



ОСНОВНАЯ ЗАДАЧА ПЕРЕРАБОТКИ ТБО

Проектный офис по реализации Плана мероприятий Года экологии

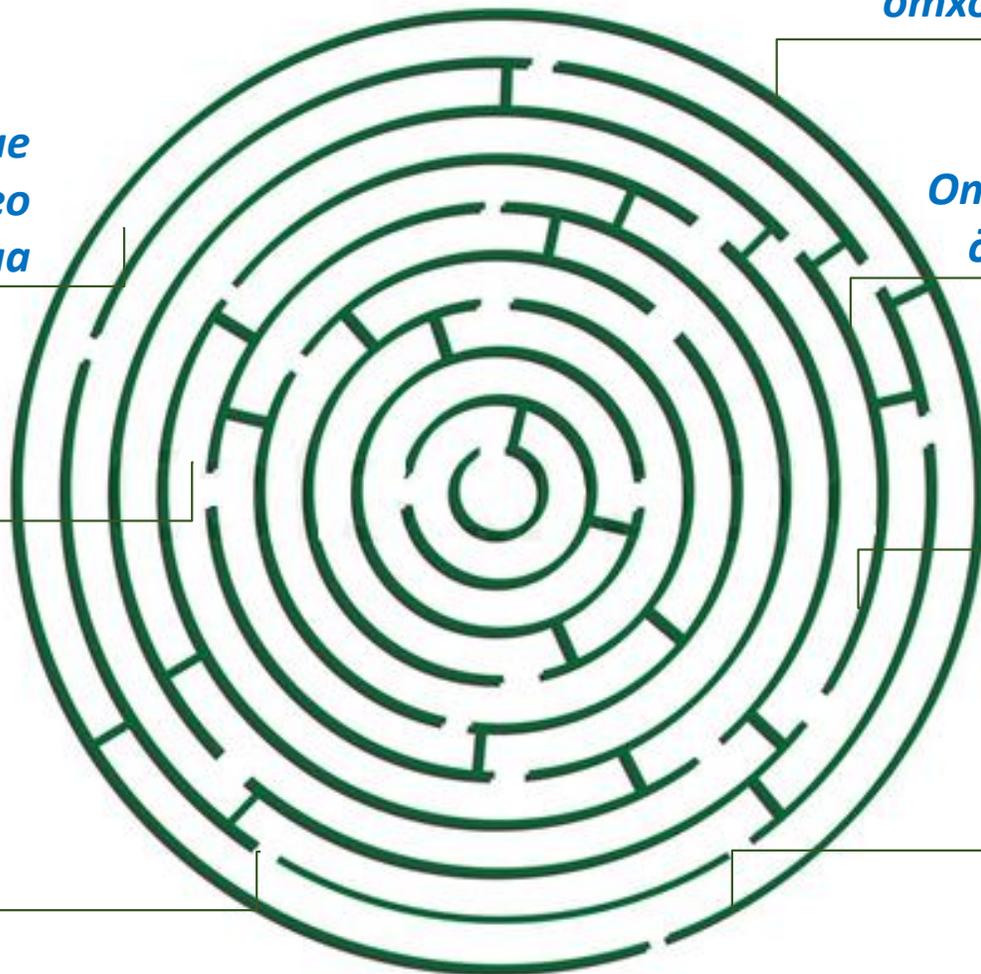
г. Павлодар, 2018 год

ОБЩИЕ ПРОБЛЕМЫ СБОРА И УТИЛИЗАЦИИ ТБО

*Рынок отходов - отсутствие
продуктов из вторичного
материала*

Устойчивый образ жизни

*Стоимость и окупаемость
технологий для малых
городов (население
200-400 тыс. жителей)*



*Необходимость в наилучших доступных
технологиях по обращению с
отходами*

*Отсутствие полных статистических
данных по отходам*

*Отсутствует РОП по
некоторым видам отходов*

*Отсутствие развитой
инфраструктуры обращения с
отходами*



ОТХОДЫ

ПРЕВРАЩАЕМ ПРОБЛЕМУ ...

ОТХОДЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ВТОРИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКЕ

...В ЦЕННЫЙ ТОВАР

Вышедшие из эксплуатации транспортные средства или электроника

Лом черных металлов

Медный лом

Алюминиевый лом

Использованные пластиковые бутылки

Битое стекло

Выброшенные газеты

Отходы текстильного производства

Органические отходы

СТИМУЛИРОВАННЫЙ РЫНОК ВТОРИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ

Демонтаж
сортировка / разделение

ПРОЦЕСС ВОССТАНОВЛЕНИЯ

резка/обрезка/измельчение
чистка/устранение загрязнения
химическая/термическая обработка
прессование/упаковка
транспортирование

Переработанное железо
Переработанная сталь
Переработанный алюминий
Утилизированная медь

Утилизированный пластик

Утилизированное стекло

Утилизированная бумага

Компост

От вторичного сырья...

ПОТЕНЦИАЛЬНО ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ

Сталелитейная промышленность

Производство электроники

Автомобильное производство

Строительная отрасль

Производство одежды

Упаковочная промышленность

Производство напитков

Книжное производство

Бумажная промышленность

Сельское хозяйство

Благоустройство и озеленение

... к непосредственно используемой готовой продукции

КОНТРОЛЬ ОТХОДОВ [ДО ВОССТАНОВЛЕНИЯ]

Подлежит ли этот конкретный вид отходов вторичной переработке экологически безопасным способом?

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА И ОКОНЧАТЕЛЬНОЕ УТВЕРЖДЕНИЕ МАТЕРИАЛА [ПОСЛЕ ВОССТАНОВЛЕНИЯ]

Вторичные отходы

Отходы или не отходы
Обсуждение статуса «отходы»

Европейская комиссия работает над нормативно-правовой базой в отношении статуса вторичного сырья и в частности условий, при которых некоторое из них может быть выведено из категории «отходы» после соответствующего восстановления (и, таким образом, выведены из-под действия нормативно-правовых актов об отходах).

Структура рынка переработки ТБО



Современная структура переработки ТБО

Сортировка мусора

- Отделение и утилизация металла
- Стекла
- Полимеров
- Бумаги
- Строительного мусора

Глубокая переработка пищевых отходов

- Получение биометана
- Кормовых концентратов
- Органоминеральных удобрений
- Биогумуса

Переработка резиновых отходов

- регенерат
- резиновая крошка

Переработка электронного и электротехнического лома

- полиметаллический концентрат
- неметаллическая фракция

Переработка строительных отходов

- вторичный щебень
- Металлолом



Полный цикл конверсии ТБО: комплексная переработка. Завод Ле Мар, США

- Объем переработки 100 000 -150 000 тонн отходов в год (в 2 смены)
- Территория: 5 га
- Требуемая мощность: 1980 кВт/час
- Рабочая сила: 160 человек в две смены
- Стоимость завода - 18 миллиона долларов США
- Полная постанoвка с подключением и сдачей под ключ - 24 миллиона долларов США



Общий вид завода



Сортировочная линия



Линия переработки органических отходов



Этап 1. Механическая подготовка



Этап 2. Измельчение



Этап 3. Анаэробная переработка



Этап 4: Отделение воды и компостирование



Линия переработки полимерных отходов

Упаковочные пластики

↓
измельчаются

↓
прессуются

↓
пакуются для поставки на заводы
производители упаковки

Тяжелые пластики

↓
измельчаются

↓
передаются для добавок в
строительные материалы

↓
продаются заводам пластмасс



Линия переработки стекла

- машина очистки от этикеток;
- сепарация стекла на: зеленое, коричневое и прозрачное;
- измельчители стекла;
- расфасовка



Линия переработки резины

Продукты переработки шин :

- Резиновая крошка — фракции 0,6-1 мм, 1-2 мм, 2-4 мм с чистотой 99%;
- Технический капрон (текстильный корд);
- Металлическая стружка (сталь 85 пробы).



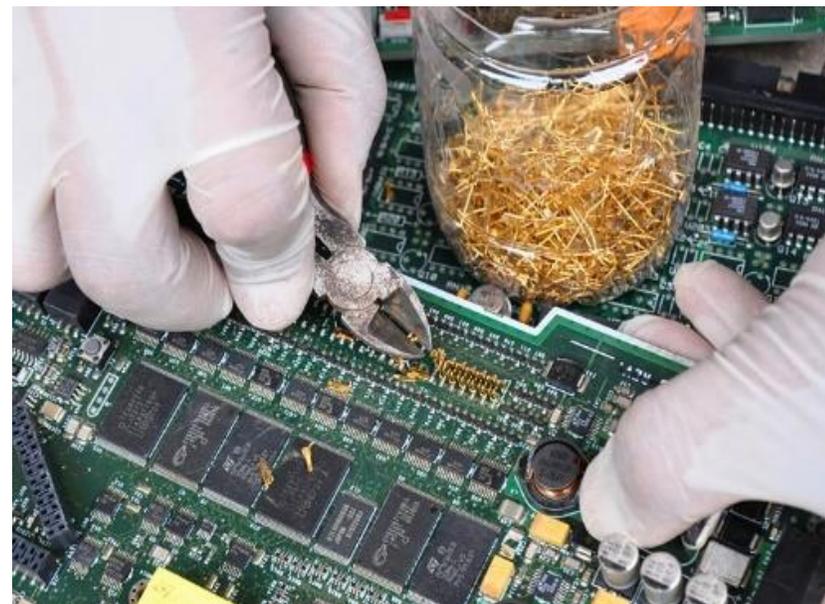
Линия переработки электронных отходов

Отходы электроники: не разлагаются и поэтому представляют огромную угрозу для окружающей среды.

Продукты переработки ЭО:

- Полиметаллический концентрат;
- Неметаллическая фракция.

- Отдельная проблема: печатные платы
Печатные платы состоят из:
 - органических смол,
 - керамических элементов,
 - стекловолокна,
 - драгоценных металлов.



Линия производства строительных материалов из ТБО



Обезвреженные «хвосты» ТБО – наполнитель для бетонов.



Процесс производства «мусоробетона»



Стройматериалы из ТБО



Способы переработки ТБО

№ п/п	Способ переработки ТБО	Преимущества	Недостатки
1.	Захоронение отходов на полигонах	очень простая и понятная система утилизации, широкий список принимаемых отходов.	Быстрое заполнение мощностей полигона, отчуждение больших площадей земли народохозяйственного значения под полигоны, эмиссии свалочного газа в атмосферу, опасность загрязнения подземных вод дренажными стоками.
2.	Компостирование	Получение компоста, который впоследствии мог бы использоваться в сельском хозяйстве	Большое количество тяжелых металлов в мусоре
3.	Сжигание ТБО	Сжигание ТБО меньше неприятных запахов; уменьшается количество вредных бактерий, выбросов; полученная масса не привлекает грызунов и птиц; есть возможность при сжигании получать энергию (тепловую и электрическую)	Дорогостоящее строительство и эксплуатация мусоросжигательных заводов; строительство занимает не менее 5 лет; при сжигании отходов в атмосферу попадают вредные вещества; зола от мусоросжигания токсична и не может храниться на обычных свалках. Для этого нужны специальные хранилища.



№ п/п	Способ переработки ТБО	Преимущества	Недостатки
4.	Низкотемпературный пиролиз	Получение пиролизных масел; Выделение пиролизного газа; Выделение минимального количества вредных веществ; Возможность переработки почти всех виды бытовых отходов.	Мусор требует предварительной сортировки.
5.	Высокотемпературный пиролиз	Не требуется отдельный сбор отходов; возможность использования зольного остатка в промышленных и строительных целях; полное разложение опасных веществ; высокая степень чистоты пиролизных масел. Нет необходимости складов для хранения отходов.	Мусор требует предварительной сортировки.



