**Особенности функционирования полигона депонирования отходов (хут. Копанской)**

Диплом

**Вернуться в каталог готовых дипломов и магистерских диссертаций –**

[**http://учебники.информ2000.рф/diplom.shtml**](http://учебники.информ2000.рф/diplom.shtml)Введение

отходы полигон утилизация

В мировой практике период интенсивных исследований в области переработки и утилизации отходов приходится на последнюю четверть 20 века и продолжается в настоящее время в разрезе современных видов деятельности. В Российской Федерации на сегодняшний день проблема управления промышленными и бытовыми отходами находится только на начальном этапе изучения и решения.

Основной целью дипломной работы является рассмотрение особенностей функционирования полигона депонирования отходов (хут. Копанской).

Для достижения указанной цели были поставлены следующие задачи:

 изучение теоретической и правовой составляющих проблемы обращения с отходами;

 раскрытие путей решения задач переработки и утилизации отходов в мировой практике и в Российской Федерации на уровне регионов;

 анализ динамики образования и накопления ТБО и промышленных отходов в крае за 15-летний период;

Для выполнения поставленных задач были использованы следующие методы:

− метод анализа литературы и нормативно-правовой документации;

− сравнение;

− моделирование;

− анализ, синтез и классификация;

− статистический и графический методы.

Актуальность выбранной темы заключается в том, что для Краснодарского края проблема обращения с отходами, согласно классификации экологических проблем края по уровню опасности для здоровья населения и сохранности экосистем, считается первостепенной. Система бесконтрольного размещения несортированного мусора является одной из причин ухудшения экологической обстановки в крае, снижения качества жизни населения, а также курортной привлекательности.

Новизна дипломной работы заключается в том, что на территории полигона ведется построение нового, оборудованного по всем современным технология полигона блочного типа.

Работа излагается на 59 страницах и состоит из введения, 5 глав, заключения, списка использованных источников, который включает в себя 55 наименований. В работе представлены 2 рисунков и 1 таблицы.

[**Написание на заказ курсовых, дипломов, диссертаций...**](http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml)

# 1. Характеристика отходов

Отходы производства и потребления - некондиционные остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, образовавшиеся в процессе производства и потребления товарной продукции, или товарная продукция, полностью или частично утратившая свои потребительские свойства в процессе использования или хранения, или нецелевые продукты производства, образованные попутно с товарной продукцией, которые при наличии определенных социально-эколого-экономических условий могут быть использованы в качестве сырья, материалов, полуфабрикатов [Лотош, 2007, с. 7].

## 1.1 Классификация отходов

Классификация отходов проводится по ряду признаков. Наиболее общим является деление по форме материальной субстанции, в которой они находятся. По этому признаку отходы разделяют навещественные и энергетические. Отходы в вещественной форме различают по:

− агрегатному состоянию *-* газообразные, жидкие, твердые и пастообразные;

− химическому составу *-* органические и неорганические;

− происхождению - коммунально-бытовые и производственные;

− возможности применения *-* вторичные материальные ресурсы и отбросы;

− токсическому действию *-* первый класс (чрезвычайно опасные вещества), второй (высокоопасные), третий (умеренно опасные), четвертый (малоопасные) и пятый (практически неопасные) [Офрихтер, 2009, с. 33].

Возможны и другие признаки деления отходов [Лотош, 2007, c. 9].

Отходы производства. Промышленные отходы - твердые, жидкие и газообразные отходы производства, полученные в результате химических, термических, механических и других преобразований материалов природного и антропогенного происхождения.

Часть отходов, которая может быть использована в том же производстве, называется возвратными отходами. Сюда входят остатки сырья и других видов материальных ресурсов, образовавшиеся в процессе производства товаров (выполнения работ, оказания услуг). Отходы, которые в рамках данного производства не могут быть использованы, но могут применяться в других производствах, именуются вторичным сырьём [Бельдеева, Лазуткина, Комарова, 2009, с. 46-47].

Отходы потребления включают в себя:

1. Твердые бытовые отходы, которые являются отходами сферы потребления, образующимися в результате бытовой деятельности населения. Они состоят из изделий и материалов, непригодных для дальнейшего использования в быту [Найман, 2006, с. 18].

Твердые бытовые отходы представляют собой сложную гетерогенную смесь. По морфологическому признаку ТБО в настоящее время состоит из следующих компонентов [Рожкова, Cлюсарь, 2009, с. 215]:

 бумага <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D1%83%D0%BC%D0%B0%D0%B3%D0%B0> - газеты, журналы, упаковочные материалы <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%BF%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D1%87%D0%BD%D1%8B%D0%B5\_%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D1%8B>;

 пластмассы <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%BC%D0%B0%D1%81%D1%81%D1%8B>;

 пищевые и растительные отходы;

 различные металлы (цветные и чёрные);

 стеклобой <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%82%D0%B5%D0%BA%D0%BB%D0%BE>;

 текстиль <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BA%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BB%D1%8C>;

 древесина;

 кожа, резина;

 кости;

 смёт.

Состав ТБО отличается в разных городах. Он зависит от многих факторов, включая благосостояние населения, климат и благоустройство. На состав мусора существенно влияет система сбора в городе стеклотары, макулатуры <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D0%BA%D1%83%D0%BB%D0%B0%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B0> и т. д. Он может меняться в зависимости от сезона, погодных условий [Кузьмин, 2007, с. 66].

2. Изношенная сложная бытовая техника - автомобили личного пользования и их заменяемые детали, холодильники, электронная аппаратура.

3. Отходы от ремонта жилого фонда [Найман, 2006, с. 18].

.2 Правовая база в сфере обращения с отходами

Нормативно-правовые документы, регламентирующие обращение с отходами в Российской Федерации подразделяются на:

 Федеральные законы, Кодексы и Постановления Правительства;

 санитарные нормы и правила;

 строительные нормы и правила;

 стандарты и технические условия;

 нормы и правила по обращению с опасными веществами и по работе на опасных объектах.

Федеральный закон от 10 января 2002 г. №7-ФЗ «Об охране окружающей среды» определяет правовые основы государственной политики в области охраны окружающей среды <http://base.garant.ru/12125350/1/>, обеспечивающие сбалансированное решение социально-экономических задач, сохранение благоприятной окружающей среды, биологического разнообразия и природных ресурсов <http://base.garant.ru/12125350/1/> в целях удовлетворения потребностей нынешнего и будущих поколений, укрепления правопорядка в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности.

Вышеназванный Федеральный закон регулирует отношения в сфере взаимодействия общества и природы, возникающие при осуществлении хозяйственной и иной деятельности, связанной с воздействием на природную среду как важнейшую составляющую окружающей среды, являющуюся основой жизни на Земле, в пределах территории Российской Федерации, а также на континентальном шельфе и в исключительной экономической зоне Российской Федерации [Федеральный закон Российской Федерации от 10 января … , 2011].

Федеральный закон от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» определяет правовые основы обращения с отходами производства и потребления в целях предотвращения вредного воздействия отходов производства и потребления на здоровье человека и окружающую природную среду, а также вовлечения таких отходов в хозяйственный оборот в качестве дополнительных источников сырья [Федеральный закон от 24 июня … , 2011].

Федеральный закон от 4 мая 1999 г. № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» устанавливает правовые основы охраны атмосферного воздуха и направлен на реализацию конституционных прав граждан на благоприятную окружающую среду и достоверную информацию о ее состоянии [Федеральный закон от 4 мая … , 2011].

Водный кодекс РФ от 3 июня 2006 г. № 74ФЗ <http://www.consultant.ru/popular/waternew/>- кодифицированный <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BA%D1%81> нормативно-правовой акт <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%BE-%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9\_%D0%B0%D0%BA%D1%82>, являющийся основным источником, регулирующим отношения в сфере водопользования в России <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D1%8F> [Водный кодекс … , 2011].

Земельный кодекс РФ от 25 октября 2001 г. №136-ФЗ - кодифицированный нормативно-правовой акт <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%BE-%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9\_%D0%B0%D0%BA%D1%82>, являющийся основным источником земельного права <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D0%B5\_%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BE> в России <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D1%8F> [Земельный кодекс … , 2011].

Градостроительный кодекс РФ от 29 декабря 2004 г. № 190-ФЗ - законодательный акт, регулирующий отношения в области градостроительной деятельности.

Вышеназванный кодекс представляет собой собрание законодательных актов. Данные акты регулируют все вопросы, которые связаны с планированием, благоустройством населённых пунктов городского и сельского типов, правилами их застройки, а также всё, что связано с развитием инфраструктуры (социальной, инженерной, транспортной).

Помимо этого, градостроительный кодекс РФ регулирует вопросы рационального использования природных ресурсов, сохранения архитектурных объектов, имеющих историческое и культурное значение, вопросы, связанные с охраной природной среды для обеспечения приемлемых условий проживания людей на территории Российской Федерации [Градостроительный кодекс … , 2011].

Закон Краснодарского края от 13 марта 2000 г. № 245КЗ <http://www.google.ru/url?sa=t&source=web&cd=1&ved=0CBcQFjAA&url=http%3A%2F%2Fru.wikisource.org%2Fwiki%2F%25D0%2597%25D0%25B0%25D0%25BA%25D0%25BE%25D0%25BD\_%25D0%259A%25D1%2580%25D0%25B0%25D1%2581%25D0%25BD%25D0%25BE%25D0%25B4%25D0%25B0%25D1%2580%25D1%2581%25D0%25BA%25D0%25BE%25D0%25B3%25D0%25BE\_%25D0%25BA%25D1%2580%25D0%25B0%25D1%258F\_%25D0%25BE%25D1%2582\_13.03.2000\_%25E2%2584%2596\_245-%25D0%259A%25D0%2597&rct=j&q=%D0%B7%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%BD%20%D0%9A%D1%80%D0%B0%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B4%D0%B0%D1%80%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B3%D0%BE%20%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%8F%20%20%D0%9E%D0%B1%20%D0%BE%D1%82%D1%85%D0%BE%D0%B4%D0%B0%D1%85%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B8%D0%B7%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0%20%D0%B8%20%D0%BF%D0%BE%D1%82%D1%80%D0%B5%D0%B1%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F&ei=ySlpTZ-TG8qCOubW9MYL&usg=AFQjCNHX9GFgT1FV7j5Ynw1\_Olr9xDqXFQ&cad=rja>«Об отходах производства и потребления» определяет правовые основы в области обращения с отходами производства и потребления, дополняет, уточняет, конкретизирует и адаптирует положения Федерального закона «Об отходах производства и потребления» к условиям Краснодарского края в целях предотвращения, снижения отрицательного воздействия отходов производства и потребления на здоровье человека, окружающую среду, а также ресурсосбережения и вовлечения отходов производства и потребления в повторный хозяйственный оборот [О проекте закона … , 2011].

