Трухин Юрий Михайлович. Оптимизация санитарной очистки урбанизированных территорий от твердых бытовых отходов на примере г. Перми : диссертация ... кандидата технических наук : 03.00.16.- Пермь, 2002.- 194 с.: ил. РГБ ОД, 61 03-5/388-X

**Введение . 4**

1. [**Состояние проблемы санитарной очистки урбанизированных территорий от ТБО 9**](#bookmark0)
	1. Анализ действующих систем санитарной очистки от ТБО 10
	2. Перспективы развития санитарной очистки от ТБО 32
	3. Постановка цели и задач исследования 54
2. **Анализ санитарной очистки от ТБО на примере г. Перми 56**
	1. Исследование ТБО г.Перми 56
	2. Анализ санитарной очистки от ТБО на примере г. Перми 80
	3. Оценка ресурсного потенциала ТБО г. Перми 86
3. **Разработка принципов обращения с ТБО 95**
	1. Анализ жизненного цикла ТБО 95
	2. Требования к санитарной очистке от ТБО 98
	3. Принципы обращения с ТБО 109
4. **Разработка метода оптимизации санитарной очистки от ТБО 113**
	1. Выбор вероятных сценариев санитарной очистки от ТБО 115
	2. Выбор показателей оценки санитарной очистки от ТБО 119
	3. Оптимизация санитарной очистки от ТБО по ресурсно-эколого­экономическому критерию 129
5. **Оптимизация санитарной очистки от ТБО на примере г. Перми 134**
	1. Исходные данные 134
	2. Расчет показателей оценки санитарной очистки от ТБО 136
	3. Определение оптимального сценария санитарной очистки от ТБО на примере г.Перми 149

[**Заключение 151**](#bookmark5)

**Список литературы 153**

Приложения: 1. Структура ТБО жилого сектора.

1. Структура ТБО предприятий службы быта.
2. Структура ТБО учреждений.
3. Структура ТБО в группе розничной торговли.
4. Структура ТБО для объектов социальной сферы.
5. Структура ТБО театров.
6. Структура ТБО промтоварных магазинов.
7. Структура ТБО. Год.
8. Динамика изменения естественного объемного веса ТБО в течение года для г. Перми.
9. Расчет показателей загрязнения атмосферы по выбранным для г. Перми сценариям.
10. Расчет показателей загрязнения гидросферы по выбранным для г. Перми сценариям.

Социально-экономические темпы развития общества, повышение уровня потребления бытовых товаров способствует быстрому росту количества твердых бытовых отходов (далее ТБО). Для поддержания высокого уровня жизни в Западных странах ежегодно на душу населения расходуется около 20 тонн разнообразного сырья. В среднем во всех развитых странах на одного человека приходится 200 - 300 кг, а в США - до 600 кг ТБО, представляющих серьезную санитарно-эпидемиологическую и экологическую угрозу. Наиболее интенсивные темпы роста ТБО в крупных городах, где хозяйственная деятельность человека наиболее сконцентрирована и где на ограниченной территории проживает значительная масса людей.

Большое количество отходов создает технические и экономические проблемы их удаления и обезвреживания, и в результате эмиссии загрязняющих веществ, приводит к значительным экологическим нагрузкам на окружающую среду.

В этих условиях обязательным элементом, обеспечивающим нормальные условия жизни общества становится эффективная с экологической и экономической точек зрения, санитарная очистка городских территорий от ТБО.

Санитарная очистка от ТБО - это техническое обеспечение обращения с отходами на протяжении их жизненного цикла.

Проблема санитарной очистки от ТБО является приоритетной в сфере охраны окружающей среды и важным направлением хозяйственной деятельности человека. В настоящее время основная задача санитарной очистки от ТБО сводится к разработке надежных технологических систем и средств сбора отходов, их удаления и обезвреживания. В основном решения касаются либо транспортных, либо экономических задач.

Практика показывает, что основным способом обезвреживания ТБО во всех странах остается захоронение. С ростом городов места захоронения (свалки) быстро заполняются, как правило, они попадают в городскую черту и надолго выбывают из активного землепользования. Возникает потребность в новых землях. Но высокая плотность населения и интенсивное использование пригородных

территории для строительства жилья усложняет процесс отвода новых земель под свалки: их располагают все дальше от городской черты, что приводит к повышению затрат на транспортировку. Становится актуальной задача снижения количества ТБО, направляемых на захоронение.