Сортировка отходов. Мусоросортировочные комплексы

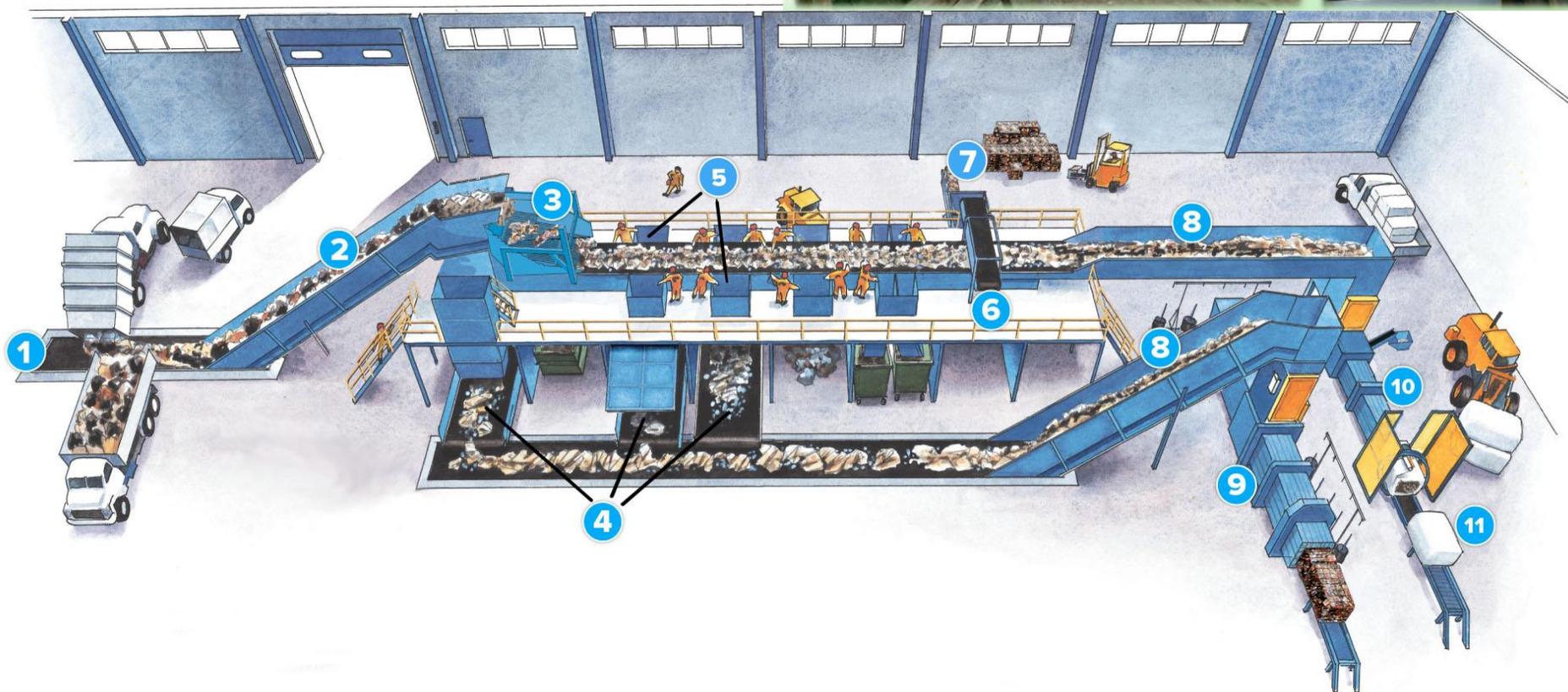
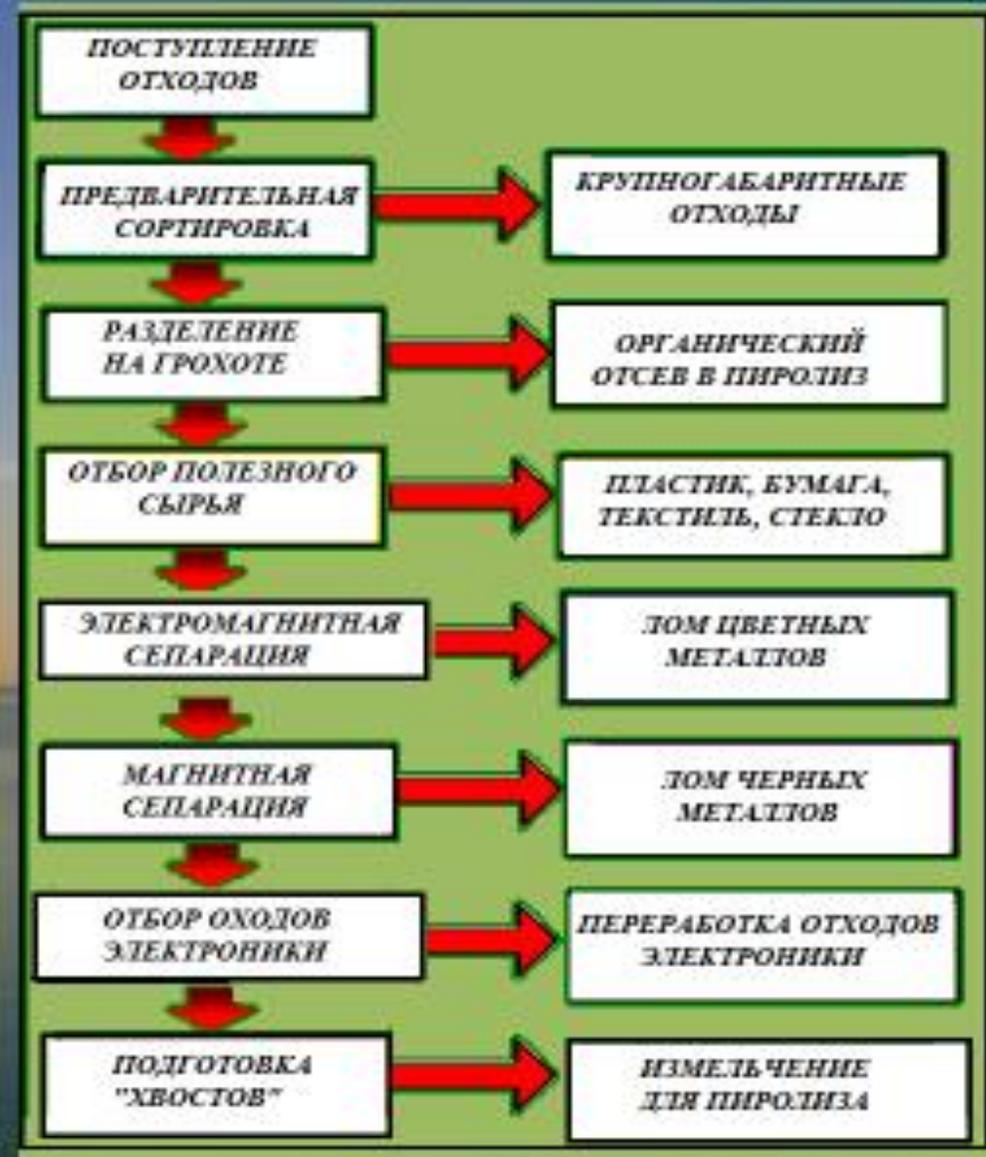
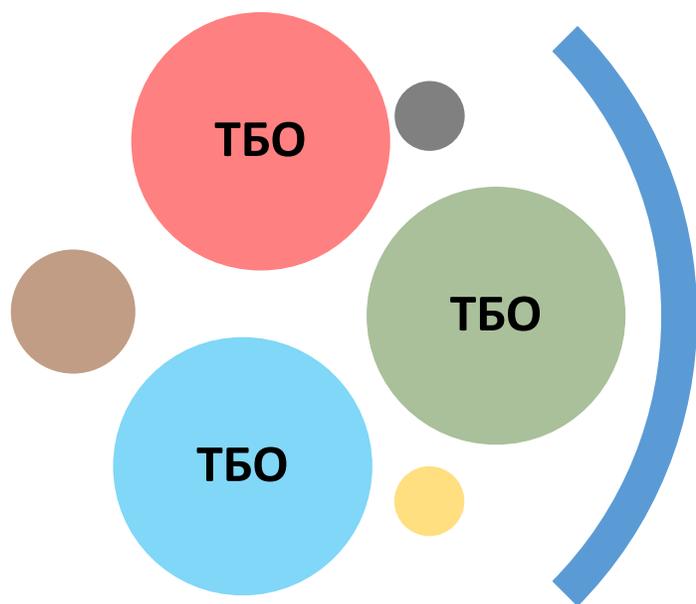


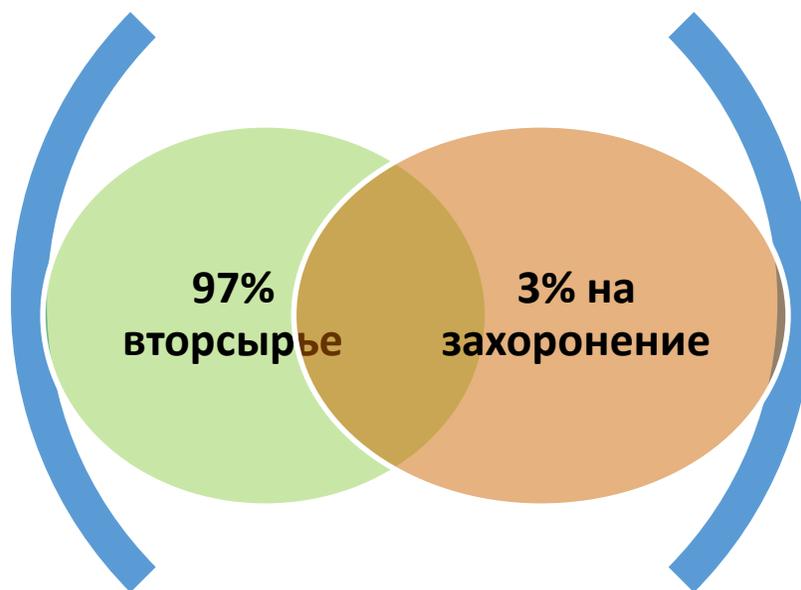
Схема процесса сортировки отходов с извлечением вторичных ресурсов



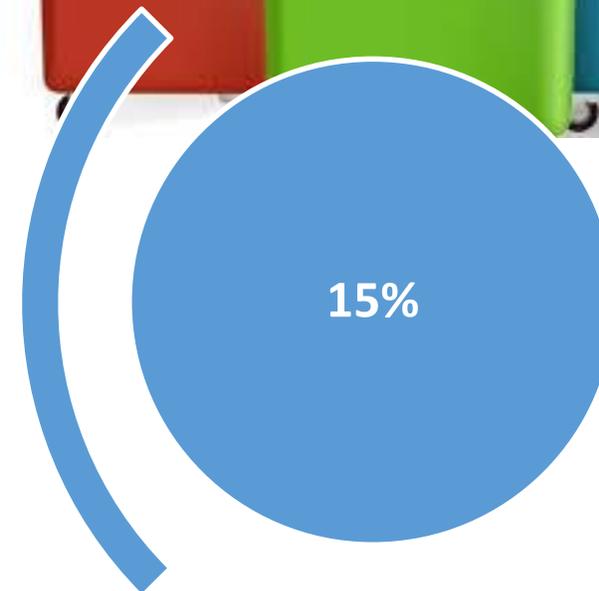
Раздельный сбор отходов



Сортировка/Раздельный сбор



Выход ТБО



Полезные фракции

Сортировка или раздельный сбор ТБО - главное направление в сокращении выделения вредных веществ в окружающую среду

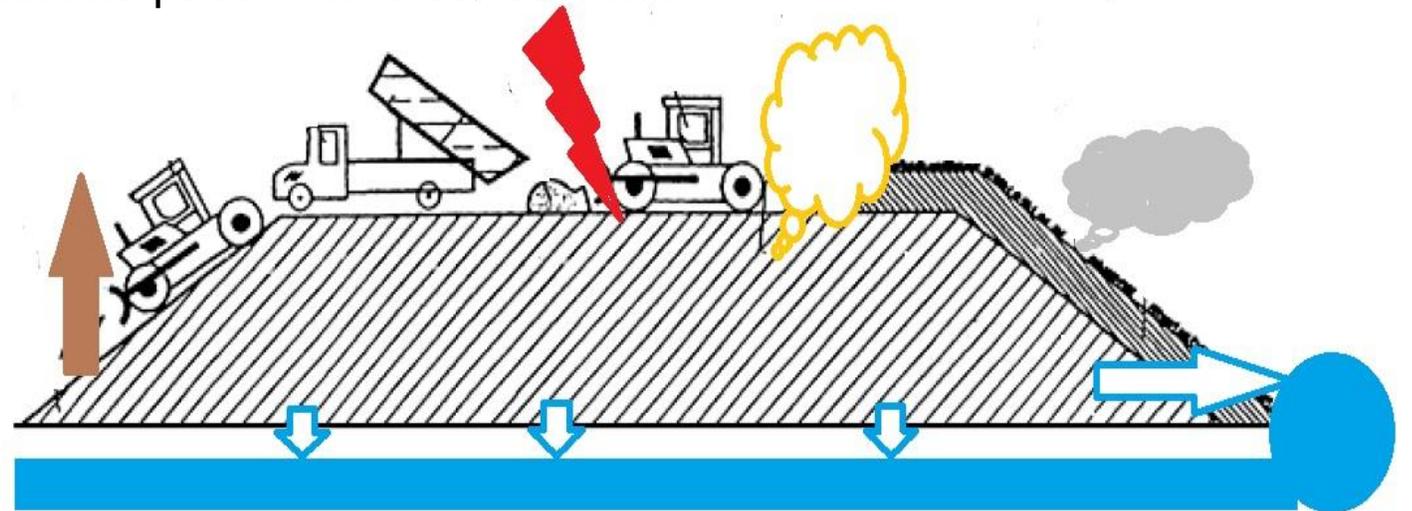


Захоронение отходов на полигонах

- Поверхностное загрязнение почв на больших территориях;
- Загрязнение подземных вод и грунтов до глубин более 20 м (тяжелые металлы, нитраты, аммоний, хлор - от 2 до 100 ПДК);
- Выделение биогаза (метан);
- Возгорание ТБО;
- Гниение ТБО => распространение запаха на расстояние более 1 км.



Формирование карты полигона



Воздействие полигона ТБО на окружающую среду



Прессование отходов на полигонах

- Сдерживает развитие микроорганизмов за счет уменьшения влажности.
- Используют для прессования и упаковки хлопка, сена, бумажного сырья и тряпья.



Брикетирование ТБО на полигонах

- Уплотнение ТБО способствует уменьшению занимаемого объема



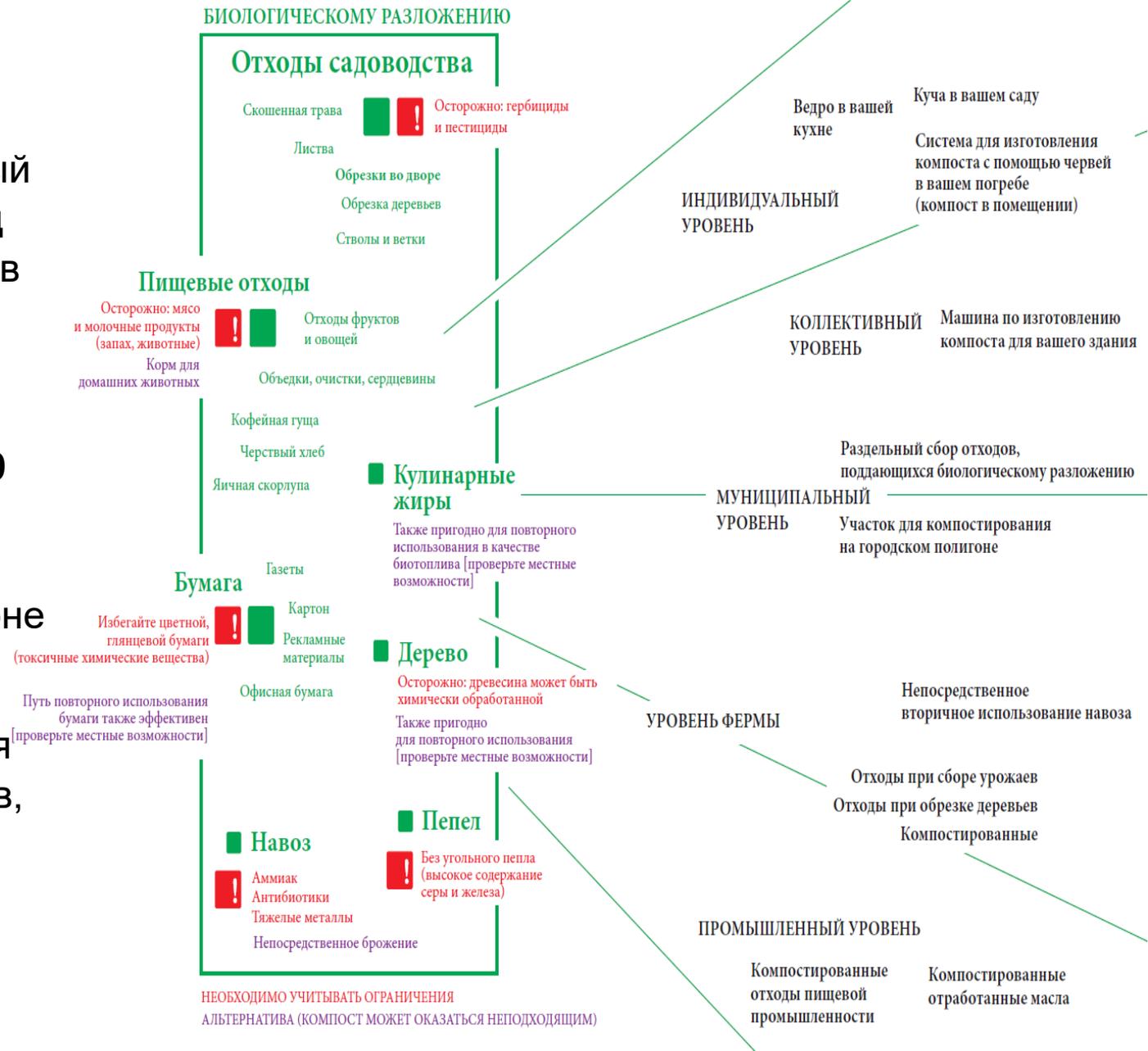
Компостирование ТБО

- **Компостирование** – это технология переработки отходов, основанная на их естественном биоразложении.
- Компост из ТБО фактически **малопригоден** для использования в сельском хозяйстве.
- При компостировании отсева органической фракции ТБО **увеличивается срок эксплуатации полигона ТБО до 40%**
- При стоимости захоронения ТБО на полигонах в Казахстане около **465 тенге/м³** (при плотности 0,15т/м³ = **3 078 тенге/тонна**) ежегодно недополучается до **40% прибыли**, которую можно сэкономить посредством переработки органики в компост, который потом можно использовать для отсыпки полигона, рекультивации, при строительстве дорог причем объем и вес органики после компостирования уменьшается **до 40%**.
- Основная цель компостирования ТБО – получение свалочного газа (метан).