Нормирование образования, использования и размещения отходов осуществляется на основании проекта нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (ПНООЛР) - документа, разрабатываемого на предприятиях, в процессе деятельности которых образуются отходы в России <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D1%8F>. В Проекте нормируется образование отходов на предприятии, Проект согласуется в территориальных органах Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (далее Ростехнадзор). Территориальные органы Ростехнадзора устанавливают лимиты на размещение отходов в соответствии с нормативами предельно допустимых вредных воздействий на окружающую природную среду. Лимиты на размещение отходов устанавливаются сроком на 5 лет при условии ежегодного подтверждения индивидуальными предпринимателями и юридическими лицами, которым установлен лимит, неизменности производственного процесса и используемого сырья [Бельдеева, Лазуткина, Комарова, 2009, с. 84].

Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» был принят в 1998 г. С тех пор произошли существенные изменения как в международном законодательстве в этой области, так и в подходах к стратегии обращения с отходами и использования их в качестве вторичного сырья. Все это требует отражения в российских нормативно-правовых актах. В соответствии с международным экологическим законодательством в законе должно быть закреплено обеспечение приоритета утилизации отходов над их размещением, принцип ответственности производителей за утилизацию их продукции в конце жизненного цикла. В России отсутствует законодательное регулирование вопроса определения собственников отходов предприятий-банкротов [Барсола, 2011, с. 64].

# 2.Способы утилизации отходов

Сегодня, используя сложившиеся технологии, человечество имеет обширную структуру всевозможных отходов бытового и промышленного происхождения. По оценкам специалистов, более 60% отходов - это потенциальное вторичное сырье, которое можно переработать и с выгодой реализовать, а порядка 30% - это органические отходы, которые можно превратить в компост.

В мировой практике до настоящего времени подавляющее количество ТБО все еще продолжают вывозить на свалки (полигоны): в СНГ на свалки вывозят 97% образующихся ТБО, в США - 73%, в Великобритании - 90%, в Германии - 70%, в Швейцарии - 25%, в Японии - около 30% [Краткий анализ, 2008, с. 15-16]. Недостатки складирования ТБО на свалках: большая потребная площадь земли, сложность организации новых свалок в связи с отсутствием свободных земельных участков, значительные затраты на транспортировку ТБО, потеря ценных компонентов ТБО, экологическая опасность (загрязнение грунтовых вод и атмосферы, распространение неприятных запахов, потенциальная опасность в отношении пожаров и распространения инфекций и пр.). Поскольку свалки все дальше удаляются от городов, а бесконечно маршрут вывоза ТБО увеличиваться не может, для всех стран актуальна проблема промышленной переработки ТБО [Ашихмина, Овчинникова, 2009, с. 78].

Именно промышленная переработка, учитывающая требования экологии, ресурсосбережения и экономики, представляет собой кардинальный путь решения проблемы отходов производства и потребления [Пупырев, 2007, с. 34]. В мировой практике нашли промышленное применение 4 метода переработки отходов:

− термическая обработка;

− биотермическое аэробное компостирование;

− анаэробная ферментация;

− сортировка.

Каждый из методов имеет свои преимущества и недостатки, свои оптимальные области применения, зависящие главным образом от морфологического состава отходов и региональных условий [Систер, Мирный, 2003, с. 121-122].

## .1 Термическая обработка

Одним из наиболее распространенных и технически отработанных методов промышленной обработки твёрдых отходов производства и потребления перед их удалением на свалки является сжигание [Алтынбаева, 2010, с. 87]. В настоящее время уровень сжигания отходов в отдельных странах различен. Так, из общих объемов мусора доля сжигания колеблется в таких странах, как Австрия, Италия, Франция, Германия, от 20 до 40%; Бельгия, Швеция - 48-50%; Япония - 70%; Дания, Швейцария 80%; Англия и США - 10%. В России сжиганию подвергаются пока лишь около 2% бытового мусора, а в Москве - около 10% [Горбачева, 2009, с. 49].

Для повышения экологической безопасности необходимым условием при сжигании мусора является соблюдение ряда принципов. К основным из них относятся температура сжигания, которая зависит от вида сжигаемых веществ; продолжительность высокотемпературного сжигания, зависящая также от вида сжигаемых отходов; создание турбулентных воздушных потоков для полноты сжигания отходов [Клюшников, 2012, с. 24].

Различие отходов по источникам образования и физико-химическим свойствам предопределяет многообразие технических средств и оборудования для сжигания. В последние годы ведутся исследования по совершенствованию процессов сжигания, что связано с изменением состава отходов, ужесточением экологических норм. К модернизированным способам сжигания можно отнести замену воздуха, подаваемого к месту сжигания отходов для ускорения процесса, на кислород. Это позволяет снизить объем горючих отходов, изменить их состав, получить стеклообразный шлак и полностью исключить фильтрационную пыль, подлежащую подземному складированию. Сюда же относится и способ сжигания мусора в псевдосжиженном слое, при этом достигается высокая полнота сгорания при минимуме вредных веществ [Гречко, 2006, с. 48].

По зарубежным данным, сжигание мусора целесообразно применять в городах с населением не менее 15 тысяч жителей при производительности печи около 100 т/сут. Из каждой тонны отходов можно выработать около 300-400 кВт-ч электроэнергии [Горбачева, 2009, с. 52].

В настоящее время топливо из отходов получают в измельченном состоянии, в виде гранул и брикетов. Предпочтение отдается гранулированному топливу, так как сжигание измельченного топлива сопровождается большим пылевыносом, а использование брикетов создает трудности при загрузке в печь и поддержании устойчивого горения. Кроме того, при сжигании гранулированного топлива намного выше КПД котла [Багаутдинов, 2010, с. 2-3].

Мусоросжигание обеспечивает минимальное содержание в шлаке и золе разлагающихся веществ, но оно является источником выбросов в атмосферу. Мусоросжигательными заводами выбрасываются в газообразном виде хлористый и фтористый водород, сернистый газ, а также твердые частицы различных металлов: свинца, цинка, железа, марганца, сурьмы, кобальта, меди, никеля, серебра, кадмия, хрома, олова, ртути и др.

Главным направлением в сокращении выделения вредных веществ в окружающую среду является сортировка или раздельный сбор отходов [Кабанова, Зайцев, Ягодин, 2010, с. 47]. В последнее время все более распространяется метод совместного сжигания ТБО и шламов сточных вод. Этим достигается отсутствие неприятного запаха, использование тепла от сжигания отходов для сушки осадков сточных вод [Смирнов, Кремер, 2004, с. 7].

Более чем вековая практика позволяет достаточно четко сформулировать преимущества и недостатки мусоросжигания. Преимущества этого метода: уменьшение объема отходов в 10 раз; снижение риска загрязнения почвы и воды отходами; возможность рекуперации образующегося тепла. Недостатки: опасность загрязнения атмосферы; уничтожение ценных компонентов; высокий выход золы и шлаков (около 30% по массе); низкая эффективность восстановления черных металлов из шлаков; сложность стабилизации процесса сжигания [Кабанова, Зайцев, Ягодин, 2010, с. 49].

Сжигание можно разделить на 2 вида: непосредственное сжигание, при котором получается только тепло и энергия, и пиролиз, при котором образуется жидкое и газообразное топливо [Ковбасюк, Кретова, Медведев, 2011, с. 62].

Способ утилизации отходов пиролизом известен достаточно мало, особенно в нашей стране, но он может стать дешевым и не отравляющим окружающую среду приемом обеззараживания отходов [Гречко, 2006, с. 49]. Технология пиролиза заключается в необратимом химическом изменении мусора под действием температуры без доступа кислорода. По степени температурного воздействия на вещество мусора пиролиз как процесс условно разделяется на низкотемпературный (до 900°С) и высокотемпературный (свыше 900°С).

Низкотемпературный пиролиз - это процесс, при котором размельченный материал отходов подвергается термическому разложению. При этом процесс пиролиза имеет несколько вариантов: пиролиз органической части отходов под действием температуры в отсутствии воздуха; пиролиз в присутствии воздуха, обеспечивающего неполное сгорание отходов при температуре 760°С; пиролиз с использованием кислорода вместо воздуха для получения более высокой теплоты сгорания газа; пиролиз без разделения отходов на органическую и неорганическую фракции при температуре 850°С и др. Повышение температуры приводит к увеличению выхода газа и уменьшению выхода жидких и твердых продуктов.

Преимущество пиролиза по сравнению с непосредственным сжиганием отходов заключается, прежде всего, в его эффективности с точки зрения предотвращения загрязнения окружающей среды. С помощью пиролиза можно перерабатывать составляющие отходов, неподдающиеся утилизации, такие как автопокрышки, пластмассы, отработанные масла. После пиролиза не остается биологически активных веществ, поэтому подземное складирование пиролизных отходов не наносит вреда природной среде. Образующийся пепел имеет высокую плотность, что резко уменьшает объем отходов, подвергающийся подземному складированию. При пиролизе не происходит восстановления тяжелых металлов [Бельямовский, 1993, с. 28-29].

К преимуществам пиролиза относятся и легкость хранения и транспортировки получаемых продуктов, а, также то, что оборудование имеет небольшую мощность. Установки или заводы по переработке ТБО способом пиролиза функционируют в Дании, США, ФРГ, Японии и других странах [Горбачева, 2009, с. 55].

Высокотемпературный пиролиз.Этот способ утилизации, по существу, есть не что иное, как газификация мусора. Технологическая схема этого способа предполагает получение из биомассы отходов вторичного синтез-газа с целью использования его для получения пара, горячей воды, электроэнергии.

Технологическая цепь этого способа утилизации состоит из 4 последовательных этапов:

. Отбор из мусора крупногабаритных предметов, цветных и черных металлов с помощью электромагнита и путем индукционного сепарирования.

. Переработка подготовленных отходов в газификаторе для получения синтез-газа и побочных химических соединений - хлора, азота, фтора, а также шлака при расплавлении металлов, стекла, керамики.