Анализ мирового и отечественного опыта построения систем движения ТБО показал, что для достижения высокого уровня экологической безопасности и экономической выгоды ключом успешного развития подобных систем является разделение материальных потоков отходов по сферам и источникам их образования, компонентам морфологического состава. Разделение потоков отходов на ранних стадиях их движения облегчает дальнейшее управление системой.

Наряду с «физическим» измерением проблемы ТБО существуют также и другие взаимосвязанные аспекты этой проблемы, которые делают ее насущной именно в наше время:

1. объем ТБО непрерывно возрастает как в абсолютных величинах, так и на душу населения;
2. состав ТБО усложняется, включая в себя все большее количество экологически опасных компонентов;
3. отношение населения к традиционным методам сваливания мусора на свалках становится отрицательным;
4. ужесточающие правила обращения с отходами, принимаются на всех уровнях исполнительной и законодательной органов власти;
5. новые технологии утилизации отходов, в том числе современные системы разделения, мусоросжигательные заводы-электростанции и санитарные полигоны захоронения, все более широко внедряются в жизнь;
6. экономика управления отходами усложняется. Цены утилизации отходов резко возрастают.

Для эффективного управления системой движения ТБО обязательно проведение исследований: определение норм образования, морфологического, фракционного и химического составов, токсикологических и санитарно­эпидемиологических свойств отходов.

Сложившаяся практика удаления ТБО, когда 97 % образующихся бытовых отходов складируются на полигонах (90 % которых не отвечают требованиям экологической безопасности) приводит к длительному загрязнению окружающей среды, сравнимому по степени опасности разве что с радиационным загрязнением. Продолжение действующей политики в области обращения с отходами грозит перерасти в экологический кризис, а сегодняшнее состояние системы санитарной очистки от ТБО можно уже охарактеризовать как критическое. Действующая система удаления отходов приводит к безвозвратной потере ценных вторичных материальных ресурсов (BMP) и энергетических ресурсов, задалживает пригородные территории, чем наносит ущерб природно-ресурсному потенциалу.

Результаты анализа показали, что при создании систем движения ТБО построения и не всегда учитываются цели стратегии устойчивого развития общества, принятой мировым сообществом в Рио-де-Жанейро в 1992 году и одобренной Российской Федерацией. А используемые принципы построения систем не учитывают весь жизненный цикл ТБО - особенно этапы ассимиляции отходов в окружающей среде. Все это приводит к принятию не оптимальных решений, негативному воздействию на окружающую среду и потерям вторичных материальных ресурсов.

Создание эффективной системы движения отходов возможно путем комплексного решения всех аспектов ее функционирования.

Комплексное решение заключается в комбинации организационно­технических мероприятий на всех этапах по обращению с ТБО в единую схему санитарной очистки. Наличие большого количества технологических приемов обращения с ТБО на каждой стадии затрудняет выбор наиболее эффективного набора мероприятий, составляющих собственный сценарий. Необходимо выбрать показатели, позволяющие провести сравнительную оценку возможных сценариев и определить среди них наиболее оптимальный.

*Основные положения диссертации, выносимые на защиту:*

1. Ресурсный потенциал ТБО, состоящий из вторичного сырья, энергетического и биологического потенциалов, служащих основой для подбора технологии переработки и обезвреживания отходов.
2. Ресурсно-эколого-экономический критерий оценки санитарной очистки от ТБО, позволяющий построить оптимальный сценарий ее развития.
3. Метод оптимизации санитарной очистки урбанизированных территорий от ТБО, построенный на основе ресурсно-эколого-экономического критерия, обеспечивающий комбинацию способов обращения с ТБО в единый оптимальный сценарий, а именно: оптимальную схему сбора и транспортирования, экологически безопасную переработку, обезвреживание и захоронение не утилизируемых остатков.

