалов и веществ, которые чужды экологическим системам и природным ландшафтам.

Сложность ситуации заключается в том, что при современных масштабах и характере воздействия на природную среду она отвечает совершенно неожиданной (для человека) реакцией, что обусловлено истощением способности среды к самовосстановлению, наличием большого количества взаимосвязей в природе.

Весьма остро необходимость переработки твердых бытовых отходов возникла в середине XX века, когда крупным городам начал угрожать дефицит свалок. Проблема встала настолько остро, что в 1965 году в США был принят первый в мире закон по утилизации твердых бытовых отходов.

С тех пор законодательством, регулирующим данный вопрос, обзавелись все цивилизованные страны, и именно это стало свидетельством исключительной важности данной проблемы.

Актуальность работы. Крупные города – источники загрязнения, территория с повышенной активностью хозяйственной деятельности и с высокой плотностью населения. В г. Красноярске в настоящий момент назрела необходимость в пересмотре существующего обращения с твердыми бытовыми отходами. Два полигона ТБО на рекультивации, действующий к 2020 году будет переполнен. Не доработаны нормативно – правовые акты по обращению с ТБО, поэтому отсутствует налаженная система по сбору и переработке вторичных ресурсов.

Целью выпускной квалификационной работы является изучение проблем накопления и утилизации твёрдых бытовых отходов (ТБО) в г. Красноярске.

В соответствии с поставленной целью необходимо решить следующие задачи:

1. Изучить проблему накопления ТБО в мире и в России.
2. Изучить правовые аспекты управления ТБО.

3. Выяснить источники образования твердых бытовых отходов, объем накопленных отходов в г. Красноярске.

4. Изучить морфологический состав отходов потребления и степень опасности для ОС.

5. Рассмотреть пути решения проблем твердых бытовых отходов в г. Красноярске.

Новизна работы заключается в рассмотрении путей решения проблем твердых бытовых отходов г. Красноярска. Возможности извлечения вторичных ресурсов и вовлечения их в хозяйственный оборот.

Данная работа основывается на материалах научно – исследовательской работы по разработке программы «Обращение с отходами на территории Красноярского края», проведенная в 2014 году Санкт-Петербургским «Институтом проектирования, экологии и гигиены». Исследовательская работа инициирована Министерством Природных ресурсов и экологии Красноярского края. Автор данной работы принимала участие в исследовании документации в июле, ноябре и декабре 2014 года.

Глава 1 Проблемы накопления ТБО в мире

1.1 История мусорообразования городов

История отходов неотделима от пути, проделанного людьми и цивилизациями. Примерно 3 тыс. лет до н.э. в городе Кносс (остров Крит) построены первые в истории человечества централизованные помойки: мусор сваливали в специально вырытые ямы, слои мусора пересыпали слоями земли. Примерно 2500 лет до н.э. власти Афин (Греция) приняли первый в истории, дошедший до нас закон, который устанавливал правила обращения с мусором. Гражданам полиса было предписано вывозить мусор на расстояние не менее 1,5 км. от городской черты [34].

В средние века горожане в Европе выбрасывали нечистоты через окна и двери, что способствовало их скоплению на путях прохода и проезда. Иногда их вывозили на свалки, расположенные за пределами людских поселений. При расширении границ города они включали в жилое пространство и окрестности с напластованиями отходов, скопившихся при жизни предыдущих поколений [8].

В XVIII веке с началом промышленной революции увеличился объем производства, таким образом, увеличился объем отходов. В США, в период войны за независимость, североамериканские власти из-за нехватки военных материалов ввели сбор металлических отходов, которые шли в переплавку.

В XIX веке власти крупных городов Европы и Америки признали, что избавление от мусора и отходов производства является важной задачей. Создавались муниципальные службы, которые подходили к решению задачи по вывозу и утилизации мусора. До этого, подобными делами занимались частные лица: как правило, старьевщики или фермеры, вывозившие пищевые отходы и использовавшие их в качестве корма для скота [34].

В это же самое время начали предприниматься первые попытки получения энергии от переработки мусора. Благодаря этому в городе

Ноттингеме (Англия) в 1874 году на свет появилась первая паровая машина, использующая в качестве топлива горючие бытовые отходы.

В 1895 году, в Нью-Йорке впервые начала функционировать система предварительной сортировки мусора. Разделение мусора по типу становится обязанностью горожан. Спустя два года здесь же, в Нью-Йорке был построен первый в мире мусороперерабатывающий завод.

В начале XX века появляются полимеры и пластмассы. По данным организации Американский Совет по Пластмассе (American Plastics Council), потребление пластмассы в мире выросло с примерно 5 млн. тонн в 1950-е годы до 100 млн. тонн в начале 21 века. С появлением алюминиевых банок для напитков заметно увеличилось количество мусора. В результате, в США начали возникать коммерческие организации по сбору пустых банок и их переработке - к середине 1990-х годов их насчитывалось более 10 тыс. В 1995 году они переработали 62 млрд. банок. В 2007 году было подсчитано, что ежеминутно в США сдается в переработку 119 292 банок [8].

В середине 1950-х годах производство одноразовых товаров стало причиной новой волны мусора. В 1973 году в США запатентована пластиковая (изготовленная из полиэтилен терефталата - ПЭТ) бутылка, которая стала постепенно заменять традиционные стеклянные. В 1991 году компания Coca Cola впервые разлила газировку в пластиковые емкости. Переработка этих бутылок началась в 1979 году.

По данным Института Переработки Упаковки (Container Recycling Institute) в 1997 году в США было продано 4 млрд. воды в пластиковых бутылках, в 2005 году - 26 млрд. В 1997 году американцы выбросили (то есть, не сдали в переработку) 3.4 млрд. пустых бутылок, а в 2005 году - 22 млрд. [34].

В 1980-х годах во многих странах приходят к выводу, что единственным перспективным способом решения назревшей проблемы является переработка мусора.

По данным Международной Рабочей Группы по Проблеме Отходов (International Waste Working Group), в середине 1990-х годов все индустриально развитые страны мира ежегодно производили 290 млн. тонн твердых муниципальных отходов.

По оценкам консалтинговой группы Key Note, в 2007 году мир произвел 2,08 млрд. тонн мусора, а за последние 40 лет количество ежегодно производимого мусора выросло на 40%. Для примера ежегодно в мире производят 1млрд. тонн стали [31].

1.2 Научно-технический прогресс как фактор изменения структуры накопления мусора

Научно-технический прогресс усложнил проблемы, связанные с отходами. Человечество на данный момент имеет разнообразнейшую структуру всевозможных отходов бытового и промышленного происхождения. Производители побуждают к ускорению товарооборота, общим сокращением срока эксплуатации товаров и появлением одноразовых товаров. За последние 40 лет в развитых странах, за счет роста благосостояния населения и изменения культуры потребления, выход твердых бытовых отходов увеличился здесь в несколько раз. С 1960 года по 2005 год общий годовой выход муниципальных отходов (ТБО) в США вырос с 88,1 млн. тонн до 245,7 млн. тонн, то есть почти в три раза, в Западной Европе за аналогичный период этот показатель вырос в 2,8 раз [17].

Наибольшее скопление мусора, возникшее в XX веке в развитых странах, связано с изменениями технологий упаковки. Упаковка увеличила долю упаковки в объеме и стоимости товаров. В настоящее время в развитых странах упаковка составляет 30% по массе и почти 50% по объему в структуре бытовых отходов. При этом постоянно увеличивается доля

упаковки из пластика, который в обычных условиях может сохраняться веками [7].

Постепенно накапливаясь, отходы превращаются в большую проблему. Однако наиболее важным для снижения выхода отходов является изменение культуры потребления. Если не переломить эти две тенденции, кардинально решить проблему сокращения объема бытового мусора не удастся.

В мировой практике стратегия уменьшения количества ТБО (и, соответственно, количества упаковочных отходов), направляемых на объекты санитарной очистки города, базируется на реализации программ ресурсосбережения. Эти программы предусматривают использование методов сортировки для выделения из части ТБО ценных компонентов до их складирования на полигоне или обезвреживания на спецзаводе. При этом может предусматриваться выделение из ТБО не только ценных, но и опасных компонентов (для улучшения характеристик отходов, направляемых на захоронение и обезвреживание) [4].

Утилизация бытовых и промышленных отходов в настоящее время является одной из наиболее острых проблем современных городов.

Традиционное решение проблемы отходов – вывоз их на свалки (полигоны) – уже доказало свою неэффективность и опасность. Свалки создают чрезмерную нагрузку на окружающую среду и являются непосредственными виновниками деградации почв, загрязнения грунтовых вод и выбросов в атмосферу опасных веществ и парниковых газов.

Кандидат технических наук города Москвы В. А. Алексеев привел характеристику основных типов бытового мусора [1].

Пищевые отходы

Ущерб природе: практически не наносят. Используются для питания различными организмами.

Вред человеку: гниющие пищевые отходы – рассадник микробов.

Пути разложения: используются в пищу разными микроорганизмами.

Конечный продукт разложения: тела организмов, углекислый газ и вода.

Время разложения: 1 – 2 недели.

Способ вторичного использования: компостирование.

Наименее опасный способ обезвреживания: компостирование.

Категорически запрещается бросать в огонь, так как могут образоваться диоксиды.

Макулатура

Материал: бумага, иногда пропитанная воском и покрытая различными красками.

Ущерб природе: собственно бумага ущерба не наносит. Однако краска, которой покрыта бумага, может выделять ядовитые газы.

Вред человеку: краска может выделять при разложении ядовитые вещества.

Пути разложения: используются в пищу разными микроорганизмами.

Конечный продукт разложения: перегной, тела различных организмов, углекислый газ и вода.

Время разложения: 2 – 3 года.

Способ вторичного использования: переработка на обёрточную бумагу.

Наименее опасный способ обезвреживания: компостирование.

Продукты, образующиеся при обезвреживании: углекислый газ, вода, зола.

Категорически запрещено сжигать бумагу в присутствии пищевых продуктов, так как могут образоваться диоксиды.

Изделия из тканей

Ткани бывают синтетические и натуральные. Всё, написанное ниже, относится к натуральным тканям.

Ущерб природе: не наносят.

Пути разложения: используются в пищу некоторыми микроорганизмами.

Конечный продукт разложения: перегной, тела организмов, углекислый газ и вода.

Время разложения: 2 – 3 года.

Способ вторичного использования: компостирование.

Наименее опасный способ обезвреживания: сжигание в условиях, обеспечивающих полноту сгорания.

Продукты, образующиеся при обезвреживании: углекислый газ, вода и зола.

Консервные банки

Материал: оцинкованное или покрытое оловом железо.

Ущерб природе: соединение цинка, олова и железа ядовиты для многих организмов. Острые края банок травмируют животных.

Вред человеку: ранят при хождении босиком. В банках накапливается вода, в которой развиваются личинки кровососущих насекомых.

Пути разложения: под действие кислорода железо медленно окисляется.

Конечный продукт разложения: мелкие куски ржавчины или растворимые соли железа.

Время разложения: на земле – несколько десятков лет, в пресной воде – около 10 лет, в солёной воде – 1-2 года.

Способ вторичного использования: переплавка вместе с металлом.

Наименее опасный способ обезвреживания: захоронение после предварительного обжига.

Продукты, образующиеся при обезвреживании: оксиды или растворимые соли железа, цинка и олова.

Металлолом

Материал: железо или чугун.

Ущерб природе: соединения железа ядовиты для многих организмов.
Куски металлов травмируют животных.

Вред человеку: вызывают различные травмы.

Пути разложения: под действием растворённого в воде или находящегося в воздухе кислорода медленно окисляется до оксида железа.

Конечный продукт разложения: порошок ржавчины или растворимые соли железа.

Скорость разложения: на земле – 1 мм в глубину за 10 – 20 лет, в пресной воде – 1мм в глубину за 3 – 5 лет, в солёной воде – 1 мм в глубину за 1 – 2 года.

Способ вторичного использования: переплавка.

Наименее опасный способ обезвреживания: вывоз на свалку или захоронение.

Продукты, образующиеся при обезвреживании: оксиды или растворимые соли железа.

Фольга

Материал: алюминий.

Ущерб природе: практически не наносит.

Пути разложения: под действием кислорода медленно окисляется до оксида алюминия.

Конечный продукт разложения: оксид или соли алюминия.

Время разложения: на земле – несколько десятков лет, в пресной воде – несколько лет, в солёной воде – 1-2 года.

Способ вторичного использования: переплавка.

Наименее опасный способ обезвреживания: захоронение.

Продукты, образующиеся при обезвреживании: оксид алюминия.

Банки из-под пива и других напитков

Материал: алюминий и его сплавы.

Ущерб природе: острые края банок вызывают травмы у животных.

Вред человеку: в банках накапливается вода, в которой развиваются личинки кровососущих насекомых.

Пути разложения: под действием кислорода медленно окисляется до оксида алюминия.

Конечный продукт разложения: оксид или соли алюминия.

Время разложения: на земле – сотни лет, в пресной воде – несколько десятков лет, в солёной воде – несколько лет.

Способ вторичного использования: переплавка.

Наименее опасный способ обезвреживания: захоронение.

Продукты, образующиеся при обезвреживании: оксид алюминия.

Стеклотара

Материал: стекло.

Ущерб природе: битая стеклотара может вызывать ранения животных.

Вред человеку: битая стеклотара может вызывать ранения. В банках накапливается вода, в которой развиваются личинки кровососущих насекомых.

Пути разложения: медленно растрескивается и рассыпается от перепадов температур; стекло постепенно кристаллизуется и рассыпается.

Конечный продукт разложения: мелкая стеклянная крошка, по виду неотличимая от песка.

Время разложения: на земле – несколько сотен лет, в спокойной воде – около 100 лет.

Способ вторичного использования: использование по прямому назначению или переплавка.

Наименее опасный способ обезвреживания: вывоз на свалку или захоронение.

Продукты, образующиеся при обезвреживании: стеклянная крошка.

Изделия из пластмасс

Ущерб природе: препятствует газообмену в почвах и водоёмах. Могут быть проглочены животными, что приведёт к гибели последних.

Вред человеку: пластмассы могут выделять при разложении ядовитые вещества.

Пути разложения: медленно окисляются кислородом воздуха. Медленно разрушается под действием солнечных лучей.

