



# ПОСТОЯННО ДЕЙСТВУЮЩАЯ КОНЦЕПЦИЯ

ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ  
ДЛЯ Г. ХАНТЫ-МАНСИЙСКА, РОССИЯ



ARGUS



Umwelt  
Bundes  
Amt   
For our Environment

# ПРЕДИСЛОВИЕ

С 2005 года осуществляется регулярный обмен научными знаниями между Югорским государственным университетом и Берлинским техническим университетом. В двустороннем проекте, реализуемом университетами совместно, использовались методы разработки концепции обращения с отходами, такие как внедрение, апробация и дальнейшее развитие анализа отходов.

На основе этого первого проекта был инициирован проект „Постоянно действующая концепция обращения с отходами для Ханты-Мансийска, Россия“, в котором приняли участие оба университета, местные органы власти, Технопарк высоких технологий и фирма ARGUS e.V. с целью оптимизации ситуации в сфере обращения с отходами. При этом Югорский государственный университет выступил не только в качестве одного из инициаторов, но и посредником между российскими и немецкими организациями.

В брошюре описаны важнейшие этапы разработки концепции обращения с отходами для г. Ханты-Мансийска, а также результаты концепции и наглядные материалы, полученные в ходе реализации проекта, с целью информирования российских университетов о научных результатах в сфере обращения с отходами.

Под девизом „Мысли глобально, действуй локально“ проект акцентирует особое внимание на большом значении международного сотрудничества в решении сложных региональных проблем.

**Доктор наук, профессор Елена Лапшина**

Директор научно-исследовательского центра динамики окружающей среды и изменений климата Югорский государственный университет, Ханты-Мансийск (ЮГУ), Россия



С давних пор Германия совместно с Россией успешно работают в сфере охраны окружающей среды. Немецкие специалисты имеют многолетний опыт развития в области обращения с отходами и в решении организационных, технических и институциональных вопросов. Мы осознали, что упорядоченная и эффективная система обращения с отходами не только важна для человеческого здоровья и защиты окружающей среды, но и вносит значительный вклад в защиту климата и ресурсов. С этим также тесно связано развитие новых технологий и отраслей экономики. В России также признают этот потенциал. Партнеры проекта совместно с городом Ханты-Мансийском инициировали в рамках консультационной программы Федерального ведомства по охране окружающей среды информационный обмен и обмен опытом с целью улучшения стандартов охраны окружающей среды и оптимизации инвестиций в городскую систему обращения с отходами в условиях Сибири. В брошюре содержатся важные теоретические знания и опытные данные по проекту, которые могут способствовать развитию стабильной системы обращения с отходами в других населенных пунктах.

**Д. н. Михаэль Ангрик**

Руководитель отделения по вопросам экологичного производства и продукции, замкнутого цикла производства

Федеральное агентство по охране окружающей среды, Германия

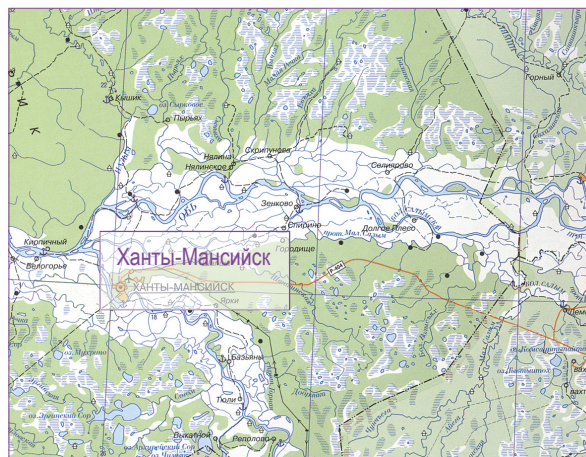
# ВВЕДЕНИЕ

Ханты-Мансийск расположен в зоне тайги, Западная Сибирь, недалеко от слияния рек Оби и Иртыша. Широкие поймы рек окружены первозданным лесом и болотами (трясинами). Граница вечной мерзлоты достигает границы города недалеко от реки Обь.



## Географическое положение Ханты-Мансийского автономного округа-Югры

Ист.: Филипова, I., 2011, Югорский государственный университет, Департамент экологии



## Положение Ханты-Мансийска между реками Обь и Иртыш

Ист.: Правительство Ханты-Мансийского автономного округа-Югры, 2004, Атлас. Ханты-Мансийский автономный округ-Югра. Природа и экология. Раздел II, с. 152

Площадь Ханты-Мансийска составляет 33,7 км<sup>2</sup>, население города с 2000 г. возросло с 39 000 человек до 80 000 в 2012 г. Город является быстро развивающейся столицей и административным центром Ханты-Мансийского автономного округа-Югры (ХМАО-Югры), экономически процветающего региона с интенсивной добычей нефти и газа.

Более 90% из 1,52 млн. населения округа проживают в городах, но при плотности населения 2,8 чел. на 1 км<sup>2</sup> округ не относится к густонаселенным.

Экономическое развитие, увеличение населения и тенденция изменения потребления в последнее время увеличило образование отходов, но практика обращения с необработанными отходами не изменилась. В результате полигон в Ханты-Мансийске исчерпал свои резервы.

Полигон используется для захоронения всех типов отходов, включая опасные или проблемные, например, медицинские или специфические промышленные отходы. Кроме того, неизвестное количество отходов складывается на неконтролируемых свалках. Вследствие гидрологических и географических условий в городе и вокруг него неконтролируемые отходы представляют собой повышенный риск загрязнения подземных и питьевой вод, а также загрязнения окружающей среды.

При отсутствии технологий переработки для уменьшения количества и обработки отходов для захоронения на полигоне и вследствие низких стандартов безопасности для окружающей среды на существующем полигоне, менеджмент ТБО стал одной из главных проблем всего региона.

Приняв во внимание риски для человеческого здоровья, органы власти Ханты-Мансийска решили улучшить систему обращения с отходами.

Так как применение современной техники для обращения с отходами в суровых климатических условиях является технической проблемой, Ханты-Мансийск выразил желание получить поддержку в форме немецких ноу-хау в области обращения с отходами и начать обмен технологиями с Германией.

# ПАРТНЕРЫ И УЧАСТНИКИ ПРОЕКТА

## Бенефициарий:



Бенефициарий проекта, **Департамент городского хозяйства – Администрации г.Ханты-Мансийска** несет ответственность за сбор, транспортировку и захоронение бытовых и промышленных отходов, производимых в Ханты-Мансийске, а также за подготовку тендеров с целью улучшения системы обращения с отходами. Это включает в себя деятельность по переработке отходов как источник товаров и экономической прибыли.

Роль и задачи в рамках проекта: Предоставление данных и информации для отчета статус-кво, одобрение и внедрение итоговой концепции обращения с отходами, т.к. администрация в конечном итоге должна была одобрить концепцию обращения с отходами.

## Внедряющие организации:



### РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ:

**Югорский государственный университет, Ханты-Мансийск (ЮГУ)** был основан в 2001 г. и насчитывает около 10 000 студентов. С 2009 г. в ЮГУ располагается кафедра ЮНЕСКО „Динамика окружающей среды и глобальные изменения климата“.

Роль и задачи в рамках проекта: Координация местных участников проекта, организация встреч, семинаров и тренингов в рамках проекта, перевод и ознакомительные поездки, участие в оценивании сценариев и подготовке финальной версии концепции, разработка и распространение учебных материалов по „Разработке постоянно действующей концепции обращения с твердыми бытовыми отходами на местном уровне“.



Государственное учреждение **Технопарк высоких технологий** было основано в 2008 г. Ханты-Мансийским Автономным Округом-Югрой с целью продвижения инновационных технологий, поддержки малых и средних предприятий и оказания содействия органам власти в принятии решений в области инновационного экономического развития.

Роль и задачи в рамках проекта: Проведение исследований по рынку переработки отходов, поддержка информационного обмена и обмена опытом между местными предприятиями по переработке и утилизации отходов и немецкими предприятиями, занятыми в сфере обращения с отходами, обсуждение применяемых технических решений и участие в процессе оценивания сценариев.

### ГЕРМАНИЯ:



**Берлинский технический университет**, Институт экологии, занят в научных и студенческих проектах по разработке и внедрению концепции обращения с отходами.

Роль и задачи в рамках проекта: Координирование проекта, разработка учебных материалов, содействие и практическая поддержка в планировании и внедрении анализа отходов и анализа рынка переработки, подготовка отчета статус-кво, содержание тренингов, организация ознакомительных поездок и встреч, а также разработка концепции обращения с отходами.



**ARGUS e.V.** является некоммерческим независимым учреждением, обеспечивающим получение надежных данных по состоянию окружающей среды, и разрабатывающим методы сбора данных.

Роль и задачи в рамках проекта: Сопровождение и поддержка в разработке анализа отходов, выбора наиболее подходящих технических решений, разработке и оценке сценариев и доработка концепции обращения с отходами, а также установление контактов и организация информационного обмена с немецкими предприятиями в сфере обращения с отходами.

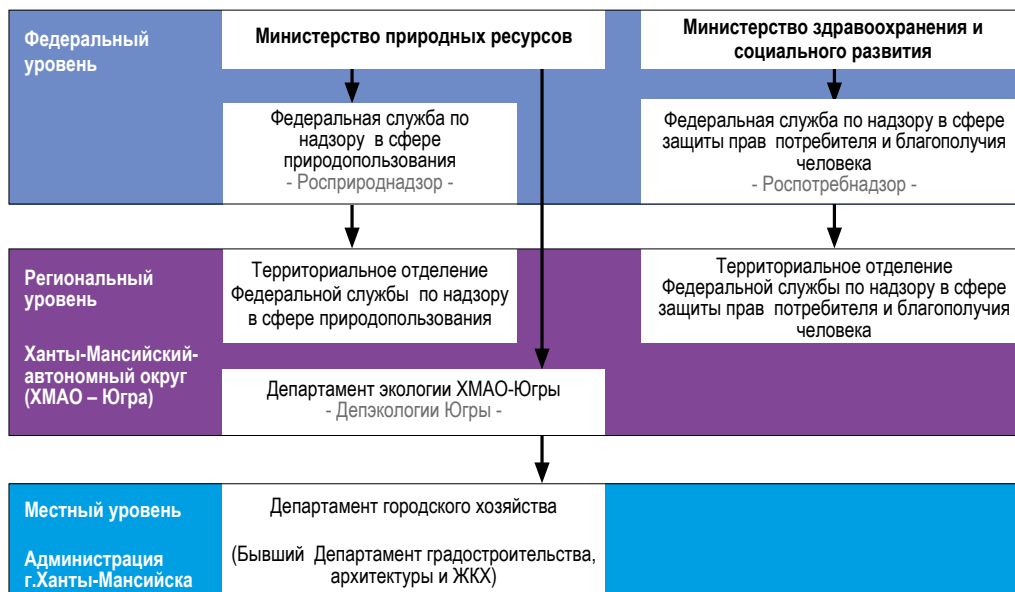
## Финансирование, надзор и мониторинг:



Федеральное министерство окружающей среды, охраны природы и безопасности ядерных реакторов Германии финансировало данный проект в рамках Программы содействия. Защите окружающей среды в странах Центральной и Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии. soll das Rote weg?



Федеральное ведомство по охране окружающей среды ФРГ (UBA) поддерживало проект технически.