. Очистка синтез-газа с целью повышения его экологических свойств и энергоемкости, охлаждение и поступление его в скруббер для очистки щелочным раствором от загрязняющих веществ соединений хлора, фтора, серы, цианидов.

. Сжигание очищенного синтез-газа в котлах-утилизаторах для получения пара, горячей воды или электроэнергии [Бельямовский, 1993, с. 29-30].

Высокотемпературный пиролиз является одним из самых перспективных направлений переработки отходов с точки зрения как экологической безопасности, так и получения вторичных полезных продуктов синтез-газа, шлака, металлов и других материалов, которые могут найти широкое применение в народном хозяйстве. Высокотемпературная газификация дает возможность экономически выгодно, экологически чисто и технически относительно просто перерабатывать отходы без их предварительной подготовки, то есть сортировки, сушки и т. д. [Гречко, 2006, с. 49].

## .2 Биотермическое аэробное компостирование

Компостирование в мировой практике развивалось как альтернатива сжиганию, но большого распространения не получило. В Европе с получением компоста перерабатывают около 2% отходов, в Японии и США - до 2% [Лихачев, Селиванова, Глазов, 2001, с. 72].

Аэробное компостирование основано на естественных, но ускоренных реакциях трансформации мусора при доступе кислорода в виде горячего воздуха при температуре порядка 60°С. Биомасса отходов в результате данных реакций в биотермической установке (барабане) превращается в компост. Но для реализации этой технологической схемы исходный мусор должен быть очищен от крупногабаритных предметов, а также металлов, стекла, керамики, пластмассы, резины. Полученная фракция мусора загружается в биотермические барабаны, где выдерживается в течение 2 суток с целью получения товарного продукта. После этого компостируемый мусор вновь очищается от черных и цветных металлов, доизмельчается и затем складируется для дальнейшего использования в качестве компоста в сельском хозяйстве или биотоплива в топливной энергетике.

Биотермическое компостирование обычно проводится на заводах по механической переработке отходов и является составной частью технологической цепи этих заводов [Шершнев, Ларионов, Куркин, 1999, с. 40-41].

## .3 Анаэробная ферментация

Третий метод промышленной переработки отходов - получение и утилизация биогаза, образующегося при разложении органических компонентов мусора - чаще всего используется непосредственно на полигонах захоронения (в США, например, имеется около 80 установок по сжиганию метана, получаемого за счет гниения мусора на свалках). Вместе с тем в Германии и Японии разработана технология получения биогаза из органической фракции, выделенной из ТБО при их обогащении на специальных заводах.

Для получения биогаза и использования его в качестве топлива бытовой мусор засыпают по определенной технологии слоем грунта толщиной 0,6-0,8 м в уплотненном виде. Биогазовые полигоны снабжены вентиляционными трубами, газодувками и емкостями для сбора биогаза. Наличие в толщах мусора на свалках пористости и органических компонентов создает предпосылки для активного развития микробиологических процессов.

Толщу свалки условно можно разделить на несколько зон (аэробную, переходную и анаэробную), различающихся характером микробиологических процессов. В самом верхнем слое, аэробном (до 1-1,5 м), мусор благодаря микробному окислению постепенно минерализуется до двуокиси углерода, воды, нитратов, сульфатов и ряда других простых соединений. В переходной зоне происходит восстановление нитратов и нитритов до газообразного азота и его оксидов, т. е. процесс денитрификации. Наибольший объем занимает нижняя анаэробная зона, в которой интенсивные микробиологические процессы протекают при малом (ниже 2%) содержании кислорода. В этих условиях образуются самые различные газы и летучие органические вещества. Но центральным процессом этой зоны является образование метана. Постоянно поддерживающаяся здесь температура (30-40°С) становится оптимальной для развития метанообразующих бактерий.

Таким образом, свалки представляют собой наиболее крупные системы по производству биогаза из всех современных. Можно предположить, что и в перспективе роль мусорных свалок заметно не уменьшится, поэтому извлечение биогаза из них с целью его полезного использования будет оставаться актуальным [Систер, Мирный, с. 181-184].

## .4 Сортировка

С середины 60-х годов находит практическое применение 4-й метод переработки отходов - их механизированная сортировка. Этот технологический процесс предусматривает разделение отходов на фракции на мусороперерабатывающих заводах вручную или с помощью автоматизированных конвейеров. Сюда входит процесс уменьшения размеров мусорных компонентов путем их измельчения и просеивания, а также извлечение более или менее крупных металлических предметов. Отбор их как наиболее ценного вторичного сырья предшествует дальнейшей утилизации (например, сжиганию).

Поскольку сортировка - одна из составных частей утилизации мусора, то имеются специальные заводы для решения этой задачи, т. е. выделения из мусора фракций различных веществ: металлов, пластмасс, стекла, костей, бумаги и других материалов с целью дальнейшей их раздельной переработки [Демьянова, Егоров, 2010, с. 76-77].

При выборе технологий утилизации отходов оптимальным решением является проектирование и строительство комбинированных мусороперерабатывающих заводов, удовлетворяющих экологическим, экономическим и ресурсным требованиям. Построение промышленной технологии именно по принципу комбинации различных методов переработки отходов нивелирует недостатки каждого метода, взятого в отдельности. Объединяющим процессом при этом является сортировка, изменяющая качественный и количественный состав отходов. При этом повышается не только доля рециклируемых компонентов мусора, но и во многом решается вопрос удаления опасных отходов, вопрос оптимальной подготовки тех или иных фракций компонентов отходов к дальнейшей переработке.

В общем виде технология комплексной переработки ТБО должна представлять комбинацию процессов селективного сбора, механизированной сортировки (покомпонентной и пофракционной), биотермической обработки обогащенной органической фракции отходов, термической обработки отходов обогащения и компостирования с утилизацией продуктов сжигания (шлака и тепла отходящих газов) [Брылев, 2006, с. 74-75].Предлагаемые современные технологии позволяют одновременно решить проблему утилизации мусора и создать местные источники энергии [Яковлев, Лихачев, Гусаров, 2001, с. 45].

# 3. Состояние проблемы утилизации и переработки отходов в мире, в России, тенденции

## 3.1 Состояние проблемы в современной мировой практике

Для каждой страны, для каждого региона существует своя «мусорная» проблема. Подавляющая масса твёрдых бытовых отходов в мире пока складируется на мусорных свалках, стихийных или специально организованных в виде полигонов-накопителей [Краткий анализ … , 2008, с. 17]. Но это самый неэффективный способ борьбы с ТБО, поскольку мусорные свалки занимают огромные территории зачастую плодородных земель и характеризуются высокой концентрацией углеродсодержащих материалов (бумага, полиэтилен, пластик, дерево, резина). Они часто горят, выбрасывая в атмосферу опасные вещества и являются источником загрязнения как поверхностных, так и подземных вод вследствие вымывания токсичных веществ дождевыми, талыми и дренажными водами [Алборов, Степанова, 2002, с. 32].

Депонирование бытового мусора в открытых свалках крайне негативно влияет на окружающую среду и как следствие - на человека. Поэтому в настоящее время в мировой практике в управлении отходами разработан и применяется ряд способов переработки твёрдых отходов.

### .1.1 Управление отходами. Опыт ближнего зарубежья

В настоящее время в странах ближнего зарубежья накопилось много проблем в области обращения с бытовыми отходами. Предпринимаются определённые шаги по организации селективного сбора отходов.

Азербайджан. Проект «Чистота города - наша забота» стартовал в столице Азербайджана г. Баку в 2002 г. Основная цель проекта - изучение состояния сбора и утилизации, объёмов образования ТБО в г. Баку, определение перспектив предварительной сепарации непосредственно в момент образования, а также предотвращение загрязнения атмосферного воздуха и почвы опасными токсичными веществами, образующимися при сжигании отходов.

К числу безусловных достижений по итогам реализации проекта «Чистота города - наша забота» можно отнести следующее:

разработана и апробирована технология утилизации основных полимерных отходов;

изучена современная структура и объёмы ТБО г. Баку, был определен общий объём и процентное соотношение разных категорий отходов в ТБО;

изучены условия и технологии, используемые муниципальными структурами при вывозе и утилизации ТБО, установлено их несоответствие современным требованиям;

изучены санитарно-гигиенические условия, сложившиеся на локальных контейнерных площадках;

проведена экологически безопасная утилизация полимерных отходов с получением вторичного полимерного сырья [Шубов, Борисова, Доронкина, 2010, с. 36-37].

В Казахстане (г. Караганда) был организован раздельный сбор ТБО, который осуществляется несколькими предприятиями. В основе деятельности предприятий лежит принцип организации сортировки отходов у источника образования.

На начальном этапе внедрения раздельного сбора отходов были установлены контейнеры только для 2 видов отходов: остаточной грязной влажной фракции и упаковки (ПЭТ-тара, пакеты Тетра Пак, бумага).

Переход на систему раздельного сбора ТБО помог решить проблему несанкционированных свалок и антисанитарного состояния вокруг контейнеров. Сегодня мусор сортирует уже 50% населения многоэтажного жилья и 100% населения частного сектора. Подобная работа ведётся и в других городах Казахстана: Боровое, Петропавловск, Атырау.

В Караганде осталось 2 действующих полигона из 4-х, имевшихся ранее. Один - в ведении города, второй - в ведении частной фирмы, работающей совместно с инвесторами Германии и Казахстана. Всего за один год эта фирма изменила систему сбора мусора, организовала склады для сортировки мусора по фракциям, установила прессы. Сбор ТБО осуществляется по 15 фракциям [Петрова, 2007, с. 12-13].

Украина. На Украине сфера обращения с ТБО требует глубокого реформирования на основе комплексного подхода, предусматривающего сокращение объёмов их образования, снижение нагрузки на полигоны, извлечение ценных фракций вторсырья, предназначенного для рециклинга.

В мае 2008 г. Компания «Гринко-Киев» совместно с районными администрациями начала работу по проекту раздельного сбора ТБО в столице Украины. Основная цель проекта - уменьшение объёма отходов, которые обычно вывозят на свалки или сжигают.

Большинство жителей с пониманием восприняли новшество. Раздельно собранные отходы доставляют на мусоросортировочный комплекс, где их сортируют по фракциям и упаковывают в тюки; то, что раньше считалось отходами, теперь рассматривается как вторичное сырьё, пригодное для использования. В результате реализации проекта значительно уменьшились объёмы отходов, попадающих на киевские свалки [Дружакина, 2010, с. 21].