Конечный продукт разложения: углекислый газ и вода.

Время разложения: около 100 лет, может быть и больше.

Способ вторичного использования: переплавка.

Продукты, образующиеся при обезвреживании: углекислый газ и вода.

Упаковка для пищевых продуктов

Материал: бумага и различные виды пластмасс.

Ущерб природе: могут быть проглочены животными.

Пути разложения: медленно окисляются кислородом воздуха. Медленно разрушается под действием солнечных лучей.

Время разложения: десятки лет, может быть и больше.

Способ вторичного использования: не существует.

Наименее опасный способ обезвреживания: захоронение.

Продукты, образующиеся при обезвреживании: углекислый газ и вода, хлороводород, ядовитые соединения.

Категорически запрещается сжигать указанные материалы, так как при этом могут образоваться диоксиды.

Батарейки

Очень ядовитый мусор!

Материал: цинк, уголь, оксид марганца.

Ущерб природе: ядовиты для многих организмов.

Вред человеку: ядовиты для человека.

Пути разложения: окисляются под действием кислорода.

Конечный продукт разложения: соли цинка и марганца.

Время разложения: на земле – около 10 лет, в спокойной воде – несколько лет, в солёной воде – около года.

Способ вторичного использования: цинк можно использовать в школьной лаборатории для получения водорода, оксид марганца – для получения хлора.

Наименее опасный способ обезвреживания: вывоз на свалку.

1.3 Современные пути решения проблемы накопления ТБО в развитых странах

Ежегодно у городского жителя образуется 200 – 500 кг ТБО. В основном это отслужившие свой срок в быту товары и изделия, а также ненужные человеку продукты и их остатки, образовавшиеся в системе городского хозяйства [7].

В развитых странах политика в области управления городскими отходами (как ТБО, так и промышленными) основывается на концепции «трех R» (англ. Reduce, Reuse, Recycle) – сокращение выхода и объема отходов, подлежащих захоронению, повторное использование части бытовых отходов, повторная переработка отходов и превращение их во вторичное сырье.

В настоящее время существует ряд способов хранения и переработки твердых бытовых отходов - предварительная сортировка, санитарная земляная засыпка, сжигание, биотермическое компостирование, низкотемпературный пиролиз, высокотемпературный пиролиз.

В европейских странах, США и Японии широко практикуется отдельный сбор отходов в местах их образования, что во многом предотвращает попадание в ТБО как ценных (незагрязненная макулатура, стекло, пластмассы, металлы), так и опасных (отработанные

люминесцентные лампы, аккумуляторы, батарейки) компонентов. По разным оценкам, выход селективно собранных отходов потребления составляет 15-25% от общего количества образующихся ТБО [7].

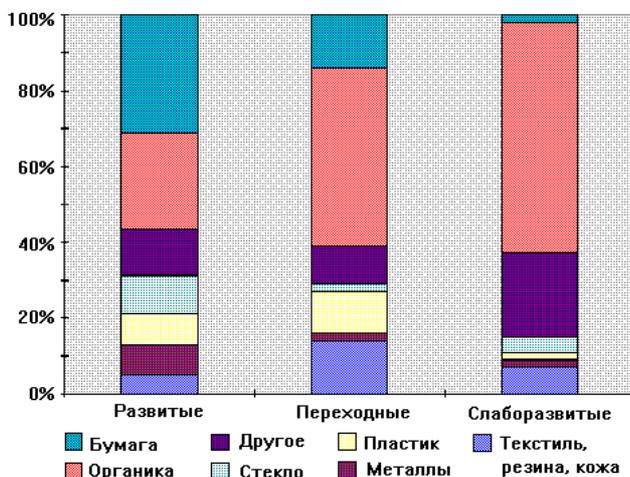


Рис. 1 - Распределение отходов по категориям в различных странах (в %)

В Испании осуществляется отдельный сбор всех упаковочных материалов. В Великобритании осуществляется отдельный сбор первичных упаковочных материалов. В Греции реализуются пилотные проекты по отдельному сбору пластмасс, стекла, алюминия, белой жести, упаковочной бумаги, газет и журналов.

Местные власти несут ответственность за отдельный сбор упаковочных отходов в Великобритании, Греции (включая сортировку), Дании (практикуется выдача подрядов на контрактной основе частным организациям), Ирландии, Испании, Италии, Люксембурге, Нидерландах, Португалии, Финляндии, Франции [14].

Реализация в европейских городах селективного сбора компонентов ТБО в качестве сырья для вторичного использования основана на организации разъяснительной и информационной работы среди населения (начиная со школьных программ обучения) и использования специальных контейнеров, устанавливаемых в местах образования отходов. Раздельных

сбор отходов часто стимулируется снижением платы за удаление ТБО (оплачивается в основном вывоз не утилизируемой части ТБО) [14].

В Австрии сбор, сортировка и утилизация упаковочных отходов осуществляется частными компаниями или муниципальными предприятиями (по управлению отходами), работающими на контрактной основе с отраслевыми организациями, специализирующимися на сборе, сортировке и утилизации отходов.

В Бельгии сбор и сортировка упаковочных отходов организуется «внутрикоммунальными» общественными организациями, которые (в зависимости от вида работы) привлекают партнеров на контрактной основе.

В Германии «Duales System Deutschland AG» и местные власти заключают соглашение о структуре систем сбора. Раздельный сбор выполняется частными компаниями или муниципальными предприятиями по управлению отходами, работающими на контрактной основе с «Duales System Deutschland AG».

Проблема утилизации и переработки отходов является общей, как для упаковочных отходов, входящих в группу твердых бытовых отходов, так и для иной продукции, пришедшей в негодность, хотя решать эту проблему для разных видов отходов надо по-разному [16].

Упаковочные отходы: бумага, картон, стекло, металлы, пластмассы, древесина – представляют собой ценное вторичное сырьё, которое после сортировки и последующей глубокой переработки может быть снова вовлечено в хозяйственный оборот в виде товаров народного потребления, строительных материалов, материалов для производства малых архитектурных форм, тароупаковочных материалов и т.д. [15].

Взаимосвязь развития упаковочного хозяйства и роста мусорных свалок сегодня уже общепризнанна. Научно-технический прогресс, а также расширение объемов производства вывели тароупаковочное хозяйство развитых стран на уровень ведущих отраслей экономики. Стремительное

расширение и совершенствование этого хозяйства во второй половине XX в. позволило сократить потери продукции, гарантировать сохранение её качества, увеличить сроки хранения, обеспечить возможность доведения товара до потребителя. Однако, очевидным стало и другое: сохранение нынешнего подхода к вопросам упаковки ведет к назреванию глобальной кризисной ситуации: с одной стороны, на цели упаковки уходит всё более весомая доля добываемых на планете материальных ресурсов (древесины, некоторых металлов, нефти, газа), с другой стороны – выполнив за короткий срок свои упаковочные функции, эти ресурсы оказываются, как правило, на мусорных свалках, которые уже сегодня более чем на 30% состоят из использованной упаковки. В итоге в густонаселенных регионах некоторых стран такие свалки уже переполнены, и дальнейшее их увеличение грозит экологической катастрофой [7].

Потенциальную опасность для окружающей среды и здоровья человека представляет собой и такой способ обращения с ТБО, как мусоросжигание. Здесь основная проблема в том, что мусоросжигательные заводы используют отходы, не прошедшие, как правило, достаточной предварительной подготовки. Наличие в отходах поливинилхлорида приводит к тому, что в продуктах горения образуются супертоксики – диоксины. Постепенно накапливаясь в организме, они снижают иммунитет, нарушают репродуктивные функции живых организмов. Нарушение производственной технологии на российских мусоросжигательных заводах нередко приводит к необходимости осуществления так называемых аварийных выбросов, когда продукты горения попадают в атмосферу без всякой фильтрации [15].

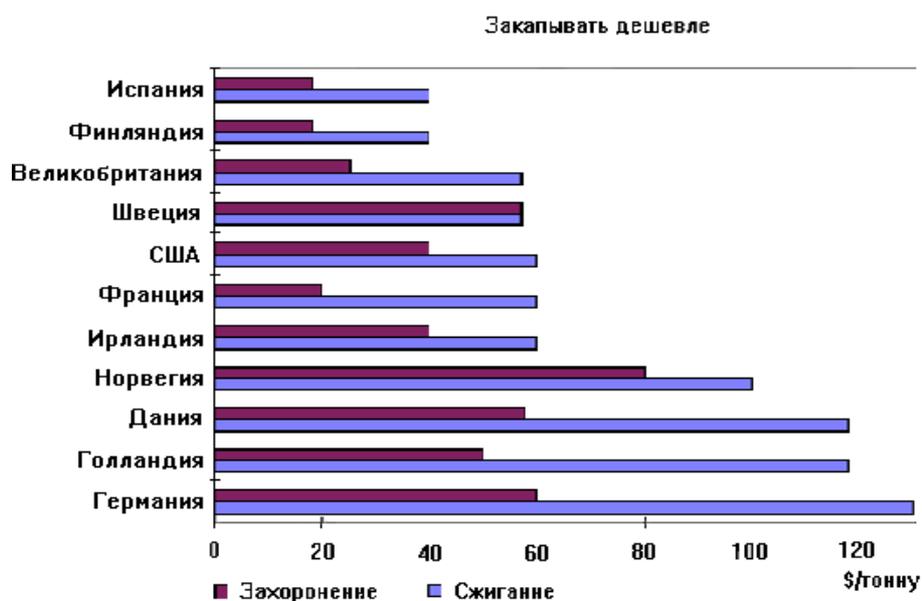


Рис. 2 - Стоимость сжигания отходов и захоронения на полигонах.

Среди способов ликвидации отходов в настоящее время первое место принадлежит захоронению твердых бытовых отходов. На полигоны и свалки в России вывозят порядка 95% ТБО (в странах Западной Европы – значительно меньше). Места захоронения отходов – это мины замедленного действия, которые будут действовать десятки лет, нанося огромный экологический ущерб природной среде и населению.

Особую опасность в этом плане представляют собой старые полигоны, включая несанкционированные свалки, не имеющие соответствующего инженерного оборудования, санитарных защитных зон и нередко находятся в непосредственной близости от заселенных территорий. Это объясняется следующими причинами:

Во-первых, негативным влиянием на окружающую среду таких полигонов и свалок связано с тем, что, занимая значительную площадь, они действуют как активные искусственные биореакторы, внутри которых в процессе многолетнего гниения отходов образуется биогаз, содержащий метан, углекислый газ и воду. Биохимическое разложение и химическое окисление тела свалки может сопровождаться образованием очагов выделения тепла с повышением температур до 75⁰ С, что вызывает угрозу

самовозгорания отходов. Гниение тела свалки сопровождается распространением удушающего запаха на расстоянии более 1 км [6].

Во-вторых, в местах захоронения ТБО отмечается не только сильное поверхностное загрязнение почв на больших территориях, но и подземных вод и грунтов до глубины более 20 м. При этом установлено, что фильтрационные воды также являются источником загрязнения поверхностных вод Fe, Ba, Cr, P, Ti, Ni, нитратами, аммонием, концентрации которых составляют от 2 до 100 ПДК. Кроме того, в состав загрязняющих компонентов при многократном превышении ПДК входят Co, W, Mo, V, Zr, Pb, Zn, Li, Sr и т.д. Фильтрационные воды токсичны для живых организмов. Особая опасность возникает в том случае, если вблизи захоронения ТБО располагаются и эксплуатируются артезианские водонапорные скважины.

В-третьих, в районах свалок создаются новые искусственные экосистемы с обилием насекомых, птиц и грызунов – переносчиков возбудителей многих тяжелых заболеваний.

И, наконец, немалую опасность для окружающей среды представляют собой постоянно растущее количество несанкционированных свалок, куда нелегально сбрасывают многие опасные, ядовитые и токсичные отходы, запрещенные для приема в официальных местах захоронения ТБО [6].

Одним из основных источников образования отходов является жилищно-коммунальный сектор. В настоящее время деятельность жилищно-коммунального хозяйства в области управления ТБО сопровождается весьма большими потерями ресурсов, а также увеличением загрязнения окружающей среды. По разным оценкам от 40% до 60% негативного воздействия на окружающую среду оказывают не специализированные предприятия с опасным технологическим циклом (здесь контроль достаточно эффективен), и даже не транспорт, а именно бытовой мусор.

В настоящее время одной из основных угроз экологической безопасности Российской Федерации является проблема накопления отходов

производства и потребления. Согласно официальным данным РФ в отвалах и хранилищах уже накоплено более 80 млрд. тонн твердых промышленных и бытовых отходов; при этом количество таких отходов ежегодно увеличивается на 7 млрд. тонн, что создает реальную угрозу здоровью населения и наносит значительный вред окружающей среде. Из общего количества образующихся отходов производства и потребления утилизируется только 3% отходов потребления и 30% отходов производства; остальное количество отходов сжигается или захоранивается на полигонах. Общая площадь занятых отходами производства и потребления земель превышает 2 тыс. кв. км; ежегодно только под полигоны твердых бытовых отходов отчуждается около 1 тыс. кв. км. плодородных земель. В последнее время обострились проблемы, представляющие прямую угрозу здоровью населения и требующие централизованного участия государства: в первую очередь это относится к выявлению и ликвидации бесхозных и неучтенных свалок опасных отходов и мест удаления биологических отходов (скотомогильников) [16].

В связи с ростом городского населения все большее значение приобретает проблема вывоза отходов на дальнее расстояние. 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 транспортируется на расстояния 10-15 км, 40% - на 15-20 км, а 15% всех отходов на более чем 20 км. Как показывает статистические данные, дальность вывоза ТБО ежегодно возрастает в среднем на 1,5 км, а себестоимость их транспортировки, соответственно, на 15-20%, и это устойчивая тенденция с нарастанием [17].

Главная проблема в том, что до сих пор источником финансирования процессов обращения отходов являются бюджеты муниципальных образований различных уровней, которые формируются за счет налогов с

населения и предприятий. При этом целевыми являются только платежи предприятий за размещение на полигонах отходов производства и платежи населения за вывоз бытового мусора. Утилизацию и ликвидацию пришедших в негодность товаров, произведенных предприятиями, целевым назначением не финансирует никто из участников оборота товаров. Важным направлением совершенствования законодательства в области обращения отходов является закрепление финансовой ответственности за переработку и утилизацию упаковочных отходов за производителями или промышленными потребителями упаковки.