Органы власти, занятые в системе обращения с отходами

## Участники:



Государственное **Муниципальное дорожно-эксплуатационное предприятие (М ДЭП)** занимается сбором и захоронением около 90% общего количества ТБО и эксплуатирует существующий полигон по поручению муниципалитета.

Роль и задачи в рамках проекта: Информационная поддержка в подготовке отчета статус-кво, содействие в проведении анализа отходов, предоставление данных по опыту применения технологических решений и участие в оценивании сценариев.

**Прочие местные предприятия в сфере переработки и захоронения отходов** принимали участие в сборе данных и исследовании рынка переработки, а также в обсуждениях отчета статус-кво и финальной версии концепции обращения с отходами.

**Департамент по охране окружающей среды Ханты-Мансийского автономного округа-Югры (Депэкологии Югры)** несет ответственность за исполнение политики государства, законодательные федеральные и региональные программы в сфере обращения с промышленными и бытовыми отходами и распределение необходимых финансовых ресурсов. Он также информирует население по вопросам охраны окружающей среды и составляет базу данных по региональным отходам.

Роль и задачи в рамках проекта: Участник процесса оценивания сценариев и разработки финальной версии концепции обращения с отходами, главное действующее лицо в отношении финансовой поддержки для внедрения концепции обращения с отходами.

**Соседние муниципалитеты в составе ХМАО-Югры** Нижневартовск, Нефтеюганск и Сургут были активно задействованы в исследовании рынка переработки, в диалоге участников проекта по вопросу концепции обращения с отходами и в обмене информацией и технологиями с немецкими предприятиями.



**Пермский государственный национальный исследовательский политехнический университет и Иркутский национальный государственный исследовательский технический университет** выступили экспертами в разработке учебных материалов по системе обращения с отходами с целью распространения информации о методах проведения анализа отходов и разработке постоянно действующих концепциях обращения с отходами в России. Оба университета были также вовлечены в исследования рынка переработки отходов, в обсуждение участниками концепции обращения с отходами и обмен информацией с немецкими предприятиями.



**Немецкие предприятия в сфере переработки и захоронения отходов, американские и скандинавские научные учреждения** с их опытом в сфере технологий обращения с отходами в суровых климатических условиях обменивались опытом с участниками и партнерами проекта.

# ПРОЕКТ

## История проекта

В 2004 году были установлены первые контакты между Югорским государственным университетом, Берлинским техническим университетом и фирмой ARGUS e.V., перешедшие впоследствии в длительное сотрудничество. В рамках этого сотрудничества впервые прошло обсуждение вопроса разработки наилучшего варианта Концепции обращения с отходами в Ханты-Мансийске.

В 2010 году Югорский государственный университет и Технопарк высоких технологий (Ханты-Мансийск) решили подать заявку на участие в немецкой программе консультационной поддержки.



Технопарк высоких технологий,  
Юрий Реутов

Схема и методы, используемые в проекте, были успешно реализованы, исходя из этого, рекомендуется использовать их для реализации подобных проектов.



Берлинский технический университет, проф.,  
д.н. Берндт-Михаэль Вильке

Целью немецких партнеров проекта является передача работникам городской администрации навыков для самостоятельной разработки и внедрения концепции обращения с отходами. На основании анализа отходов будут найдены возможные пути утилизации отдельных фракций отходов.



Югорский государственный университет (ЮГУ)  
Проф., д.н. Елена Лапшина

Международные контакты вывели проект на более высокий уровень ... Рекомендуется собрать мнения экспертов независимо друг от друга, так как они обогащают проект и дополняют его существенными аспектами для разработки концепции обращения с отходами.

## Обзор и цели проекта

Российско-немецкое сотрудничество в рамках проекта „Разработка постоянно действующей концепции обращения с отходами для Ханты-Мансийска, Россия“ было профинансировано Федеральным министерством окружающей среды, охраны природы и безопасности ядерных реакторов Германии через Программу консультационной поддержки по защите окружающей среды в странах Центральной и Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии. Техническую поддержку оказало Федеральное ведомство по охране окружающей среды ФРГ (Умвельтбундесамт, УБА).

В рамках программы происходит трансфер знаний и опыта, приобретенного Германией с целью достижения долгосрочного применения высоких стандартов в области охраны окружающей среды в странах выбранного региона, напр., в России. Российские партнеры проекта – Югорский государственный университет (ЮГУ), Технопарк высоких технологий и участник Муниципальное дорожно-транспортное предприятие (М ДЭП) – совместно с немецкими партнерами проекта – Берлинским техническим университетом и фирмой ARGUS e.V. оплатили 20% от общего бюджета проекта.

Проект в рамках немецко-российского сотрудничества „Разработка постоянно действующей концепции обращения с отходами для г.Ханты-Мансийска, Россия“ был реализован в период с октября 2010 г. по май 2012 г.

Внедрение концепции обращения с отходами, разработанной в рамках данного проекта, направлено на достижение следующих целей:

- Сокращение объема бытовых и подобных им отходов для размещения на полигоне;
- Минимизация неконтролируемого захоронения отходов в небезопасных условиях;
- Стабилизация системы обращения с отходами в Ханты-Мансийске.

Проект выступает в качестве модели для других регионов с подобными климатическими условиями, полученные в ходе реализации проекта знания распространяются в регионе с помощью учебных и информационных материалов.

**Проект в рамках немецко-российского сотрудничества „Разработка постоянно действующей концепции обращения с отходами для г.Ханты-Мансийска, Россия“ был реализован в двух направлениях:**

**1: Разработка постоянно действующей концепции (КОО) для г.Ханты-Мансийска**

Основной целью концепции является защита здоровья человека и охрана окружающей среды. Это основано на надежных данных о составе отходов и их количестве и включает в себя современные технологии обращения с отходами, применяемые в суровых климатических условиях.

**2: Обмен опытом и технологиями**

Эта часть представляет особую ценность для местных партнеров проекта и охватывает:

- Накопление и обмен знаниями и опытом немецких компаний в сфере обращения с отходами;
- Установление контактов между немецкими и российскими предприятиями в сфере обращения с отходами;
- Разработка и распространение учебных материалов о постоянно действующей системе обращения с отходами.

**Временные рамки**

Этапы проекта			2010			2011										2012									
	Действие 1		10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5			
Сбор данных	Этап 1	Разработка концепции обращения с отходами																							
		Сбор информации/Отчет статус-кво																							
	Этап 2	Анализ отходов (Зимний период)																							
		Анализ отходов (Летний период)																							
Разработка стратегии	Этап 3	Исследование рынка продуктов переработки																							
		Прогнозирование отходов																							
	Этап 4	Применяемые технические решения и расчет затрат																							
Разработка плана внедрения	Этап 5	Разработка сценариев																							
		Разработка критериев оценки																							
	Этап 5	Оценка сценариев																							
Распространение	Действие 2	Принятие решения, выбор лучшего сценария																							
		Обмен опытом и технологиями																							
Обмен опытом		Доработка концепции обращения с отходами																							
		Согласование концепции обращения с отходами																							
Обмен опытом		Трансфер опыта Германии																							
		Ознакомительная поездка, посещение немецких предприятий																							
		Подготовка учебных материалов																							

**Берлинский технический университет, д.н.Юлия Каацке**

Время и деньги могут быть сохранены путем взаимодействия всех заинтересованных участников проекта. Необходимо принять во внимание, что для сбора и резюмирования всех данных и информации требуется период времени от 6 месяцев до 1 года.



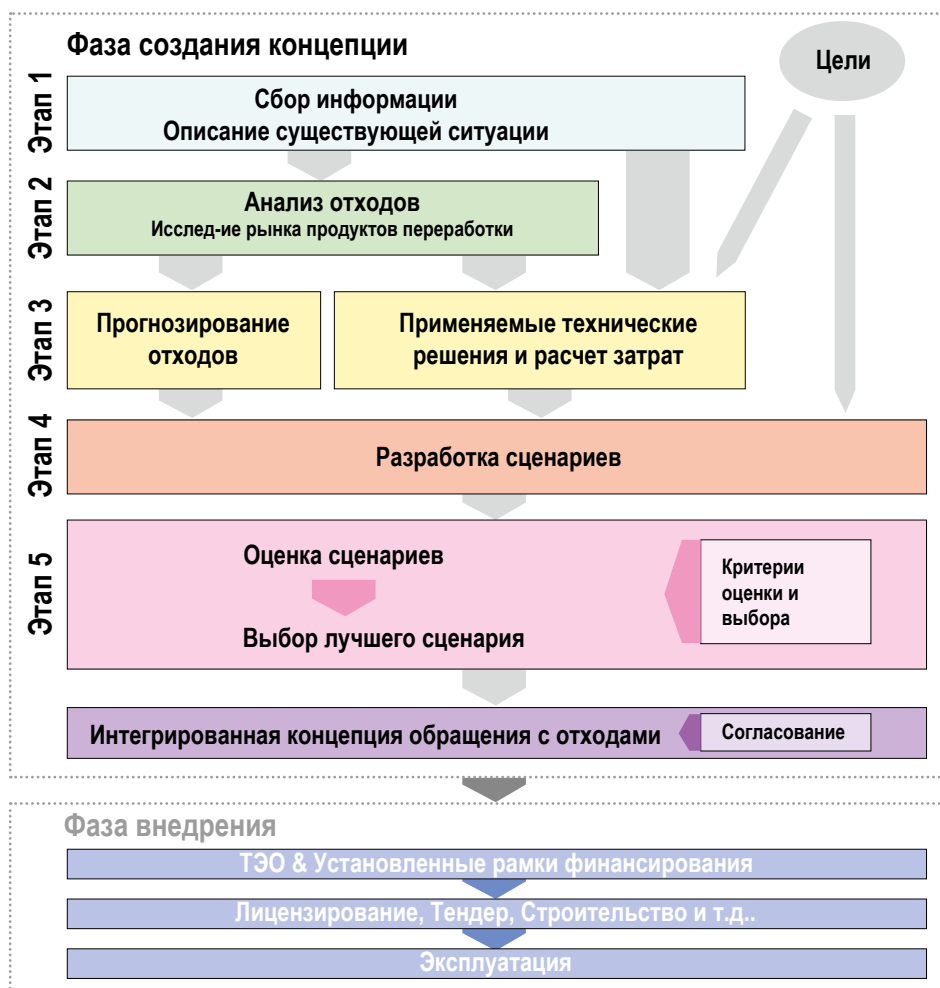
Результаты **совместного российско-немецкого проекта „Разработка постоянно действующей концепции обращения с отходами для г. Ханты-Мансийска, Россия“** отражены в следующих отчетах (возможно скачать):

- Итоговый отчет.** Апрель 2012 [1]
- Прил. I. Отчет статус-кво.** Июнь 2011 [2]
- Прил. II. Описание технологий обращения с отходами.** Декабрь 2010 [3]
- Прил. III. Разработка сценариев.** Декабрь 2011 [4]
- Прил. IV. Техническая осуществимость: Технология МБО в климатических условиях Сибири.** Декабрь 2011 [5]

Учебные материалы „Разработка постоянно действующей концепции обращения с твердыми бытовыми отходами на местном уровне на примере г. Ханты-Мансийска, Россия” Берлинского технического университета.