Компостирование ТБО

- Для примера, если мусоросортировочный завод сортирует **200 000 тонн ТБО/год (ориентировочно 1 млн.человек)**, то в этих отходах находится около **37% органических отходов**, а при их переработке в компост можно дополнительно заработать **246 240 000 тенге** ($200\ 000\ \text{т/г} \times 40\% = 80\ 000\ \text{т/г} \times 3\ 078\ \text{тенге/тонна}$ – эксплуатационные расходы) путем захоронения на полигоне других отходов.
- Срок окупаемости оборудования для компостирования органических отходов, при данной стоимости захоронения (465тенге/м3) составляет 6 месяцев.**



Рынки компоста

- В СССР было построено множество компостирующих заводов, но они прекратили функционировать из-за большого количества тяжелых металлов в мусоре.
- На территории Павлодарской области данный способ переработки неперспективен ввиду отсутствия отдельного сбора мусора и длительного холодного периода в течение года, что снижает скорость процессов сбраживания.

Рынки компоста



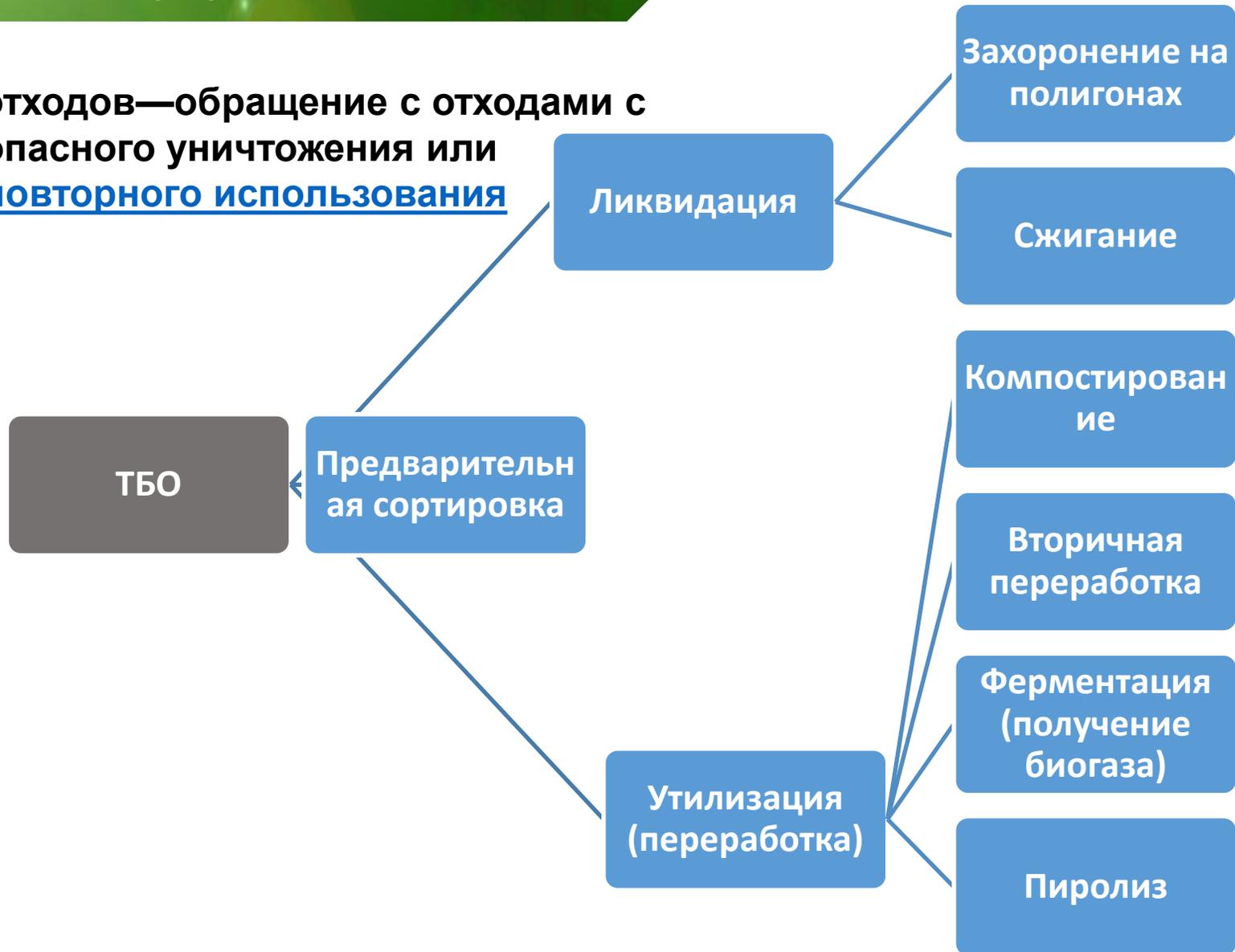
1 – ориентировочные цены в 2000 г. для Европы.

Источник: взято с изменениями из работы Амлингера, 2000 г., из доклада «Экономический анализ вариантов обращения с бытовыми отходами, поддающимся биологическому разложению», Eunomia для Европейской комиссии, 2001 г.



Основные виды переработки отходов

Переработка отходов—обращение с отходами с целью их безопасного уничтожения или обеспечения повторного использования



1.2.3 Термическая переработка ТБО

Сжигание ТБО является одним из наиболее распространенных и технически отработанных методов промышленной обработки отходов.

Сжигание в кипящем слое



Сжигание в слоевых топках



Пиролиз



Газификация



Плазменная переработка



Остановимся подробнее на каждом из способов

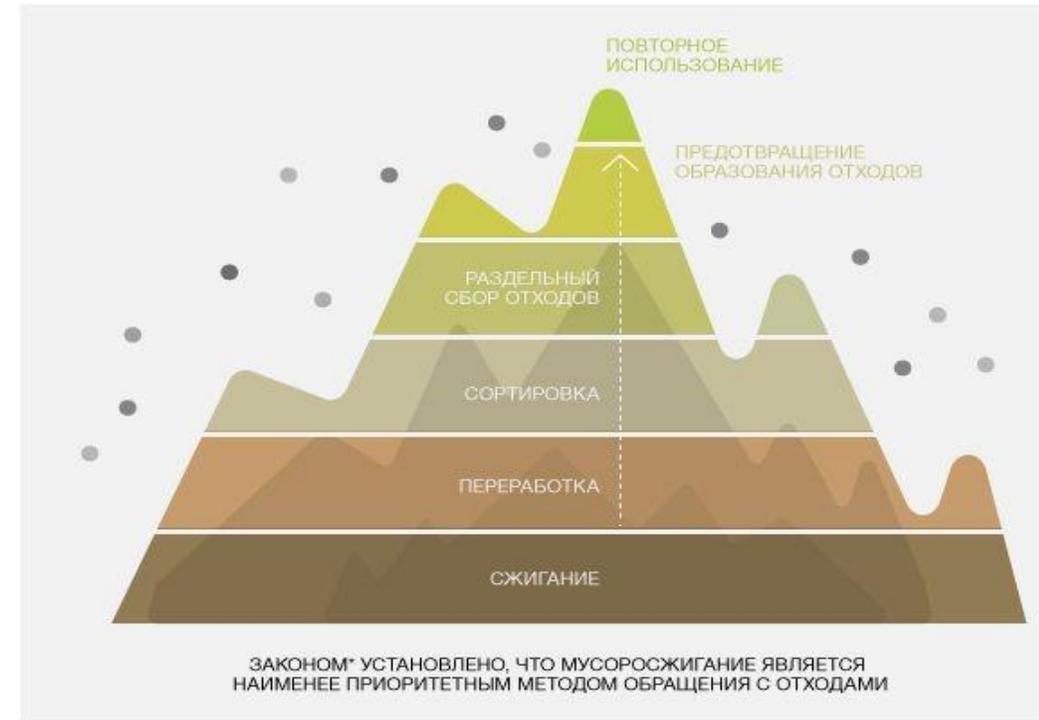


Сжигание ТБО на мусоросжигающих заводах

- Строительство и эксплуатация мусоросжигающего завода делает фактически невозможным осуществление программ вторичной переработки или компостирования или другие значительные изменения в методах утилизации, т.к. компания, владеющая МСЗ, стремится подписать договор с городом, в котором будет предусмотрена обязательная поставка определенного количества и состава ТБО.
- Российскими учеными установлено, что все мусоросжигательные предприятия являются убыточными.
- Считаем, что строительство предприятий по утилизации мусора, основанные исключительно на его сжигании, на территории Павлодарской области не рекомендуется.

Мусоросжигательные заводы противоречат госполитике

Государственная политика устанавливает следующую приоритетность методов обращения с отходами:



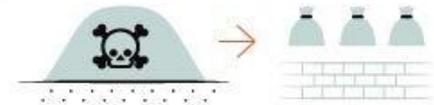
Цена вопроса:

 = 200 млрд руб.**


На средства, которые потребуются для строительства четырёх мусоросжигающих заводов, можно построить 8 перерабатывающих предприятий.***

Что в остатке?

При сжигании сравнительно безопасных отходов остаётся треть опасных: токсичная зола, которую зачастую добавляют в цемент и используют в строительстве.

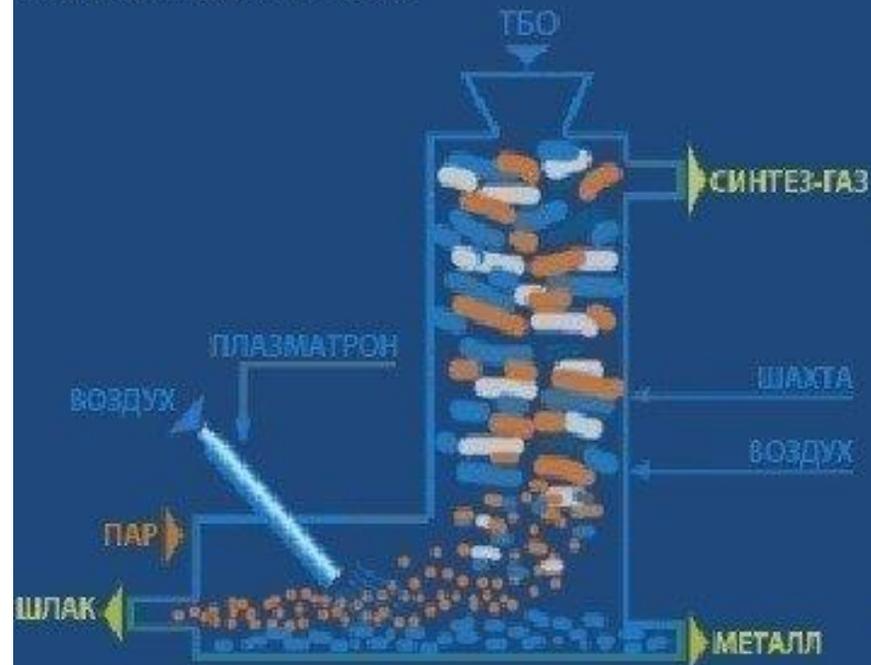


ИСТОЧНИКИ: ¹п.2 ст.3 Федерального закона "Об отходах производства и потребления" от 24.06.1998 № 89-ФЗ
² Паспорт приоритетного проекта "Чистая страна" от 21 декабря 2016 г. *** Систер В.Г., Мирный А.Н. Современные технологии обезвреживания и утилизации ТБО — М.: Академия Коммунального хозяйства им. К.Д. Памфилова, с.41

Плазменная переработка мусора

- Разновидность газификации мусора.
- Технология позволяет получить:
 - Пар;
 - горячую воду;
 - продукцию (керамическая плитка, гранулированный шлак);
 - металл.

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА КОНСТРУКЦИИ ПЛАЗМЕННОГО РЕАКТОРА



В основе метода плазменной переработки мусора лежит процедура его газификации. Технология данного метода представляет собой процесс получения из мусора биологического происхождения газа и дальнейшего получения из него пара или электроэнергии. Непиролизуемые остатки или шлаки – составная часть плазменной переработки.



Пиролиз и газификация ТБО

- Пиролиз и газификация — две формы переработки отходов при высокой температуре с ограниченным доступом кислорода.

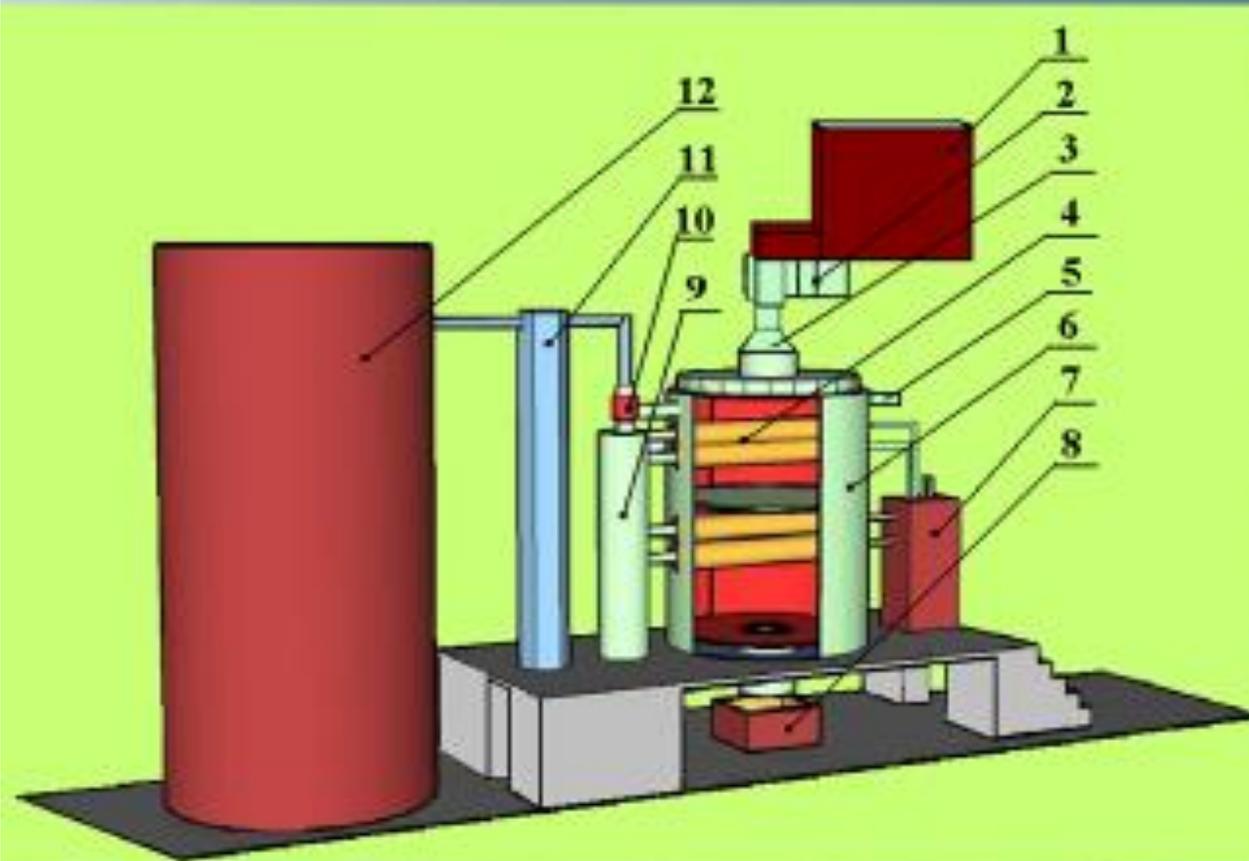


ХАРАКТЕРИСТИКИ ПИРОЛИЗА

Характеристики	Быстрый пиролиз, низкие температуры	Быстрый пиролиз, высокие температуры	Медленный пиролиз	Карбонизация
Время процесса	1с	1 с	5-30 мин	часы, дни
Размер сырья	5-10 мм	5-10 мм	средний	большой
Влажность сырья	до 50 %	до 50 %	низкая	низкая
Температура, °С	500-600	650-750	500-700	400-600
Давление, кПа	100	10-100	100	100
Газ:				
выход, % массы сухого сырья	до 30	до 70	до 40	до 40
теплота сгорания, МДж/м ³	10-20	10-20	5-10	2-4
Жидкость:				
выход, % массы сухого сырья	до 80	до 20	до 30	до 20
теплота сгорания, МДж/кг	20-25	20-25	23	10-20
Твердое вещество:				
выход, % массы сухого сырья	до 15	до 20	20-30	30-35
теплота сгорания, МДж/кг	30	30	30	30