В начале 2000-х годов эксперимент по совершенствованию управления ТБО начался в Донецкой области. Исследования существующей системы обращения с ТБО и фракционного состава мусора в частности заложили основы для создания новой, более эффективной модели управления ТБО в Донецкой области с ориентацией на стандарты ЕС.

Эти же цели преследует и экологическая программа «Чистый город» в Донецке. Цель программы - создание системы разделения ТБО на стадии их образования для последующей вторичной переработки и, как следствие, улучшения экологической ситуации в городе и на прилегающих к нему полигонах ТБО, а также создание сырьевой базы вторичного ПЭТ.

Задачи, которые поставили перед собой разработчики и участники программы: выделение из состава ТБО пластиковой упаковки в отдельную категорию и внедрение раздельного сбора пластиковой упаковки и ПЭТ-бутылок посредством установки специализированных контейнеров.

В рамках Программы собирается до 2 тонн пластиковой тары в сутки, что приблизительно эквивалентно 100 м3 отходов. Собранную тару сортируют по видам пластика, прессуют в тюки объемом 100 л и весом 25 кг и отвозят в Донецк на перерабатывающее предприятие. Там ее измельчают, очищают и подготавливают к повторной переработке, которая осуществляется за пределами Донецкой области. На полигон не вывозится ничего, все пристраивается в те фирмы, которые занимаются закупкой и/или переработкой тех или иных видов упаковки [Тузенков, 2007, с. 20-21].

Белоруссия. В настоящее время основным способом обезвреживания ТБО является их захоронение на полигонах. Всего в республике имеется 170 полигонов ТБО для захоронения отходов, образующихся в крупных и средних городах, и разветвлённая сеть миниполигонов для захоронения отходов в сельской местности.

Стратегические цели в области обращения с ТБО - максимальное извлечение вторичных материальных ресурсов (ВМР) из состава коммунальных отходов и вовлечение их в хозяйственный оборот. В течение последних лет местными органами власти проводится активная работа, направленная на максимальное извлечение ВМР из состава коммунальных отходов. Определены следующие пути извлечения ВМР из ТБО: внедрение раздельного сбора, создание сортировочных станций коммунальных отходов. Для достижения этих задач совершенствуется законодательство в области обращения с отходами; создан специальный бюджетный фонд по совершенствованию системы сбора вторичного сырья.

Учитывая потребность республики в энергетических и тепловых ресурсах, государственная политика в области обращения с отходами направлена на поиск путей максимального использования коммунальных отходов, в первую очередь, в качестве тепловых и энергоресурсов. В планах строительство в республике 15 мусороперерабатывающих заводов и 17 сортировочных станций коммунальных отходов.

В г. Минске внедрение раздельного сбора ТБО происходит на базе концепции, основная суть которой - организация сортировки отходов у источника образования. Организация раздельного сбора отходов зависит от типа домовладений. Концепция обращения с ТБО в Минске разработана на период до 2015 г.

Концепцией предусмотрено, что специальные организации будут заниматься разборкой бытовой техники с целью получения компонентов, которые можно использовать повторно. Собранные коммунальные отходы должны быть рассортированы по видам. Пластмассы и стекло - по цветности. Металлы - на цветные и чёрные.

Для этого предусматривается строительство сортировочных станций. Далее рассортированные отходы должны передаваться на переработку. Сегодня в Белоруссии имеются предприятия, которые могут перерабатывать отдельные виды коммунальных отходов. Например, в Могилёве есть завод по переработке ПЭТ-бутылок мощностью 28 тыс. т в год, принимающий эти отходы в прессованном виде. Стекло для переработки принимают гомельский и елизовский стеклозаводы [Крячко, 2010, с. 240-243].

### .1.2 Опыт США и Европы

В странах с высоким уровнем потребления налаженная система раздельного сбора отходов с последующей переработкой позволяет добиться значительных сокращений объёмов образования отходов, существенно снизить нагрузку на полигоны, мусоросжигательные заводы.

США (штат Миссури). На местном уровне предприняты определённые меры по сокращению количества ТБО. В 1990 г. Генеральная ассамблея штата, приняв поправки в закон о ТБО, способствовала уменьшению количества отходов, вывозимых на свалки на 40%. Кроме того, был издан запрет на захоронение на полигонах таких отходов, как батареи, отработанное масло, автомобильные покрышки.

В соответствии с законом штат делится на 20 районов, в которых в зависимости от местной специфики внедряется своя, особая система управления отходами. Помимо районирования, был создан специальный совет по управлению отходами. В сферу его компетенции входят политическое регулирование по всему штату и организация программ раздельного сбора мусора.

Закон также установил финансирование управления ТБО за счёт налогообложения свалок. Деньги собираются в специальный фонд, который и осуществляет финансирование, а также координацию программ [Терехов, 2010, с. 48-50].

США (Сан-Франциско). Чтобы повысить уровень рециклинга, в муниципалитете внедрена программа раздельного сбора коммунальных отходов «Фантастические 3». Коммунальные отходы сортируются жителями по месту проживания и на предприятиях по 3 позициям и раскладываются в контейнеры, имеющие цветовое кодирование.

Отходы из контейнера с ВМР направляются на мусоросортировочный комплекс, откуда рассортированное вторичное сырье направляется потребителям. Органические отходы направляются на площадку для полевого компостирования. Остальные отходы направляются без сортировки на полигон для захоронения.

В результате применения программы уровень сбора отходов для вторичной переработки в целом возрос в 2 раза и превысил 50%. Наибольших результатов удалось добиться в частном секторе и в коммерческих предприятиях, где может быть установлена личная и корпоративная ответственность за отходы.

Муниципалитетом города Сан-Франциско выработана стратегия увеличения ответственности производителей за изготовляемую продукцию и упаковку. Разрабатываются механизмы ответственности производителя за жизненный цикл таких товаров, как электроника, пестициды, краски и ртутьсодержащие изделия. Механизмы преследуют цели переноса затрат на обращение с изделиями после окончания срока их службы с муниципальных властей на производителей, что будет способствовать внедрению в производство более чистых продуктов и методов системы экологического менеджмента [Шибанова, 2010, с. 31-32].

Германия. В 80-е гг. многие страны Европы, в том числе и Германия, пришли к выводу, что единственным перспективным способом решения проблемы отходов является их переработка. С принятием в 1986 г. закона «Об отходах» на передний план впервые выдвигаются такие понятия, как предотвращение образования отходов и их переработка.

В 1990 г. представители промышленности и торговли создали акционерную компанию «Дуальная система Германии» для селективного сбора лёгкой упаковки. Перед компанией стояла задача внедрить в общегосударственном масштабе программу «DerGrunePunkt» («Зелёная точка»). Суть программы состояла в продаже «Дуальной системой» предпринимателям лицензии на использование знака «DerGrunePunkt», освобождавшего их от необходимости обязательного приёма и утилизации своей упаковки.

За годы своей деятельности общество «Дуальная система Германии» создало 320 сортировочных пунктов. Количество собранной и переработанной упаковки достигает 5 млн. т ежегодно. Общее количество бытового мусора за годы функционирования «Дуальной системы» сократилось в Германии на 15% [Падалко, 2002, с. 95-96].

В 2005 г. в Германии по заданию Агентства по охране окружающей среды проводились исследования и была разработана стратегия «Цель 2020 - Ресурсосбережение за счет экологически приемлемой переработки бытовых отходов». Главной целью федерального министерства по охране окружающей среды является создание к 2020 г. высокоэффективной системы переработки бытовых отходов, которая позволила бы полностью исключить складирование неподготовленных отходов на полигонах.

Основой стратегии управления отходами «Цель 2020» служит понятие «устойчивого развития». Иерархия в стратегии «Цель 2020» в отличие от классической иерархии управления отходами рассматривает только 2 ступени (предотвращение и переработка).

С июня 2005 г. предписанием «О захоронении отходов» запрещено складирование отходов, которые на сегодняшний момент по состоянию техники могут быть переработаны. В настоящее время во всех землях Германии на базе существующего законодательства разработаны стратегии и концепции управления ТБО [Соколов, Кибардина, Фламме, 2009, с. 32-34].

В последнее время в Германии получила широкое распространение механико-биологическая обработка отходов, включающая анаэробный и аэробный процессы сбраживания с последующим депонированием полученных фракций на полигоне. Собранные отходы сначала взвешиваются, затем сортируются в зоне поступления. При этом путем визуального контроля выделяются наиболее крупные. Обработанные таким образом отходы направляются в место для предварительного размельчения или непосредственно в установку.

По транспортеру материал поступает на первую ступень просеивания. Остатки снова попадают в сферу приема. Объекты размером до 220 мм поступают во второе сито-барабан. Здесь выделяется мелкая фракция (< 40 мм). Затем выделяются металлы, а оставшиеся материалы помещают в емкость для сбраживания и выводят на второй - биологический уровень.

Биологическая обработка отходов включает в себя аэробную и анаэробную фазы. Цель данного метода обработки - получение конечного продукта для депонирования, который соответствовал бы требованиям технического руководства и мог бы быть размещен в одном из сегментов городского полигона.

Все полигоны для депонирования классифицируют на 6 типов в зависимости от вида и категории складируемых на них отходов: наземные полигоны (классов 0, I, II, III), монополигоны и подземные полигоны класса IV. Инертные отходы направляются на полигон класса 0. Бытовые отходы городов и населённых пунктов складируются на полигоны классов I, II в зависимости от предварительной обработки отходов. Более высокие требования предъявляются к полигонам класса III, куда складируются токсичные отходы, содержащие вредные вещества с высокой степенью выщелачивания и способные к миграции и эмиссии в процессе хранения на полигоне. Под монополигоном понимают полигон или часть полигона классов 0, I, II, III, где размещают специфические отходы, совместимые друг с другом, не смешивая их с отходами других видов. Установлены критерии качества складируемых на полигоны отходов, а точнее той субстанции, что остаётся от предварительной обработки бытовых отходов [Псюрниченко, 2006, с. 64-67].

Швеция. В Швеции уже продолжительное время действует достаточно строгое, относительно международных стандартов, законодательство в сфере обращения с отходами. Так, в 2005 г. в Швеции был принят закон, полностью запрещающий вывоз органических отходов на полигоны.