# ЧАСТЬ 1: РАЗРАБОТКА КОНЦЕПЦИИ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ

Концепция обращения с отходами разработана для определенной местности и определенных временных рамок. Обычно подготовка осуществляется в несколько этапов, некоторые из которых включают в себя участие основных участников.



На **первом этапе** вся информация из доступных источников (литература, Интернет и т.д.) собирается и затем на **втором этапе** производится выборка наиболее точных и актуальных данных. Далее все данные обрабатываются (**третий этап**) с целью прогнозирования изменения количества отходов и требований к установкам для обработки и захоронения отходов. Параллельно необходимо выявить наиболее подходящие для местных условий технологии и мероприятия в сфере обращения с отходами. На **четвертом этапе** разрабатываются сценарии, соответствующие местным требованиям и на **пятом этапе** идет обсуждение этих сценариев, их оценивание и выбирается лучший по заранее определенным критериям. На основе выбранного сценария формируется концепция обращения с отходами и согласуется с органами, принимающими решение. Для составления руководства по системе обращения с отходами могут приниматься во внимание „Подготовка плана обращения с отходами. Методическое руководство Европейской комиссии (2012)“ [6] и „Разработка плана обращения с твердыми бытовыми отходами“ [7], разработанные в рамках программы ООН по охране окружающей среды ЮНЕП (2009).



## Этап 1: Сбор информации/Описание существующей ситуации

Общая информация для описания существующей ситуации была собрана из литературных источников, Интернета и местных экспертиз. Требуется следующая информация:

### Стратегия, законодательство, региональные концепции и планы:

- Ограничительные рамки по обращению с отходами в законодательной базе на городском, региональном и федеральном уровнях;
- Понятия, цели и обязанности;
- Сборы за захоронение отходов и система штрафов.

### Основные данные:

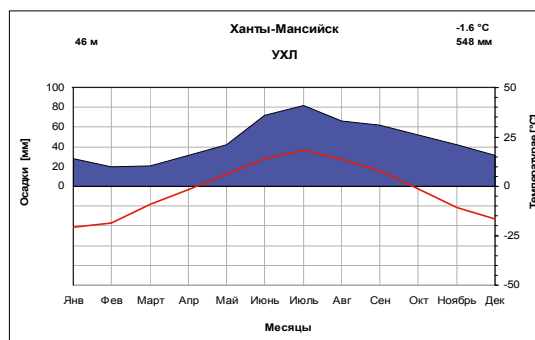
- География, топография, геология и гидрология, землепользование, климат и растительность;
- Транспортная инфраструктура;
- Демография;
- Экономическая структура (промышленность, торговля, туризм);
- Социально-экономические аспекты (ВВП, доходы);
- Жилая структура (многоквартирные дома, частные дома с участком и т.д.) и система отопления.

### Существующая инфраструктура и установки по обращению с отходами:

- Сбор и транспортировка отходов;
- Обработка отходов и захоронение;
- Инфраструктура утилизации сточных вод.

### Основные типы отходов и их характеристики:

- Количество и состав отходов (бытовые, коммерческие, опасные, промышленные).



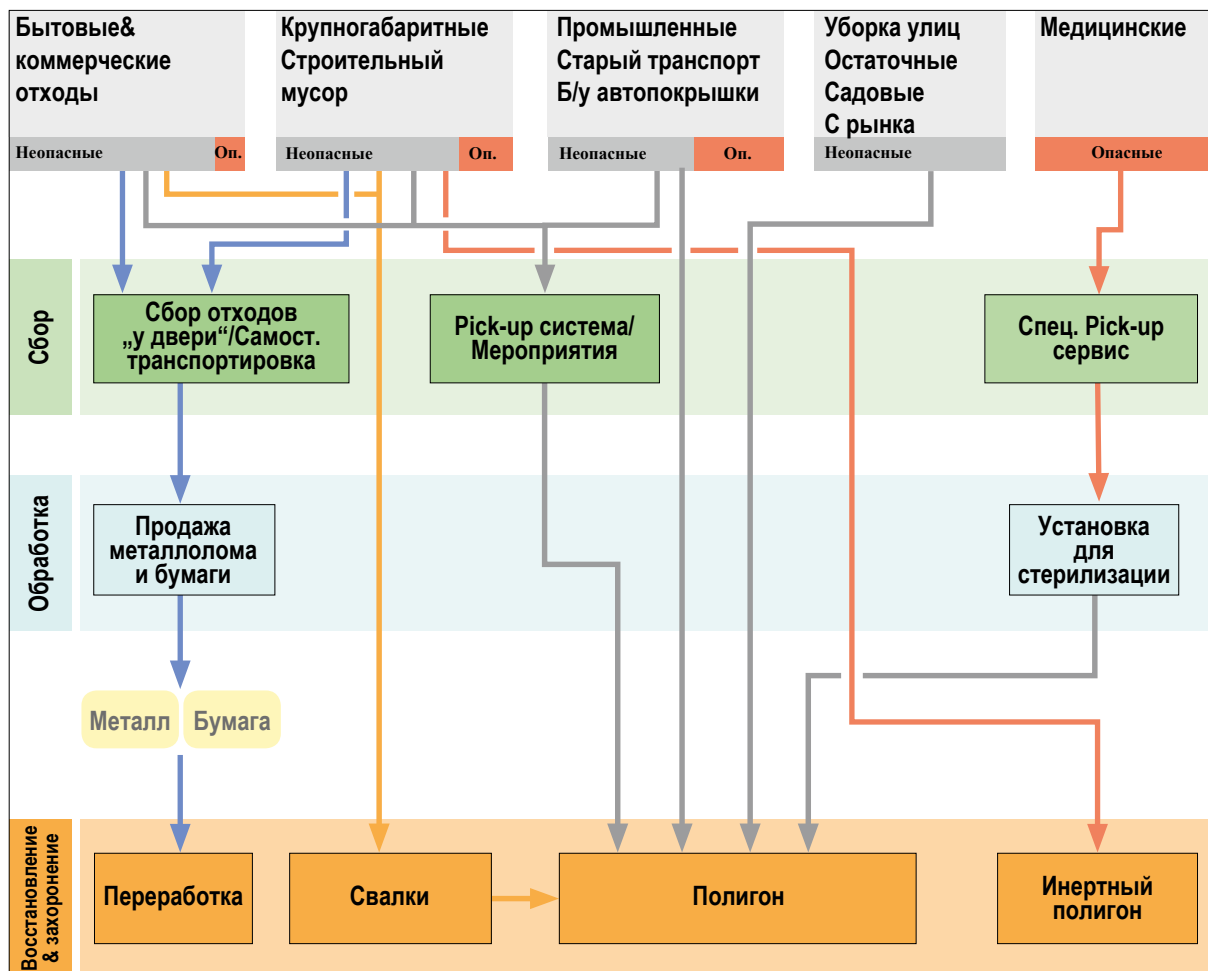
Климатическая диаграмма для Ханты-Мансийска

Источник: Мур, 2007  
www.klimadiagramme.de/Asien/chantymansijsk.html (04.06.2011)



Карта зарегистрированных полигонов в ХМАО -Югре/Правительство ХМАО -Югры, 2011

Источник: www.admhmao.ru/sport/2010/news/news\_1.htm (20.06.2011)



## Результаты, Ханты-Мансийск 2011

Существующая система обращения с отходами характеризуется следующим:

- 94% из 560,000 тонн ежегодно собираемых отходов – снег.
- Помимо снега, бытовые и коммерческие отходы относятся к основным типам отходов (ок. 29,000 т/год), которые собираются и размещаются на полигоне.
- Неконтролируемые свалки относятся к довольно распространенным явлениям в Ханты-Мансийске. Муниципалитету необходимо регулярно производить очистку таких территорий и размещать отходы на полигоне.  
Подсчитано, что очистка свалок позволит набрать в год 5,000 – 10,000 тонн отходов для размещения на полигоне.
- Ежедневно 6 предприятий Ханты-Мансийска собирают отходы из 1,785 контейнеров.
- Неизвестное количество отходов направляется непосредственно на полигон частными предприятиями и индивидуальными предпринимателями.
- Площадь полигона составляет 20 га и включает в себя всю инфраструктуру и здания, а также сам полигон. Одна часть полигона площадью 8 га уже заполнена, вторая часть в подготовке.
- Не предусмотрена система раздельного сбора отходов. Опасные отходы, специфические типы отходов (напр., использованные батарейки, электронные аппараты и т.д.), пригодные для переработки отходы (бумага, пластик, стекло, и т.д.) или биоотходы размещаются на полигоне.
- Ежегодно 180 тонн медицинских отходов стерилизуется в медицинских учреждениях и затем размещается на полигоне.
- Около 3 000 тонн крупногабаритных отходов и отходов после уборки улиц размещается на полигоне.
- Около 710 тонн строительных отходов собирается коммунальным управлением ежегодно и размещается вблизи реки.

## Этап 2: Исследование рынка переработки отходов

Анализ рынка переработки показывает, будут ли эффективными и к какому результату приведут продажи продукции, полученной путем переработки отходов, и как это может положительно сказаться на внедрении и финансировании постоянно действующей Концепции обращения с отходами.

Полученные опытным путем данные дополняются информацией из литературных источников, интервью и Интернета в отношении следующего:

- Местный рынок для материалов, пригодных для переработки:
  - Количество и качество пригодных для переработки материалов;
  - Существующий рынок переработки в городе и округе.

### Опытные данные из Ханты-Мансийска

Для проведения анализа рынка имеют значение 3 типа предприятий:

- Предприятия, занимающиеся сбором или обработкой материалов, полученных из ТБО;
- Заводы, использующие вторичное сырье для производства, напр., стекла;
- Транспортные предприятия для пригодных к переработке материалов и отходов.



### Технопарк высоких технологий, директор Юрий Реутов

В порядке проведения анализа рынка переработки отходов в Ханты-Мансийском автономном округе-Югре представлены следующие мероприятия:

- Контактные данные предприятий по переработке отходов были получены в сотрудничестве с ТПП России, компанией „Торговля и инвестиции Германии“, Территориальным органом федеральной службы государственной статистики по ХМАО-Югре, Территориальным отделением Росприроднадзора в ХМАО-Югре и из Интернета;
- Установленные предприятия по переработке были опрошены по телефону;
- Необходимая информация по рынку переработки была собрана с помощью опроса.

Такая же процедура была проведена в Иркутске, Перми и Екатеринбурге. Контактные данные предприятий в Иркутске были получены с помощью „календаря отходов“ [8], разработанного в рамках проекта „Разработка концепции обращения с отходами для туристического региона оз. Байкал“.

Лишь несколько малых предприятий на территории ХМАО-Югры занимаются сбором и выборкой пригодных для переработки материалов из отходов. Они специализируются на картоне, металлах и бывших в употреблении автомобильных покрышках. В регионе центром по переработке отходов является г.Сургут, расположенный в 250 км от Ханты-Мансийска. В Ханты-Мансийске только 3 предприятия занимаются сбором и обработкой пригодных для переработки материалов. Однако все предприятия заинтересованы в дальнейшем развитии. Правительство округа и Технопарк высоких технологий пытаются организовать больше предприятий по переработке, особенно для макулатуры, стекла и пластика, поскольку функционирующий рынок переработки является главным фактором для внедрения стратегии переработки в Ханты-Мансийске. Предприятие по обработке металла в Сургуте является единственным в округе, использующим вторичное сырье для производства.