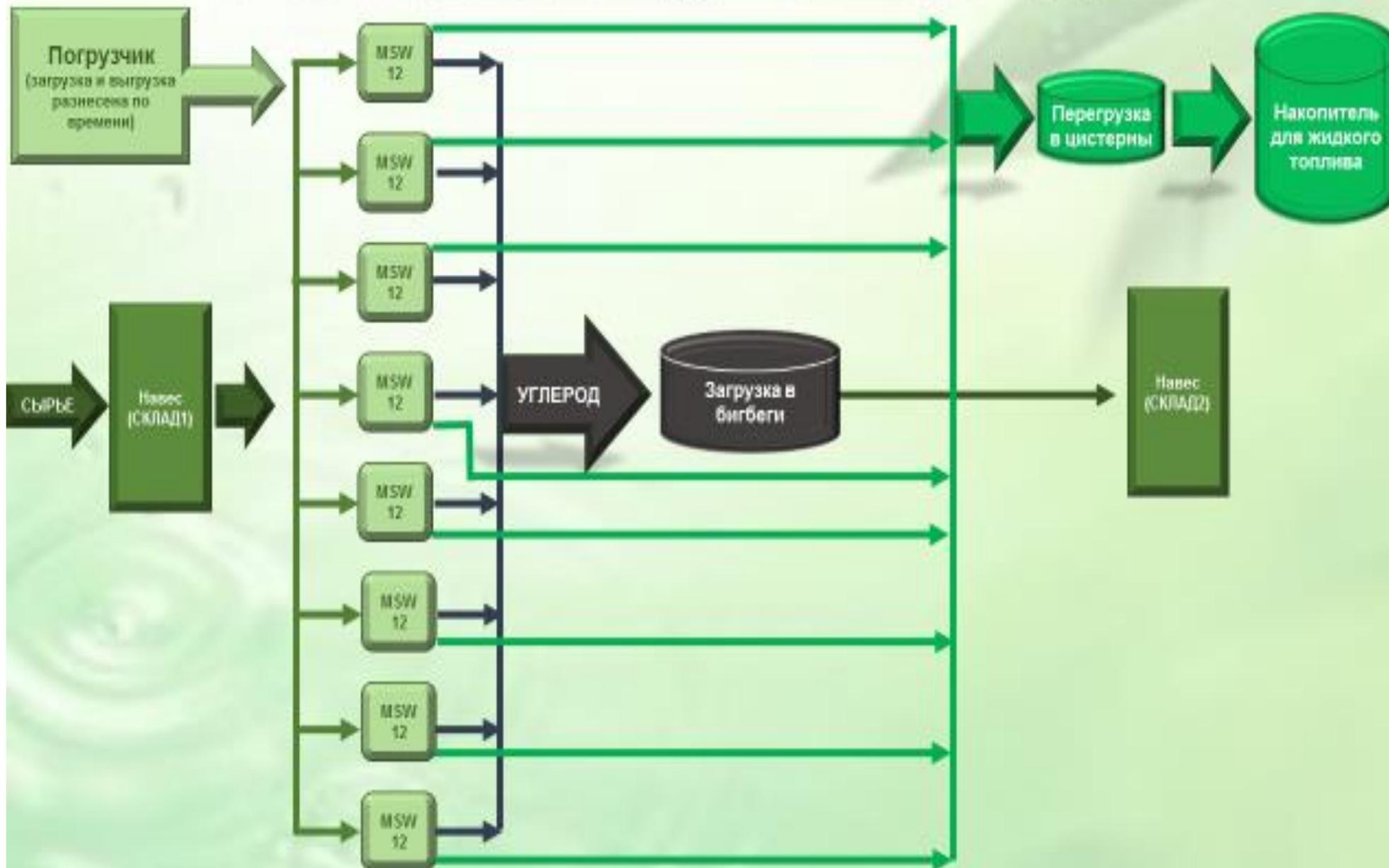
МАКЕТ МОДУЛЯ БЫСТРОГО ПИРОЛИЗА



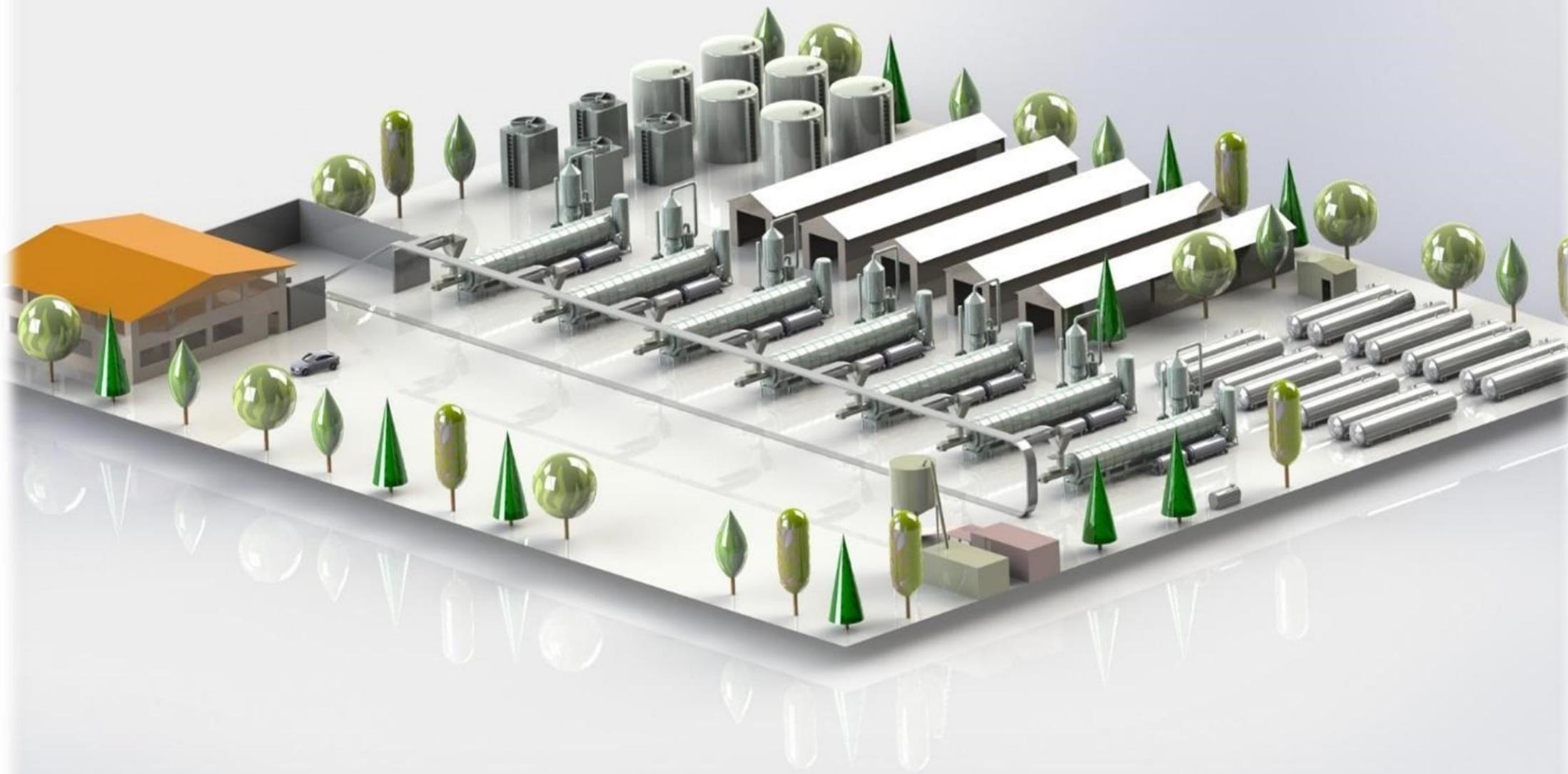
- 1- бункер загрузки ОМ
- 2- шнековая подача ОМ
- 3- дозатор
- 4- рабочий модуль пироллиза
- 5- выход острого пара
- 6-реактор пироллиза
- 7- циклон
- 8-приемник шлака
- 9- система подачи газа на пироллиз
- 10-газораспределитель
- 11-конденсатор жидких продуктов
- 12- емкость для сбора жидких продуктов



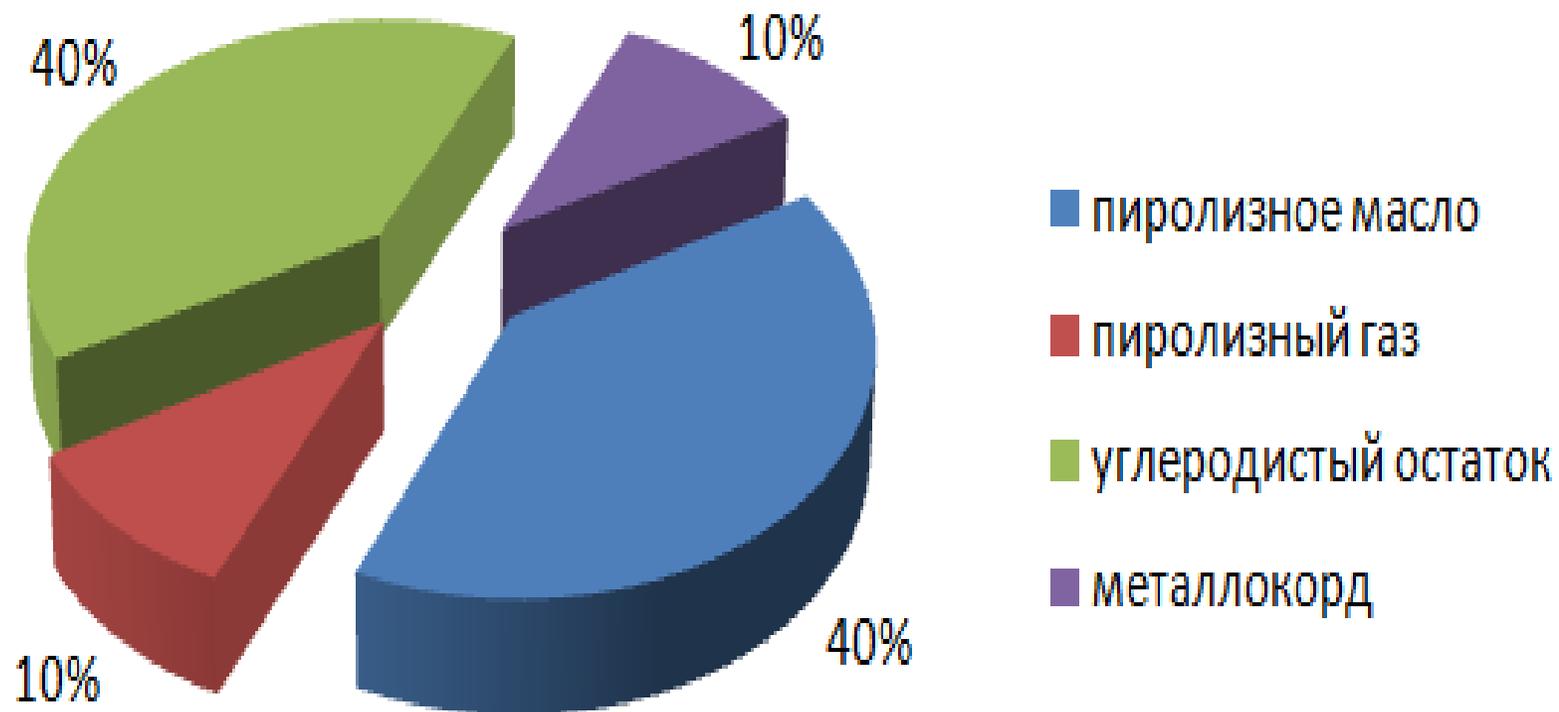
Технологическая схема модуля термической переработки



Вариант размещения модуля термической переработки



Медленный пиролиз

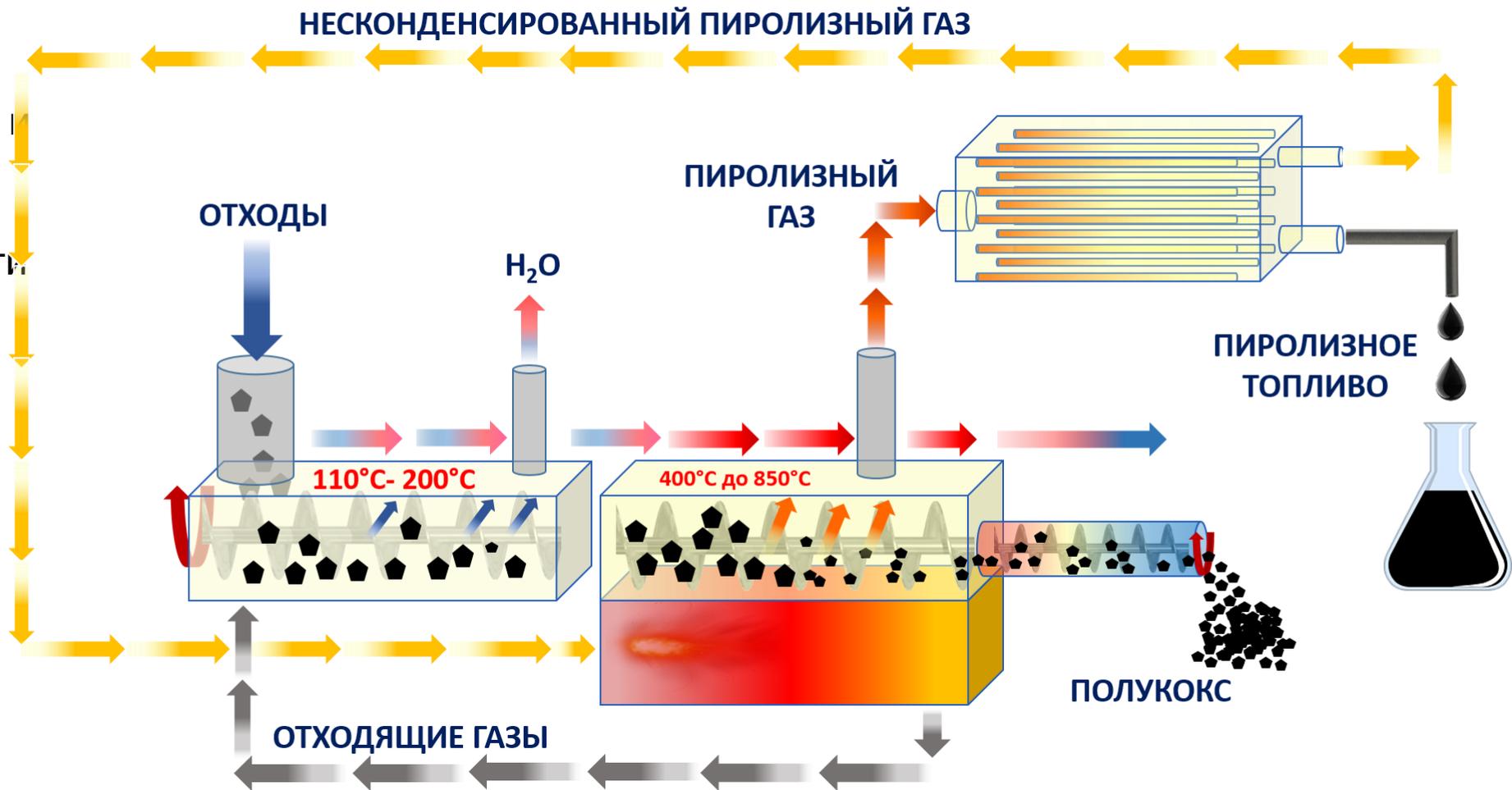


Выход продуктов при переработке шин методом медленного пиролиза



Преимущества быстрого пиролиза

- Данная методика дает возможность экологически чисто и относительно просто с технической стороны перерабатывать и уничтожать самые различные бытовые отходы без необходимости их предварительной подготовки, т.е. сушки, сортировки и т.д.
- Получаемый на выходе шлак является совершенно безопасным продуктом, и он может быть использован для самых различных целей.