Однако в России есть свои особенности, которые для большинства жилищно-коммунальных хозяйств требуют несколько иного подхода.

Главная проблема заключается в том, что большинство населения России живет в многоэтажных домах, имеющих мусоропровод. Традиционно мелкий бытовой мусор выбрасывается в мусоропровод без всякой сортировки. Крупногабаритные бытовые отходы, также, без сортировки, выносятся во двор в специальный контейнер большого объема, или площадку, с которой вывозятся коммунальными службами.

Большая часть мусора, вывозимого в настоящее время из мест компактного проживания населения, не отсортировано, и самое главное – содержит пищевые отходы. Наличие большого количества пищевых отходов – главная проблема, значительно усложняющая, или делающая неэффективной сортировку бытовых отходов в целом [17].

Сортировка наиболее простой, наиболее дешевой и эффективной экономически и экологически элемент при любой последующей технологии переработки, компостирования или сжигания отходов, который позволяет сразу на 30-80% уменьшить объем отходов и с выгодой вернуть их в хозяйственный оборот, одновременно подготовить оставшиеся отходы к последующему технологическому процессу [14].

Учитывая, что отходы являются, с одной стороны, главными загрязнителями окружающей среды, а с другой, зачастую представляют собой ценные продукты, потенциально пригодные для переработки и вторичного использования, во всем мире одной из наиболее актуальных является проблема рационального управления отходами.

Управление отходами включают в себя организацию их сбора, удаления (транспортировки), переработки и захоронения, а также реализацию мероприятий по уменьшению количества отходов, направляемых на переработку и захоронение.

Стратегия управления ТБО базируется на решении следующих основных задач:

- ✓ Минимизация количества отходов, направляемых на объекты санитарной очистки города;
- ✓ Изыскание экологически безопасных методов переработки отходов с наименьшими экономическими затратами;
- ✓ Максимально возможное вовлечение отходов в хозяйственный оборот и их материально – энергетическая утилизация как техногенного сырья;
- ✓ Постепенный переход от полигонного захоронения ТБО к их промышленной переработки [17].

В российских условиях в ближайшее время сложно организовать повсеместно селективный компонентный сбор отходов потребления у населения. Это объясняется неподготовленностью населения, отсутствием соответствующих бытовых условий и технического обеспечения, наличием в жилых домах специфических мусоропроводов, большими трудозатратами и др. В России проблема выделения из ТБО ресурсов, пригодных для вторичного использования, должна решаться по-другому. При этом саму проблему ТБО, из-за недостатка финансовых ресурсов, целесообразно

решать поэтапно (поэтапное вовлечение ТБО в промышленную переработку, поэтапный отход от полигонного захоронения).

Не менее важно, что вовлечение отходов в масштабную сортировку и переработку создает новые условия, обеспечивающие частным фирмам, занятым в сфере санитарной очистки города, прибыльную деятельность и возможность развиваться [6].

С экономической точки зрения, несовершенство сферы обращения с ТБО в России связано не только с отсутствием эффективного использования ценных компонентов, содержащихся в отходах, но и с необходимостью значительных затрат на аренду, оборудование, эксплуатацию и рекультивацию полигонов, а также на борьбу с несанкционированными свалками. Постоянно увеличиваются расходы на перевозку ТБО: очень низкая плотность ТБО (всего 0,25 – 0,3 тонны в кубометре) приводит к тому, что транспортировка мусора превращается в «перемещение воздуха»; удлиняются маршруты вывоза мусора, растет парк мусоровозов, так как расположенные вблизи крупных городов места захоронения быстро заполняются.

Важнейшее значение для решения многих проблем в сфере обращения с ТБО имеет совершенствование системы сбора и сортировки. С этой целью необходимо создание в городах сети пунктов мусоросортировочных станций (МСС). Помимо решения экологических проблем сортировка отходов на таких станциях весьма рентабельна и быстро окупаема даже при тех ценах, которые сегодня существуют на вторичное сырьё. Подобные МСС – новые рабочие места и дополнительные налоги в бюджет города.

Наличие подобных станций в городах позволит равномерно распределять поток ТБО, оптимально использовать мусоровозы, равномерно загружать мусороперерабатывающие заводы [14].

Принципиально возможны три взаимодополняющих друг друга направления сепарации ТБО:

✓ Селективный покомпонентный сбор отходов у населения в местах образования с последующей доводкой продуктов на специальных сортировочных установках (преимущественно методами ручной сортировки; для извлечения металлов иногда применяется механизированная сепарация);

✓ Селективный пофракционный сбор в местах образования так называемых коммерческих отходов, образующихся в нежилом секторе города (отходы рынков, магазинов, учреждений, школ и др.), с последующим извлечением из них ценных компонентов комбинированием методами ручной и механизированной сортировки (на специальных объектах);

✓ Сортировка в заводских условиях комплексной переработки ТБО (преимущественно механизированная, поскольку ручная сортировка отходов жилого фонда на ленте тихоходного конвейера малоэффективна; в ряде случаев технологическая схема может включать элементы ручной сортировки крупнокусковой фракции ТБО) [6].

Очевидно, что технология сбора отходов, построенная на принципе отдельного сбора пищевых отходов, макулатуры, стеклянных бутылок, пластиковых бутылок и упаковки и т.д., реализованная, в частности Дуальной системой Германии [17].

Налаживание системы сбора и сортировки ТБО будет в значительной мере содействовать как минимизации негативных аспектов процесса захоронения, сжигания и переработки отходов, так и существенному повышению эффективности функционирования всей сферы обращения с ТБО.

Для решения проблем, связанных с захоронением ТБО, большое значение имеет организация постоянного и систематического экологического контроля над сложными биохимическими процессами, происходящими как на действующих полигонах, так и на закрытых к использованию полигонах [14].

Глава 2 Нормативно-правовая база по обращению с ТБО

В соответствии с Конституции Российской Федерации, принятой 12.12.1993 всенародным голосованием, сфера обращения с отходами производства и потребления, включая твердые бытовые отходы, относится к совместному ведению Российской Федерации и ее субъектов (статья 72) [20], т.е. регулируется на уровне федерального и регионального законодательства.

На федеральном законодательном уровне основополагающим документом в области экологического права является Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (далее – ФЗ «Об охране окружающей среды») [24].

Документом, непосредственно регулирующим отношения в области обращения с отходами, является Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» (далее – ФЗ «Об отходах производства и потребления») [23].

В статье 1 ФЗ «Об отходах производства и потребления» дается определение понятию «Отходы 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»[23].

А также дается определение таким понятиям как: «Твердые коммунальные отходы», «Утилизация отходов» и «Накопление отходов»:

«Твердые коммунальные отходы - 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»;

«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)»;

«Накопление отходов - временное складирование отходов (на срок не более чем шесть месяцев) в местах (на площадках), обустроенных в соответствии с требованиями законодательства в области охраны окружающей среды и законодательства в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, в целях их дальнейших утилизации, обезвреживания, размещения, транспортирования».

К документу, в котором устанавливаются термины в систематизирующем порядке, отражающему систему понятий в области обращения с отходами, относится «ГОСТ 30772-2001. Межгосударственный стандарт. Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Термины и определения», введенный в действие Постановлением Госстандарта России от 28.12.2001 № 607-ст (далее – «ГОСТ 30772-2001. Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Термины и определения») [18].

Настоящий стандарт устанавливает термины и определения основных понятий, необходимых для регулирования, организации, проведения работ, а также нормативно-методического обеспечения при обращении с отходами: твердыми, жидкими (сбросами), газообразными (выбросами), шламами и смесями на различных этапах их технологического цикла, и

распространяется на ликвидацию любых объектов, идентифицированных как отходы, которые могут рассматриваться как биосферозагрязнители.

Из таблицы 1 следует, что есть расхождения в трактовке одних и тех же понятий и терминов, не приведены в соответствие определения понятий, что вызывает сложности в их применении.

Таблица 1 - Сравнение определений терминов в сфере обращения с отходами

Термин	Понятия (определения), установленные в ФЗ «Об отходах производства и потребления»	Понятия (определения), установленные ГОСТ 30772-2001. Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Термины и определения [18]
Обращение с отходами	Деятельность по сбору, накоплению, использованию, обезвреживанию, транспортированию, размещению отходов (статья 1) [23]	Виды деятельности, связанные с документированными (в том числе паспортизованными) организационно-технологическими операциями регулирования работ с отходами, включая предупреждение, минимизацию, учет и контроль образования, накопления отходов, а также их сбор, размещение, утилизацию, обезвреживание, транспортирование, хранение, захоронение, уничтожение и трансграничные перемещения (п. 5.15) [18]
Хранение отходов	Содержание отходов в объектах размещения отходов в целях их последующего захоронения, обезвреживания или использования (статья 1) [23]	Режим (вид) существования отходов, заключающийся в их нахождении в определенном месте, в определенных заданных или известных условиях, в течение определенного интервала времени, с целью

		<p>последующей обработки, транспортирования, использования, уничтожения или захоронения.</p> <p>Примечание. При хранении отходов необходимо выполнять требуемые условия безопасности для персонала, осуществляющего операции, сопутствующие хранению, и окружающей природной среды (п. 5.56) [18]</p>
Размещение отходов	Хранение и захоронение отходов (статья 1) [23]	Деятельность, связанная с завершением комплекса операций по осуществлению хранения и/или захоронения отходов (п. 5.30) [18]
Обезвреживание отходов	Обработка отходов, в том числе сжигание и обеззараживание отходов на специализированных установках, в целях предотвращения вредного воздействия отходов на здоровье человека и окружающую среду (статья 1) [23]	Обработка отходов, имеющая целью исключение их опасности или снижение ее уровня до допустимого значения (п. 5.52) [18]
Захоронение отходов	Изоляция отходов, не подлежащих дальнейшему использованию, в специальных хранилищах в целях предотвращения попадания вредных веществ в окружающую среду (статья 1) [23]	Размещение отходов в назначенном месте для хранения в течение неограниченного срока, исключаящее опасное воздействие захороненных отходов на незащищенных людей и окружающую природную среду (п. 4.9) [18]

К отходам потребления относят полуфабрикаты, изделия (продукцию) или продукты, утратившие свои потребительские свойства, установленные в сопроводительной эксплуатационной документации, а также в основном твердые, порошкообразные и пастообразные отходы (мусор, стеклобой, лом,

макулатуру, пищевые отходы, тряпье и др.), образующиеся в населенных пунктах в результате жизнедеятельности людей.

В последние годы к отходам потребления относят не только отходы потребления от домовладений, но и отходы, образующиеся в офисах, торговых предприятиях, мелких промышленных объектах, школах, больницах, других муниципальных учреждениях. Для указанных отходов часто используется термин «муниципальные отходы». (п. 3.12) [18].

Муниципальные отходы имеют различное происхождение (именно поэтому термин "муниципальные отходы" предпочтительнее термина "бытовые отходы": первый, кроме отходов, производимых населением, включает также отходы, производимые ресторанами, торговыми предприятиями, учреждениями, муниципальными службами) и различные свойства: часть муниципальных отходов, например, относится к опасным, - однако их объединяет то, что ответственность за их утилизацию ложится на городские власти.

В документах, регламентирующих обращение с твердыми бытовыми отходами, встречается понятие «Крупногабаритные отходы», но нормативными правовыми актами данное понятие не закреплено.

В «Правилах и нормах технической эксплуатации жилищного фонда», утвержденных Постановлением Госстроя РФ от 27.09.2003 № 170, в подразделе «Санитарная уборка, сбор мусора и вторичных ресурсов» приводятся примеры, что может быть отнесено к «Крупногабаритным отходам» и как они должны собираться, а именно: «Крупногабаритные отходы»: старая мебель, велосипеды, остатки от текущего ремонта квартир и т.п. - должны собираться на специально отведенных площадках или в бункеры-накопители и по заявкам организаций по обслуживанию жилищного фонда вывозиться мусоровозами для крупногабаритных отходов или обычным грузовым транспортом. (п. 3.7.15) [28].

Таблица 2 - Термины и определения ГОСТ 30772-2001 и ГОСТ Р 53691-

2009

Термины	Определение
«ГОСТ 30772-2001. Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Термины и определения»	
«Отходы»	Остатки продуктов или дополнительный продукт, образующиеся в процессе или по завершении определенной деятельности и не используемые в непосредственной связи с этой деятельностью [18].
«Отходы производства»	Остатки сырья, материалов, веществ, изделий, предметов, образовавшиеся в процессе производства продукции, выполнения работ (услуг) и утратившие полностью или частично исходные потребительские свойства [18].
«Отходы потребления»	Остатки веществ, материалов, предметов, изделий, товаров (продукции или изделий), частично или полностью утративших свои первоначальные потребительские свойства для использования по прямому или косвенному назначению в результате физического или морального износа в процессах общественного или личного потребления (жизнедеятельности), использования или эксплуатации [18].
«Бытовые отходы»	Отходы потребления, образующиеся в бытовых условиях в результате жизнедеятельности населения. (п. 3.21) [18].
«Пищевые отходы»	Продукты питания, утратившие полностью или частично свои первоначальные потребительские свойства в процессе их производства, переработки, употребления или хранения. (п. 3.22) [18].
«Собственник отходов»	Юридическое лицо, индивидуальный предприниматель, производящие отходы, в собственности которых они находятся,

	которые намерены осуществлять заготовку, переработку отходов и другие работы по обращению с отходами, включая их отчуждение (п. 7.8) [18].
«ГОСТ Р 53691-2009. Национальный стандарт Российской Федерации. Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Паспорт отхода I - IV класса опасности. Основные требования»	
«Твердые бытовые отходы»:	отходы потребления, образующиеся у населения, в том числе при приготовлении пищи, уборке и ремонте жилых помещений, содержании придомовых территорий и мест общего пользования, содержании в жилых помещениях домашних животных и птиц, а также устаревшие, пришедшие в негодность предметы домашнего обихода. (п. 3.3) [19].

Рассмотрев основные законодательные и нормативно правовые акты в области обращения с отходами, можно сделать вывод, что однозначного определения понятия «Твердые бытовые отходы» нет.