Кроме того, с 2000 г. компании-владельцы полигонов обязаны платить специальный налог. Это привело к тому, что сжигание мусора и другие методы утилизации отходов стали значительно более привлекательными.

В Швеции также накоплен значительный опыт в сфере сортировки и переработки бытовых отходов. Законодательством определена ответственность производителей упаковочной тары за сбор и экологически щадящую переработку использованной продукции. В то же время ответственность за первичную сортировку различных видов упаковочных материалов, а также за их доставку к пунктам сбора несут коммунальные службы и собственники жилья [Сафина, 2011, с. 25-26].

Шведские производители упаковки создали 5 специализированных организаций с соответствующей сферой ответственности: по пластиковой таре, картону, металлу, стеклу, бумаге и газетам. Швеция уже сегодня является передовой страной в ЕС в области вторичного использования материалов и термообработки. На данный момент в Швеции существует около 30 заводов по сжиганию бытовых, промышленных и специальных отходов. Эти производства попутно вырабатывают не только тепло, всё больше возрастает и доля генерируемой электроэнергии. Существуют также производства, специализирующиеся на сжигании древесных отходов, поступающих от строительных компаний и собственников жилья.

Выросли мощности биологических методов утилизации: на существующих 50 перерабатывающих заводах обрабатывается около 0,7 Мт органических отходов ежегодно. Больше половины этих мощностей приходится на анаэробные установки для производства биогаза и органических удобрений, остальные занимаются производством компоста [Золотарев, Рыжков, 2012, с. 34].

### .1.3 Опыт Азии

Япония. Разработанная в 80-х гг. Концепция Министерства внешней торговли и промышленности «Организация для отходов» способствовала началу реализации 2 программ. С 1992 г. в стране действует закон «О стимулировании использования вторичного сырья». Вторая программа - закон «О стимулировании сортировки при сборе и повторном использовании тары и упаковочных материалов» вступил в действие в апреле 1997 г. Цель нормативного акта - способствовать эффективному использованию отходов за счёт разграничения сфер ответственности. Потребители выбрасывают отсортированный мусор, местные власти организуют сортировку при его сборе, а на предпринимателей ложится обязанность переработки и/или повторного использования тары и упаковочных материалов [Булгаков, 2006, с. 19-20].

Южная Корея. Сокращение объемов производства бытовых отходов произошло во многом благодаря принятой в 1995 г. системе платы за ТБО в зависимости от их объема, которая обязывает каждое ЖКХ оплачивать стоимость переработки бытовых отходов в зависимости от их количества. Эта система доказала свою эффективность, сокращая объем ТБО, размещаемых на полигонах, больше чем на 50%.

В настоящее время политика управления отходами осуществляется в соответствии со вторым всесторонним национальным планом управления отходами (2002-2012 гг.) и поставленной целью: «образование устойчиво развивающейся и ресурсосберегающей социально-экономической системы». Для достижения поставленной цели политика будет направлена на поощрение уменьшения производства бытовых отходов, более полную переработку ТБО, безопасность их обработки и ужесточение управления отходами.

В 1996 г. Правительство запустило программу сокращения объемов пищевых отходов для развития экономной пищевой культуры и более полной переработки. С января 2005 г. в Корее полностью запрещено размещение пищевых отходов на полигонах. В результате такой строгой политики активно развиваются сбор и переработка этого вида бытовых отходов. На сегодняшний день более 70% от общего объема пищевых отходов в Корее перерабатывается в корма для животных и удобрения.

Крупнейший полигон для размещения ТБО в Сеуле был преобразован в открытый экологический парк. В настоящее время он стал домом для разнообразных видов растений и насекомых и местом отдыха для посетителей.

В 2003 г. система расширения ответственности производителя заменила существовавшую ранее систему возмещения средств за размещение отходов. Эта система, обязывающая производителей нести ответственность за переработку отходов, в настоящее время охватывает такие виды промышленных отходов, как стеклянные бутылки, упаковочная пленка, электронные изделия; в дальнейшем этот список будет расширяться [Тарбаева, 2006, с. 26-28].

Китай. До 70-х годов отходы, состоявшие главным образом из органических веществ, применялись в качестве удобрения в тогдашней сельскохозяйственной стране.

Существенные изменения в составе ТБО произошли в середине 80-х годов. В этот период был построен первый полигон в провинции Гуандун, в городе Шенжень был построен первый мусоросжигательный завод. К 1990 г. общий объём переработки ТБО был ниже 2%, но пошёл процесс роста доли перерабатываемых отходов. К концу 2002 г. в 660 городах уже действовал 651 объект переработки ТБО суммарной мощностью в 78,66 млн. т/год.

Тем ни менее, на сегодняшний день вывоз на полигоны - основной метод обращения с отходами. 2/3 полигонов не соответствуют требованиям китайского стандарта по показателям ХПК, БПК, и азоту в NH4-форме. Кроме того, на них не собирается биогаз. Только 1/3 полигонов построена по современным проектам [Зубарев, 2007, с. 32-33].

Генеральным планом по рециклингу упаковки, действующему с января 2008 г., в Китае введены ограничения на пластиковые хозяйственные сумки и запрет на импорт определённых видов использованных потребительских пластиковых отходов.

В сентябре 2008 г. был введён закон «The Сhina Circular Economy Law», в котором среди прочего делается упор на развитие системы рециклинга и увеличение энергосбережения, а также повторной утилизации отходов [Терехов, 2010, с. 51].

## .2 Состояние проблемы в современной практике в регионах России

Решение проблемы управления отходами в России приобретает в последние годы первостепенное значение. Сложность решения многих проблем управления отходами в нашей стране объясняется многими факторами: отсутствием государственной политики в этом вопросе, противоречивостью законодательной базы, отсутствием чёткой научнообоснованной классификации отходов, необходимостью применения сложного капиталоёмкого оборудования для переработки отходов, отсутствием экономической обоснованности каждого конкретного решения [Бабанин, 2007, с. 49].

### .2.1 Москва и Московская область

В настоящее время на территории Московской области существуют 59 полигонов ТБО общей мощностью 97 млн. т. Примерно для 70% действующих полигонов необходимо решить вопрос об их расширении, или реконструкции, или рекультивации. При этом на территории Московской области за последние 15 лет не реализовано ни одного проекта строительства современного объекта обезвреживания отходов. На сегодняшний день рассматривается возможность строительства новых полигонов и предприятий по утилизации и переработке ТБО [Николаев, 2010, с. 48].

В развитии московской городской системы обращения с отходами за последние годы произошли значительные изменения, которые во многом связаны с образованием в составе Комплекса городского хозяйства Правительства Москвы Управления по организации обезвреживания и переработки отходов производства и потребления. Суть произошедших изменений состоит в переходе от фрагментарного, объектового принципа развития санитарной очистки к системному территориальному развитию отрасли промышленной переработки отходов. Такой подход позволил приступить к созданию территориально-производственных комплексов по переработке отходов в большинстве административных округов и обеспечить координацию их развития на уровне города в целом. Эти комплексы включают в себя:

рециклинговые предприятия;

мусороперегрузочные и сортировочные комплексы (7 комплексов);

предприятия по термической переработке ТБО в тепловую и электроэнергию с промышленной утилизацией образующихся золошлаковых отходов в материалы для дорожного строительства (2 действующих и 3 в стадии проектирования и строительства);

специализированные автотранспортные предприятия (4 действующих и 1 в стадии строительства) [Мелкумов, Грибанова, Лифшиц, 2009, с. 28-30].

Основным направлением развития системы переработки отходов на долгосрочную перспективу определено повышение уровня экологической и санитарно-эпидемической безопасности города за счет увеличения доли промышленного обезвреживания городских отходов.

Важную роль в реализации указанных мероприятий призван сыграть принятый Московской городской думой Закон № 68 «Об отходах производства и потребления города Москвы». Практически это первый российский закон об отходах, содержащий нормы прямого действия. Несомненным достижением этого Закона является развитие не противоречащих федеральному законодательству действующих норм и правил по обращению с отдельными видами отходов [Мастушкин, 2009, с. 100].

Для решения проблемы с ТБО в Москве разработана муниципальная программа. Реализовывать программу будут в течение 7 лет в 2 этапа: I этап - 2009-2011 гг., II этап - 2012-2015 гг. Цели программы - развитие технической базы городской системы обращения с коммунальными отходами для сокращения к 2015 г. объёмов коммунальных отходов, подлежащих полигонному захоронению с 82% до 27-37%. Общий объём финансирования - более 100 миллионов руб.

Отдельным, рассмотренным в Программе направлением в сырьевом рециклинге является переработка крупногабаритного мусора (КГМ) потребления в жилищном секторе, на предприятиях сферы обслуживания, торговли, общественного питания, образования, здравоохранения, зрелищных, спортивно-массовых учреждениях и на производственных предприятиях всех форм собственности. В отличие от ТБО жилищного сектора, доля потенциальных ВМР в составе КГМ достигает 60-75% [Матросов, 2009, с. 10-11].

В городе построены и введены в эксплуатацию мусороперегрузочные станции в 5 административных округах, общей производительностью около 1 млн. т. Эксплуатируются заводы по термической переработке ТБО в 3 административных округах города [Федоров, 2008, с. 8].

За последние годы в г. Москве реализован ряд коммерческих проектов по раздельному сбору, сортировке и извлечению вторичного сырья из коммунальных отходов. В Москве 27-28% ТБО перерабатываются, остальная часть захоранивается. Переработка ведётся в 2 направлениях: сырьевом и энергетическом [Маякин, Рывкин, Егоров, 2002, с. 23].

В 2000 г. в Москве был введён в эксплуатацию первый современный мусоросжигательный завод, в 2003-2004 гг. - ещё один; в декабре в столице заработает третий, самый крупный из мусоросжигательных заводов.

В городе рассматриваются проекты создания новых мусоросжигательных заводов. Планируется, что новые мусоросжигательные предприятия будут представлять собой комплексные предприятия мусоропереработки, на которых вырабатываемая энергия будет передаваться на расположенные здесь же предприятия сырьевого рециклинга. Таким образом, в г. Москве программными методами будет реализован современный интегрированный подход к системе переработки отходов [Клементьева, Харламова, 2007, с. 117].