Предприятия г. Екатеринбурга получают пригодные для переработки материалы из округа, но не занимаются их сбором.

Рынок для компоста или удобрений в Ханты-Мансийске отсутствует, поскольку климатические условия и географическое расположение не позволяют активно заниматься растениеводством, которое могло бы потребовать удобрения более высокого качества.

## Этап 2: Анализ отходов

Анализ отходов формирует базу для концепции обращения с отходами и тип установок для переработки, обработки и захоронения отходов. Успешное планирование обращения с отходами зависит от надежности данных о существующем количестве отходов и их составе, включая физико-химические свойства и от точности предсказания образования отходов на планируемый период.

Состав и количество отходов от хозяйств и коммерческих предприятий являются субъектом сезонных колебаний. Для возможности их учета анализ отходов проводится по меньшей мере в летний и зимний периоды.

### Методология и стандарты

В совокупности разработано более 20 инструментов для определения количества и состава ТБО, например, „Стандартный тест для определения состава необработанных бытовых отходов” [9] Международного американского общества тестирования и материалов. В рамках проекта использовалась „Методология анализа твердых отходов (SWA-Tool)” [10] Европейской комиссии (2004).

Помимо состава важную роль играют физико-химические свойства отходов, такие как содержание воды, тепловая ценность или загрязнение, они должны быть проанализированы в лаборатории. Содержание воды в отходах влияет на их горючесть. „ИСО 11465: Качество почвы – определение сухого остатка и содержания воды в массе” [11] применяется в качестве аналитического стандарта. Теплопроизводительность отходов показывает количество энергии, которое может быть получено с 1 кг путем сжигания. Этот фактор важен для оценки потенциала сжигания отходов и может быть определен при использовании „DIN 51900-3: Тестирование твердого и жидкого топлива – определение теплопроизводительности и расчет теплоты сгорания – часть 3” [12] в качестве аналитического стандарта.

### Проведение

Анализ отходов обычно состоит из трех этапов: подготовка, выборка и сортировка, оценка и отчет.

#### Фаза подготовки

Прежде всего, определяются методы, категории сортировки и фракции для проведения анализа отходов. Для достижения наглядных результатов на каждом мероприятии по проведению анализа необходимо получить минимальное количество экземпляров выборки, в зависимости от вариативности интересующих свойств. По методу SWA-tool рекомендуется брать, по меньшей мере, 36 экземпляров объемом 1 м<sup>3</sup>.

Информация и карты, полученные по описанию существующей ситуации, используется для:

- выбора территории выборки (страты) в соответствии с жилой структурой, социально-экономическими условиями и определением объемов выборки;
- определения плана выборки и графика.

Важно, чтобы сортировка и выборка были спланированы и хорошо организованы. Это включает в себя координирование и организацию персонала, транспорта, места, оборудования и лаборатории для физико-химического анализа.

#### Фаза выборки и сортировки

Выборка отходов определенного объема собирается грузовиком на выбранной территории в соответствии с планом выборки и графиком сбора. Образцы выборки сортируются вручную на различные категории. Каждая категория взвешивается и записывается. Суб-выборка определенных категорий подготавливается для лабораторного анализа физико-химических свойств.



### ARGUS e.V. , Управляющий директор д.н. Бертрам Цвизеле

Применение соответствующего инструмента для анализа отходов является ключевым фактором для получения достоверных данных. Особое внимание необходимо обратить на выбор образцов выборки отходов.

Для гарантии того, что образцы выборки являются наглядными и неповрежденными:

- Необходимо выбрать стандарт объема выборки и минимальный общий объем;
- На территории выборки должны отображаться основные характеристики местности, различные места для выборки отбираются случайно;
- Необходимо сохранить без изменений режим производителей отходов:
  - Выборка должна производиться без огласки;
  - Выборка должна осуществляться в ходе обычного мероприятия по сбору.

### Фаза оценки и отчета

Результаты выборки и сортировки, а также лабораторные анализы собираются, проверяются и обрабатываются на предмет соответствия требованиям отчетности, планирования и разработки сценариев.

### Опытные данные из Ханты-Мансийска

Берлинский технический университет в тесном сотрудничестве с М ДЭП провели 2 анализа бытовых и коммерческих отходов в Ханты-Мансийске; в феврале 2011 г. и в июне 2011 г.

Метод на основе SWA-Tool Европейской комиссии включает определение категорий сортировки.



План выборки для проведения анализа отходов в летнее и зимнее время в Ханты-Мансийске

### М ДЭП, директор Татьяна Фадина

В рамках проекта был получен опыт проведения анализа отходов, а также достоверная информация о негативном влиянии простого полигона на окружающую среду. Было установлено, что отдельный сбор отходов с последующей переработкой ведет к сокращению объемов отходов, и что такой вариант является более практичным, чем простой полигон. Кроме того, появилось представление о составе бытовых городских отходов и их потенциале для переработки.

На основании описания существующей ситуации и дополнительной информации от М ДЭП Берлинским техническим университетом и фирмой ARGUS e.V. был подготовлен план выборки.

Для Ханты-Мансийска были выбраны 4 места выборки (страты):

- Жилая зона: Частные дома с участком;
- Жилая зона: Многоквартирные дома;
- Жилая и коммерческая структура: Многоквартирные дома;
- Коммерческий центр: Бизнес и организации.

Для обоих мероприятий по анализу отходов (лето, зима) всего было собрано и отсортировано 72 образца выборки объемом 1 м<sup>3</sup>, в результате получилось 36 м<sup>3</sup> отходов. Каждая кампания по выборке и сортировке длилась 6 дней.





Территория выборки в Ханты-Мансийске



Сортировочная станция

### Выборка отходов

Администрация г. Ханты-Мансийска, бывший директор Департамента А. С. Чванов

Прежде всего, значительную роль в выборе места для установки контейнеров и сортировки отходов по 34 категориям сыграл анализ отходов.



В соответствии с планом выборки было собрано определенное количество контейнеров объемом 0.5 м<sup>3</sup> и 1 м<sup>3</sup>, они транспортировались к месту сортировки каждый день. Для сбора контейнеров требовались 2 грузовика, одна сопровождающая машина и 3 человека из персонала М ДЭП.

Каждая единица выборки была вручную отсортирована на 34 категории 10 рабочими из М ДЭП. Все сортировочные категории были взвешены и данные зарегистрированы в отчете по весу отходов. Для определения физико-химических свойств были отобраны суб-образцы, они были направлены на лабораторный анализ. М ДЭП обеспечил место, оборудование (столы для сортировки, мешки, ведра, контейнеры, весы и т.д.), а также погрузчик.



Сортировка по категориям

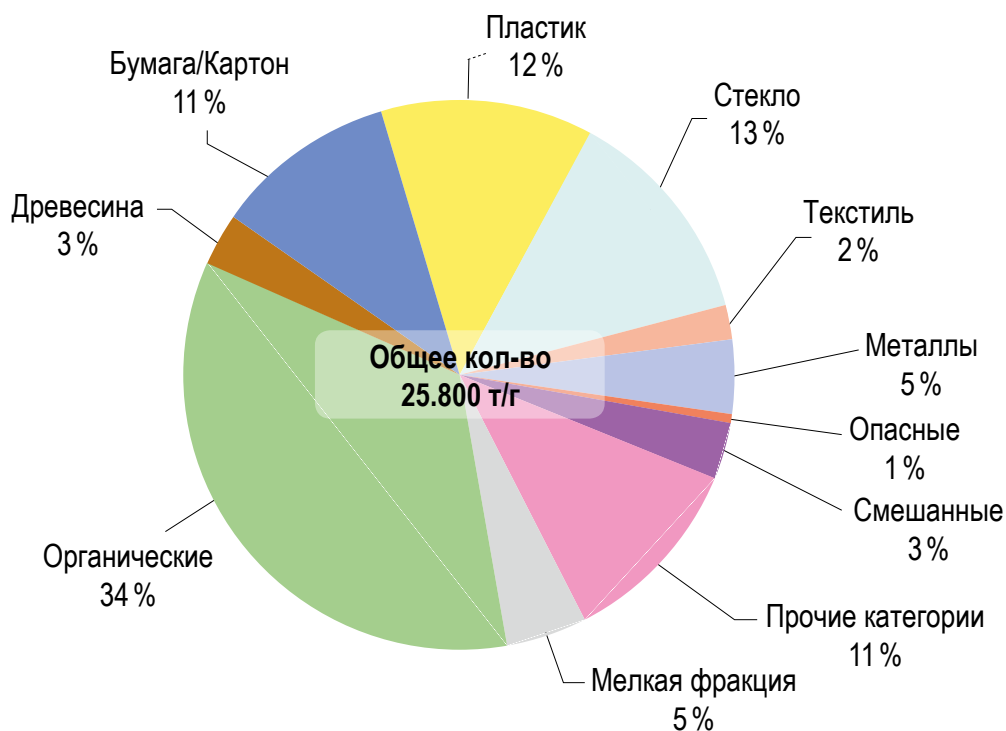


Определение содержания воды:  
Сушка пластика в сушильной печи

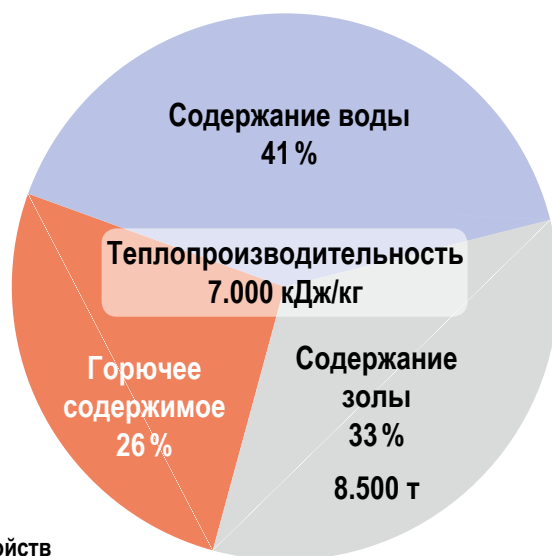
Анализ отходов, проведенный в 2011 г. в рамках **совместного российско-немецкого проекта „Разработка постоянно действующей концепции (КОО) для г.Ханты-Мансийска, Россия”**, дал подробные данные по составу бытовых и коммерческих отходов, которые являются основными потоками в Ханты-Мансийске.

Сбор данных, проведенный Берлинским техническим университетом и фирмой ARGUS e.V., показал основные результаты по бытовым и коммерческим отходам:

- Крупнейшая категория – органическая, 34% общего веса;
- Отходы являются горючими без дополнительного подогрева с теплопроизводительностью 7.000 кДж/кг;
- 36% отходов подходят для производства альтернативного топлива (RDF), (теплопроизводительность 16.200 кДж/кг);
- 46% отходов бытовых и коммерческих пригодны для переработки;
- 47% отходов бытовых и коммерческих биологически разлагаются.



**Состав бытовых и коммерческих отходов**  
Анализ отходов, 2011 г.



**Резюме физико-химических свойств**

### Этап 3: Прогнозирование образования отходов

Прогнозирование отходов предсказывает увеличение количества отходов, их состава и свойств в рамках определенного периода времени, основанное на эмпирических данных. Прогнозирование нацелено на определение подходящего типа захоронения отходов в будущем, размера установки для обработки отходов и принятия решения по утилизации отходов, напр., способом переработки.