ФЗ «Об отходах производства и потребления» [23] определяет, что отходы являются объектом права собственности. Право собственности на отходы принадлежит собственнику сырья, материалов, полуфабрикатов, иных изделий или продуктов, а также товаров (продукции), в результате использования которых эти отходы образовались (п. 1. статья 4) [23].

Данный закон также устанавливает, что право собственности на отходы может быть приобретено другим лицом на основании договора купли-продажи, мены, дарения или иной сделки об отчуждении отходов (п. 2. статья 4) [23].

Кроме того, собственник отходов I - IV класса опасности вправе отчуждать эти отходы в собственность другому лицу, передавать ему, оставаясь собственником, право владения, пользования или распоряжения этими отходами, если у такого лица имеется лицензия на осуществление

деятельности по использованию, обезвреживанию, транспортированию, размещению отходов не меньшего класса опасности (п. 3. статья 4) [23].

В случае если отходы брошены собственником или иным образом оставлены им с целью отказаться от права собственности на них, лицо, в собственности, во владении, либо в пользовании которого находится земельный участок, водоем или иной объект, где находятся брошенные отходы, может обратиться в свою собственность, приступив к их использованию или совершив иные действия, свидетельствующие об обращении их в собственность в соответствии с гражданским законодательством (п. 4. статья 4) [23].

К полномочиям органов местного самоуправления городских округов в области обращения с отходами относится организация сбора, вывоза, утилизации и переработки бытовых и промышленных отходов [24].

Полномочия органов местного самоуправления и органов государственной власти субъекта Российской Федерации в области обращения с отходами, установленные ФЗ «Об отходах производства и потребления», могут быть перераспределены между ними в порядке, предусмотренном частью 1, 2 статьи 17 Федерального закона от 6 октября 2003 года N 131-ФЗ "Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации" [24].

Государственный надзор в области обращения с отходами осуществляется уполномоченными федеральным органом исполнительной власти и органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации при осуществлении ими соответственно федерального государственного экологического надзора и регионального государственного экологического надзора согласно их компетенции в соответствии с законодательством Российской Федерации об охране окружающей среды и Федеральным законом от 26 декабря 2008 года №294-ФЗ «О защите прав юридических лиц

и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля» [14] (п.2 статья 25) [23].

Полномочия по проведению государственного контроля и надзора в сфере обращения с отходами включают осуществление надзора за исполнением законодательства РФ в области обращения с отходами, организацию и осуществление государственного контроля и надзора за деятельностью в области обращения с отходами.

Государственный контроль (надзор) в сфере обращения с отходами проводится уполномоченными государственными органами в отношении объектов хозяйственной деятельности, подлежащих федеральному экологическому контролю и объектов хозяйственной деятельности, подлежащих экологическому контролю субъектом федерации на основании Постановления Правительства РФ от 31.03.2009 №285 «О перечне объектов, подлежащих федеральному государственному экологическому контролю» [22].

В Уставе Красноярского края задекларировано, что охрана и улучшение окружающей среды являются задачей государственной власти края (п.1 статья 9) [29].

В целях обеспечения экологической безопасности и конституционного права граждан на благоприятную окружающую среду, достоверную информацию о ее состоянии, в Красноярском крае принят Закон Красноярского края «Об экологической безопасности и охране окружающей среды в Красноярском крае», который регулирует отношения в области охраны окружающей среды, в том числе определяет полномочия органов государственной власти края и порядок их реализации, а также отношения, связанные с участием граждан и общественных объединений в деятельности по охране окружающей среды [27].

Совершенствование нормативно-правового обеспечения охраны окружающей среды и экологической безопасности, в том числе и в области

обращения с отходами, предусмотрено Концепцией государственной политики Красноярского края в области экологической безопасности и охраны окружающей среды [26]: принятие нормативных актов, предусматривающих запрет на захоронение отходов, не прошедших сортировку, и программ, способствующих их реализации; учет необходимости селективного сбора и временного хранения (накопления) отходов для их дальнейшего использования при разработке и согласовании нормативно-разрешительной документации в области обращения с отходами (п.3.2.) [26].

Таким образом, в настоящее время региональное законодательство, регулирующее отношения в области обращения с отходами в крае отсутствует; требования по обращению с отходами, обозначенные федеральным законодательством нормативно-правовыми актами края не закреплены и не расширены. В нормативных правовых актах края отсутствует понятийный аппарат, затрагивающий область обращения с отходами, в том числе и с ТБО.

Определение понятий «отходы», «твердые бытовые отходы» и пр., встречаемые в существующей нормативной правовой базе края, отсутствуют.

Полномочия края в области обращения с отходами реализуются, основываясь только на федеральном законодательстве и используемых в нем определениях и нормах права.

Нормативно-правовое обеспечение края в области обращения с отходами, в том числе и с ТБО, нуждается в принятии законодательных и иных правовых актов края, поскольку не представляет собой структурно целостную систему.

Глава 3 Проблема накопления и утилизации ТБО в г. Красноярске

3.1 Физико-географическая характеристика г. Красноярска

Красноярск расположен на обоих берегах р. Енисей в среднем его течении на стыке трех геоморфологических районов: 1) долины Енисея, 2) прилегающих к ней плато и 3) предгорий Восточного Саяна.

В долине выделяется пойма и девять надпойменных террас, не имеющих повсеместного распространения в городе. Террасы состоят из аллювиальных и наносных отложений.

Террасы левобережной части города ограничены плато, которое в северной окраине города называется Караульной горой. Гора состоит из слоев красных глин и белых известняков, относящихся к осадочным породам. С запада террасы левобережья ограничиваются лесистой Гремячинской Гривой. Склоны гривы усыпаны обломками порфиристов. Часть Гривы, примыкающая к городу, носит название Афонтовой горы. Сложена она рыхлой, супесчаной, палево-желтого цвета породой – лёссом. Предгорья Восточного Саяна, Куйсумские горы, окаймляют долину на правом берегу.

Климат резко континентальный с продолжительной суровой зимой и коротким летом. Среднегодовая температура отрицательная и колеблется от – 0,6 до – 3,2⁰С. Годовое количество осадков 452-724 мм. Преобладающее направление ветров юго-западное и западное.

Основными водными объектами на территории Красноярска являются р. Енисей и его небольшие притоки (Базаиха, Кача и Березовка). Енисей – это крупнейшая в стране река. В черте Красноярска Енисей, протекая с запада на восток, имеет протяженность около 30 км. Ниже устья р. Кача русло реки разветвляется островами на притоки. Наиболее крупные острова – Отдыха, Молокова, Татышева, Атаманова. Выше города река перекрыта плотиной Красноярской ГЭС и сток её полностью зарегулирован, что совершенно изменило его естественный гидрологический режим.

Преобладающее распространение в почвенном покрове занимает черноземный тип почв, который представлен четырьмя подтипами: обыкновенные, выщелоченные, оподзоленные и недоразвитые черноземы. Кроме черноземов, встречаются серые лесные, дерново-намытые, пойменные и лугово-черноземные почвы.

Растительность в городе и его окрестностях различается: левобережье Енисея – типичная лесостепь, а правобережье – ярко выраженная горная тайга. Лесостепи в окрестностях города расположены на террасах и южных склонах, обращенных к р. Базаиха, Лалетина и других [5].

Физико-географические особенности территории расположения города определяет направленность его застройки и развития, горный рельеф ограничивает возможность освоения южных направлений, застраивается северные, прилегающие к городу территории с более равнинным рельефом (микрорайоны Взлетка, Северный, Солнечный).

3.2 Накопление и утилизация ТБО в г. Красноярске

Город Красноярск, как крупнейший промышленный центр и столица Красноярского края, это урбанизированная территория имеющая комплекс экологических проблем, связанных с развитой промышленностью и развитой инфраструктурой. Площадь города на 2014 год составляет 380 кв.км. В соответствии с административно-территориальным делением города, левобережная часть города состоит из Центрального, Октябрьского, Железнодорожного, Советского районов. Правобережная часть из Свердловского, Кировского, Ленинского районов. На левобережной части расположена деловая часть города, на правобережье промышленные предприятия.

Население города Красноярск (на 1 января 2014) 1036,6 тыс. человек. В 2014 году Санкт-Петербургским «Институтом проектирования, экологии и гигиены» (С-Пб. ИПЭиГ) проводилась научно – исследовательская работа по

разработке программы «Обращение с отходами на территории Красноярского края». Согласно исследованиям, прогноз образования ТБО рисунок 3, [24] в г. Красноярске на 2020, 2025, 2035 гг. ожидается увеличение ТБО в среднем на 17 500 т. По исследованиям института С-Пб. ИПЭиГ образование твердых бытовых отходов (ТБО) на одного жителя города составляет 225 кг/год или около 0,7 кг/сут. [12].

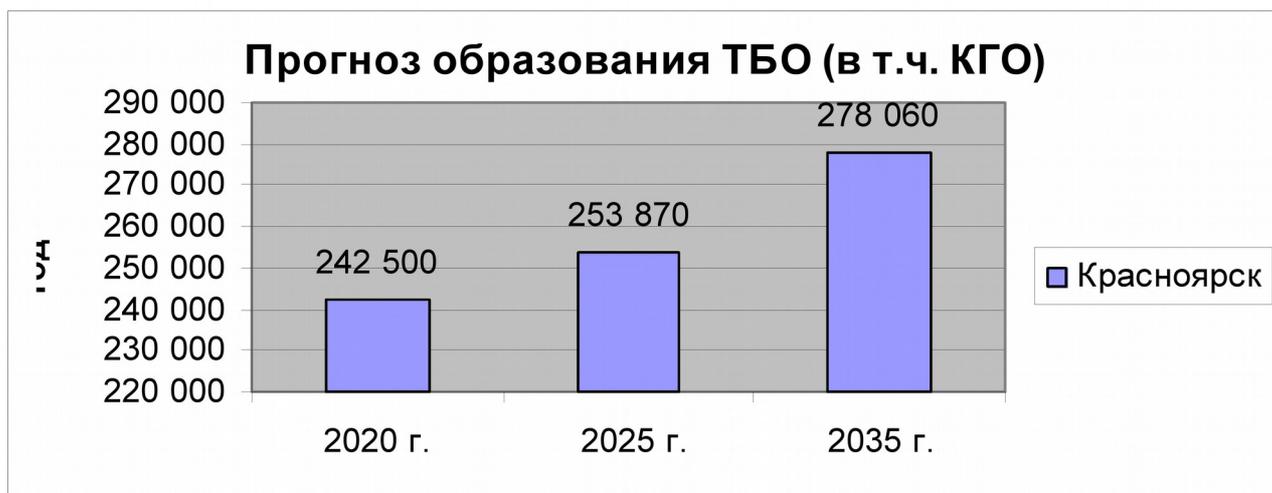


Рисунок 3 - Прогноз образования ТБО (в т.ч КГО)

Источником образования твердых бытовых отходов является как население, проживающее в жилищном фонде, в результате жизнедеятельности которого образуются отходы, так и отходы потребления, образованные в нежилых помещениях (в организациях и на предприятиях), сходные по составу с твердыми бытовыми отходами («твердые коммунальные отходы» – ТКО). Для оптимальной организации управления (в т.ч. сбора, транспортировки, переработки и захоронения) отходами потребления, следует рассматривать эти потоки как единый поток [11].

Анализ указанного распределения образования ТБО от различных источников (рис.4) показал, что в совокупности 96,8% ТБО в г. Красноярске образуется за счет вклада трех основных источников:

- ✓ население, проживающее в жилищном фонде;

- ✓ предприятия торговли, торгующие производственными и непроизводственным и товарами;
- ✓ места приложения труда.

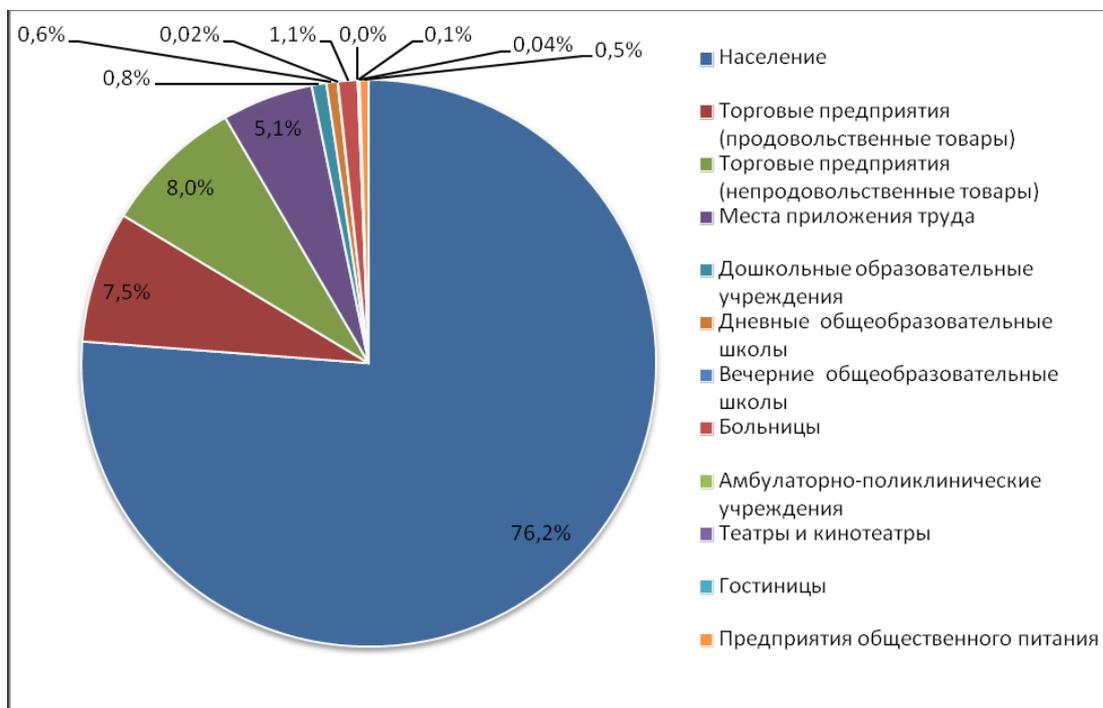


Рисунок 4 - Оценка источников образования ТБО в г. Красноярск, 2012 г. [11].