*Научная новизна результатов исследований:*

1. Впервые проведен анализ ресурсного потенциала ТБО. Установлены величины его составляющих: потенциала вторичного сырья, биологический и энергетический потенциалы.
2. Исследована зависимость доли вторичного сырья в ТБО от источника их образования. Установлен уровень извлечения вторичного сырья из ТБО на стадии сбора, на основе которого предложен метод расчета лимитов на размещение ТБО в окружающей среде.
3. Разработан ресурсно-эколого-экономический критерий оценки санитарной очистки урбанизированных территорий от ТБО, включающий показатели: воздействие на атмосферу и гидросферу; ресурсосбережение; экономия земельных ресурсов; экономия энергии; удельная стоимость обращения с 1 т ТБО при реализации сценария санитарной очистки; а также впервые предложенный показатель «вечного захоронения» отходов.
4. Разработан метод оптимизации санитарной очистки урбанизированных территорий от ТБО по ресурсно-эколого-экономическому критерию.

*Практическое значение и внедрение результатов работы.* Определены нормы образования ТБО на примере г. Перми, утверждены постановлением администрации города Перми № 327 от 3.08.2002 г.; разработана методика оптимизации санитарной очистки городов по ресурсно-эколого-экономическому критерию; решена задача оптимизации санитарной очистки для г. Перми; разработана «Концепция схемы санитарной очистки от ТБО для г. Перми»; результаты исследований внедрены в виде: нормативно-правовой, методической и технической документации; проектов санитарной очистки городов Пермь,

Березники; проекта ОВОС мусороперерабатывающего завода г. Перми; методик расчета нормативных затрат на сбор, транспортировку и захоронение ТБО, утвержденных Администрацией города Перми.

*Апробация работы.* Основные результаты работы доложены и обсуждены на: русско-австрийской научной конференции «Природоохранные вопросы в системе управления движением отходов производства и потребления», Вена-Пермь, 1999 г.; научно - технической конференции автодорожного факультета ПГТУ «Проблема строительства, реконструкции и эксплуатации оснований, фундаментов, мостов, транспортных сооружений. Механизация строительства. Охрана окружающей среды», Пермь 2000 г.

*Публикации.* По теме диссертации опубликовано 5 печатных работ.

*Структура и объем диссертации.*

Диссертационная работа изложена на 180 страницах машинописного текста, состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы, включающего 155 наименований, из них 47 на иностранных языках и 11 приложений. Содержит 41 рисунок и 29 таблиц.

Заключение

В работе проведено научное обобщение теоретических, методических и экспериментальных исследований автора по проблеме обращения с ТБО. Результаты их позволяют сделать следующие выводы:

1. Определены ресурсные характеристики ТБО. Потенциал вторичного сырья на стадии сбора для домовладений (офисов) составляет 0,37 (0,46) кг/кгтб0, энергетический потенциал (на сухую массу) - 8836,7 кДж/ кгтбо, биологический потенциал - 0,305 кг/кгтбо., Знание ресурсных характеристик ТБО позволяет подобрать технологии их переработки и обезвреживания. Предложена методика нормирования размещения ТБО в окружающей среде, которая позволяет устанавливать природопользователям лимиты размещения отходов в окружающей среде с учетом раздельного сбора.
2. Предложены принципы обращение с ТБО, реализующие стратегию устойчивого развития, обеспечивающие минимизацию: эмиссий загрязняющих веществ в окружающую среду; потерь природных ресурсов; экономических затрат; периода ассимиляции отходов.
3. В соответствии с предложенными принципами обращения с ТБО выбрано семь показателей: воздействие на атмосферу и гидросферу, ресурсосбережение, экономия земельных ресурсов, экономия энергии, удельная стоимость обращения с 1т ТБО, «вечное» захоронение отходов, позволяющих провести сравнительную оценку многоэтапных сценариев санитарной очистки от ТБО.
4. Разработан метод оптимизации санитарной очистки урбанизированных территорий от ТБО на основе ресурсно-эколого-экономического критерия, позволяющий выбрать стратегию развития как действующих, так и вновь создаваемых схем санитарной очистки от ТБО.

Разработанный метод оптимизации санитарной очистки от ТБО верифицирован на примере г. Перми. Выбран оптимальный сценарий движения ТБО, включающий компостирование отходов с применением раздельного сбора, вывозом через МПС, сортировкой на компостном заводе с получением вторичного сырья.