Несколько факторов влияют на количество отходов и их качество (увеличение населения, экономическое развитие, занятость населения, меры по охране окружающей среды и т.д.).

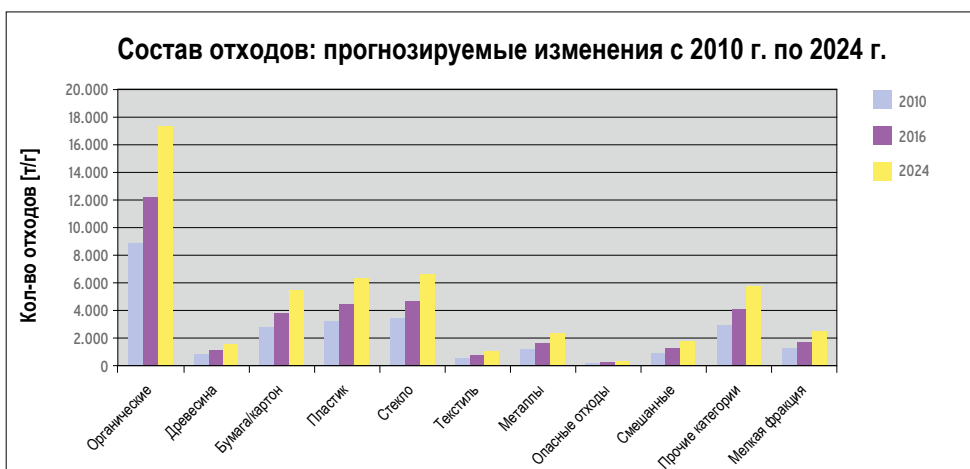
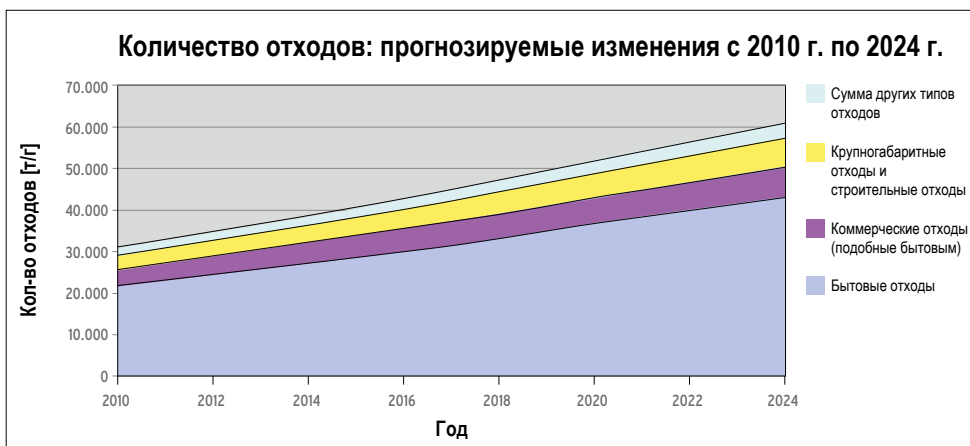
#### Прогнозирование по Ханты-Мансийску

Данные, предоставленные местными органами власти, и результаты анализа отходов являются основой для прогнозирования образования отходов. Прогнозирование образования отходов для Ханты-Мансийска принимает во внимание следующие факторы:

- Количество и состав отходов в 2011 г.;
- Увеличение численности населения до 2024 г.;
- Внутренний валовой продукт (ВВП) в ХМАО-Югре;
- Средний доход жителей Ханты-Мансийска до 2024 г.

Прогнозирование показывает, что без проведения мероприятий по обращению с отходами:

- Общее количество ТБО включая крупногабаритных и строительных отходов возрастет до 57,000 тонн в год в 2024 г.;
- Количество отходов, производимое 1 человеком возрастет с 0.38 до 0.49 тонн в год в 2024 г.





### Этап 3: Выбор подходящих технических решений

Эта часть концепции обращения с отходами описывает применяемые современные технологии и затраты на сбор и транспортировку отходов, их обработку, восстановление и захоронение.

Сбор отходов может быть внедрен в виде системы pick-up (отходы собираются в каждом хозяйстве) или системы drop-off (жители будут привозить отходы к определенному месту, напр., в центры переработки). Обработка отходов означает, что отходы будут обрабатываться механически, биологически или термально перед захоронением или переработкой.

Обработка отходов преследует несколько целей:

- Сокращение отходов на полигоне и уменьшение площади полигона;
- Уменьшение негативного влияния на здоровье человека или окружающую среду;
- Сокращение выбросов углерода и эффекта на климатические изменения;
- Получение пригодных для переработки материалов и/или энергии.

Функционирующий рынок переработки важен для отбора вторичного сырья (металлы, стекло, макулатура, пластик из отходов).

### Выводы по Ханты-Мансийску

Целью **совместного российско-немецкого проекта „Разработка постоянно действующей концепции обращения с отходами (КОО) для Ханты-Мансийска, Россия”** был поиск решений по обработке отходов, подходящих для климатических условий Западной Сибири. Это особенно важно для внедрения современных технических решений по обезвреживанию отходов на территории с суровыми климатическими условиями.

По этой причине, с целью выбора подходящих технических решений для разработки сценария были собраны рекомендации немецких и европейских компаний, производящих или эксплуатирующих мусоросжигательные и/или био-механические установки для обезвреживания отходов в подобных климатических условиях, а также знания канадских и американских организаций и скандинавских университетов.

Администрация г. Ханты-Мансийска,  
бывший глава Департамента А. С. Чванов

Для городской администрации Ханты-Мансийска главной целью проекта стало приобретение знаний и опыта Германии по вопросам охраны окружающей среды в системе обращения с отходами.

Тамперский технологический университет/Финляндия, д.н., проф. Юкка Ринтала

В Финляндии мы используем системы механической обработки отходов, биогазовые установки, а также турбинные компостирующие установки ... Основным моментом является эффективная изоляция и хорошая рекуперация тепла, а также хороший менеджмент системы в целом. Конечно, низкие температуры могут влиять на энергетический баланс и т.д., но, по моему мнению, отдельные ошибки в эксплуатации установок в Финляндии происходят не по причине низких температур. Некоторые вещи, возможно, даже проще осуществлять при низких температурах.

Современные технологии обработки отходов, такие как сжигание или механо-биологическая обработка мощностью 30,000 – 40,000 тонн в год технически осуществимы и могут применяться в суровых сибирских климатических условиях.

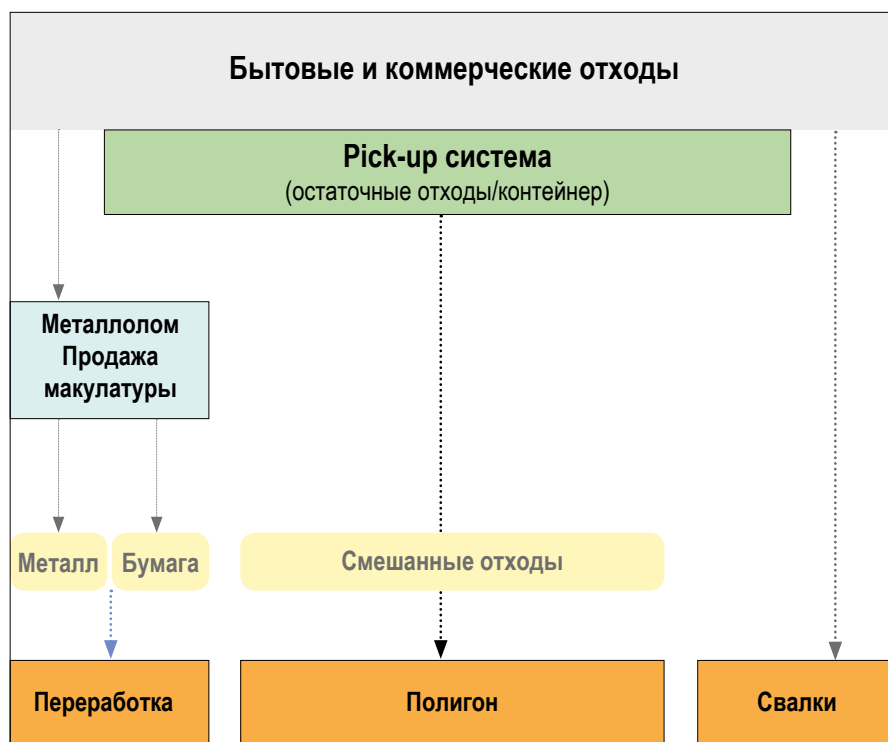
## Этап 4: Разработка сценариев

Основной задачей в рамках разработки постоянно действующей концепции обращения с отходами является разработка и согласование технически осуществимых сценариев при рассмотрении данной инфраструктуры обращения с отходами, количество и качество потоков отходов в будущем, современные технологии, законодательные акты, такие как экологические, социальные и экономические ограничения. Выбранные сценарии должны отображать полный спектр технически осуществимых решений по захоронению отходов для определенной местности.

### Сценарии для Ханты-Мансийска

Сценарии и решения по обработке, переработке и захоронению разрабатываются для бытовых и коммерческих потоков отходов, определенных в качестве основных.

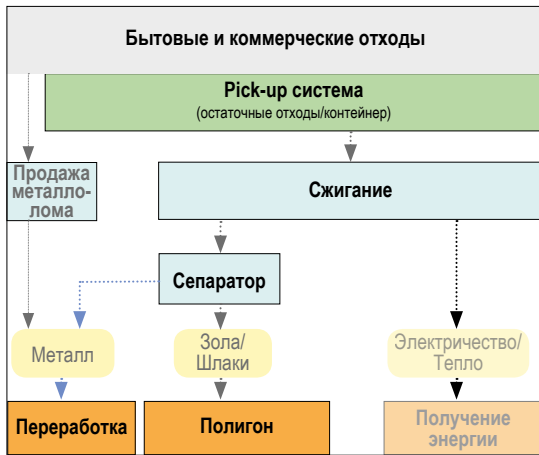
Сценарий основной линии предусматривает продолжение существующей практики размещения необработанных отходов на полигоне. Без принятия каких-либо мер по обращению с отходами количество бытовых и коммерческих отходов возрастет в 2024 г. до 50,000 тонн.



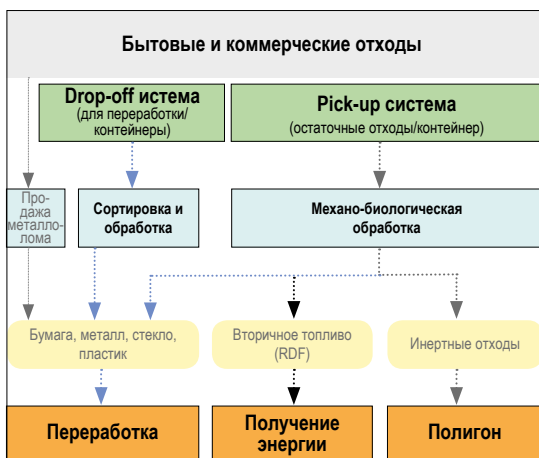
Основной сценарий

Принимая основной сценарий за отправную точку, были разработаны другие сценарии, имеющие следующие цели в обращении с отходами:

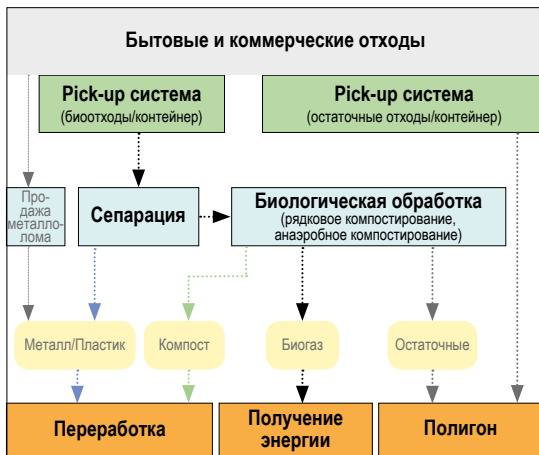
- Сокращение отходов на полигоне = Сценарий 1: Сжигание;
- Получение пригодных для переработки материалов и/или энергии = Сценарий 2: Переработка;
- Уменьшение свалочного газа и инертизация отходов = Сценарий 3: Биологическая обработка.