Согласно оценке количества ТБО по классам опасности на 2012 г., только 3,4% интегрального потока ТБО (включая КГО и отходы, подобные коммунальным, образующиеся в организациях), могут быть отнесены к отходам 5 класса опасности, остальные 96,6% – к отходам 4 класса опасности. Следует учесть, что в среднем 2,1-3,2 % потока отходов представляют собой отходы 1-3 классов опасности, которые в основном представлены отходами электроники и загрязненной тарой от бытовой химии [11].

Использование отходов потребления в качестве вторичных ресурсов необходимо и целесообразно в большей степени для отходов бумаги и картона, пищевых отходов и текстиля (рис. 5).

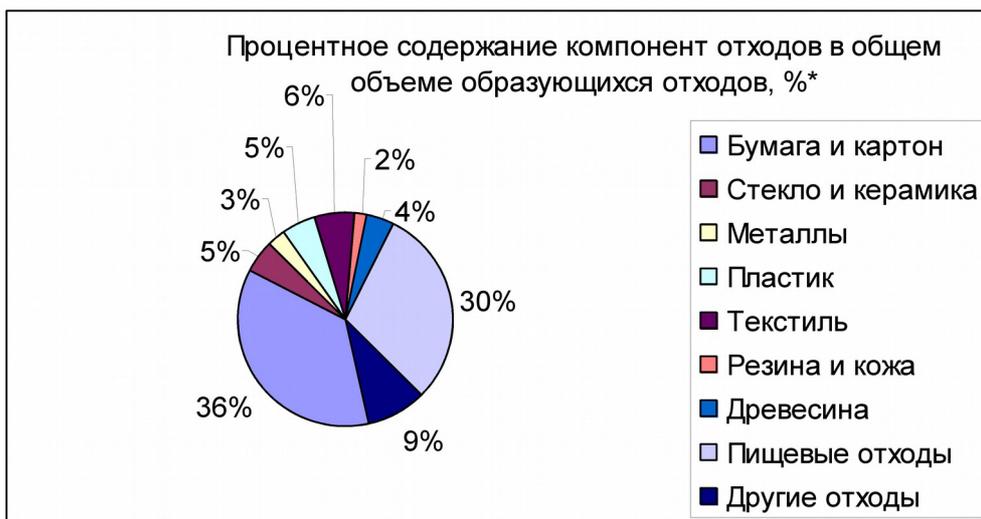


Рисунок 5 - Процентное содержание компонент отходов в общем объеме образующихся отходов, %

По данным учреждения «Центр реализации мероприятий по природопользованию и охране окружающей среды Красноярского края», объем образования ТБО за 2012 год составил порядка 360 тыс. тонн. На полигоне «Серебристый» накоплено 2,292 тыс. тонн отходов I-II-III класса с заполнением 34,4 % рабочей емкости хранилищ.

Размещение ТБО, прочих отходов потребления, снега от уборки территорий производится по договорам на полигоне ОАО «Автоспецбаза» в районе д. Частые Емельяновского района, объекте рекультивации ООО «Вторичные ресурсы Красноярск» в Ленинском районе у кладбища «Шинник», полигоне ТБО ООО «Память -1» в Березовском районе «Сосновый мыс». Транспортировка отходов (мусора) от уборки территорий и помещений объектов оптово-розничной торговли промышленными товарами осуществляет ООО «Компания Чистый город». Кроме этого вторичные материальные ресурсы (отработанные покрышки, полимеры и др.) для переработки вывозятся в границах с городом районы: пос. Березовка, г. Сосновоборск и Дивногорск [11].

Два полигона для ТБО размещены на левобережье - «Автоспецбаза», ООО «Экоресурс» карьер п. Бадалык. На правобережье - «Сосновый мыс», «Шинников», а также полигон для опасных отходов «Серебристый» (рис.6).

Объекты размещения отходов города Красноярск

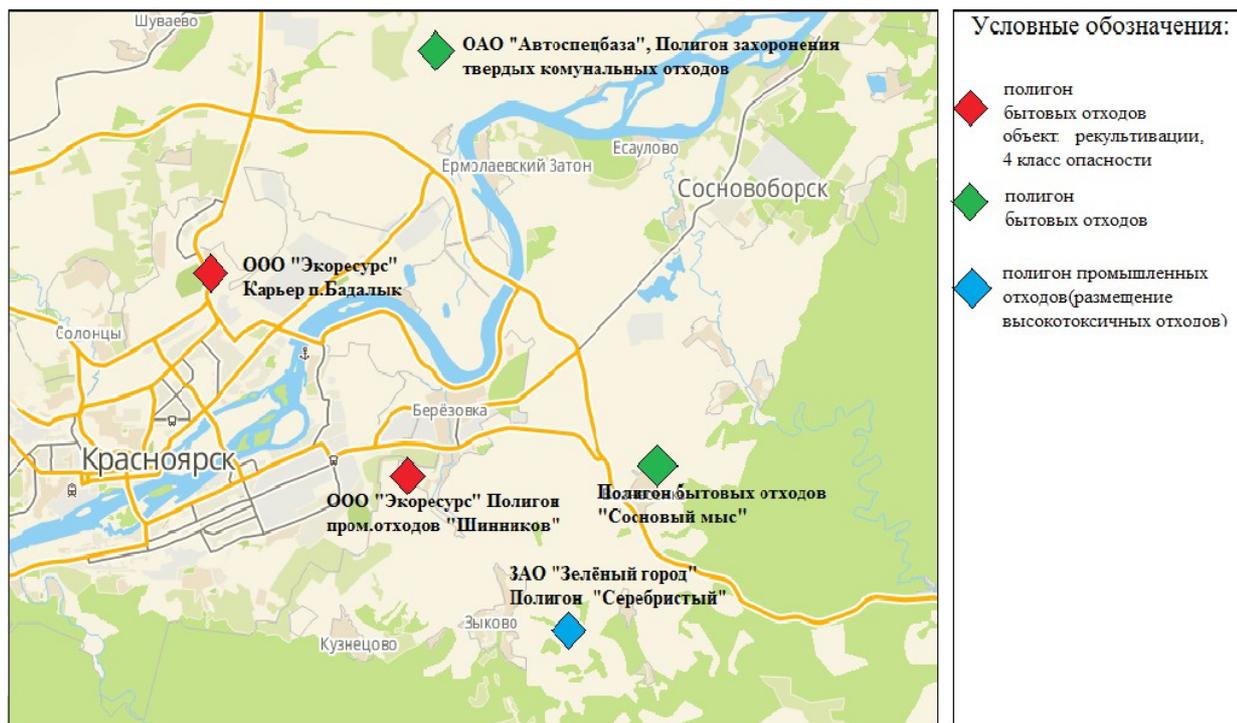


Рисунок 6 - Объекты размещения отходов города Красноярск

На действующем полигоне бытовых отходов ОАО "Автоспецбаза" накоплено 1253, 5 тыс. тонн ТБО при вместимости 2496 тыс. тонн. Из этого следует, что при существующем темпе накопления твердых бытовых отходов, городу недостаточно вместимости данного полигона. «Шинников», «Сосновый мыс», карьер п. Бадалык выработают свой ресурс по ТБО и подлежат последовательному закрытию с 2017 по 2031 год (рис. 7).

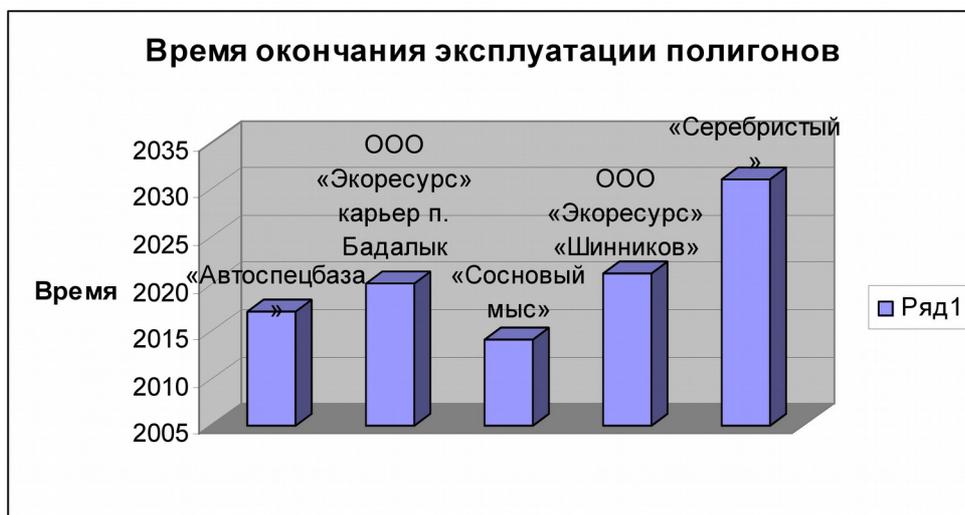


Рисунок 7 - Время окончания эксплуатации полигонов

Понятие «несанкционированные свалки» в смысле исторически сложившихся мест размещения ТБО при отсутствии специализированных полигонов для размещения отходов для г. Красноярска не свойственно [12].

По состоянию на 01.01.2013 г. в городе оборудовано 22 859 контейнерных площадок, на которых размещены 68 573 контейнера для сбора отходов. Для вывоза отходов задействовано 487 единицы специального автотранспорта [12]. Выбор транспорта для вывоза ТБО осуществляется, исходя из возможностей перевозчиков, без учета расстояний и без оптимизации экономики вывоза. Вывоз отходов осуществляется лицензированными организациями ООО "Экоресурс", ООО "Вторичные ресурсы", ЗАО "Зеленый город", ООО "Сибирские экологические технологии-ОО", ОАО "Автоспецбаза".

В городе Красноярск, сбор и переработку вторичного сырья на данный момент осуществляют 2 мусороперерабатывающих предприятия - ООО «Чистый город», ООО «Вторичные ресурсы Красноярск», а также, согласно таблице 3, организации по переработке вторичных материалов.

Таблица № 3 – Организации по переработке вторичных материалов в г. Красноярск

Наименование перерабатываемых вторичных материалов	Организации по переработке вторичных материалов
Полимеры, макулатура, отработанные аккумуляторные батареи	ООО «Север», ООО «Экология Сибири», ИП Симонов.
Макулатура	ООО «Комплект – Енисей», ООО «Красноярская Бумажная Мануфактура»
Отработанные аккумуляторные батареи	ООО «Сибирские экологические технологии – ОО»
Опилки для использования в производстве топливных брикетов	ООО «СибЦентрКомплект»

Все множество направлений твердых бытовых отходов можно классифицировать по приоритетной задаче:

✓ утилизация ресурсного потенциала отходов (мусоросортировочные предприятия);

✓ обезвреживание отходов (механобиологическое обезвреживание, термическое обезвреживание).

На мусоросортировочных предприятиях предусмотрена механизированная ручная сортировка. Выбираются следующие утильные фракции ТБО:

✓ металлы цветные (банка алюминиевая, цинк, латунь, пищевой металл);

✓ металлы черные (банка жестяная, сталь нержавеющей);

✓ бумага и картон;

✓ стеклотарой, бутылки целые;

✓ полимеры (полиэтилен высокого давления, полиэтилен низкого давления, ПЭТ);

✓ провода, электротехнические отходы [11].

Сбор вторичного сырья ведется от различных источников: извлечение утильных фракций на мусоросортировочных комплексах, сбор утильных фракций (преимущественно пластика и алюминия) на полигонах, прием вторичных ресурсов от населения, прием отходов организаций, собираемых по видам. Согласно рисунку 8 и таблице 4, прием пластмассы, макулатуры, стеклотары и металлолома от населения Красноярска осуществляется на приемных пунктах.

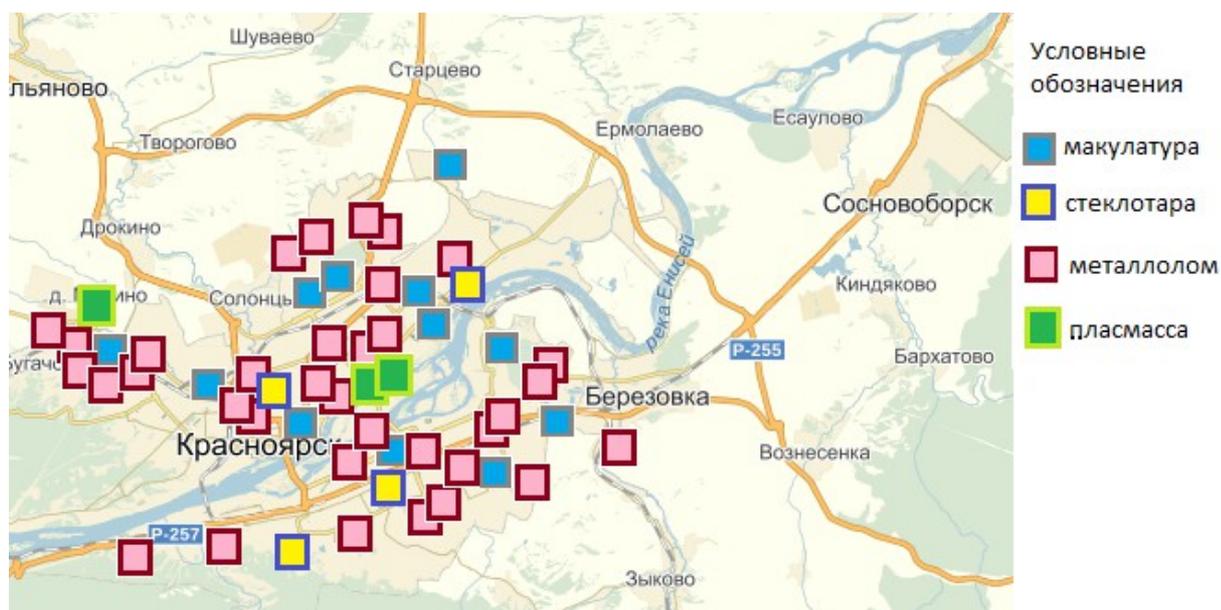


Рисунок 8 – Пункты приема макулатуры, стеклотары, пластмассы и металлолома в г. Красноярске.