# 4. Анализ динамики отходов производства и потребления

Проблема охраны окружающей среды от загрязнения промышленными отходами, захламления земель строительными и бытовыми отходами является в настоящее время одной из самых приоритетных.

Благодаря высокой инвестиционной активности в крае в 2002-2005 гг. наблюдается снижение количества ежегодно образующихся отходов на 65% по сравнению с 2001 годом, так как часть средств направлялась на решение экологических проблем. В 2002 году были направлены значительные средства на реализацию федеральной целевой программы «Юг России». Программа предусматривала реализацию комплекса проектов и мероприятий, направленных на развитие коммунального хозяйства, предотвращения аварийных и угрожающих ситуаций; особое внимание уделяется разработке мероприятий, направленных на решение проблемы отходов производства и потребления в крае. Также в этот период были выделены средства на реализацию ФЦП «Экология и природные ресурсы России (2002-2010 гг.)». В задачи этой программы входила ликвидация пришедших в негодность пестицидов на территории Краснодарского края, переработка токсичных отходов и т. д. [Презентация Краснодарского … , 2011].

Это связано с существенным событием в сфере обращения с отходами - принятием в 1998 г. федерального закона «Об отходах производства и потребления», который в значительной мере позволяет регулировать ряд важных вопросов. К 2000 г. был разработан и принят аналогичный краевой закон.

Динамика образования и накопления отходов на территории края в 2000-2014 гг. представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Динамика образования и накопления отходов на территории Краснодарского края в 2000-2014 гг.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Годы | | | | | | | |
|  | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 |
| Количество накопленных промышленных отходов, млн. т. | 8,40 | 8,63 | 8,70 | 8,77 | 8,93 | 9,55 | 10,04 | 10,1 |
| Количество образующихся отходов, млн. т. | 1,82 | 1,72 | 1,37 | 1,4 | 1,86 | 1,81 | 1,73 | 1,58 |
| в т. ч. твёрдых бытовых | 1,1 | 1,11 | 1,11 | 1,2 | 1,5 | 1,46 | 1,34 | 1,16 |
| промышленных | 0,72 | 0,66 | 0,26 | 0,2 | 0,36 | 0,35 | 0,39 | 0,42 |
| Показатели | Годы | | | | | | |
|  | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
| Количество накопленных промышленных отходов, млн. т. | 11,05 | 11,57 | 12,20 | 12,27 | 12,43 | 12,67 | 12,81 |
| Количество образующихся отходов, млн. т. | 1,59 | 1,72 | 1,65 | 1,81 | 1,75 | 1,79 | 1,80 |
| в т. ч. твёрдых бытовых | 1,19 | 1,26 | 1,22 | 1,3 | 1,31 | 1,2 | 1,34 |
| промышленных | 0,4 | 0,46 | 0,43 | 0,51 | 0,44 | 0,47 |  |

В период с 2000 по 2003 гг. наблюдается снижение общего количества образующихся отходов: в 2000 году образовалось 1,82 млн. тонн отходов, в то время как к 2003 году эта цифра уменьшилась и стала равна 1,4 млн. тонн.

Это связано с существенным событием в сфере обращения с отходами - принятием в 2000 г. федерального закона «Об отходах производства и потребления», который в значительной мере позволяет регулировать ряд важных вопросов. К 2000 г. был разработан и принят аналогичный краевой закон.

Благодаря высокой инвестиционной активности в крае в 2002-2005 гг. наблюдается снижение количества ежегодно образующихся отходов на 65% по сравнению с 2001 годом, так как часть средств направлялась на решение экологических проблем. В 2002 году были направлены значительные средства на реализацию федеральной целевой программы «Юг России». Программа предусматривала реализацию комплекса проектов и мероприятий, направленных на развитие коммунального хозяйства, предотвращения аварийных и угрожающих ситуаций; особое внимание уделяется разработке мероприятий, направленных на решение проблемы отходов производства и потребления в крае. Также в этот период были выделены средства на реализацию ФЦП «Экология и природные ресурсы России (2002-2010 гг.)». В задачи этой программы входила ликвидация пришедших в негодность пестицидов на территории Краснодарского края, переработка токсичных отходов и т. д. [Презентация Краснодарского … , 2011].

Увеличение на 19% количества образовавшихся отходов в 2006 г. по отношению к 2005 г. обусловлено постановкой на учёт ряда ранее не отчитывающихся предприятий. Такая система учета данных о количестве образовавшихся отходов на предприятиях дает не совсем корректную информацию о состоянии данного вопроса, и, как следствие, наблюдение объективной динамики этого процесса не является абсолютно достоверным.

В 2007 г. наблюдается некоторое падение индекса промышленного производства, обусловленное снижением инвестиций в экономику края, а также тем, что многие крупные предприятия вынуждены указывать в отчетности предварительные данные по производству и корректировать их в последующих отчетах. Размеры этих уточнений часто бывают статистически значимыми. Подобные уточнения способны изменить индекс до нескольких процентных пунктов, как в сторону роста, так и в сторону снижения, что может в значительной степени отразиться на более длительной динамике этого показателя.

В 2007 году отмечено снижение количества ежегодно образующихся промышленных отходов на 21%, преимущественно за счет уменьшения количества отходов I, II и IV классов опасности.

В 2008 и особенно в 2009 г. в крае произошло резкое снижение индекса промышленного производства. Падение индекса более чем на 20% к 2009 г. по сравнению с 2007 г. является следствием финансового кризиса, произошедшего в России в 2008 году и имевшего серьёзные последствия для всех регионов страны.

Значительное увеличение количества образовавшихся отходов отмечается в 2008 г., что явилось следствием уменьшения инвестиций в основной капитал, направленный на охрану окружающей среды (454,5 млн. руб. против 537,0 млн. руб. в 2007 г.). Также в этот год в Краснодарском крае Росприроднадзором было проведено 846 проверок (что на 12% выше, чем в 2007 году - 748 проверок) [Доклад «О состоянии … », 2011, с. 286-287]. 2009 год характеризуется существенным снижение количества образованных отходов, что объясняется общим падением промышленного производства в крае.

В 2010 году промышленность Краснодарского края в целом компенсировала существенное сокращение физических объемов производства, произошедшее в результате финансово-экономического кризиса. По итогам 2010 года индекс промышленного производства к 2009 году составил 108,1%. Указанная восстановительная динамика в целом повторяет динамику данного показателя в целом по Российской Федерации. Но рост промышленного производства в крае привел к значительному увеличению количества образовавшихся отходов в 2010 году.

год характеризуется небольшим уменьшением значения индекса промышленного производства за счет снижения объёмов производства в добыче полезных ископаемых, производстве и распределении электроэнергии, газа и воды. Количество образовавшихся в 2011 году промышленных отходов практически не изменилось по сравнению с 2010 годом. Конечный прирост составил 13%. Количество ежегодно образующихся промышленных отходов за указанный период уменьшилось с 0,72 до 0,46 млн. т., то есть примерно на 35%. В то же время количество ежегодно образующихся отходов претерпевало существенные колебания по годам ввиду указанных выше причин. На основании этих данных можно сделать вывод, что принятые в 1998-2000 гг. федеральный и краевой законы «Об отходах производства и потребления», а также различные федеральные и региональные целевые программы могут приводить к ощутимому снижению количества ежегодно образующихся отходов, но реальное действие этих законов и программ напрямую зависит от финансирования из местных, краевых и федеральных бюджетов, а также из негосударственных источников финансирования. Для получения запланированных результатов при реализации программ и законов необходим жесткий государственный контроль на всех этапах реализации программ.

Несмотря на уменьшение количества ежегодно образующихся промышленных отходов, объемы размещенных производственных отходов возрастают. Это обусловлено отсутствием в крае на сегодняшний день единой эффективной системы утилизации промышленных отходов.

Как видно из рисунка 1, количество накопленных промышленных отходов имеет устойчивую тенденцию к увеличению. Отсутствие развитой системы сбора и переработки отходов с целью вовлечения полезных компонентов повторно в хозяйственный оборот, ведет к неоправданному накоплению, как на территории предприятий, так и на объектах размещения отходов.



Рисунок 1 - Динамика накопления промышленных отходов за 1997-2011 гг., млн. т.

С 1997 по 2011 гг. количество накопленных промышленных отходов увеличилось на 34,4% с 8,4 млн. тонн до 12,81 млн. тонн. Только 3-4% образующихся отходов возвращается в производство, а 96-97% преимущественно размещается без обезвреживания на свалках твердых бытовых и промышленных отходов и шламонакопителях, загрязняя почву, грунты, воздух и подземные воды высокотоксичными веществами.

Итак, в 1997 г. образовалось 1,82 млн. тонн отходов, в 2011 г. - 1,80 млн. тонн. Таким образом, общее количество отходов практически не изменилось. Но за рассматриваемый период были зафиксированы значительные колебания в образовании отходов, обусловленные рядом причин, указанных выше.

За 1997-2011 гг. количество ежегодно образующихся твердых бытовых отходов постепенно увеличивалось, что в значительной степени определяло колебания в общем количестве отходов и компенсировало снижение доли промышленных отходов. За последние годы количество ежегодно образующихся ТБО увеличилось на 0,24 млн. тонн, в частности, за счет использования тары и упаковки, сильно увеличивающей массу и объем отходов.

В результате сокращения удельного веса высокотехнологичных наукоемких отраслей в народнохозяйственном комплексе большая часть полезных компонентов, содержащихся в отходах производства и потребления, не вовлекается в повторный хозяйственных оборот и, как следствие, вызывает рост эксплуатации природных ресурсов.

Возрастает природоемкость экономики, то есть растут затраты ресурсов и загрязнение окружающей среды на единицу производимой продукции [Ликсукова, 2002, с. 148].

Общая площадь, занимаемая всеми типами свалок, составляет около 949,38 га (рисунок 2).



Рисунок 2 - Соотношение площадей различных видов (типов) свалок на территории Краснодарского края

## .1 Пути решения проблем, связанных с твёрдыми бытовыми и промышленными отходами в Краснодарском крае

Проблемы негативного влияния на окружающую среду отходов производства и потребления, их образования, хранения, обезвреживания, переработки являются для Краснодарского края актуальными и требуют безотлагательных решений.