Принцип быстрого пиролиза

- Реактор быстрого пиролиза работает в режиме термоудара:
 - "взрывное" вскипание - отделение перегретого пара (300-320°C);
 - термодеструкции органических высокомолекулярных соединений до низкомолекулярных горючих продуктов (газификация с образованием газовой фазы пиролизного газа).
- Принцип: мгновенный (104 град/сек) нагрев вещества до границ его существования в конденсированной фазе.



ТЕХНОЛОГИЯ УПРАВЛЯЕМОГО ПИРОЛИЗА

Для решения проблемы создания эффективной и безвредной переработки отходов была разработана технология управляемого пиролиза, которая позволяет модулировать оборудование для эффективной переработки различных видов отходов.

Отличительной особенностью данной технологии является:

- Автономный режим переработки отходов
- Полная утилизация токсичных газов
- Высокое качество получаемых синтез продуктов



Преимущества быстрого пиролиза



Изомеризация жидких углеводородов. «Картекс» технология

- Общий вид установки изомеризации и продукция установки



- Пиролизное масло можно обогащать путем изомеризации и получать на выходе бензин и солярку.



Получение биогаза из ТБО

- По данным Европейского банка реконструкции и развития, доступный объем отходов на сегодняшний день в РК составляет 5,45 Мт, фракция биоотходов – 2,0 Мт (37%).
- Значительные объемы биологических фракций ТБО были выявлены в г. Павлодар, г. Алматы, Актюбинской, Карагандинской и Костанайской областях.
- Однако, в Павлодарской области санитарная земляная отсыпка, с целью сбора свалочного газа специально не производилась и поэтому метан постоянно просачивался сквозь толщу слоя ТБО, что, возможно, привело к значительному уменьшению газового слоя.
- Вследствие этого, к строительству комплексов по получению биогаза из свалок ТБО в регионе следует подходить осторожно и только после проведения специальной разведки на наличие запасов метана.

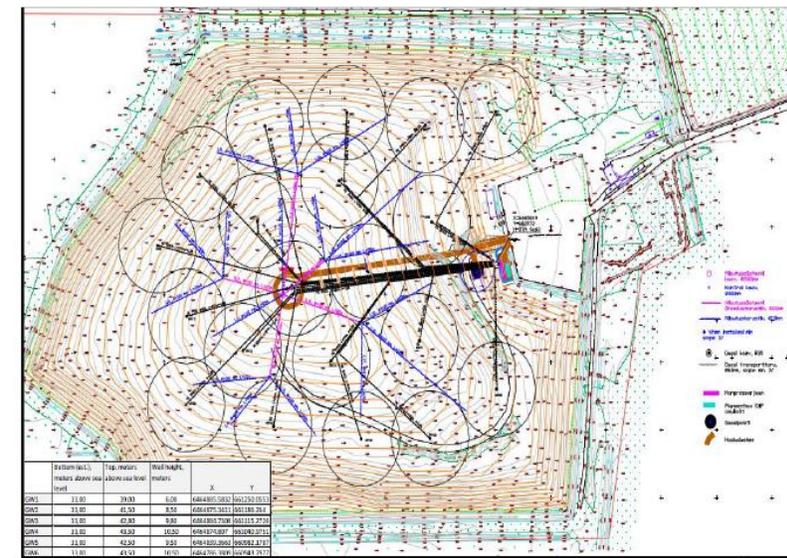
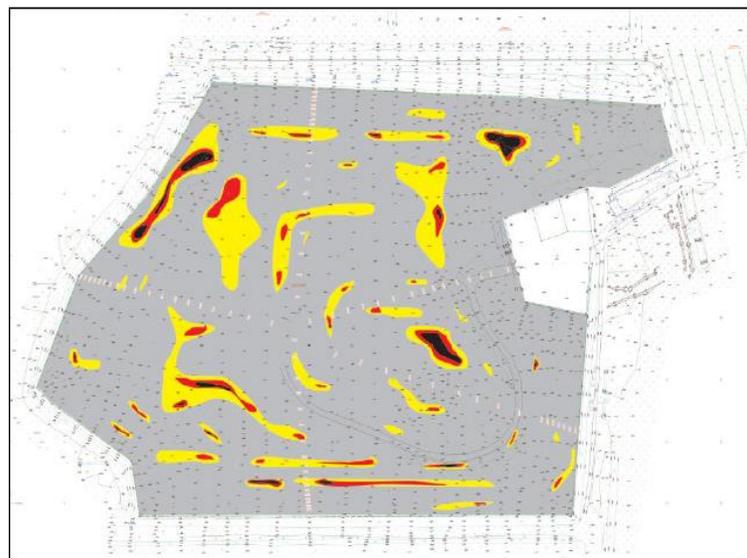


Технология сбора биогаза на полигоне ТБО

1 Этап.
Изыскательские работы в теле полигона.



2 Этап. Проектирование.

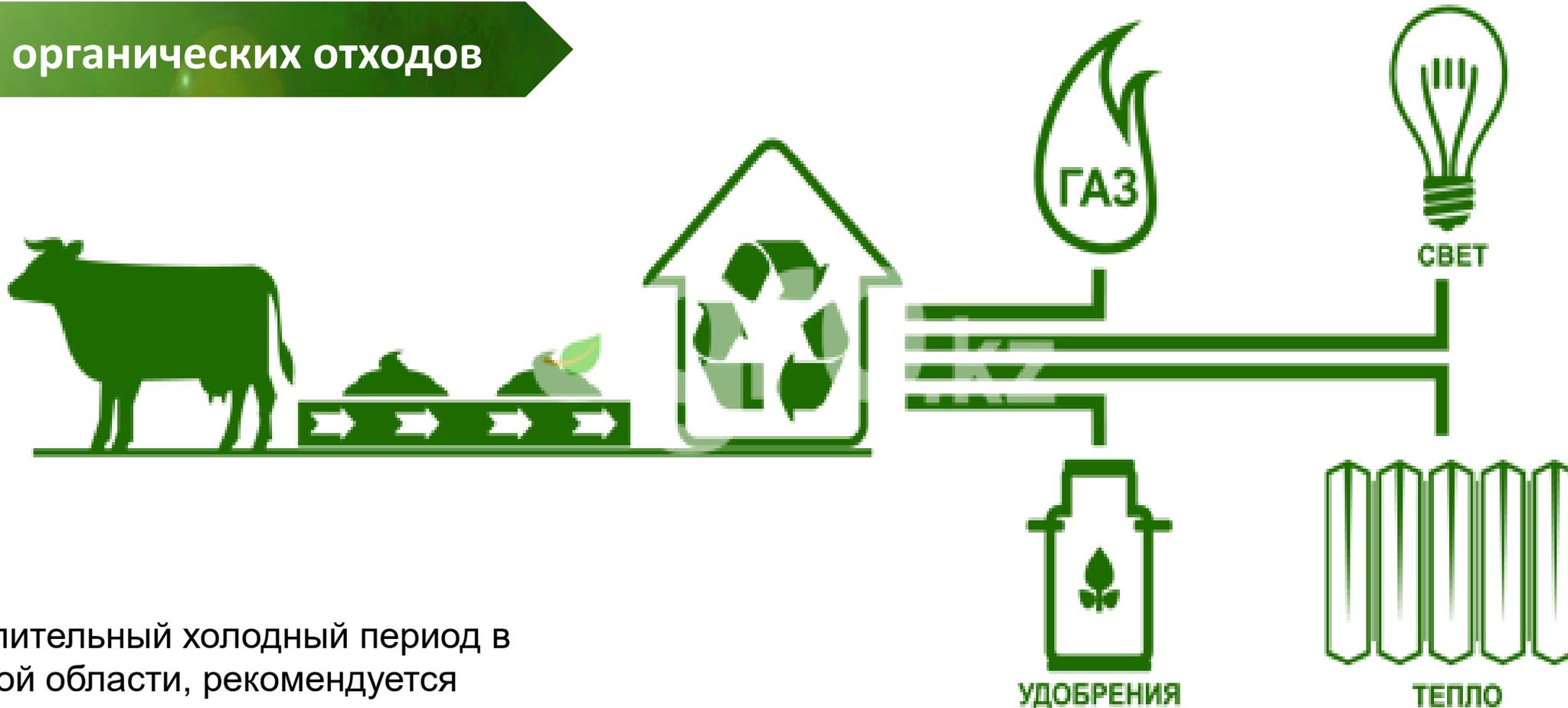


Технология сбора биогаза на полигоне ТБО

3 Этап. Строительство.



Переработка органических отходов



- Учитывая длительный холодный период в Павлодарской области, рекомендуется использование реакторов, снабженных обогревом.





- В городе Эдмонтон (Канада) открылось предприятие, по переработке мусора в биотопливо.
- До 90 процентов отходов городской свалки будет переработано в метанол.
- Метанол может быть использован в качестве добавки к бензину и для производства химической продукции,



Способы переработки электронного лома

Классический

Дробление

Извлечение драг металлов в царской водке

Получение металлов из раствора

Золото, платина, медь

Современный

Термоудар (термодеструкция)

Извлечение ценного вторсырья

Металлы, чипы, микрочипы, кристаллические элементы



Переработка электронных отходов

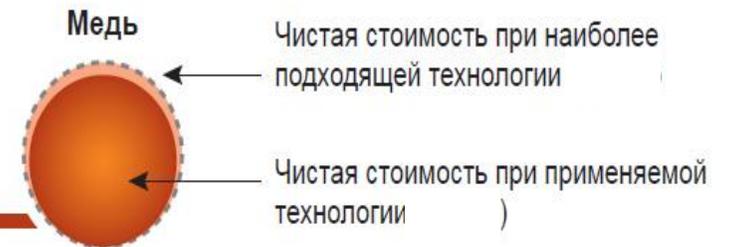
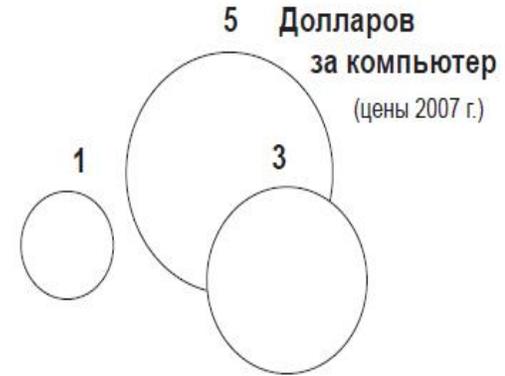
Рисунки основаны на материалах Öko-Institute, 2010



Сталь
Применяемая технология является наиболее подходящей.

Стоимость компьютерных деталей Оценочные данные

Для среднего настольного компьютера (9,7 кг), демонтированного и прошедшего вторичную переработку



Алюминий
Наиболее подходящая технология привела бы к определенным потерям алюминия (для получения более ценных металлов).

Золото

Палладий

Серебро

Возможность существенных улучшений в области восстановления ценных металлов.

Источники: Gmünder, 2007 г.; USGS, 2009 г.; CSR, 2009 г.; составлено Сиддхартхом Пракашем и Андреасом Манхартном в «Социально-экономической оценке и технико-экономическом обосновании устойчивого обращения с электронными отходами в Гане», Öko-Institute e. V., 2010 г.



Содержание ценных фракций в ЭО

Материалы	Крупная бытовая техника	Малая бытовая техники	Потребительская электроника	Лампочки
Черный металл	43	29	36	-
Алюминий	14	9.3	5	14
Медь	12	17	4	0.22
Свинец	1.6	0.57	0.29	-
Кадмий	0.0014	0.0068	0.018	-
Ртуть	0.000038	0.000018	0.00007	0.02
Золото	0.00000067	0.00000061	0.00024	-
Серебро	0.0000077	0.000007	0.0012	-
Палладий	0.0000003	0.00000024	0.00006	-
Индий	0	0	0.0005	0.0005
Бромированный пластик	0.29	0.75	18	3.7
Пластик	19	37	12	0
Стекланные панели	0	0	19	0
Стекло	0.017	0.16	0.3	77
Другое	10	6.9	5.7	5

Материальный состав некоторых видов электробытовой и компьютерной техники (%), Швейцарская федеральная лаборатория естественных наук и технологий (EMPA)



Предприятия по сбору и переработке ЭО в Казахстане



Утилизация электронных отходов методом теплового удара

Утилизация электронных отходов по методу теплового удара

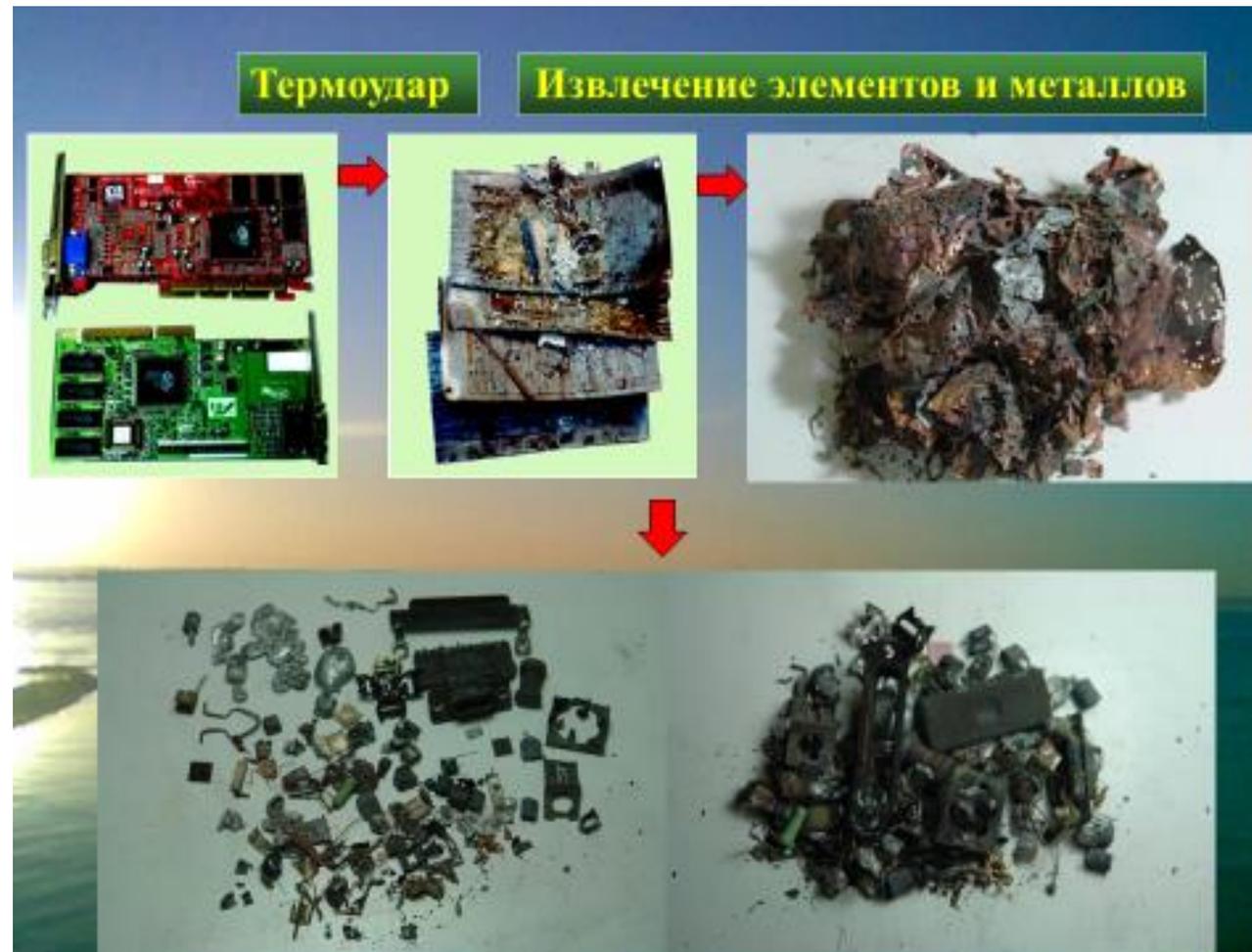
технология позволяет обрабатывать электронные отходы без механической разделки сырья;

способ позволяет извлекать чистую медь и другие металлы без использования химических методов;

после теплового удара, полимерная матрица теряет свою прочность и легко разрушается;

под действием теплового удара образуется газ, который имеет теплотворную способность, близкую к мазуту;

Средние затраты на электроэнергию (очень приблизительно, на самом деле это может быть значительно ниже) могут составить около 0,2-0,25 кВтч на 1 кг электронных отходов, то есть 2-2,5 кВт на 1 т электронных отходов.