Таблица 4 – Адреса пунктов приема макулатуры, стеклотары, пластмассы и металлолома в г. Красноярске.

Наименование организации	Адрес организации
пластмасса	
«Сибирь»	ул. Норильская, 4
«Геодор»	ул. Весны, 26
«Пластик»	ул. Взлетная, 59
стеклотара	
«Симаков В.Н. Приемный Пункт Стеклотары»	просп. Мира, 51а
ООО «Вторресурс 24»	ул. Семафорная, 445
«Пункт приема на Парашютной»	ул. Парашютная, д. 66
«Пункты приема на Metallургов»	ул. Тельмана, д. 27
металлолом	
ООО«Симбметресурс»	ул. Маерчака, 38, офис 720
ООО «Сибинтек»	ул. 26 Бакинских комиссаров, 1Д
«ЕВР»	проспект Мира, д. 53
ООО «Сибирьвтормет»	ул. Малиновского 20-Г ул. Сплавучасток, д. 3
ООО «Титан»	Северное шоссе, д. 23 Гайдашовка, д. 3
«Сибломсервис»	ул. 60 лет Октября, 124
«Сталь»	ул. Академика Вавилова, 1 стр. 39, офис 2-15, 2-16
1-я Компания Энергия	ул. Коммунальная, 2а
«Вторресурс 24»	ул. Семафорная, 445
Прием цветного лома	ул. Тракторная, 7
Вторметалльянс	ул. Телевизорная, 15

«ЭкоПласт»	ул. Телевизорная, 6а
«Уралвторцветмет»	Грунтовая 26, район АТП ул. Пограничников, д. 55 ул. 2-я Брянская, д. 47-А/1 ул. Калинина, д. 53/7 ул. Красноярский Рабочий, д. 27
«Втормет»	ул. Новой Зари 16 ул. Свердловская, 4г ул. Айвазовского, 6 ул. Мечникова, 54
«2РусРесурс»	ул. Вокзальная, 35
ООО «Восточносибирская металлургическая компания»	ул. Взлетная, д. 28, офис 207
«Чистый город»	ул. Качинская, 64
«Вторичные ресурсы»	ул. Светлогорская, 35
«Втормет Солнечная»	ул. Енисейский тракт
ООО «Втормет»	ул. Спортивная, д. 120
«СИБПЦУ»	ул. Ленина, д. 113, офис 501
ООО «Прогресс-М»	ул. Тамбовская, д. 35
ООО «Красмет»	ул. Б. Хмельницкого, д. 4, стр. 16
ООО «Втормет-Бугач»	ул. Телевизорная, д. 1/21
макулатура	
Вторресурс 24	ул. Семафорная, 445
Втормет-Бугач	ул. Телевизорная, 1, стр. 21
ООО «Первая Макулатурная Компания»	Северное шоссе, д. 25 стр. 2, оф. 307
ООО «СВХ-Красноярск»	ул. Б. Хмельницкого, д.3 стр.3
ООО Вторресурссервис	297-58-02
ООО Вторресурс	28-28-840
ООО Вторсырье	ул. Марии Цукановой, 17 ул. Рязанская, 13б
ООО Сервис	ул. Башиловская, 1а
Прием сырья	ул. Кразовская, 13
Пункт приема сырья	278-09-10 252-00-76 259-38-20
Симаков В.Н.	просп. Мира, 51а
Сырьевая альтернатива	279-44-55 279-44-22
ЧП Кузьменко	ш. Северное, 35г
ИП Краснов С. Н	ул. Пугачева, д. 1
ИП Макаруч Л. П	+7 (913) 576-00-12
ИП Симонова	253-82-40
Красвторпласт	ул. Джамбульская, 4 оф. 315

17 тыс. тонн вторичного сырья (макулатура, стекло, ПЭТ, отходы других полимеров, алюминиевые и жестяные банки) в 2013 году собрано от населения на 55 приемных пунктах Красноярска [12]. На действующем мусоросортировочном предприятии ООО «Чистый город» при полной загрузке по расчетам отбирается всего 6.6 тыс. тонн вторичного сырья (порядка 6% от общего объема поступающих на сортировку отходов).

В рамках исследований лаборатории геоэкологии КГПУ им. Астафьева, в 2011 году студенты Иван Ефимов и студенты геоэкологи 3 курса, под руководством доцента М.В. Неустроевой, провели исследования и подсчитали сколько расходуется бытового мусора человеком и в общем жителями г. Красноярска за день и за неделю. На основании данных таблицы 5 следует, что на жителя г. Красноярска в день и неделю приходится больше всего органики, стекла, металла и бумаги.

Таблица 5 «Осреднённые данные по накоплению бытового мусора жителями г. Красноярска за день, неделю»

Вид бытовых отходов	Сколько приходится бытовых отходов на 1 чел. в день, кг	Сколько приходится бытовых отходов на 1 чел. в неделю, кг	Сколько приходится бытовых отходов на жителей г. Красноярска (960тыс.чел.) за 1 день, кг	Сколько приходится бытовых отходов на жителей г.Красноярска (960тыс.чел.) за неделю, кг
Органика	0,42	2,94	403200	2 822 400
Бумага	0,10	0,70	96000	672 000
Стекло	0,14	0,98	134400	940 800
Пластик	0,03	0,21	28800	201 600
Металл	0,12	0,84	115200	806 400
Итого	0,81	5,67	777600	5 443 200

Теоретически снижение количества захораниваемых отходов за счет извлечения вторичного сырья может составлять от 8 до 22% массы ТБО, в зависимости от технологии сортировки.

Согласно методическим рекомендациям по разделному сбору отходов международной организации «Гринпис России» [3], для оптимальной комплексной схемы переработки коммунальных отходов следует:

- применять в первую очередь технологии с минимальными затратами на единицу снижения объема отходов, и только после их полного внедрения для всего объема городских отходов применять более затратные;
- осуществлять ввод технологий очередями, так, чтобы введенные в строй предприятия могли функционировать самостоятельно, до введения следующих очередей;
- применять технологии в такой последовательности, чтобы вводимые на более ранних этапах не препятствовали внедрению технологий на последующих этапах.

Во время сортировки и механобиологической переработки отдельно собранных отходов поступают не все отходы, а уже заранее выделенная полезная часть, поэтому мощностей требуется меньше. Одновременно с реализацией последовательной схемы (но не до нее) следует внедрять отдельный сбор отходов по трем фракциям:

- ✓ «сухие» вторичные ресурсы, пригодные для промышленной переработки (пластмассы, стеклобой, металлы, макулатура и текстиль), составляющие 35–50 % от общей массы;
- ✓ «влажные» биоразлагаемые отходы для компостирования (кухонные, пищевые, садовые отходы, а также влажные и загрязненные отходы бумаги) – 25–35 %;
- ✓ «хвосты» – прочие неперерабатываемые отходы [3].

По мере развития промышленной переработки твердых бытовых отходов с извлечением утильных фракций поток вторичного сырья

увеличится и станет более стабильным, что повлечет закономерное улучшение условий для предприятий по переработке вторичного сырья.

По отдельным видам вторсырья (пластики, стекло) требуется дополнительная переработка и приведение вторсырья в товарное состояние. Для первичной обработки пластика и его грануляции необходимы производственные линии для дробления, отмыва и грануляции. Для стеклобоя - установка для дробления стекла в крошку и отсева. Дополнительные процессы переработки увеличат себестоимость подготовки отдельных видов вторсырья к реализации.

Опасные отходы – ртутные лампы люминесцентные отработанные, ртутные термометры, сухие и электролитические аккумуляторы, тара от растворителей, красок, лекарства, бытовая и офисная техника, телевизионные кинескопы и др. изделия, потерявшие потребительские свойства, относятся к I-IV класса опасности для окружающей природной среды и подлежат обезвреживанию на специализированных предприятиях.

На территории г. Красноярск обезвреживание, централизованный сбор, транспортирование ртутьсодержащих отходов, в том числе ртутьсодержащих ламп реализует ООО «Экоресурс», ЗАО «Зелёный город», ОАО НМУ «Северо-Восток электромонтаж», КГУП «Медтехника» и пр., имеющие лицензию на осуществление соответствующего вида деятельности по обращению с отходами [11].

ООО «Экоресурс» и ЗАО «Зеленый город» принимают отработанные ртутные лампы у жителей. Жители могут сдать в пункты приёма в специализированных организациях по обезвреживанию опасных отходов. В указанных приемных пунктах при сдаче одной отработанной лампы собственникам жилых помещений необходимо оплатить расходы по обезвреживанию лампы в размере от 10 рублей. Ртутные градусники в приемном пункте ООО «Экоресурс» от граждан принимаются бесплатно. Эти же компании предоставляют услуги по замене отработанных

ртутьсодержащих ламп для организаций любой формы собственности и офисов со сдачей старых ламп для обезвреживания. Таким образом, в той или иной степени регулярный сбор ртутьсодержащих отходов от населения в г. Красноярск налажен [11].

Установки по демеркуризации (обезвреживанию) (ООО «Экоресурс» - термодемеркуризационная установка УРЛ-2М, ЗАО «Зеленый город» - установка «Экотром-2») позволяют перерабатывать не только лампы, но и остальные виды ртутьсодержащих отходов, требующие специальных методов демеркуризации. После удаления ртути из отработанных ламп, оставшейся стеклобой относится к IV классу опасности и подлежит захоронению на объекте рекультивации промышленных отходов.

Захоронение ртути возможно только на полигоне «Серебристый». Полигон «Серебристый» является единственным в Красноярском крае предприятием, которое может размещать высокотоксичные отходы.

Отработанные элементы питания по мере накопления сдаются на захоронение или накапливаются на полигоне «Серебристый» до образования товарной партии и сдаются на переработку в г. Челябинск, где функционирует переработчик бытовых батареек и аккумуляторов.

Виды перерабатываемых батареек:

- ✓ марганцево-цинковые (MnZn) - самые распространённые батарейки, чаще их называют щелочными и алкалиновыми;
- ✓ никель-металл-гидридные (NiMH) - используются в быту, как альтернатива марганцево-цинковых батареек;
- ✓ литий-ионные (Li-ion) - используются в телефонах, камерах, ноутбуках и т.п.;
- ✓ серебряно-цинковые (AgZn) - используются в часах и других миниатюрных электронных устройствах, а также в военной технике, ракетостроении и авиации);

✓ никель-кадмиевые (NiCd) - применяются для автономного питания некоторых моделей шуруповёртов и дрелей.

В среднем 2,1-3,2 % потока отходов представляют собой отходы 1-3 классов опасности, которые в основном представлены отходами электроники и загрязненной тарой от бытовой химии [13].

Неутилизируемые отходы сортировки – «хвосты» – на практике составляют 90-92% от первоначальной массы ТБО. В случае применения схем отдельного сбора и современной автоматизированной сортировки «хвосты» составили бы около 75%. В «хвосты» полностью переходит биоразлагаемая органика, которая будет разлагаться на полигоне с образованием токсичного фильтрата и биогаза. «Хвосты» брикетируются и захораниваются на полигоне без обезвреживания. Топливо, полученное из ТБО, называют RDF (англ. «refuse derived fuel» – топливо, полученное из отходов).

Выделение из ТБО очищенной от нежелательных загрязнителей калорийной фракции – топлива RDF для использования в цементной промышленности – позволяет дополнительно уменьшить массу захораниваемых отходов на 20%. Использование биологической сушки позволяет включить в состав топлива RDF также влажную пищевую фракцию и растительные отходы. В этом случае масса захораниваемых отходов уменьшается на 40%, кроме того, исключается захоронение необезвреженного биоразлагаемого материала.

Для г. Красноярска использование сортированных ТБО (RDF или SRF) в качестве дополнительного топлива для цементной промышленности является перспективным вариантом обезвреживания части ТБО, особенно, с учетом ограниченных возможностей финансирования мусоропереработки.

В настоящее время существуют два успешно развивающихся производства цемента: Красноярский цементный завод и Ачинский цементный завод. К сожалению, потребность цементных заводов в

дополнительном топливе ограничена. Обоснование требований к объему производства дополнительного твердого топлива из ТБО выполнено путем изучения мощностей этих заводов, с определением потребности в топливе и последующим расчетом потенциальной доли замещения основного топлива альтернативным. Необходимость извлечения топлива RDF не вступает в конфликт с необходимостью извлечения вторичного сырья, поскольку до половины пластиков и бумаги, содержащихся в ТБО, не является ликвидным вторичным сырьем. Эти неликвидные фракции, а также дерево, текстиль и резина включаются в состав топлива RDF [11].

3.3 Пути решения проблемы ТБО в г. Красноярск

В настоящее время обращение с ТБО осуществляется по схеме: сбор ТБО – транспортировка на полигон – захоронение на полигоне. 60% собранного ТБО отправляется на захоронение на полигоны, только 40% из общего объема вывозимого ТБО отправляется на мусоросортировочный завод. Большая часть мусора навсегда остаётся на полигонах, тем самым утрачивается огромное количество ценных компонентов, загрязняется окружающая природная среда.

Проблема известна краевым властям, поэтому на уровне города и края Правительством Красноярского края принята целевая программа «Обращение с отходами на территории Красноярского края» [32]. Цель программы в формировании центров по сортировке и переработке ТБО, создании единой транспортно-логистической схемы по сбору и транспортировке ТБО, обеспечении муниципальных образований контейнерным оборудованием и спецтехникой, а также ликвидации основной массы несанкционированных свалок. Также разрабатывается целевая программа «Обращение с отходами на территории Красноярского края до 2020 года».

Одним из решений способным более чем вдвое продлить жизнь полигонов, уменьшив объем ТБО, является мусоропереработка. По оценкам специалистов, в общем объеме мусора 26 % составляет бумага, 7 % черные и цветные металлы, 4 % стекло и 17 % пластик. Все эти 54 % от общего объема мусора могут быть переработаны во вторсырье, а значит, на полигоны попадут лишь оставшиеся 46 %.

В процессе исследования нами выявлены ряд проблем, мешающих оптимизировать управление ТБО – отсутствие сортировки, отдельного сбора отходов.