Традиционным для Краснодарского края решением проблемы отходов производства и потребления до недавнего времени было захоронение отходов на различных объектах размещения отходов. Но такой способ утилизации промышленных и коммунальных отходов имеет ряд серьёзных недостатков: большая потребная площадь земли, быстрая наполняемость мест размещения, потеря ценных компонентов отходов, экологическая опасность (загрязнение грунтовых вод и атмосферы, распространение неприятных запахов, потенциальная опасность в отношении пожаров и распространения инфекций и пр.) [Лапочкин, 2002, с. 15]. Вышеперечисленные недостатки традиционного способа утилизации отходов свидетельствуют о необходимости принятия альтернативных решений в сфере обращения с твёрдыми коммунальными и промышленными отходами.

Началом решения этой проблемы может служить целевое использование средств, поступающих в краевой бюджет от платежей за негативное воздействие на окружающую среду.

Модернизация и реформирование системы обращения с ТБО требует комплексного и системного подхода, то есть определяет необходимость использования программно-целевого метода решения проблем в сфере обращения с отходами производства и потребления.

Благодаря активной позиции и заинтересованности руководства Краснодарского края в стабилизации и улучшении экологической обстановки в крае и достаточно высокому инвестиционному потенциалу края в настоящее время поступают конкретные предложения в сфере решения экологических проблем края, в том числе связанных с обезвреживанием и утилизацией отходов производства и потребления и принимаются действенные административные решения.

Пунктом 226.10 постановления Правительства Российской Федерации от 29.12.2007 № 991 «О программе строительства олимпийских объектов и развития города Сочи как горноклиматического курорта» предусмотрено создание и ведение регионального кадастра отходов производства и потребления. В рамках выполнения данного мероприятия в 2011-2012 гг. было проведено обследование объектов размещения отходов производства и потребления Краснодарского края. Полученные данные вносятся в разработанную информационно-аналитическую систему «Региональный кадастр отходов производства и потребления». Эта система позволит наиболее полно охарактеризовать качественный и количественный состав образуемых отходов и реальный потенциал вторичных ресурсов, дифференцировать вклад отдельных предприятий и хозяйств в образование отходов, что поможет установить их реальное воздействие на окружающую среду и определить динамику развития отдельных элементов системы по обращению с отходами.

В Краснодарском крае в целях решения проблемы отходов производства и потребления разрабатываются и утверждаются конкретные целевые программы. В 2008 году утверждена краевая целевая программа «Обращение с твердыми бытовыми отходами на территории Краснодарского края» на 2009-2013 годы», в рамках которой планируется создание комплексов по сортировке ТБО с общим объемом финансирования 1,8 млрд. рублей.

Программой предлагается комплексное решение проблем, обеспечивающее:

 увеличение объемов использования отходов в качестве вторичных материальных ресурсов до 40% от их общего объема;

 создание экономической базы для привлечения инвестиций в экономику Краснодарского края;

 создание индустрии переработки, использования и обезвреживания отходов;

 повышение качества жизни населения;

 улучшение экологической обстановки в Краснодарском крае, снижение антропогенной нагрузки на природные сообщества путём совершенствования системы управления и внедрения новых технологий в области обращения с отходами;

 оформление проектно-сметной и разрешительной документации;

 приведение свалок на территории края в соответствие с требованиями природоохранного законодательства, сокращение количества размещаемых на свалках твердых бытовых отходов путём строительства мусоросортировочных линий и комплексов.

Основными задачами программы являются: рекультивация мест размещения отходов, дальнейшая эксплуатация которых невозможна, создание и развития сети пунктов приема вторичного сырья, совершенствование материально технической базы предприятий, специализирующихся на сборе и вывозе ТБО, строительство 15 зональных комплексов и 15 полигонов для размещения неутильной части ТБО, прикрепленных к зональным мусороперерабатывающим комплексам [Доклад «О состоянии … », 2009, с. 256-259].

Программой запланировано строительство межмуниципального зонального комплекса по сортировке, переработке и размещению отходов в Тихорецком районе. На сегодняшний день запущен мусоросортировочный комплекс в г. Абинске, обеспечивающий сортировку ТБО из Абинского и Крымского районов.

Зональные комплексы предполагается сформировать по принципу территориальной близости муниципальных образований, а также обеспеченности транспортными связями. Оптимальная мощность данного объекта должна составлять от 150 тысяч до 300 тысяч тонн в год. Основная идея построения зонального комплекса обращения с отходами заключается в следующем. Массовые отходы различного происхождения, такие как ТБО, отходы строительства, зеленого хозяйства, а также нетоксичные промышленные отходы, централизованно собираются на одном предприятии, где из них выделяются отходы, подлежащие термической переработке. Полученная при термической переработке энергия обеспечивает утилизацию остальных отходов, производство продуктов рециклинга, а также расходуется на собственные нужды предприятия.

В общий комплекс по переработке и утилизации отходов производства и потребления входят:

1. Сортировочные линии поступающих отходов для дальнейшего распределения потоков сырья (отходов) между всеми технологическими цепочками комплекса.

2. Предприятие по переработке вторсырья.

. Предприятие по нейтрализации и утилизации токсичных отходов.

. Утилизационная часть, представленная комплексом по термическому уничтожению отходов.

. Полигон обезвреживания и захоронения биологически опасных отходов с биотермической ямой для безопасного захоронения не утилизируемой части и/или установкой для термического уничтожения данного вида отходов;

6. Участок компостирования органической части ТБО.

7. Информационный центр, позволяющий поддерживать связь с другими объектами санитарной очистки в сети, поставщиками «сырья» и потребителями конечной продукции.

В рамках комплекса подразумевается создание вспомогательных служб:

 создается собственное автохозяйство на каждом отдельном элементе общей сети комплексов, чтобы одновременно обслуживать и сам комплекс от поставщика «сырья» (отходов), и организовывать поставку конечных продуктов переработки отходов к их потребителям. То есть, автохозяйство комплекса дополнительно формирует единицу логистической транспортной системы в системе общекраевой переработки отходов;

 ремонтно-эксплуатационный блок;

 инженерно-энергетический блок, осуществляющий как функции распределения получаемой в ходе переработки отходов тепловой и электрической энергии между отдельными потребителями комплекса, так и обслуживание системы резервного обеспечения, в случае неравномерного распределения поступающих отходов между отдельными предприятиями комплекса и недостаточности собственных мощностей для выработки энергии, необходимой перерабатывающим производствам [Барсола, 2011, с. 66-78].

Технология комплексной переработки отходов, предполагает использование оптимального сочетания различных методов обращения с ТБО, таких как полигонное захоронение, сжигание, компостирование, вторичное использование утильных фракций.

В целях создания эффективной комплексной системы управления отходами производства и потребления, государственного регулирования деятельности в области обращения со всеми видами отходов, сокращения негативного влияния на окружающую среду разработана Концепция обращения с отходами производства и потребления на территории Краснодарского края до 2020 года. Эта Концепция является продолжением краевой целевой программы, утвержденной в 2008 году.

Концепция подразумевает развитие системы обращения с отходами, которое основывается на глубокой переработке отходов производства и потребления с межмуниципальным размещением объектов обращения с отходами и включает:

 100% охват территорий муниципальных образований планово-регулярной очисткой;

 организацию раздельного сбора отходов;

 максимальное извлечение и переработку ВМР;

 разработку единой динамической схемы транспортировки, переработки и управления отходами производства и потребления на территории Краснодарского края;

 укрепление материально-технической базы специализированных предприятий по сбору и транспортированию отходов;

 создание экономически привлекательных условий для привлечения инвестиций в сферу обращения с отходами;

 развитие рынка ВМР и продукции, произведенной на их основе;

 проведение мер по ликвидации и рекультивации несанкционированных объектов размещения отходов.

На втором этапе реализации Концепции (2017-2020 годы) планируется введение целевых показателей на использование отходов в качестве вторичного сырья.

Основой реализации Концепции является организация селективного сбора отходов от населения и иных категорий природопользователей. Такая система наиболее полно отвечает экологическим требованиям, позволяет сократить количество отходов для захоронения и площадь участков захоронения, решить задачи обеспечения возврата в производство утильных компонентов отходов (значительное ресурсосбережение), получить дополнительный доход от реализации вторичных ресурсов, существенно улучшить экологическую ситуацию в крае.

Для организации раздельного сбора отходов можно предложить несколько способов:

 информирование населения о системе раздельного сбора отходов в средствах массовой информации;

 установка специальных контейнеров для селективного сбора бумаги, стекла, пластика, металла в жилых кварталах;

 создание на территории населенных пунктов сети стационарных ресурспунктов для приема вторичного сырья;

 организация передвижных пунктов сбора вторичного сырья;

 создание органами местного самоуправления условий, в том числе и экономических, стимулирующих раздельный сбор отходов.

Селективно собранные отходы предлагается вывозить на производственные предприятия, где отходы будут перерабатываться или транспортироваться на соответствующие производства с существующей технологией переработки данных компонентов вторичного сырья [Концепция обращения … , 2012].

Губернатором Краснодарского края в 2011 году была утверждена Ведомственная целевая программа «Охрана окружающей среды и обеспечение экологической безопасности Краснодарского края на 2012-2014 годы». В рамках данной программы до 2014 гг. запланированы мероприятия по разработке единой динамической схемы транспортировки, переработки и управления отходами производства и потребления на территории Краснодарского края.

Вышеуказанные мероприятия будут включать:

 разработку краевой схемы межмуниципального расположения объектов по сбору, транспортировке, обезвреживанию, переработке и размещению отходов и вторичных ресурсов;

 разработку краевой логистической схемы движения потоков вторичных материальных ресурсов;

 разработку единой динамической схемы транспортировки, переработки и управления отходами производства и потребления на территории Краснодарского края.

Таким образом, положения целевых и Ведомственных программ, а также Концепции могут быть использованы при разработке схем территориального планирования и развития производительных сил, мер экономического управления в области обращения с отходами производства и потребления, развития рынка вторичных материальных ресурсов, повышения эффективности использования сырья, материалов и топливно-энергетических ресурсов, сырьевого обеспечения материального производства, снижения уровня воздействия отходов на окружающую среду и здоровье человека.