Пластиковые отходы и их переработка

- Пластики:
 - не подвержены саморазложению,
 - при сжигании выделяют крайне ядовитые вещества.
- Из отходов пластмассы можно получить самую разнообразную продукцию: трубы, пакеты, ящики, посуду и т.д.



Перспективы переработки полимерных отходов в Павлодарской области

- Создание муниципального или коммерческого предприятия по сбору и переработке бытовых пластиковых отходов и стеклобоя и нестандартной стеклотары в г.г. Павлодар, Экибастуз и Аксу:
 - транспортно-заготовительный участок,
 - участок подготовки сырья,
 - производство товаров народного потребления и стройматериалов.
- В более мелких населенных пунктах стоит создать небольшие участки сбора и первичной (грубое измельчение) переработки пластиковых отходов. Здесь вторичный пластик можно перерабатывать в ТНП и стройматериалы.

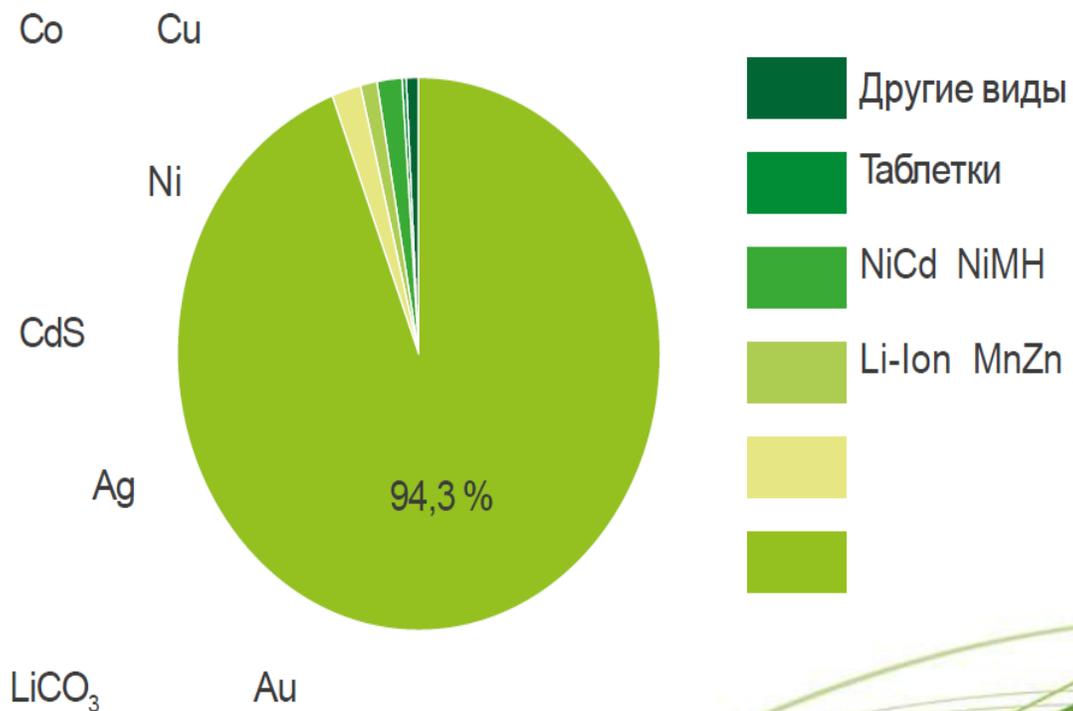


Утилизация батареек

- Все типы [батарей](#), выпускаемые в Европе, могут быть переработаны независимо от того, [перезаряжаемы](#) они или нет.



Батарейки: сырьё и изделия



Сырьё из батареек идентично аналогичному сырью из первичной руды



Как утилизируются батарейки сегодня

СОРТИРОВКА. Батарейки и аккумуляторы вручную сортируются по химическим типам

ДРОБЛЕНИЕ И МАГНИТНАЯ СЕПАРАЦИЯ. Промышленным шредером батарейки дробятся, металлические оболочки магнитным сепаратором отделяются от содержимого батарейки — «активной массы».

УТИЛИЗАЦИЯ. Цветные металлы и их соли поэтапно извлекаются из «активной массы» при помощи химических процессов.

ПРОВЕРКА КАЧЕСТВА. Продукты переработки проверяются на соответствие ГОСТам и ТУ в нашей лаборатории

Где применяются материалы

ЖЕЛЕЗО — чёрная металлургия.

ЦИНК — антикоррозийное цинковое покрытие, производство латуни.

МАРГАНЕЦ — легирующая добавка при производстве стали.

ГРАФИТ — антифрикционные материалы.

ЭЛЕКТРОЛИТ — в химической и металлургической промышленности для нейтрализации кислот.

В производство идёт
100% извлекаемых материалов



Текущая ситуация в сфере управления ТБО в Павлодарской области

- Объем образованных в 2016 году ТБО: **647,5 тыс. тонн** (835 кг/чел/год)
- Общий объем накопленных отходов: **5,2 млн. тонн**
- Переработано: **2,7%**; остальной объем размещается на полигонах и свалках.
- **345** объектов размещения ТБО
- Из них **1,2%** соответствует экологическим требованиям и санитарным правилам.
- Охват населения области услугами вывоза ТБО: **81,8%**.
- В области **раздельный сбор ТБО не внедрен**.

* Национальный доклад о состоянии окружающей среды в РК за 2016 год



Система управления отходами в г. Павлодар

Число предприятий
по сбору и вывозу
коммунальных отходов

государственных - 2

частных - 4



Количество предприятий,
обслуживаемых
организациями
по сбору и вывозу
мусора

государственных - 9

частных - 2570

Павлодар-онлайн

Данные предоставлены Департаментом статистики Павлодарской области



Сельские полигоны ТБО: текущая ситуация в Павлодарской области

- Сельские полигоны ТБО:
 - несоответствие экологическим требованиям,
 - отсутствие технической и нормативной документации,
 - отсутствие коммунальных предприятий по обслуживанию полигона и сбору ТБО.



- Согласно экологического законодательства были разработаны проекты на строительство 6 полигонов ТБО (г. Павлодар, г. Аксу, с. Железинка, с. Коктобе, с. Баянаул, с. Иртышск).
- Общая стоимость - 1,9 млрд.тенге.

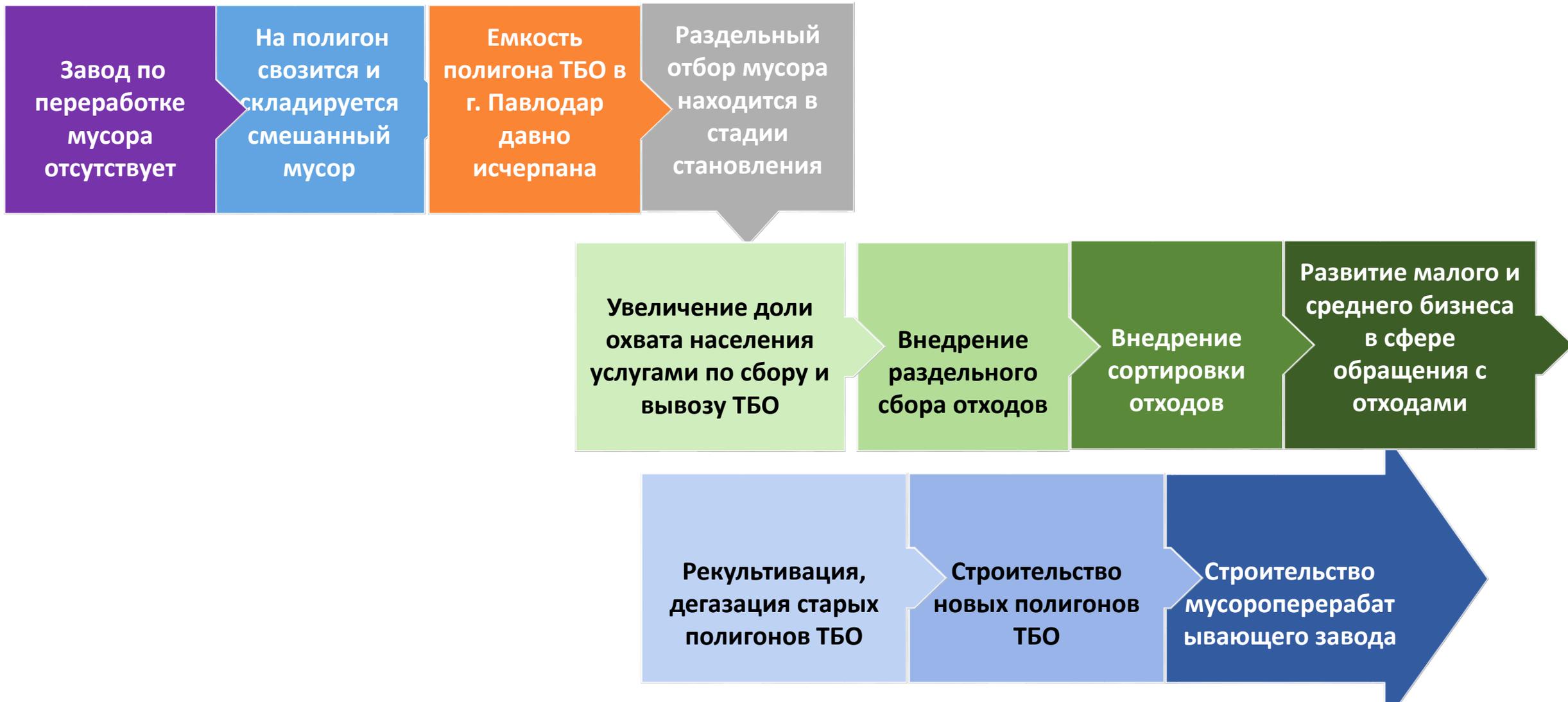
проекты по строительству
6 полигонов ТБО



* Национальный доклад о состоянии окружающей среды в РК за 2016 год



Текущая ситуация с управлением ТБО в области



Дорожная карта по внедрению раздельного сбора, переработки и захоронения ТБО



Внешние затраты на отходы...

Затраты, связанные с изменением климата и потерями биологического разнообразия, менее очевидны, труднее поддаются оценке, но с социальной точки зрения они значительны (а для частного сектора они отнюдь не ничтожны).

ЗАХОРОНЕНИЕ, СЖИГАНИЕ И ДРУГИЕ ДЕЙСТВИЯ, СВЯЗАННЫЕ С ОТХОДАМИ

ВЫБРОСЫ В ПОЧВУ И ВОДУ

Инфильтраты и зола от сожженных отходов

Ртуть Тяжелые металлы
Свинец
Кадмий
Мышьяк Асбест
Хром

Радиоактивность

ВЫБРОСЫ В АТМОСФЕРУ

Выбросы от сжигания отходов

Твердые частицы
Диоксины
Фураны
Сернистый ангидрид

Свалочные газы:

Метан
Углекислый газ
Окиси азота
Полихлорированные бифенилы (ПХБ)

НЕГАТИВНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ

Запах
Визуальное воздействие
Паразиты (насекомые, крысы)
Движение тяжелого транспорта
Шум

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ

Места, предназначенные для полигонов отходов и другой обработки отходов, как и места захоронения отходов непригодны для сельского хозяйства, строительства и отдыха.