Отсутствие сортировки — основное препятствие в развитии переработки, по мнению предпринимателей отрасли, основная масса потенциального сырья проходит мимо переработчиков, оседая на полигонах. Существуют аппараты, которые сортируют отходы по видам. Зачастую подобная сортировка необходима и для отдельно собранных отходов: например, чтобы разделить пластик по видам. Но предварительная сортировка мусора самими жильцами, распространенная в развитых странах, могла бы решить проблему эффективней [31].

Преимущество сортировки в том что, если вторсырьё собрано отдельно, макулатура может отправляться на завод по производству бумаги, пластик — на завод по производству сырья для новых пластиковых бутылок или канализационных труб, флисовых кофт и других вещей, стеклянные бутылки могут отправляться для повторного использования и т.д.

Разделять ежедневный мусор, где, например, бумага уже слиплась с пищевыми отходами малоэффективно, практически невозможно. К тому же мусоровозы прессуют отходы, после чего их вообще невозможно отделить друг от друга. Мировой и российский опыт показывает, что из смешанного мусора можно выделить и переработать только 5-10% вторичных ресурсов (по массе), всё остальное отправится на полигон. Машины не способны рассортировать весь мусор, поэтому обычно этой грязной и тяжёлой работой

приходится заниматься людям. При отдельном сборе переработать можно по мировому опыту 80% отходов и больше.

Для оптимизации управления ТБО одной из задач муниципальных и городских властей сформировать структуру по обращению с ТБО с помощью малого и среднего бизнеса. Привлечение и стимулирование малого и среднего бизнеса в структуру по обращению с ТБО является выгодным решением для благоустройства города.

Утилизация мусора один из наиболее прибыльных видов коммерческой деятельности в мире. Всего один завод по полной переработке ТБО способен стать для своего владельца источником стабильного дохода, поскольку продукты, получаемые в результате переработки мусора, сегодня пользуются огромным спросом, а сырье для переработки, благодаря деятельности людей, сегодня накопилось в избытке. Цена реализации вторсырья складывается из множества факторов: качества сырья, объемов партии, возможности регулярности поставок и др. [33].

Переработка отходов является выгодным при максимальной загруженности предприятия. По данным «Компании «Чистый город», в настоящее время на предприятии переработка бумаги загружена лишь на 30 %, а полимеров — порядка 20 %. Таким образом, на сегодняшний день переработка нерентабельна. Для выхода на нулевую рентабельность, «Компании «Чистый город» необходимо как минимум на 50 % загрузить имеющиеся мощности, а это 50 тонн бумаги, 30 тонн полимеров. Для того чтобы предприятию было выгодно перерабатывать отходы необходимо введение отдельного сбора мусора.

По данным предпринимателей, осуществляющих сбор и переработку вторичных материальных ресурсов из отходов, в 2013 году в г. Красноярске собрано порядка 100 тыс. тонн утильных компонентов, в том числе:

- ✓ макулатура – 285 29,9 тонн;
- ✓ отходы полимеров и пластмасс – 8 648,2 тонны;

✓ стекло – 23 950,68 тонн.

Извлечено из общей массы ТБО в виде вторсырья до 63 тыс. тонн. Отсутствуют данные о том, какую долю от собранного вторсырья составляют вторсырье из ТБО.

В целях решения проблемы ТБО в г. Красноярске возможно внедрить комплексную схему переработки отходов. С помощью данной схемы можно уменьшить количество вывозимых отходов на полигоны, увеличив количество извлекаемых вторичных ресурсов. Способы решения проблемы ТБО в г. Красноярске будет реализоваться следующим образом:

Раздельный сбор мусора – извлечение ценных компонентов на мусоросортировочном предприятии – вторичная переработка на мусороперерабатывающем предприятии – выделение из ТБО очищенной от нежелательных загрязнителей калорийной фракции RDF и использование в цементной промышленности – аэробное компостирование оставшейся части ТБО (обезвреживание не утилизируемой части ТБО).

Рассмотрим подробнее каждый способ решения проблемы ТБО в г. Красноярске.

Благодаря раздельному сбору отходов экономятся природные ресурсы, и снижается нагрузка на окружающую среду – меньшее количество отходов попадает на свалки. Предварительная сортировка отходов имеет ряд экономических преимуществ: возврат вторичного сырья (нефтепродуктов, черных и цветных металлов) в переработку сокращает расход природных ископаемых, являющихся невозполнимыми ресурсами. В результате сортировки отходов и вторичного использования продуктов сортировки происходит уменьшение их объемов, попадающих на полигоны для захоронения, а также увеличиваются сроки эксплуатации полигонов.

Ключевым элементом в успешной реализации раздельного сбора ТБО является вовлечение, участие и поддержка его населением на начальном этапе. Несколько лет назад международная организация «Гринпис России»

проводила социологический опрос [13], который показал, что 25% населения городов готовы принять активное участие в селективном сборе ТБО при первом же появлении соответствующих контейнеров. В этом случае на начальном этапе сортировки, удастся подвергнуть раздельному сбору 6-10% от общей массы отходов, что сразу обеспечивает положительный экономический эффект.

С установкой соответствующих контейнеров необходимо минимальное информирование - плакаты, баннеры или распространение листовок. Полный же потенциал участия населения в раздельном сборе оценивается ориентировочно в 75 %. Население, готовое к селективному сбору понимает, что собирать отходы необходимо, но только часть из них готова будет применить свои знания на практике сразу, а для привлечения остальных требуются дополнительные усилия.

Часть населения, не желающих отдельно собирать мусор и читать надписи на контейнерах, также составляет около 25 %. Не следует рассчитывать на их участие в раздельном сборе в ближайшем будущем. Главной задачей здесь является минимизация ущерба, наносимого такими людьми раздельному сбору. Именно поэтому контейнеры для раздельного сбора должны быть закрытыми и оборудованными «приемными щелями», в которые не проходит пакет со смешанными отходами.

Активная работа с населением – необходимое условие для внедрения раздельного сбора, должна проводиться информационно-разъяснительная работа. Внедрение широкомасштабных рекламных акций через СМИ и наружную рекламу на всех этапах перехода на раздельный сбор.

Красноярску следует учесть опыт российских городов, так эксперимент по внедрению системы раздельного сбора мусора в Санкт-Петербурге показал, что в случае отсутствия или недостаточной яркости информационных материалов новые разноцветные контейнеры воспринимаются жителями как добавочные к установленным ранее. Кроме

того, по-видимому, не был проведен дополнительный инструктаж работающего в этой сфере персонала, который должен следовать единым правилам установки контейнеров на площадках (ставить их так, чтобы были видны пиктограммы и была возможность открыть верхнюю крышку) [2].

Важно задействовать все механизмы сортировки вторсырья: кроме контейнеров во дворах, должны быть открыты пункты приема по всем видам отсортированных отходов в шаговой доступности для тех, кто готов сдавать отсортированные отходы самостоятельно.

По мере развития системы можно частично или полностью перевести уже созданные предприятия по сортировке и механобиологической переработки, отходов на прием отдельно собранных отходов. При этом схема последовательной работы с единым потоком отходов превратится в схему параллельной обработки трех потоков отходов. Соответственно, практически без дополнительных капитальных вложений снизится потребность в мощностях, вырастет их экономическая эффективность и отдача [3].

Следующим пунктом в оптимальной организации управления ТБО является извлечение на мусоросортировочном предприятии ценных компонентов. На данном этапе происходит отсортировка и отправка на переработку отходов, которые в кратчайшие сроки возвращаются обратно потребителю в виде различной продукции.

В г. Красноярске планируется модернизация мусоросортировочного завода «Чистый город» с увеличением производительности до 150 тыс.т/год (автоматизированная сортировка с получением вторичного сырья) Строительство II очереди межмуниципального объекта – мусоросортировочный завод ООО «Вторичные ресурсы Красноярск» с увеличением производительности до 350 тыс.т/год (автоматизированная сортировка с получением вторичного сырья и топлива RDF).

Извлеченный отсортированный материал отправляют на перерабатывающее предприятие — предприятие по переработке отходов. Вторичная переработка на мусороперерабатывающем предприятии разделяет каждый вид материалов, который передается на соответствующее производство (пластик, стекло), а металлы разделяются и проходят доочистку.

Из пластиковых бутылок производят бесчисленное количество новых вещей: щетки, тротуарную плитку, детские горки. Из стекла — стекловату, тарелки, душевые кабины; небитые стеклянные ёмкости, после очистки и дезинфекции, повторно используются как тара для соков, напитков и т.д., стекла (стеклобой) используются в стекольной промышленности как сырьё. Металлический лом используется при производстве различных металлических деталей и элементов. Бумажная и текстильная макулатура идёт на производство новой бумаги. Алюминиевые банки могут перерабатываться бесчисленное количество раз. По своему качеству они не уступают вещам из первичного сырья.

Выделение из твердых бытовых отходов очищенной от нежелательных загрязнителей калорийной фракции RDF и их использование в цементной промышленности является важной составляющей в данной оптимальной организации управления ТБО, потому что топливо RDF способствует снижению потоков отходов, захораниваемых на полигоне.

Красноярский цементный завод готов использовать 75 тыс.т/год топлива RDF. Следует учесть, что готовность цементников использовать дополнительное топливо из ТБО может быть ограничена технологическими и конъюнктурными причинами. Практически потребное количество топлива RDF может быть принято, с учетом требований цементных предприятий, в размере 145 тыс.т/год. Соответствующее снижение потоков отходов, захораниваемых на полигоне, будет достигнуто при реализации предлагаемой

технологии: 10% от всего рассматриваемого объема ТБО в перспективе на 20 лет [11].

Основным рекомендуемым способом обезвреживания не утилизируемой части ТБО является аэробное компостирование. Анаэробная ферментация представляет собой разложение в результате жизнедеятельности анаэробных микроорганизмов, происходящее без доступа кислорода, с получением биогаза. В процессе компостирования масса отходов, поступивших на обезвреживание, уменьшается в среднем на 30%. При этом объем отходов снижается минимум в 4 раза.

Переход к отдельному сбору отходов предусматривает пересмотр и усложнение структуры, тарифной и информационной политики, связанной с обращением с отходами на всех этапах: от сбора до изготовления конечной продукции.

Одной из наиболее часто повторяющихся ошибок местных властей, организующих отдельный сбор отходов, является недостаточное внимание к вопросам управления и координации различных служб, как частных, так и государственных либо муниципальных.

Селективный сбор отходов предусматривает взаимодействие как минимум следующих структур:

- муниципальных властей;
- организаций, обслуживающих жилищный фонд;
- организаций, осуществляющих перевозку ТБО;
- организаций, осуществляющих сортировку ТБО.

Необходимо чтобы в штате местной администрации было выделено как минимум одно лицо, ответственное за все вопросы отдельного сбора и не загруженное никакими другими обязанностями.

Следует определить единую цветность и маркировку контейнеров и обеспечить единую схему информирования населения по всему городу (Рис. 8). Организовать сбор особо опасных бытовых отходов (люминесцентных

ламп, ртутных термометров, красок, лекарств) в шаговой доступности в специально оборудованные контейнеры, которые должны быть вандалоустойчивыми, желательно предотвращающими горение, не теряющими привлекательности в течение долгого времени.



Рисунок 8 –Примеры контейнеров для раздельного сбора отходов

Целесообразно введение платы за вывоз ТБО по нормативам, которые в данный момент не приняты. Вследствие принятия нормативов, население будет платить по норме или сверхнорме. Часть жителей не желающих участвовать в системе раздельного мусора или проживающие в доме с мусоропроводом должны оплачивать вывоз отходов, включающий стоимость сортировки.

Время работы мусоровоза, затрачиваемое на доставку отходов от места сбора до места выгрузки (станции перегруза, сортировки или полигона), практически не изменится, суммарное количество отходов от всех потоков остается неизменным [34].

Если на площадке удвоить емкость контейнеров, то теоретически количество рейсов мусоровозов не изменится: мусоровоз будет забирать то один, то другой контейнер. Частота вывоза связана с наполненностью контейнера с вторичным сырьем. По причине низкого содержания органики может быть применен контейнер большой емкости и уплотнение без потери

качества вторичных ресурсов, следовательно, вывоз будет производиться реже, чем обычные отходы.

При планировании вывоза отходов по схеме раздельного сбора надо постараться предотвратить рост суммарного количества рейсов мусоровозов, поскольку вывоз является самой большой статьей затрат на обращение с отходами.

Вывоз раздельно собранных ТБО осуществляется на объекты их сортировки на основании договоров. Смешивание позиций раздельного сбора ТБО на всех этапах обращения с отходами запрещается.

Так, сбор раздельно собранных отходов будет производиться по мере наполнения контейнеров, а смешанные отходы два раза в сутки. Отходы с правобережья планируются вывозить на мусоросортировочный завод ООО «Экоресурс», отходы с левого берега на мусоросортировочный завод «Чистый город».

Рекомендации:

В целях оптимизации обращения с твердыми бытовыми отходами в городе необходимо предусмотреть следующие мероприятия по оптимизации обращения с твердыми бытовыми отходами:

- внедрение нормативно - правовых актов по обращению с отходами на территории города;
- введение налаженной системы по сбору и переработке вторичных ресурсов;
- увеличение мощностей на предприятиях мусоросортировки и мусоропереработки;
- реализации проектов по строительству предприятий для механобиологического обезвреживания ТБО;
- информирование через СМИ, рекламу, стимулирование за ответственное отношение к сбору. Проводить разъяснительную работу и широкомасштабные информационных мероприятий;

- получение из биоразлагаемой части ТБО компоста, как сорбирующий материал при создании и рекультивации полигонов;
- внедрение технологии производства топлива RDF методом биологической сушки;
- отдельный сбор образующихся отходов предприятиями с целью уменьшения объемов отходов, направляемых на захоронение;
- применение предприятиями новых технологических решений, направленных на уменьшение объемов образующихся отходов;
- внедрение экологически безопасных упаковок для продуктов.

Выполнение планируемых мероприятий позволит обеспечить:

- увеличение количества вторичного сырья для предприятий по переработке вторичного сырья;
- снижение нагрузки на действующие объекты размещения отходов;
- поддержание в надлежащем состоянии территории города.

Выводы

Город Красноярск как крупный мегаполис имеет такие же проблемы накопления ТБО, как все крупные города в мире и в России.