5 Функционирование полигона ТБО (хут. Копанской)

Наверно основной частью и особенностью полигона является мусоросортировочный комплекс. Он включает в себя цех с оборудованием на 160 тыс. тонн/год (1-я очередь), строительство весовой, автомойки, выполнение работ по энергоснабжению, благоустройству площадки; строительство цеха с оборудованием на 160 тыс. тонн/год (2-я очередь), выполнение благоустройства площадки, измельчение и прессование ТБО, строительство полигона депонирования не утильной части бытовых отходов. Полигон для захоронения мусора в среднем имеет следующий состав:

картон и бумага - 25-30%;

пищевые и другие органические отходы - 30-40%;

пластик - 10-15%;

строительный мусор - 5-12%;

прочий мусор (резиновые и текстильные отходы, дерево) - 2-5%.

Как видно из статистики, большая часть бытовых отходов склонна разлагаться под воздействием кислорода. А так как на свалках доступ воздуха ничем не ограничивается, гниение и брожение протекают довольно интенсивно. Результатом происходящих в мусоре реакций является образование органических кислот с выделением в воздух углекислого газа. Такая среда очень благоприятна для размножения множества вредных бактерий и микроорганизмов, которые в свою очередь поддерживают протекание процессов разложения отходов. Химические реакции происходят с повышением температуры, и довольно часто она достигает температуры самовозгорания мусора.

Атмосферные осадки, жидкости, входящие в состав отходов или образующиеся в результате протекающих процессов, постепенно просачиваются в нижнюю часть свалки, образуя высокотоксичный фильтрат, который также является средой обитания и размножения опасных микробов. При наличии гидроизолирующего покрытия дна полигона фильтрат накапливается и формирует линзу грунтовых вод. Со временем он разъедает подложку и превращает почву под полигоном и вокруг него в вязкий токсичный ил. Заиленная, зараженная болезнетворными бактериями территория разрастается по мере роста свалки. Фильтрат проникает в грунтовые воды, а с ними распространяется в близлежащие водоемы и колодцы.

Регулярный вывоз мусора на свалку приводит к спрессовыванию отходов под собственным весом в нижних уровнях полигона. В эти слои воздух уже не проникает, и здесь происходят химические реакции с выделением газа метана и других летучих соединений с содержанием тяжелых металлов и токсичных компонентов. Эта гремучая смесь выделяется в воздух. Неприятный запах вокруг свалки - это лишь верхушка айсберга. Вред же для здоровья людей и окружающей среды оценить довольно сложно, поскольку состав газов в лабораторных условиях исследовать практически невозможно, так как он неодинаков даже в пределах одного полигона. Можно лишь отметить, что ксилол и толуол, которые неизменно входят в состав выделяющихся газов, вызывают расстройства нервной и кровеносной системы, поражают органы дыхания, провоцируют головную боль, слабость и раздражение слизистых оболочек.

Со временем химические реакции и процессы самопроизвольно затухают. Для этого понадобится от 3-х до 10 лет. И в течение этого периода свалка продолжает выделять тонны ядовитого газа, отравлять почву и грунтовые воды. Кроме того, гниющий мусор, зараженный опасными болезнетворными микроорганизмами и гельминтами, является объектом пристального внимания бездомных животных и диких птиц. Они, побывав на свалках, разносят болезни дальше.

Работа полигона заключается в следующем. По прибытию каждую машину взвешивают, чтобы вести учет поступивших отходов, большую часть мусора везут на полигон ТБО, а остальную в сортировочный цех, описанный ранее. Где сортируют мусор и прессуют его для дальнейшей работы с ним, это либо отправка на вторичную переработку, либо непосредственно для депонирования. Полигон ТБО поделен на сектора по достижению определенного уровня мусора, на секторе перестают захоранивать мусор и зсыпают его грунтом, и переходят на другой участок.

Работают там и лагуны, это специально построенные резервуары для скопления фильтрата. Так же на территории полигона ведется строительство нового полигона депонирования отходов.

# Заключение

Защита окружающей природной среды от отходов производства и потребления - одна из приоритетных экологических проблем Краснодарского края. Проблемы негативного влияния на окружающую среду отходов, их образования, хранения, обезвреживания, переработки являются для Краснодарского края актуальными и требуют безотлагательных решений.

В результате выполнения дипломной работы были рассмотрены теоретический и правовой аспекты проблемы обращения с отходами, в частности, основные способы утилизации отходов и нормативно-правовые документы, регламентирующие обращение с отходами производства и потребления в Краснодарском крае.

Были изучены системы утилизации и переработки твёрдых промышленных и бытовых отходов, применяемые в мировой практике, а также пути решения проблемы обращения с отходами в регионах России. В развитых странах мира исследования, посвященные решению проблемы отходов производства и потребления, начались ещё в конце 20 века и на сегодняшний день разработаны разнообразные концепции и программы по обращению с отходами. В Российской Федерации разработки данной направленности находятся лишь в стадии своего становления.

В работе приведен анализ динамики образования и накопления отходов производства и потребления за 15 лет. На протяжении рассмотренного периода было зафиксировано уменьшение количества ежегодно образующихся промышленных отходов, но объемы накопленных производственных отходов продолжают возрастать. Причиной является отсутствие в крае единой эффективной системы утилизации промышленных отходов.

Подводя итог, посвященному анализу проблемы обращения с отходами производства и потребления на территории Краснодарского края, нами сделан вывод о том, что проблема утилизации и переработки промышленных и бытовых отходов является остро актуальной для Краснодарского края, так как отсутствие на сегодняшний день эффективной системы управления отходами на территория края приводит к ухудшению состояния окружающей среды, снижению качества жизни населения, курортной и инвестиционной привлекательности. Решение проблем в сфере обращения с отходами производства и потребления возможно при условии создания и эффективного функционирования региональной системы управления отходами. Формирование такой системы - одна из основных задач, стоящих перед органами государственной власти и органами местного самоуправлен.

Так же нами было рассмотрено функционирование полигона депонирования отходов (хут. Копанской) в котором подробно была описана его работа.

Список используемых источников

1 Алтынбаева, Э.Р. Проблема энергетического использования твердых бытовых отходов как одна из актуальных современных задач / Э.Р. Алтынбаева, Н.А. Юдина // Казань: Вестник КГЭУ. - 2010. - № 3. - С. 87.

Ашихмина, Т.В. Загрязнение окружающей среды при депонировании твердых бытовых отходов / Т.В. Овчинникова, В.И. Федянин // Фундам. исслед. 2009. - № 7. - С. 78.

Бабанин, И.С. Раздельный сбор ТБО в России - миссия выполнима / И.С. Бабанин // Коммунальщик. - 2007. - № 10. - С. 49.

Багаутдинов, О.Д. Переработка твердых бытовых и промышленных отходов в альтернативное твердое топливо / О.Д. Багаутдинов // Рециклинг отходов. - 2010. - № 1. - С. 2-3.

Батурин, А.Д. О состоянии работы в области обращения с отходами производства и потребления. Ставропольский край. /А.Д. Батурин // Рециклинг отходов. - 2009. - №3. - С. 15-18.

Бельдеева, Л.Н. Экологически безопасное обращение с отходами: монография. / Л.Н. Бельдеева, Ю.С. Лазуткина, Л.Ф. Комарова // Барнаул: Вестник АлтГТУ, - 2009. - №3. - 155 с.

Болдырева, О.Н. Влияние полигона твердых отходов на состояние окружающей среды, / О.Н. Болдырева, Л.Т. Шарипова, С.В Муха// Актуальные проблемы обеспечения безопасности в биосфере и техносфере: материалы междунар. научно-практ. конф., 26 марта 2008. - Воронеж: Науч. книга, - 2008. - С. 217.

Булгаков, В.А. Умно и рачительно решают японцы проблему ТБО/ В.А. Булгаков // Жилое и коммунальное хоз-во. - 2006. - № 10. - С. 19-20.

Горбачева, Л.А. Зарубежный опыт мусоросжигания / Л.А. Горбачева // Энергия: экономика, технология, экология. - 2009. - № 7. - С. 49-55.

Гречко, А.В. Современные методы термической переработки твердых бытовых отходов/ А.В. Гречко // Промышленная энергетика. - 2006. - № 9.- С. 48-49.

Демьянова, В.С., Преимущества раздельного сбора и сортировки твердых бытовых отходов / В.С. Демьянова, О.В. Егоров // Экология урбанизированных территорий. - 2010. - № 3. - С. 76-77.

Золотарев, Г.М., Опыт обращения с отходами в Швеции / А.А Рыжков Г.М. Золотарев // Твердые бытовые отходы. - 2012. - № 4. - С. 34.

Зубарев, С.В. Обращение с твердыми отходами в Китае. Обзор проблем и принимаемых решений/ С.В. Зубарев // Рециклинг отходов. - 2007. -№ 4.- С. 32-33.

Зырянова У.П. Разделяй и властвуй/ У.П. Зырянова // Твердые бытовые отходы. - 2011. - № 3. - С. 34.

Кабанова, Т.С. Экологические проблемы термической переработки твердых бытовых отходов / Т.С. Кабанова, В.А. Зайцев, Г.А. Ягодин // Экологическая и промышленность России. - 2010. - № 7 - С. 47-49.

Крячко, Т.А. Управление твердыми бытовыми отходами за рубежом / Т.А. Крячко // Актуальные проблемы техногенной безопасности. - М.: РГСУ - 2010. - С. 240-243.

Кунабаева, С.Р. Система управления отходами производства и потребления в Республике Башкортостан. / С.Р. Кунабаева, С.К. Мустафин// Рециклинг отходов. - 2007. - №3. - С. 26-29.

Лапочкин, Б.К. К вопросу оценки экологической опасности городских свалок бытовых отходов / Б.К. Лапочкин // Экология промышленного пр-ва. - 2002. - Вып. 1. - С. 15.

Ликсукова, Т.А. Управление отходами (Теоретические аспекты, мировой опыт, возможности применения в г. Краснодаре) / Т.А. Ликсукова// Человек. Сообщество. Управление. - 2002. - № 2. - С. 148.

Лихачев, Ю.М. Анализ и оценка зарубежного опыта обращения с твердыми бытовыми отходами. / Ю.М. Лихачев, С.В. Селиванова, И.Н. Глазов. // СПб.: СПбГТУ, - 2001. - С. 72.

Лотош, В.Е. Переработка отходов природопользования. / В.Е. Лотош // Екатеринбург: Полиграфист, - 2007. - С. 503.

Лунева, Г.В. Обращение с отходами производства и потребления. Ростовская область / Г.В. Лунева // Рециклинг отходов. - 2009. - № 2. - С. 14-16.