Ресурсы, находящиеся в опасности

Загрязненные реки, океаны, водоносные слои
Загрязненная почва и пахотная земля
Загрязнение воздуха
Санитарные проблемы

Потеря биоразнообразия и экосистемных услуг

Питьевая вода и продовольственные ресурсы под угрозой

Снижение урожайности

Изменение климата

Стихийные бедствия
Больше инфекционных заболеваний
Засоление питьевой воды
Изменения в сельском хозяйстве

Потеря стоимости (земля, дом)

Ухудшение качества жизни

Конкуренция за землю

Конфликты, связанные со справедливым распределением окружающей среды и конкуренцией за землю (между богатыми и бедными соседями)

Последствия для здоровья

Дисфункция печени, почек
Кормление грудью
Нарушение работы дыхательной системы
Нарушение работы кровеносной и нервной систем
Рак

Затраты на здравоохранение

Расходы на здравоохранение
Подход «Потерянные годы жизни»
Подход «Стоимостная оценка среднестатистической жизни»
Жизни, спасенные благодаря рекультивации

Затраты, связанные с изменением климата

ВОЗМОЖНЫЕ СПОСОБЫ ИСЧИСЛЕНИЯ ЭТИХ РАСХОДОВ [ПРИМЕРЫ]

Жертвы стихийных бедствий (утраченные жизни)
Стоимость возмещения страхования после стихийных бедствий

Объем или стоимость утерянного урожая

Гуманитарные и институциональные расходы на здравоохранение (голод, стихийные бедствия)
Смерти от голода

Подъем уровня моря
Число беженцев
Стоимость потерянной земли

Затраты на биоразнообразие

Утрата экосистемных услуг
Затраты на восстановление

Затраты на альтернативные источники питьевой воды

Затраты, связанные с негативными последствиями

Расходы на здравоохранение, связанные с психическими расстройствами (включая депрессию)

Стоимость земли
Потеря доходов от эксплуатации земель
Стоимость восстановления
Воздействие на туризм

Затраты на судебные процессы
Длительность судебного разбирательства (годы)

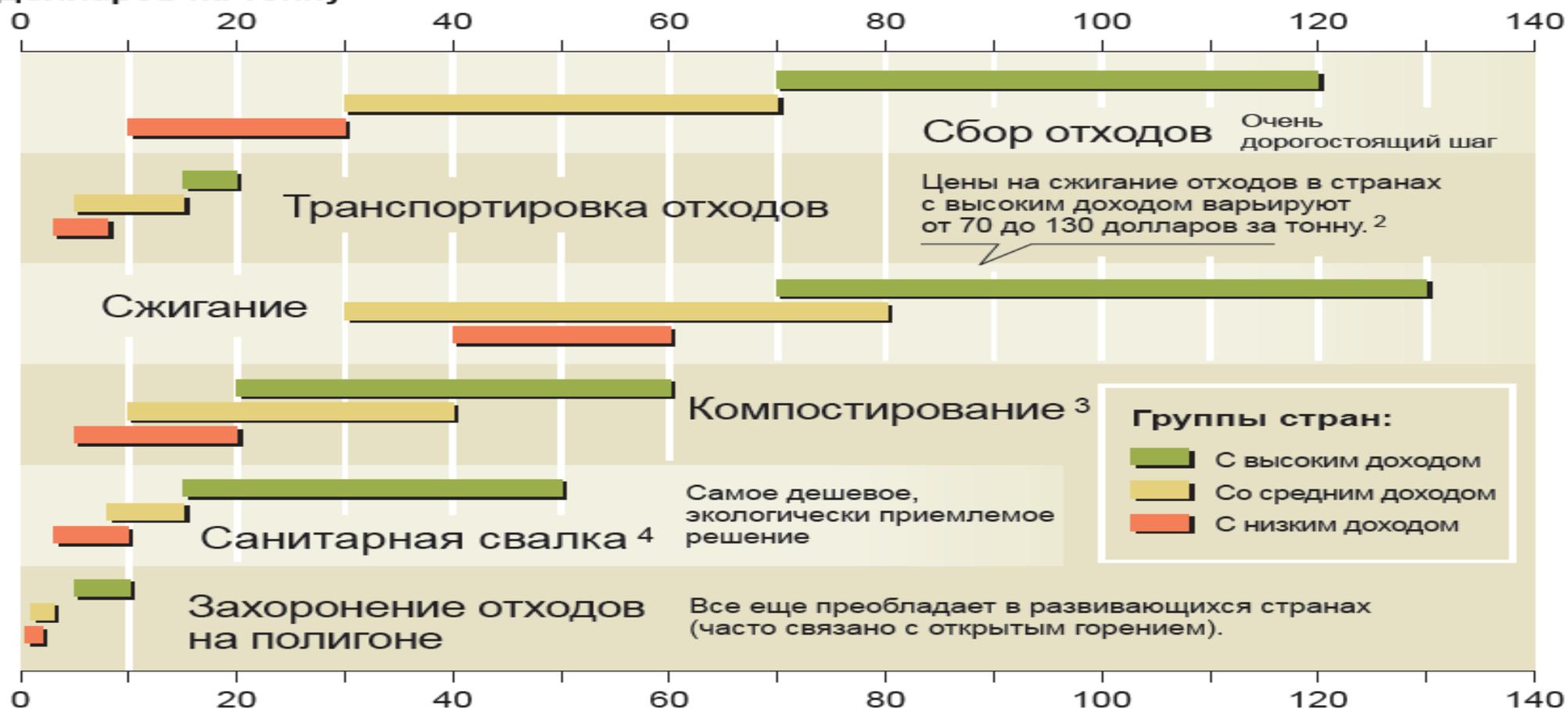
Затраты на земельные конфликты

... (сухой, но) полезный подход

Источник: Эммануэль Бурнэ из различных источников, включая «Исследование экономических оценок воздействия полигонов захоронения отходов и сжигания отходов на окружающую среду», Европейская комиссия, 2000 г.; доклад Стерна по экономическим последствиям изменений климата, 2006 г.; Экономика экосистем и биоразнообразия, 2011 г.

Расходы на обращение с твердыми отходами

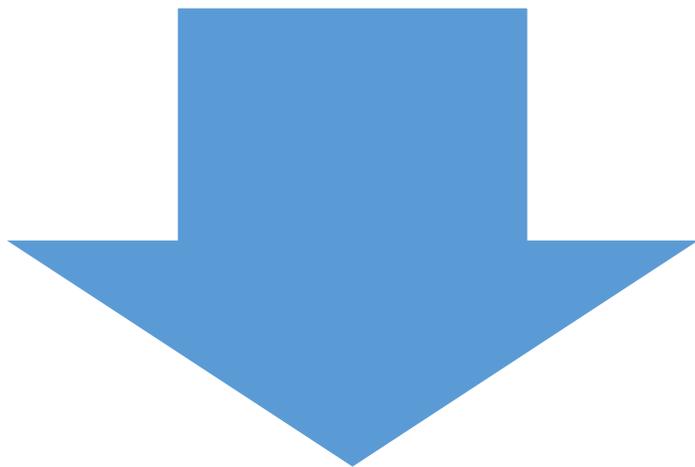
Долларов на тонну¹



1 – Чтобы зафиксировать экономию от масштабов, исследование учитывает города с населением свыше 500 000 человек или города, производящие более 250 тонн отходов в день. 2 – Более высокий уровень расходов на сжигание отходов для систем с современным контролем загрязнения атмосферы. 3 – Более высокий уровень расходов на компостирование для систем с механизированной сортировкой, диспергированием и принудительной аэрацией; в то время как для систем с ручной и барабанной сортировкой, простым проветриванием с помощью открытых окон уровень расходов более низкий. 4 – Более высокий уровень расходов на полигоны твердых бытовых отходов обусловлен применением мембран и полным сбором инфильтрата в сравнении с полигонами, где это не применяется. Тщательный отбор участков может существенно снизить расходы полигона.

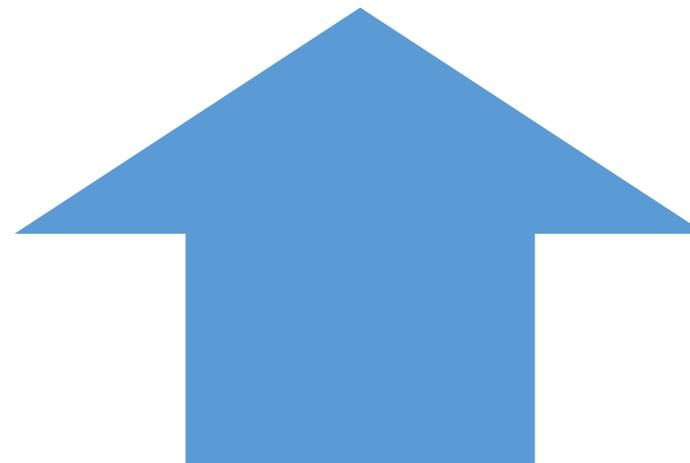
Источник: Сандра Куантро «Проблемы обращения с твердыми отходами в аспекте охраны труда и окружающей среды в странах со средним и низким доходом», Мировой Банк, Urbanrappers, июль 2006 г.

Экономические показатели переработки отходов



- Стоимость килограмма макулатуры составляет 5-7 тенге,
- Целлофан принимают по 15 тенге, упаковки тетрапак – по 3 тенге.
- Потребитель тратит больше денег на то, чтобы привезти ненужную бумагу и пластик до пункта сбора.
- В Павлодаре за утилизацию шин потребитель платит из собственного кармана.
- Тариф за утилизацию покрышек диаметром до 1600 миллиметров - 50 тенге/кг.

**Цивилизованный
раздельный сбор
отходов не выгоден для
потребителей**



Стоимость приема отходов на переработку

Наименование	Вид сортировки	Количество принимаемых ТБО в день, тонн	Цена за приём 1 тонны мусора, тенге	Средний доход от приёма ТБО, млн. тенге в год (расчеты «Къ»)	Предполагаемый средний доход от сортировки и переработки, млн. тенге в год (расчеты «Къ»)
Мусоросортировочный завод в микрорайоне «Дорожник»	Сортировка с использованием испанского оборудования «Имабе Иберика»	1100-1250	2287,2	1000,0	1940,0
Свалочный пункт (Косозен)	Сортировка как таковая не ведется, металл сдается на пункты приема металлолома	100-150	300	16,20	25,9
Центральный городской полигон по утилизации отходов	Ручная сортировка, специализируются на пластиковой таре	250-300	343,8	37,13	18,9
Свалочно-приемный пункт Карасайского района	Ручная сортировка, специализируются на пластиковой таре	75-80	200	5,76	5,7
Свалочно-приемный пункт Талгарского района	Ручная сортировка, специализируются на пластиковой таре, вторсырьё прессуется с помощью текстильного прессы.	150-200	500	36,00	11,3

© КУРСИВ
www.kursiv.kz

- Стоимость приема коммунальных отходов на новом мусороперерабатывающем заводе в Алматы = 457,45 тг с учетом НДС за 1 куб. м (2 287,2 тг/тн).



Потребители продуктов переработки ТБО в Павлодарской области

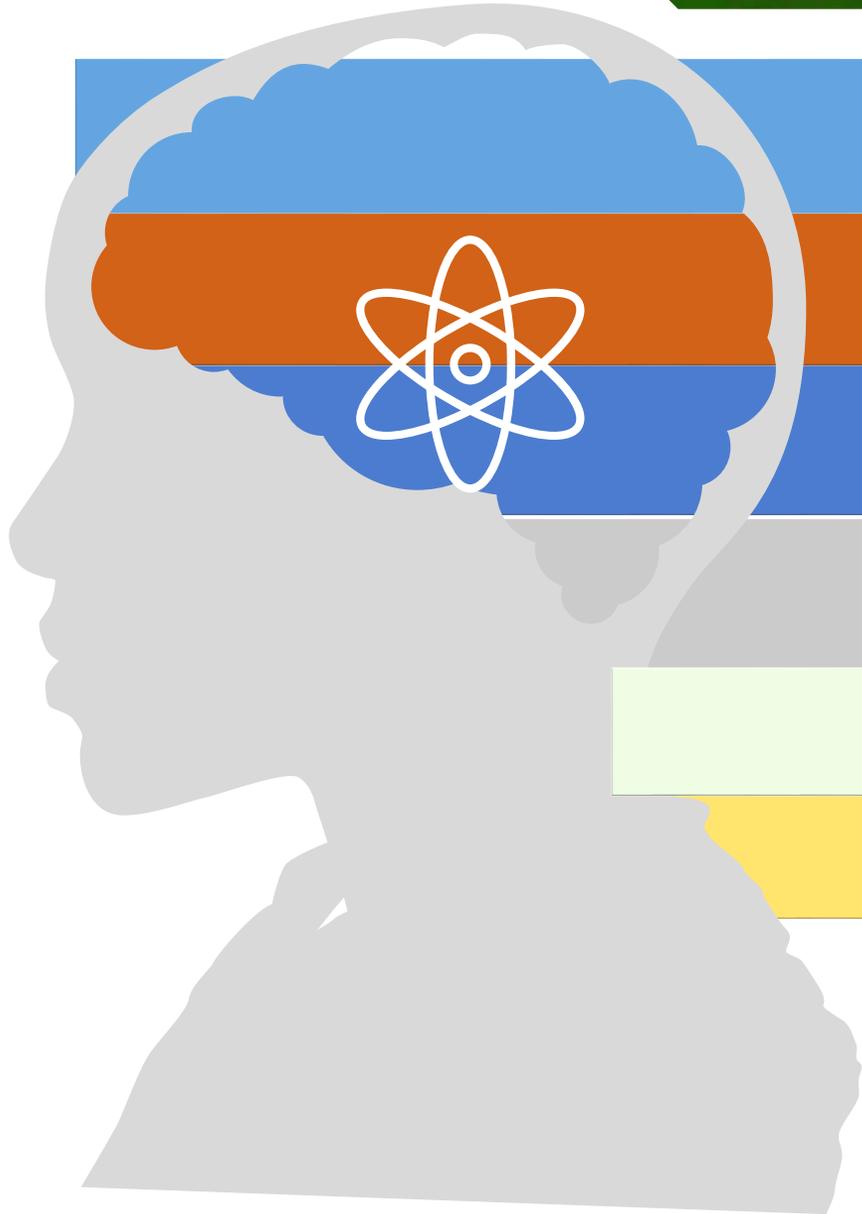
№ п/п	Наименование предприятия	Виды отходов	Выпускаемая продукция
1	АО «Павлодарский картонно-рубероидный завод»	Бумажная и картонная макулатура, технологическая древесина	Производство туалетной бумаги, рулонных, кровельных материалов и картонно-бумажных изделий
2	ПОФ АО «Казвторчермет»	Лом черных металлов	Заготовка, хранение, подготовка к переработке и реализации лома черных металлов
3	ПФ ТОО «Кастинг»	Металлолом стальной	Переплавка стального металлолома и производство проката различного сортамента
4	ПФ ТОО «KSP Steel»	Металлолом стальной	Переработка металлолома, производство готового проката – периодических профилей, проволоки и бесшовных труб.
5	ТОО «Завод Гофротара»	Макулатура	Переработка макулатуры
6	ТОО «ЭлектроТрансРеелто»	Отработанные ртутьсодержащие лампы	Демеркуризация ртуть-содержащих ламп посредством термовакуумной криогенной установки.
7	ТОО «Inter Rubber Recycling»	Шины, отходы резины	Резиновая крошка

Технико-экономические и экологические показатели различных технологий обезвреживания и утилизации ТБО

Показатель	Технология			
	складирование на полигонах	сжигание с утилизацией тепла	компостирование	комплексный завод
	Технико-экономические аспекты			
Удельные капиталовложения, дол./т ТБО в год	100...500	400...500	150...200	280...350
Удельные эксплуатационные затраты, дол./т ТБО в год	3...4	32...40	24...26	30...32
Удельные энергозатраты, кВт·год/т ТБО	5...6	26...50	22...28	26...32
Удельные трудовые затраты, рабочих дней/т ТБО	0,05...0,1	0,2...0,4	0,2...0,3	0,3...0,4
Удельная площадь, м ³ /т ТБО	–	0,25...0,5	0,4...0,6	0,4...0,6
	Экологические аспекты			
Степень и время обезвреживания	не менее 20 лет	полное за 1 час	за 2 часа (кроме спор)	за 2 часа (кроме спор)
Наличие отходов производства, % от массы ТБО	–	18...23 (зола и шлак)	20...25 (некомпостируемая фракция)	5 (балласт)+ 5 (зола и шлак)
Загрязнение грунтов	Территория полигона	Только шлакоотвал	Практически нет	Практически нет
Загрязнение грунтовых вод	Вероятно	Нет	Нет	Нет
Загрязнение атмосферы	Вероятно невысокое	В пределах нормы	Нет	В пределах нормы
	Продукты переработки ТБО			
Тепло, Гкал/т ТБО	–	1,0-1,5	–	0,4
Компост, % от массы ТБО	–	–	60	50
Черный металл, % от массы ТБО	–	1-2	1-2	1-2



Рекомендации КФ ЦКЭТ по технико-экономическим показателям предполагаемого к строительству предприятия по переработке ТБО:



01

Комплекс по сортировке: черные и цветные металлы, стекло, пластик всех видов, шины, крупногабаритные вещи, электронный лом, батарейки и аккумуляторы.