Сценарий 1: Сжигание

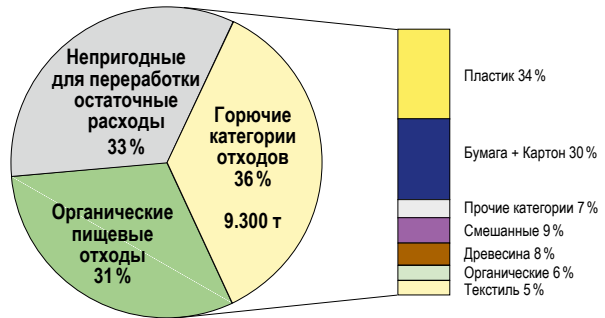


Сценарий 2: Переработка

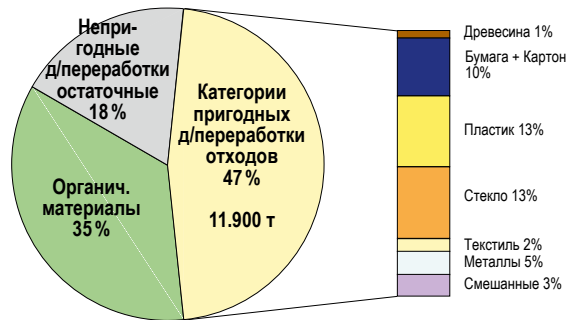


Сценарий 3: Биологическая обработка

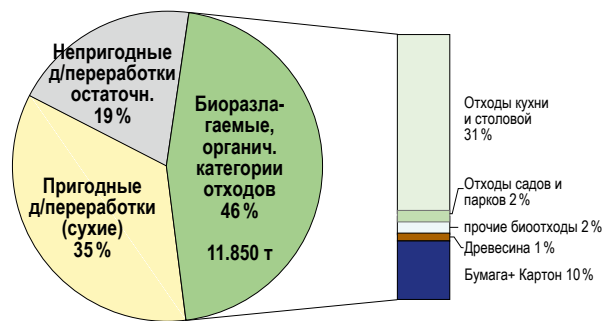
На основании анализа данных категории отходов сгруппированы с целью выявления потенциала для их переработки, сжигания или биологической обработки.



Потенциал для сжигания



Потенциал для переработки



Потенциал для биологической обработки

Для Ханты-Мансийска все 3 сценария осуществимы. Также возможны комбинации сценариев, но есть ограничения. Например, сценарий сжигания вряд ли возможно комбинировать с переработкой. Сортировка отходов с высокой тепловой ценностью, таких как бумага, картон или пластик для переработки или восстановления сокращает горючесть отходов ниже необходимого уровня. Поэтому лишь инертные материалы, такие как стекло, металл могут быть отсортированы и переработаны.

## Этап 5: Принятие решения – Разработка критериев оценки и оценивание сценариев



### Технопарк высоких технологий, директор Юрий Реутов

Еще в ходе реализации консультационного проекта было заметно его воздействие. Как на региональном, так и на городском уровне прошло обсуждение реализации разрабатываемой концепции обращения с отходами. В рамках проекта Берлинский технический университет и фирма ARGUS e.V. предоставили информацию по вопросам охраны окружающей среды.

### Пример Ханты-Мансийска

Технологии обработки отходов и их комбинации оказывают специфическое влияние на окружающую среду. Для описания этого влияния в критерии „Влияние на окружающую среду” немецкие партнеры проекта определили показатели в соответствии с целями системы обращения с отходами (сокращение отходов на полигоне, производство энергии или получение пригодных для переработки материалов и уменьшение свалочного газа) и подсчитали их. Необходимо заметить, что схема показателей применима в целом, но числовые показатели, отображенные в таблице, специфичны для ситуации в Ханты-Мансийске и не могут рассматриваться на других объектах.

Так как каждый из технически осуществимых сценариев имеет свои преимущества и недостатки, был разработан набор экологических, технических и социально-экономических критериев для поддержания выбора лучшего сценария.

Каждый из 3-х сценариев (сжигание, переработка, биологическая обработка) и основной сценарий были обсуждены и оценены по шкале от 1 до 5 (--, -, 0, +, ++) в ходе встречи партнеров проекта, бенефициариев и заинтересованных организаций М ДЭПа и других ХМАО-Югры.

Технические решения	Потенциал для захоронения	Потенциал для получения энергии	Потенциал для переработки	Выбросы углерода <sup>8</sup>
Захоронение	100 %	-	-	17.879 t CO <sub>2</sub> Eq
Сжигание <sup>1</sup>	29 %	-	-	7.735 t CO <sub>2</sub> Eq
RDF, сжигание <sup>2</sup>	64 %	36 %	-	2.396 t CO <sub>2</sub> Eq
Компостирование <sup>3</sup>	71 %	-	29 %	-
Анаэробное компостирование <sup>4</sup>	71 %	-	29 %	-
Механо-биологическая обработка <sup>5</sup>	53 %	16 %	32 %	1.227 t CO <sub>2</sub> Eq
Раздельный сбор <sup>6</sup>	77 %	-	23 %	-
Раздельный сбор + МБО <sup>7</sup>	46 %	8 %	46 %	613 t CO <sub>2</sub> Eq

<sup>1</sup> 80 % металлов из шлаков на переработку

<sup>2</sup> 80 % горючих фракций для RDF, 80 % металлов на переработку

<sup>3</sup> 60 % органических собираются отдельно, 55 % на переработку

<sup>4</sup> 60 % органических собираются отдельно, 55 % на переработку

<sup>5</sup> 80 % металлов и стекла на переработку, 75 % горючих фракций восстанавливается

<sup>6</sup> 60 % пригодных для переработки собираются отдельно, 50 % на переработку

<sup>7</sup> 60 % пригодных для переработки собираются отдельно, 50 % на переработку, 80 % металлов и стекла на переработку, 75 % горючих фракций восстанавливается

<sup>8</sup> Фактор эмиссии для сжигания ТБО: 0,3т эквивалента CO<sub>2</sub> на тонну отходов; замещение не рассматривается

### Показатели состояния окружающей среды и влияния на нее для Ханты-Мансийска

Критерий	Сценарий 0	Сценарий 1	Сценарий 2	Сценарий 3
	Основной	Переработка	Биологическая обр-ка	Сжигание
<b>Затраты и финансирование</b>	++	0	+	-
<b>Воздействие на окр. среду</b>	--	+	+	0
Сокращение выбросов углерода	--	++	+	0
Эффективность ресурсов	--	++	0	-
Уменьшение объемов для захоронения	--	+	0	++
Захоронение опасных отходов после обработки	0	0	+	-
<b>Соответствие окружной концепции обращения с отходами</b>	0	++	-	-
<b>Мобильность</b>	-	++	0	--
<b>Безопасность захоронения (включая риски индустрии переработки)</b>	+	+	+	++
<b>Социальное влияние (здоровье, одобрение населения, влияние на занятость)</b>	0	+	+	-

#### Оценка без учета важности факторов

Оценивание показывает, что:

- Сценарий переработки представлен лучше всего. Но для сценария переработки основными условиями являются наличие индустрии переработки и функционирующий рынок продуктов переработки, которых в Ханты-Мансийске пока нет.
- Сжигание более затратное, но имеет преимущество в виде большего сокращения отходов на полигоне. С другой стороны, сжигание получило меньшую поддержку населения и стандарты по выбросам выше, чем при использовании других технических решений, поэтому затрат больше.
- Механо-биологическая обработка менее затратна и более безопасна для окружающей среды.

#### ARGUS e.V., Аня Шветье

Очень важна прозрачность в процессе оценивания и выбора. Естественно, не все критерии оценки одинаково важны для каждого участника, поэтому каждый критерий был также представлен участниками для расстановки приоритетов.



Бенефициарии и заинтересованные организации выбрали „сценарий переработки“, который включает сбор пригодных для переработки отходов у производителей как основной в концепции обращения с отходами. Выбранный сценарий соответствует окружной концепции обращения с отходами для ХМАО-Югры, в которой подчеркнуты возрастающая активность предприятий по переработке как главная цель в Ханты-Мансийске.

## Концепция обращения с отходами для Ханты-Мансийска



## Мероприятия по внедрению концепции обращения с отходами в Ханты-Мансийске

Концепция обращения с отходами, разработанная в рамках **совместного российско-немецкого проекта „Разработка постоянно действующей концепции (КОО) для Ханты-Мансийска, Россия“** предусматривает следующие мероприятия:

- Закрытие существующих неконтролируемых свалок под надзором городских органов власти.
- Опасные отходы будут отделяться от неопасных во всех потоках отходов всеми производителями отходов.
- Раздельный сбор пригодных для переработки материалов из бытовых и коммерческих потоков отходов будет представлен в виде системы drop-off.
- Собранные таким путем материалы будут обрабатываться на сортировочной установке и установке для обработки, мощностью 5,000 тонн/год в 2016 г. и 10,000 тонн/год в 2024 г.
- Индустрия переработки и рынок переработки должны быть созданы при поддержке Технопарка высоких технологий и ХМАО-Югры.
- Бытовые и коммерческие отходы будут собраны по системе pick-up с использованием существующих контейнеров и обработаны на механо-биологической установке мощностью 30 – 40,000 тонн в год.
- Будет производиться измельчение крупногабаритных отходов.
- Существующий полигон будет расширен и укомплектован сервисными зданиями, уплотнительной системой и покрытием для соответствия стандартам межмуниципальных полигонов, как запланировано в Ханты-Мансийском автономном округе-Югре. Внедрение системы сбора и обработки фильтрата и свалочного газа предусмотрено концепцией обращения с отходами.
- На полигоне будет создан отдельный участок для опасных отходов, который будет построен и будет эксплуатироваться в соответствии с высокими стандартами безопасности.
- Эксплуатация полигона будет осуществляться с процедурами приемки отходов, системой записи отходов, применением ежедневного изолирующего слоя.
- Кампания по информированию населения будет дополнена информацией по раздельному сбору отходов производителями и по переработке отходов.

Как система механо-биологической обработки, так и сортировочная система будут абсолютно закрытыми. Сточные воды, образующиеся в результате процесса компостирования, будут рециркулироваться, избыток будет обрабатываться. Эмиссии будут очищаться системой очистки воздуха (вероятнее всего, био-фильтр). Соответствие целям и мероприятиям окружного плана обращения с отходами обеспечивает максимум финансовых затрат из окружного бюджета для проведения мероприятий, предложенных концепцией обращения с отходами.