1). В г. Красноярск объем образования твердых бытовых отходов за 2012 г. составил порядка 360 тыс. тонн. По усредненным данным, без учета предприятий, обслуживающих город, на одного жителя в день приходится 0,8 кг бытовых отходов.

Отсутствуют специализированные контейнеры в шаговой доступности для опасных отходов – ртутных люминесцентных ламп, отработанных ртутных термометров, сухих и электролитических аккумуляторов, лекарств, бытовой и офисной техники и других изделий, потерявших потребительские свойства, относящиеся к I-IV класса опасности для окружающей природной среды.

На периферии города образуется спонтанное накопление мусора.

2). Отсутствие нормативов накопления ТБО влечет за собой отсутствие взимания платы по нормам ТБО. По исследованиям Санкт - Петербургского «Института проектирования, экологии и гигиены», проводимым в 2014 году, образование твердых бытовых отходов на одного жителя города составляет 225 кг/год или около 0,7 кг/сут.

Другой проблемой является разночтение в определении терминов в сфере обращения с отходами в Федеральном законе «Об отходах производства и потребления» и в ГОСТе 30772-2001 «Межгосударственный стандарт. Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Термины и определения». Разночтение не позволяет осуществлять контроль в полной мере. Федеральный закон не основывается на терминах ГОСТа, поэтому однозначного определения понятия «твердые бытовые отходы» нет.

Отсутствуют промежуточные нормативно-правовые акты, позволяющие органам местного самоуправления реализовать свои полномочия, установленные Федеральным законом «Об отходах

производства и потребления». Нормативно-правовое обеспечение края в области обращения с отходами, в том числе и с ТБО, нуждается в принятии законодательных и иных правовых актов края, поскольку не представляет собой структурно целостную систему.

3). Источниками образования твердых бытовых отходов г. Красноярска являются не только население, проживающее в жилищном фонде, но и организации и предприятия, производящие отходы потребления, образованные в нежилых помещениях. Использование отходов потребления в качестве вторичных ресурсов необходимо и целесообразно в большей степени для бумаги и картона, пищевых отходов и текстиля, стекла, ПЭТ, отходов других полимеров, алюминиевых и жестяных банок.

Выявлено, что специализированные полигоны «Автоспецбаза», «Шинников», «Экоресурс» карьер п. Бадалык выработают свой ресурс и подлежат последовательному закрытию с 2017 по 2031 год.

4). Краевые власти обеспокоены проблемами ТБО, поэтому на уровне города и края Правительством Красноярского края принята целевая программа «Обращение с отходами на территории Красноярского края», действующая в 2012-2014 гг. и разработана долгосрочная программа «Обращение с отходами на территории Красноярского края до 2020 г.».

В городе реализуются пилотные проекты в не промышленных организациях (в вузах и т.д.), где собирают сырьё на вторичную переработку. Но не все учреждения участвуют в проектах из-за нежелания и отсутствия экологической ответственности.

Предложенным выходом из сложившейся ситуации является работа с населением. Для жителей города необходима информация о том, что ТБО представляет собой проблему, которая ухудшает ситуацию в городе. Необходимо проведение акций по отдельному сбору мусора, по ознакомлению с последующими действиями по переработке отходов.

На начальном этапе население нужно постоянно информировать через СМИ, рекламу, стимулировать за ответственное отношение к отдельному сбору отходов. Также необходимо проводить экологическое воспитание с ранних лет и не только в образовательных учреждениях, но и в семье.

Необходимо разработать нормативы и правовую основу для повышения ответственности муниципальных организаций, с одной стороны, и созданию возможного участия среднего и малого бизнеса в переработке, с другой стороны.

На уровне краевых властей необходимо реализовать и стимулировать проекты по максимальной переработке и утилизации твердых бытовых отходов. Основная цель – максимальное извлечение вторичного сырья и утилизация особо опасных отходов.

Заключение

Решение проблем большого накопления твердых бытовых отходов для населенных пунктов любого масштаба является задачей комплексной переработки, включающее в себя изменение отношения к загрязнению окружающей среды ТБО самим населением.

Ответственность за загрязнение окружающей среды твердыми бытовыми отходами, плата за загрязнение сверх нормы должны быть не только перед промышленными предприятиями, но и перед гражданским населением.

В г. Красноярске, так же как и в мире, важной проблемой является накопление отходов. Объем образования ТБО на 2012 год составил порядка 360 тыс. тонн. В 2013 г. собрано около 100 тыс. тонн утильных компонентов, в том числе: макулатура – 285 29,9 тонн, отходы полимеров и пластмасс – 8 648,2 тонны, стекло – 23 950,68 тонн. Извлечено из общей массы ТБО в виде вторсырья до 63 тыс. тонн. Отсутствуют данные о том, какую долю от собранного вторсырья составляют вторсырье из ТБО.

Выходом из сложившейся ситуации является комплексный подход по обращению с отходами. С одной стороны необходимо усилить нормативно-правую базу по обращению с ТБО, с другой стороны, стимулировать малый и средний бизнес по переработке твердых бытовых отходов. Также необходимо вовлечение населения в систему по обращению с отходами.

С помощью отдельного, а не смешанного сбора мусора количество отходов, пригодных для вторичной переработки, увеличится. Следовательно, необходимо увеличение мощности по мусоросортировке и мусоропереработке. На сегодняшний день два мусоросортировочных предприятия Красноярска могут принять менее половины ТБО – 43%, также город не в полной мере обеспечен мощностями по извлечению из отходов вторичного сырья. По мере развития промышленной переработке твердых

бытовых отходов с извлечением утильных фракций поток вторичного сырья увеличится и станет более стабильным, что повлечет закономерное улучшение условий для предприятий по переработке вторичного сырья.

Технология производства топлива RDF методом биологической сушки должна помочь в уменьшении количества вывозимых отходов на полигон. При производстве топлива RDF будет использоваться 25 % отходов от мусоросортировки и мусоропереработки.

Получаемый из биоразлагаемой части ТБО, при аэробном компостировании, компост может использоваться, как сорбирующий материал при создании и рекультивации полигонов. В качестве удобрения компост из смешанных ТБО не может быть использован вне зависимости от степени очистки потому, что в отсутствие отдельного сбора пищевых отходов всегда остается вероятность попадания в компост ртутных ламп, инфекционных отходов.

Совсем безотходным производство не бывает, но снизить количество образующегося мусора возможно, благодаря комплексной схеме по переработке отходов и вовлечению вторичного сырья в хозяйственный оборот.

Библиографический список:

- 1)** Алексеев, С.В. Экология: учеб. пособие для учащихся 10-11 классов / С.В. Алексеев. – СПб: СММО Пресс, 2001
- 2)** Бабанин, И.В. Мусорная революция. Как решить проблему бытовых отходов с минимальными затратами / И.В. Бабанин. – М.: ОМННО, 2008 – 22 с.
- 3)** Бабанин, И.В. Организация селективного сбора отходов. Методические рекомендации / И.В. Бабанин // Твердые бытовые отходы. – М: Отраслевые ведомости, 2009/ - №3. – С. 11-15.
- 4)** Бойко, А.Г. Современное состояние и перспективы развития законодательства в сфере упаковки и упаковочных отходов в России. Проект федерального закона «Об упаковке и упаковочных отходах» / А.Г. Бойко, Т.В. Боравская // Проблемы окружающей среды и природных ресурсов. – М: ВИНТИ, 2002/ - №7.- С. 30
- 5)** Болотова, А.А. Переход к селективному сбору бытовых отходов в Санкт-Петербурге: формирование мотивации у населения как основа реализации проекта: отчет по проекту / А.А. Болотова. СПб.: – Центр независимых социологических исследований. Агентство «Экспертиза», 2006 – 22 с.
- 6)** Голованчиков, А.Б. Перспективы совершенствования деятельности по обращению отходов в РФ / А.Б. Голованчиков, В.С. Соколов // Проблемы окружающей среды и природных ресурсов. – М: ВИНТИ, 2002/ - №7.- С. 4-7
- 7)** Гончаренко, В.Л. Современное состояние и перспективы развития обращения упаковки и упаковочных отходов: отечественный и зарубежный опыт / В.Л. Гончаренко, Б.В. Боравский // Проблемы окружающей среды и природных ресурсов. – М: ВИНТИ, 2002/ - №7.- С.17- 24.

- 8)** Де Сильги, К. История мусора. От средних веков до наших дней / К. Де Сильги. – М.: Текст, 2011 – 565 с.
- 9)** Отчет о результатах работ по выполнению мероприятия «Выполнение Научно – исследовательской работы по разработке программы «Обращение с отходами на территории Красноярского края» согласно государственному контракту от 19.11.2010 № 51/2010. Книга 2. раздел 2. / Спб.: – ООО ИПЭГ, 2014., 355с.
- 10)** Отчет о результатах работ по выполнению мероприятия «Выполнение Научно – исследовательской работы по разработке программы «Обращение с отходами на территории Красноярского края» согласно государственному контракту от 19.11.2010 № 51/2010. 2 этап, Раздел 2.1-2.2. / Спб.: – ООО ИПЭГ, 2014., 355с.
- 11)** Отчет о результатах работ по выполнению мероприятия «Выполнение Научно – исследовательской работы по разработке программы «Обращение с отходами на территории Красноярского края» согласно государственному контракту от 19.11.2010 № 51/2010. 3 этап, книга 1 раздел 4.1. / Спб.: – ООО ИПЭГ, 2014., 271 с.
- 12)** Отчет о результатах работ по выполнению мероприятия «Выполнение Научно – исследовательской работы по разработке программы «Обращение с отходами на территории Красноярского края» согласно государственному контракту от 19.11.2010 № 51. 1 этап, Книга 2, Раздел 2.1-2.2, Приложение 12. / Спб.: – ООО ИПЭГ, 2014.
- 13)** Отчет о результатах работ по выполнению мероприятия «Выполнение Научно – исследовательской работы по разработке программы «Обращение с отходами на территории Красноярского края» согласно государственному контракту от 19.11.2010 № 51/2010, 5 книга, раздел 5, 85 с.

- 14)** Парублев Г.Г. Проблемы обращения твердых бытовых отходов и возможные пути решения / Г.Г. Парублев // Проблемы окружающей среды и природных ресурсов. – М: ВИНТИ, 2003/ - №8.- С. 66-70.
- 15)** Приймак О.А. О проблемах нормативно-правового обеспечения внедрения энерго-и ресурсосберегающих технологий и вовлечение отходов в хозяйственный оборот / О.А. Приймак, Б.В. Боравский, В.Л. Гончаренко // Проблемы окружающей среды и природных ресурсов. – М: ВИНТИ, 2008/ - №11.- С. 9.
- 16)** Федоров, Е.В. Стратегия ресурсосбережения и экологической безопасности России в XXI веке. Проблемы предпринимательства в области утилизации твердых отходов / Е.В. Федоров // Проблемы окружающей среды и природных ресурсов. – М: ВИНТИ, 2003/ - №5.- С. 65.
- 17)** Шубов, Л.Я. Упаковочные отходы – составная часть ТБО. Проблемы и решения / Л.Я. Шубов // Проблемы окружающей среды и природных ресурсов. – М: ВИНТИ, 2003. - №8. - С. 70-74.

а. Законодательные материалы

- 18)** ГОСТ 30772-2001. Межгосударственный стандарт. Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Термины и определения (введен Постановлением Госстандарта России от 28.12.2001 № 607-ст).
- 19)** ГОСТ Р 53691-2009. Национальный стандарт Российской Федерации. Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Паспорт отхода I - IV класса опасности. Основные требования (утв. и введен в действие Приказом Ростехрегулирования от 15.12.2009 № 1091-ст).
- 20)** Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993) (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 №6-ФКЗ, от 30.12.2008 №7-ФКЗ, от 05.02.2014 №2-ФКЗ).

- 21)** О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля: Федеральный закон от 26.12.2008 № 294-ФЗ.
- 22)** О перечне объектов, подлежащих федеральному государственному экологическому контролю: Постановление Правительства РФ от 31.03.2009, №285
- 23)** Об отходах производства и потребления: Федеральный закон от 24.06.1998, № 89-ФЗ.
- 24)** Об охране окружающей среды: Федеральный закон от 10.01.2002, № 7-ФЗ
- 25)** Об утверждении комплексной стратегии обращения с твердыми коммунальными (бытовыми) отходами в Российской Федерации: Приказ Минприроды России от 14.08.2013., №298
- 26)** Об утверждении Концепции государственной политики Красноярского края в области экологической безопасности и охраны окружающей среды до 2030 года: Указ Губернатора Красноярского края от 25.11.2013 № 225-уг.
- 27)** Об экологической безопасности и охране окружающей среды в Красноярском крае: Закон Красноярского края от 20.09.2013 № 5-1597 (подписан Губернатором Красноярского края 26.09.2013).
- 28)** Письмо Росстроя «О ФГУП «Федеральный центр благоустройства и обращения с отходами» от 01.08.2005 № ЮТ-3309/03.
- 29)** Устав Красноярского края от 05.06.2008 № 5-1777 (подписан Губернатором Красноярского края 10.06.2008).

i. Электронные ресурсы

- 30)** Statsoft, Inc.(1999). Об утилизации отходов в Российской Федерации. Москва, Statsoft. Web:

<http://www.waste.ru/modules/section/item.php?itemid=193> – статья из интернета.

- 31)** Баланс-365 (2011). Краткая история мусора. Москва, Баланс-365.
Web: <http://www.tvbalance.com/index.php/ecology/waste/326-2008-07-21-12-05-28>
- 32)** ИАА «Информбюро» (2003—2015). Что делать с мусором? Москва, ИАА «Информбюро». Web: <http://newslab.ru/article/475439>
- 33)** МГ «Дела» (2011). Е. Волошинский. Свалка отходов. Красноярский край, МГ «Дела». Web: <http://www.dela.ru/articles/pererabotka-musora-krsk/>
- 34)** ЭКСПЕРТ (2015). Международная библиотека лучших практик решения городских проблем и развития городов. Москва, ЭКСПЕРТ.
Web: <http://urban-practice.com/RU/articles/chapter2/part3>
- 35)** ЭКСПЕРТ (2015). Электронный учебник по климату Красноярска, Москва, ЭКСПЕРТ. Web: <http://hotuser.ru/forstudents/2987-podborka-sovetskix-uchebnikov>