## Затраты и временные рамки

Расходы 1 жителя города составят от 28 до 38 евро в год.

В порядке внедрения Концепции обращения с отходами ХМАО-Югра и город Ханты-Мансийск должны инвестировать 10 – 16 млн. евро в течение следующих 5 лет:

Обращение с отходами в Ханты-Мансийске Концептуальная фаза и фаза внедрения	Год					
	2011	2012	2013	2014	2015	2016 - 2024
<b>Административные и организационные мероприятия</b>						
Информирование населения & Общение с населением						
Сепарация опасных и неопасных отходов						
Меры по предотвращению образования отходов						
<b>Сбор отходов</b>						
Усовершенствование существующей risk-up системы						
• Внедрение раздельного сбора производителями отходов, контейнерами для сбора пригодных для переработки материалов;		ПП				
• Раздельный сбор опасных бытовых отходов, особых типов отходов и б/у автопокрышек						
<b>Обработка отходов</b>						
Установка для сортировки и обработки						
Установка для механо-биологической обработки отходов		ТЭО				
<b>Переработка/Восстановление/Захоронение</b>						
Поддержка логистической сети для организации переработки						
Усовершенствование и расширение полигона						
Отдельный участок для размещения опасных отходов						
	Концепция	ТЭО Пилотный проект (ПП)		Внедрение		Эксплуатация

**План  
внедрения**

Точные технические спецификации по всему оборудованию для обращения с отходами будет определены в ходе этапа внедрения Концепции обращения с отходами. Это включает в себя:

- Выбор места для установок, детальный дизайн, подготовку необходимых документов для получения разрешений и оценки негативного влияния на окружающую среду, а также согласование строительства МБУ и сортировочной установки с профессиональными консультантами и предприятиями;
- Для подробного дизайна, подготовки тендера собрана подробная информация в **совместном российско-немецком проекте „Разработка постоянно действующей концепции обращения с отходами (КОО) для Ханты-Мансийска, Россия“**, например, отчет статус-кво, анализ отходов, прогнозирование и итоговая концепция.

## Достижения и преимущества

Внедрение предложенной Концепции обращения с отходами позволит:

- Сократить количество отходов для размещения на полигоне в 2024 г. на 26 %.
- Сократить выбросы парникового газа до 90 % (по сравнению с 2012 г.).
- Сократить проникновение устойчивых органических компонентов и тяжелых металлов в почву и подземные воды
  - при строгой сепарации опасных веществ и раздельном захоронении, при высоких стандартах безопасности;
  - при закрытии неконтролируемых свалок.
- Увеличить процент переработанных и восстановленных материалов, т.к. может быть произведено до 12 000 тонн вторичного сырья и максимум 12 000 тонн альтернативного топлива.
- Продемонстрировать техническую применимость современных технологий обработки отходов в климатических условиях Сибири.
- Развить обращение с отходами и сектор переработки.

**М ДЭП, Директор Татьяна Фаина**

Долгосрочный эффект проекта будет выражен в уменьшении объема отходов для размещения на полигоне вследствие ввода технологии раздельного сбора. Хотя срок эксплуатации полигона будет продлен, может быть получена прибыль путем продажи вторичного сырья. Частные инвесторы уже подготовили предложения для ввода технологии раздельного сбора, например, Технопарк высоких технологий хотел бы начать пилотный проект в одном из районов города Ханты-Мансийска и представить схему раздельного сбора бытовых отходов.



# ЧАСТЬ 2: ОБМЕН ОПЫТОМ И ТЕХНОЛОГИЯМИ

## Ознакомительная поездка

Делегация, сформированная из представителей администрации, различных организаций, Югорского государственного университета и Пермского технического университета посетили Германию с целью обмена опытом и технологиями в период с 16 по 22 октября 2011 г.

Среди прочего, делегация встретила администрацию Берлина в сфере охраны окружающей среды, посетила мусоросжигательный завод, механо-биологическую установку и установку по обработке биогаза, полигон для размещения ТБО, установки по сортировке и обработке отдельно собранных упаковочных материалов и по переработке бывших в употреблении автомобильных покрышек в Берлине и Бранденбурге. Члены делегации также встретились с немецкими партнерами проекта с целью обсуждения применимости технических решений для обезвреживания отходов в Ханты-Мансийске и создание концепции обращения с отходами.

## Информационный обмен и технологический трансфер с немецкими предприятиями

Несколько немецких предприятий с проведенной экспертизой механо-биологической обработки, биогаза, сжигания и дегазификации полигона были опрошены в ходе разработки сценария. Инновационные технологии и практический опыт в планировании, строительстве и эксплуатации установок для обезвреживания отходов были переданы российским участникам проекта в ходе визита на полигон в Германии и итоговой встречи в Ханты-Мансийске в апреле 2012 г. Немецкие предприятия и европейские организации внесли свой вклад в вопрос технической осуществимости обезвреживания отходов в климатических условиях Сибири.

## Учебные материалы

Берлинский технический университет подготовил учебные материалы по проекту „Разработка постоянно действующей концепции обращения с ТБО на местном уровне на примере Ханты-Мансийска, Россия“ [13] на русском и английском языках.

### Югорский государственный университет (ЮГУ) Проф., д.н. Елена Лапшина

Наряду с главной целью – разработкой концепции обращения с отходами – были подготовлены учебные материалы для разработки концепции обращения с отходами на местном уровне в сотрудничестве с Берлинским техническим университетом. Целью ЮГУ является повышение качества обучения путем использования учебных материалов, подготовленных совместно с учреждениями других стран; расширение кругозора студентов, а также передача знаний по теме захоронения отходов.



Учебные материалы использовались в ходе регулярных учебных курсов в университете для распространения данных, полученных в рамках **российско-немецкого проекта „Разработка постоянно действующей концепции обращения с отходами (КОО) для Ханты-Мансийска, Россия“** и для расширения знаний о подходящих методах проведения анализа отходов и методических принципах для разработки постоянно действующей концепции обращения с отходами. Лекции являются частью учебных курсов в Югорском государственном университете, Пермском государственном национальном исследовательском политехническом университете и Иркутском государственном техническом университете.

Учебные материалы могут также применяться в тренингах заинтересованных лиц и семинарах в других регионах с подобными климатическими условиями.



## Литература

- [1] Берлинский технический университет, ARGUS e.V. и Югорский государственный университет, Разработка постоянно действующей концепции обращения с отходами (КОО) для Ханты-Мансийска, Россия, Апрель 2012, Итоговый отчет, профинансированный Федеральным министерством окружающей среды, охраны природы и безопасности ядерных реакторов Германии и Федеральным ведомством Германии по охране окружающей среды.  
<http://www.umweltbundesamt.de/ius/35-53-A-RU.pdf>  
<http://www.umweltbundesamt.de/ius/35-53-A-EN.pdf>  
[http://www.ugrasu.ru/uploads/files/1\\_Final\\_Report\\_WMC&Ymplementation.pdf](http://www.ugrasu.ru/uploads/files/1_Final_Report_WMC&Ymplementation.pdf)
- [2] Берлинский технический университет, ARGUS e.V. и Югорский государственный университет, Разработка постоянно действующей концепции обращения с отходами (КОО) для Ханты-Мансийска, Россия, Июнь 2011, Прил. I – Отчет статус-кво, профинансировано Федеральным министерством окружающей среды, охраны природы и безопасности ядерных реакторов Германии и Федеральным ведомством Германии по охране окружающей среды.  
<http://www.umweltbundesamt.de/ius/35-53-AA-1-RU.pdf>  
<http://www.umweltbundesamt.de/ius/35-53-AA-1-EN.pdf>  
[http://www.ugrasu.ru/uploads/files/2\\_AnnexI\\_Status-quo-report.pdf](http://www.ugrasu.ru/uploads/files/2_AnnexI_Status-quo-report.pdf)
- [3] Берлинский технический университет, ARGUS e.V. и Югорский государственный университет, Разработка постоянно действующей концепции обращения с отходами (КОО) для Ханты-Мансийска, Россия, Декабрь 2010, Прил. II – Описание технологий обращения с отходами – профинансировано Федеральным министерством окружающей среды, охраны природы и безопасности ядерных реакторов Германии и Федеральным ведомством Германии по охране окружающей среды.  
<http://www.umweltbundesamt.de/ius/35-53-AA-2-RU.pdf>  
<http://www.umweltbundesamt.de/ius/35-53-AA-2-EN.pdf>  
[http://www.ugrasu.ru/uploads/files/3\\_AnnexII\\_Description\\_of\\_wast\\_management\\_Technologies.pdf](http://www.ugrasu.ru/uploads/files/3_AnnexII_Description_of_wast_management_Technologies.pdf)
- [4] Берлинский технический университет, ARGUS e.V. и Югорский государственный университет, Разработка постоянно действующей концепции обращения с отходами (КОО) для Ханты-Мансийска, Россия, Декабрь 2011, Прил. III – Разработка сценариев – профинансировано Федеральным министерством окружающей среды, охраны природы и безопасности ядерных реакторов Германии и Федеральным ведомством Германии по охране окружающей среды.  
<http://www.umweltbundesamt.de/ius/35-53-AA-3-RU.pdf>  
<http://www.umweltbundesamt.de/ius/35-53-AA-3-EN.pdf>  
[http://www.ugrasu.ru/uploads/files/4\\_AnnexIII\\_Development\\_of\\_scenarios.pdf](http://www.ugrasu.ru/uploads/files/4_AnnexIII_Development_of_scenarios.pdf)
- [5] Берлинский технический университет, ARGUS e.V. и Югорский государственный университет, Разработка постоянно действующей концепции обращения с отходами (КОО) для Ханты-Мансийска, Россия, Декабрь 2011, Прил. IV – ТЭО: МБО технология в климатических условиях Сибири – профинансировано Федеральным министерством окружающей среды, охраны природы и безопасности ядерных реакторов Германии и Федеральным ведомством Германии по охране окружающей среды.  
<http://www.umweltbundesamt.de/ius/35-53-AA-4-RU.pdf>  
<http://www.umweltbundesamt.de/ius/35-53-AA-4-EN.pdf>  
[http://www.ugrasu.ru/uploads/files/5\\_AnnexIVFeasibility\\_study\\_MBT\\_under\\_Siberian\\_climate\\_conditions.pdf](http://www.ugrasu.ru/uploads/files/5_AnnexIVFeasibility_study_MBT_under_Siberian_climate_conditions.pdf)
- [6] Европейская комиссия, DG окружающая среда, 2012, Подготовка плана обращения с отходами. Методологическое руководство.  
[http://ec.europa.eu/environment/waste/plans/pdf/2012\\_guidance\\_note.pdf](http://ec.europa.eu/environment/waste/plans/pdf/2012_guidance_note.pdf)
- [7] Программа Организации объединенных наций, Расхождение технологии, промышленности и экономики, Международный технологический центр по охране окружающей среды, Июнь 2009, Разработка интегрированного плана обращения с твердыми отходами. Тренировочный мануал. Объем 1-4.  
<http://www.unep.or.jp/ietc/spc/publications.asp>
- [8] Ульянова, О., 2011, календарь отходов, разработанный в рамках проекта „Разработка концепции обращения с отходами для туристического региона озера Байкал“ – субсидировано Федеральным министерством окружающей среды, охраны природы и безопасности ядерных реакторов Германии и Федеральным ведомством Германии по охране окружающей среды.  
<http://www.baikal-waste.eu/rus/pdf/publikationen/Katalog2.pdf>
- [9] Американское общество тестирования и материалов, 2008, Стандартный метод тестирования для определения состава необработанных бытовых отходов, Наименование: ASTM D 5231 – 92 (одобрено повторно в 2008).  
Может быть куплено на:  
<http://www.astm.org/Standards/D5231.htm>
- [10] Европейская комиссия, Март 2004, Методология анализа твердых отходов (SWA-Tool), Пользовательская версия.  
[http://www.wastesolutions.org/fileadmin/user\\_upload/wastesolutions/SWA\\_Tool\\_User\\_Version\\_May\\_2004.pdf](http://www.wastesolutions.org/fileadmin/user_upload/wastesolutions/SWA_Tool_User_Version_May_2004.pdf)
- [11] Международная организация по стандартизации ISO, Качество почвы – Определение сухого остатка и содержания воды в массе – Гравиметрический метод (ISO 11465:1993).
- [12] Немецкий институт нормирования e.V., DIN 51900-3: 2005-01: Тестирование твердого и жидкого топлива; Определение теплопроизводительности калориметром и расчет чистой теплопроизводительности – Часть 3: Метод использования адиабатического жидета.
- [13] Презентация в формате PowerPoint „Разработка постоянно действующей концепции обращения с твердыми бытовыми отходами на примере г.Ханты-Мансийска, Россия“ на английском и русском языках.  
<http://www.umweltbundesamt.de/ius/35-53-AA-5-RU.pdf>  
<http://www.umweltbundesamt.de/ius/35-53-AA-5-EN.pdf>  
[http://www.ugrasu.ru/uploads/files/6\\_Lecture\\_Development\\_Conceptions\\_Waste\\_04\\_2012.pdf](http://www.ugrasu.ru/uploads/files/6_Lecture_Development_Conceptions_Waste_04_2012.pdf)

## Контакты



**Федеральное ведомство по охране окружающей среды/Германия**  
**Ханна Грисбаум**  
Департамент III 2.4 Технология обращения с отходами, отходы  
Тел.: +49 340 2103-3284 • Факс: +49 – 340 2104-3284  
E-Mail: hanna.griessbaum@uba.de  
www.umweltbundesamt.de  
**Federal Environment Agency/Germany**  
**Hanna Griessbaum**  
Section III 2.4 Waste Technology, Waste  
Wörlitzer Platz 1 • 06844 Dessau • Germany

**Ральф Вольманн**  
Департамент I 1.2 Международная охрана окружающей среды  
Тел.: +49 340 2103-2196 • Факс: +49 340 2104-2196  
E-Mail: ralph.wollmann@uba.de, BHP-info@uba.de  
**Federal Environment Agency/Germany**  
**Ralph Wollmann**  
Section I 1.2 International Environmental Protection,  
International Sustainability Strategies,  
National Focal Point of the European Environment Agency  
Wörlitzer Platz 1 • 06844 Dessau • Germany



**Берлинский технический университет**  
**Проф., д.н. Берндт-Михаэль Вильке и д.н. Юлия Каазке**  
Институт экологии  
Тел.: +49 30 31473685 • Факс: +49 30 31473548  
E-Mail: bmwilke@tu-berlin.de  
**Technische Universität Berlin**  
**Prof. Dr. Berndt-Michael Wilke and Dr. Julia Kaazke**  
Institute of Ecology  
Ernst-Reuter-Platz 1 • 10587 Berlin • Germany



**Зарегистрированное объединение ARGUS**  
Управляющий директор д.н. **Бертрам Цвизеле**  
Тел.: +49 30 398 00 60 • Факс: +49 30 398 060 5  
E-Mail: Bertram.zwizele@argus-statistik.de  
<http://www.argus-statistics.com/company/index.html>  
**ARGUS e.V.**  
**Dr. Bertram Zwizele**  
Einemstraße 20 • 10785 Berlin • Germany



**Югорский государственный университет Ханты-Мансийска (ЮГУ)**  
Директор научно-исследовательского центра динамики окружающей среды и изменения климата проф., д.н. Елена Лапшина  
16, ул. Чехова. • Ханты-Мансийск, 628012 • Россия  
Тел./Факс: +7 (3467) 357 714  
E-Mail: e\_lapshina@ugrasu.ru  
<http://www.ugrasu.ru/proektyi/>



**Технопарк высоких технологий**  
Директор **Юрий Реутов**  
27, ул. Студенческая. • Ханты-Мансийск, 628011 • Россия  
Тел.: +7 (8) -3467 361-889 • E-Mail: tp@tp86.ru



**Департамент городского хозяйства – Администрация Ханты-Мансийска**  
26, ул. Калинина. • Ханты-Мансийск, 628011 • Россия  
Тел./Факс: +7 (8) -3467 32-57-74  
E-Mail: dga@admhmansy.ru



**Муниципальное дорожно-эксплуатационное предприятие (М ДЭП)**  
Директор **Татьяна Фадина**  
12, ул. Промышленная. • Ханты-Мансийск, 628011 • Россия  
Тел.: +7 (8) -3467 35-69-22  
E-Mail: info@dephm.ru

Механо-биологическая обработка и компостирование:  
**Следующие немецкие предприятия по переработке и захоронению отходов, а также американские и скандинавские научные организации с опытом в области обращения с отходами в суровых климатических условиях поделились опытом с участниками проекта:**

### Механо-биологическая обработка и компостирование:

**Vecoplan®** **Векоплан АГ/ВэйтТек ГмБХ**  
Арно Мёллер  
Тел.: +49 6441 67141 133 • Факс: +49 6441 67147 129  
E-Mail: arno.moeller@wastetec-gmbh.de  
**Vecoplan AG/WasteTec GmbH**  
Arno Möller  
WasteTec GmbH • Spilburgstraße 1 • 5578 Wetzlar • Germany



**Вэйтконсалт Интернейшнл**  
Д.н. Маттиас Кюле-Вайдемайер  
Тел.: +49 511 23 59 383 • Факс: +49 511 23 59 384  
E-Mail: kuehle@wasteconsult.de  
<http://www.wasteconsult.de/index.html>  
**Wasteconsult International**  
Dr. Matthias Kühle-Weidemeier  
Robert-Koch-Str. 48 b • D 30853 Langenhagen • Germany



**Биогаз и свалочный газ:**  
**SEF Энергietechnik ГмБХ**  
Д.н. Арнд Зейферт  
Тел.: +49 375 21193-22 • Факс: +49 375 21193-29  
E-Mail: seyfert@sef-energie-technik.de  
[http://www.sef-energie-technik.de/home-en-US/?locale=en\\_US](http://www.sef-energie-technik.de/home-en-US/?locale=en_US)  
**SEF Energietechnik GmbH**  
Dr. Arnd Seyfert  
Lessingstraße 4 • 08058 Zwickau • Germany

### Сжигание отходов:

**Michaelis** **Михаэлис ГмБХ & Ко.КГ**  
Бернхард Гримм  
Тел.: +49 931 3593890 • Факс: +49 931 3593899  
E-Mail: grimm@michaelis-systems.de  
<http://www.michaelis-umwelttechnik.de/en/index.php>  
**Michaelis GmbH & Co. KG**  
Bernhard Grimm  
Rudolf-Diesel-Str. 5-7 • 97209 Veitshöchheim • Germany

### Сжигание отходов и механо-биологическая обработка:

**Pöyry** **Пейри Дойчланд ГмБХ**  
Маттиас Бетте  
Сфера деат-ти энергетика/Бизнес-группа Energy  
Тел.: +49 40 69200-162 • Факс: +49 40 69200-244  
E-Mail: matthias.bette@poyry.com •  
[www.poyry.com](http://www.poyry.com)  
**Pöyry Deutschland GmbH**  
Matthias Bette  
Geschäftsbereich Energie/Business Group Energy  
Borsteler Chaussee 51 • 22453 Hamburg • Germany



**Исследования:**  
**Тамперский технический университет**  
Проф., д.н. Юкка Рингала  
Коркеакулункату 10 • 33720 Тампере • Финляндия  
E-Mail: Jukka.rintala@tut.fi  
**Tampere University of Technology**  
Prof. Dr. Jukka Rintala  
Korkeakoulunkatu 10 • 33720 Tampere • Finland



**Иркутский национальный исследовательский государственный университет**  
Д.н. Ольга Ульянова  
Отдел переработки минералов и инжиниринга в сфере охраны окружающей среды  
Ул. Лермонтова, 83, I-122 • 664074 Иркутск • Россия  
Тел./Факс: +7-3952-405118/405118  
E-Mail: olga.ulanova@gmx.de  
<http://www.istu.edu/>



**Пермский государственный национальный политехнический университет**  
Д.н. Наталья Слюсарь  
Отдел охраны окружающей среды  
Комсомольский просп., 29 • Пермь, 614990 • Россия  
Тел.: +7 /342/ 2391482 • Факс: +7 /342/ 2391772  
E-Mail: nnslyusar@gmail.com  
[www.pstu.ru](http://www.pstu.ru)

## Выходные данные

ОПУБЛИКОВАНО:	<b>Федеральное ведомство по охране окружающей среды</b> Federal Environment Agency/Germany Wörlitzer Platz 1 • 06844 Dessau • Germany Тел.: +49 340 2103-0 E-Mail: <a href="mailto:info@umweltbundesamt.de">info@umweltbundesamt.de</a> Интернет: <a href="http://www.umweltbundesamt.de">www.umweltbundesamt.de</a> , <a href="http://www.fuer-mensch-und-umwelt.de">www.fuer-mensch-und-umwelt.de</a> <b>ARGUS e.V.</b> Einemstraße 20 • 10785 Berlin • Germany Тел.: +49 30 398 00 E-Mail: <a href="mailto:info@argus-statistik.de">info@argus-statistik.de</a> Интернет: <a href="http://www.argus-statistics.com/company/index.html">http://www.argus-statistics.com/company/index.html</a> <b>Берлинский технический университет</b> Technische Universität Berlin Ernst-Reuter-Platz 1 • 10587 Berlin • Germany Тел.: +49 30 31473685 E-Mail: <a href="mailto:bmwilke@tu-berlin.de">bmwilke@tu-berlin.de</a>
ИЗДАТЕЛЬ:	Ханна Грисбаум – Федеральное ведомство по охране окружающей среды Д.н. Бертрам Цвизеле – ARGUS e.V. Проф., д.н. Берндт-Михаэль Вильке – Берлинский технический университет
АВТОРЫ:	Аня Шветге – ARGUS e.V. д.н. Юлия Каацке – Берлинский технический университет
ДИЗАЙН:	Габи Латтке
ПЕРЕВОД:	Влада Попова
ФОТО:	Обложка: Д.н. Бертрам Цвизеле Стр. 14: д.н. Юлия Каацке

Декабрь 2012

Финансовая поддержка проекта осуществлена Федеральным министерством окружающей среды, охраны природы и безопасности ядерных реакторов Германии в рамках программы консультационной помощи государствам Центральной и Восточной Европы, Кавказского региона и Центральной Азии. сопровождении Федерального ведомства по охране окружающей среды (UBA).

Ответственность за содержание публикации несут авторы.