02

Вырабатываемая из ТБО продукция не должна быть в форме электроэнергии и тепла

03

Зольный остаток после передела ТБО должен иметь характеристики, которые позволят его пустить, как вторичный продукт, либо возможность захоронения в полигоне ТБО

04

Минимальные выбросы загрязняющих веществ и парниковых газов

05

Переработка собственных сточных вод

06

100% переработка пищевых отходов и др. органики

Оптимальный способ переработки ТБО

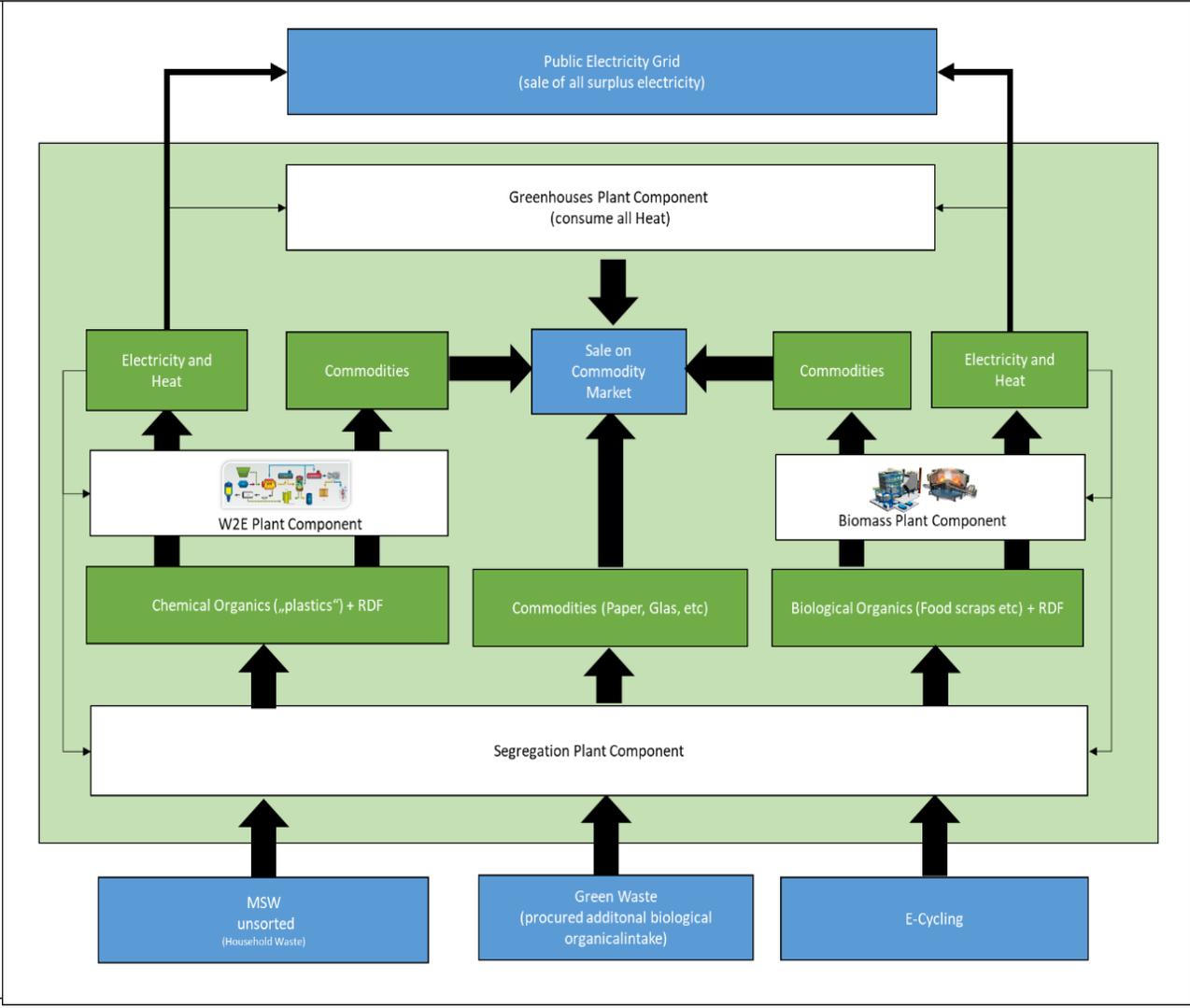
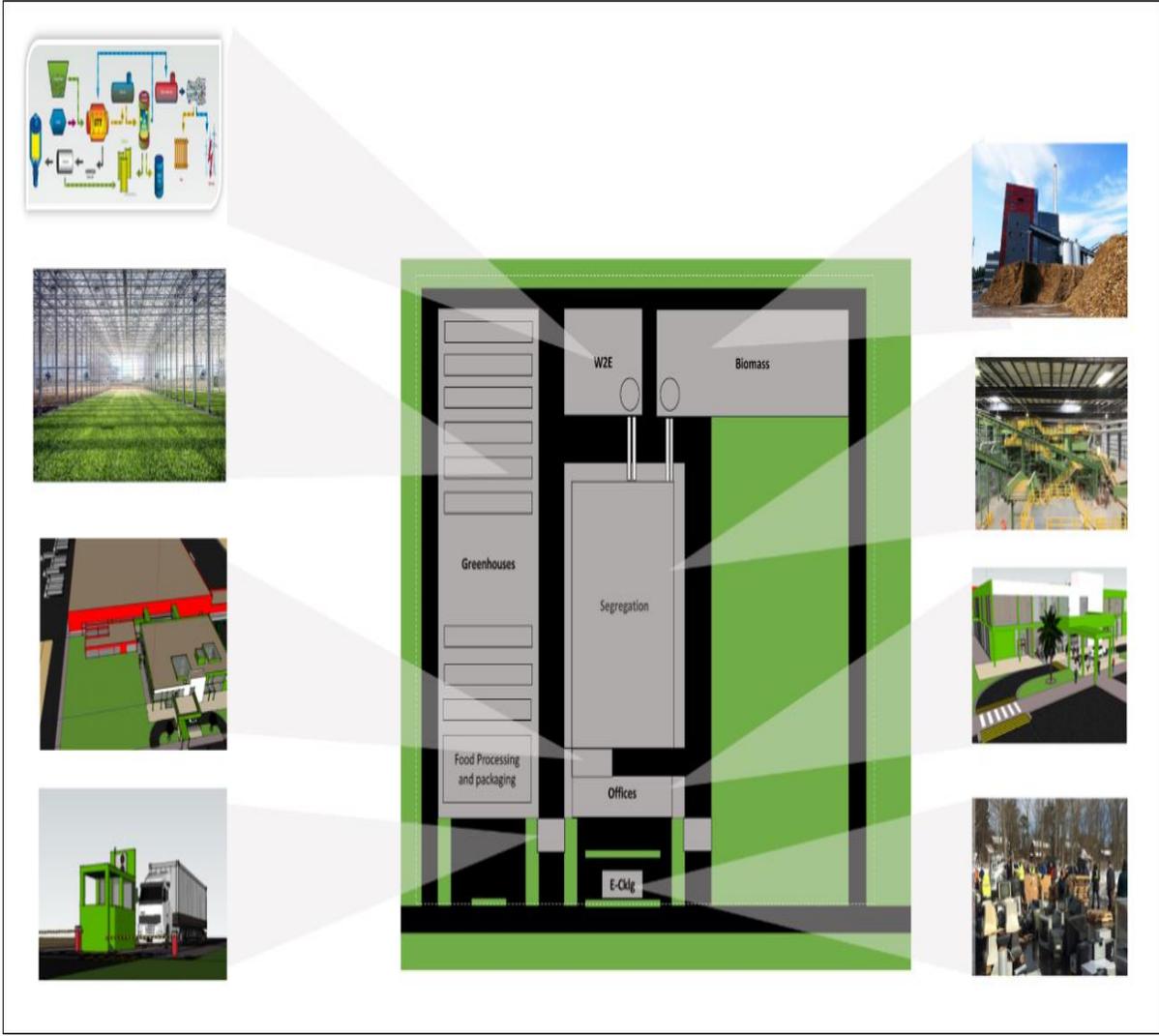
- При любом способе переработки мусора первой операцией является - предварительная сортировка, утилизация и реутилизация ценных компонентов, после чего происходит собственно переработка мусора.
- Вследствие отсутствия отдельного сбора мусора и подачи на переработку смешанного мусора, единственно приемлемым из известных доступных способов переработки мусора в реалиях города Павлодар может стать метод быстрого (высокотемпературного) пиролиза.
- По этому методу отдельный сбор мусора не требуется и происходит практически полная переработка смешанного мусора. При этом, на выходе с линии переработки получают ценные продукты: пиролизные масла, горючий газ, пригодный к дальнейшему использованию зольный остаток.

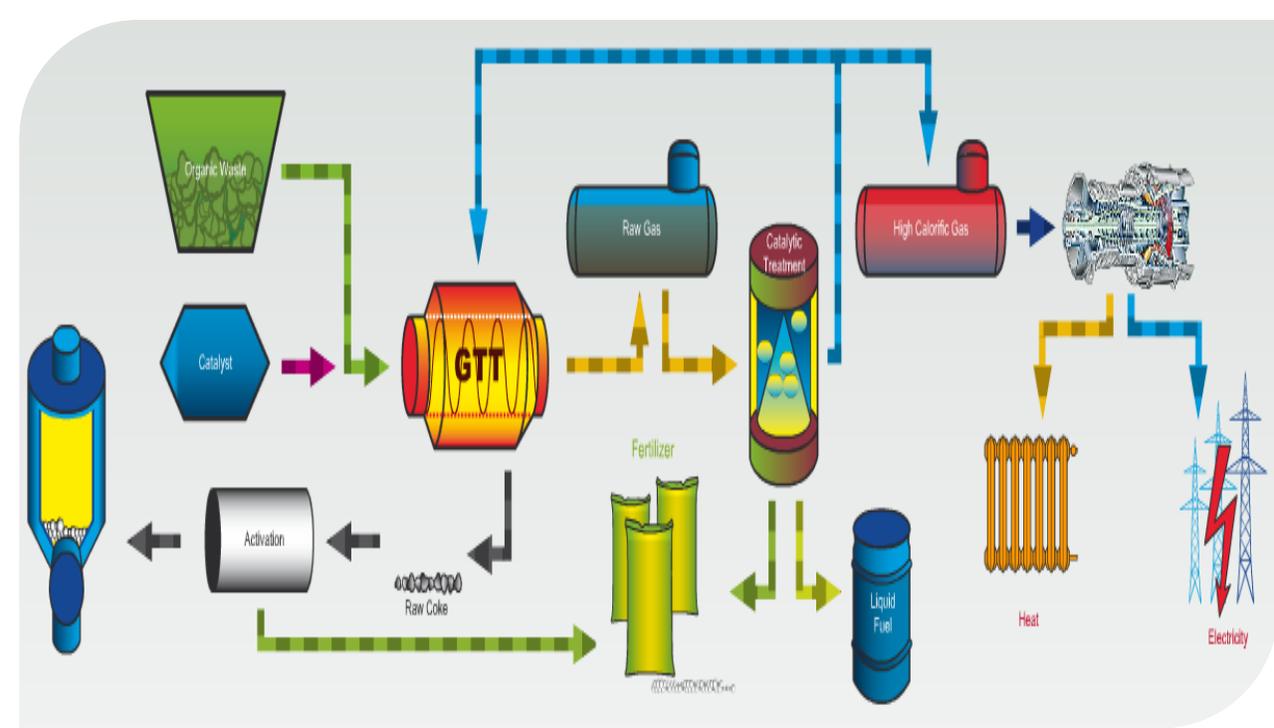




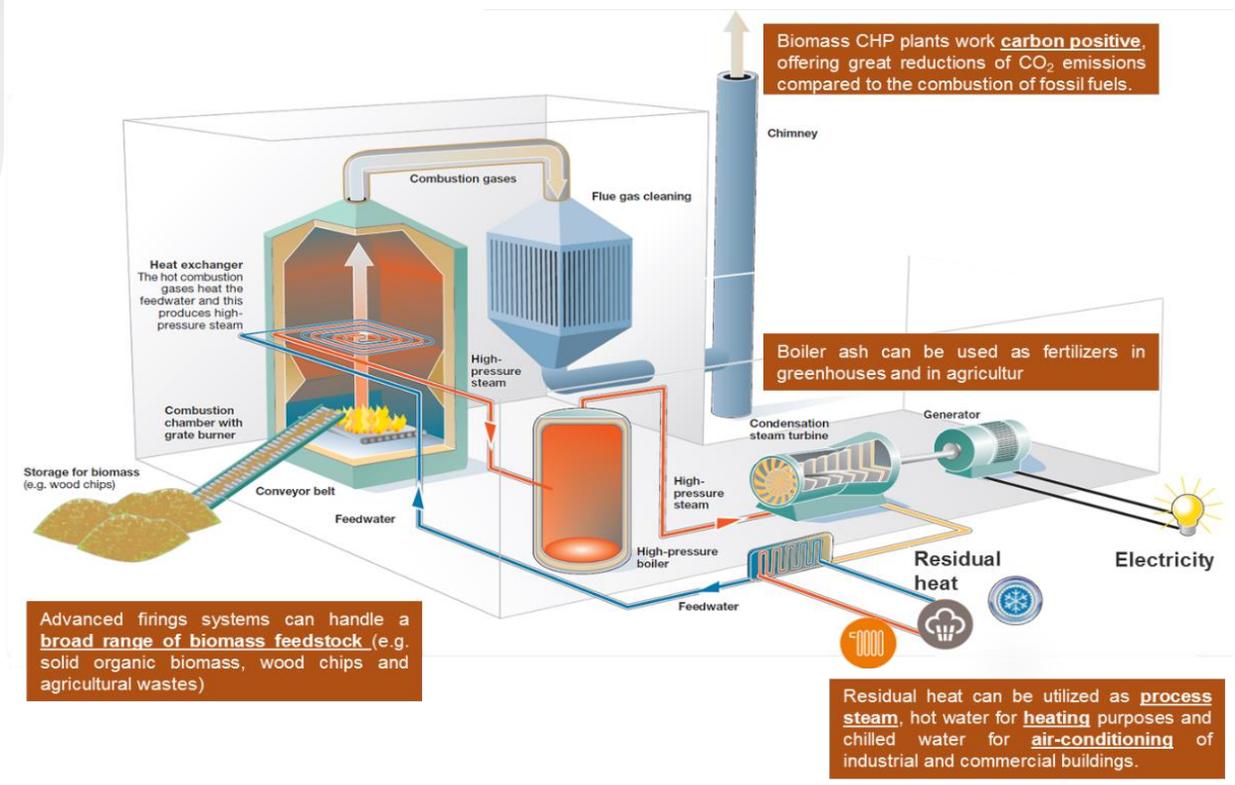
Инвестор	«ФОРТЕКС ЕВРОПА» (г. Прага, Чехия)
Способ переработки ТБО	Сортировка, сепарация, утилизация – вторичные отходы; Сгораемый мусор – термолиз – производство электро- и тепловой энергии; Биологические отходы – производство биогаза – сжигание – электро- и тепловая энергия, компостирование, кормовые добавки.
Преимущества	<ul style="list-style-type: none"> - Кластерная система построения комплекса; - Комплексная утилизация; - Рекультивация земли под полигоном; - Защита грунтовых вод; - Снижение выбросов парниковых газов; - Переработка вторичного сырья; - Сокращение количества отходов; - Продление срока службы полигона.
Недостатки	
Стоимость проекта	На 10 000 тн/год - 3,6 млн долл. США На 30 000 тн/год – 10,8 млн долл.США
Условия финансирования	??
Срок окупаемости	От 4 до 8 лет, в зависимости от размера объекта







Принцип: Отходы - в энергию



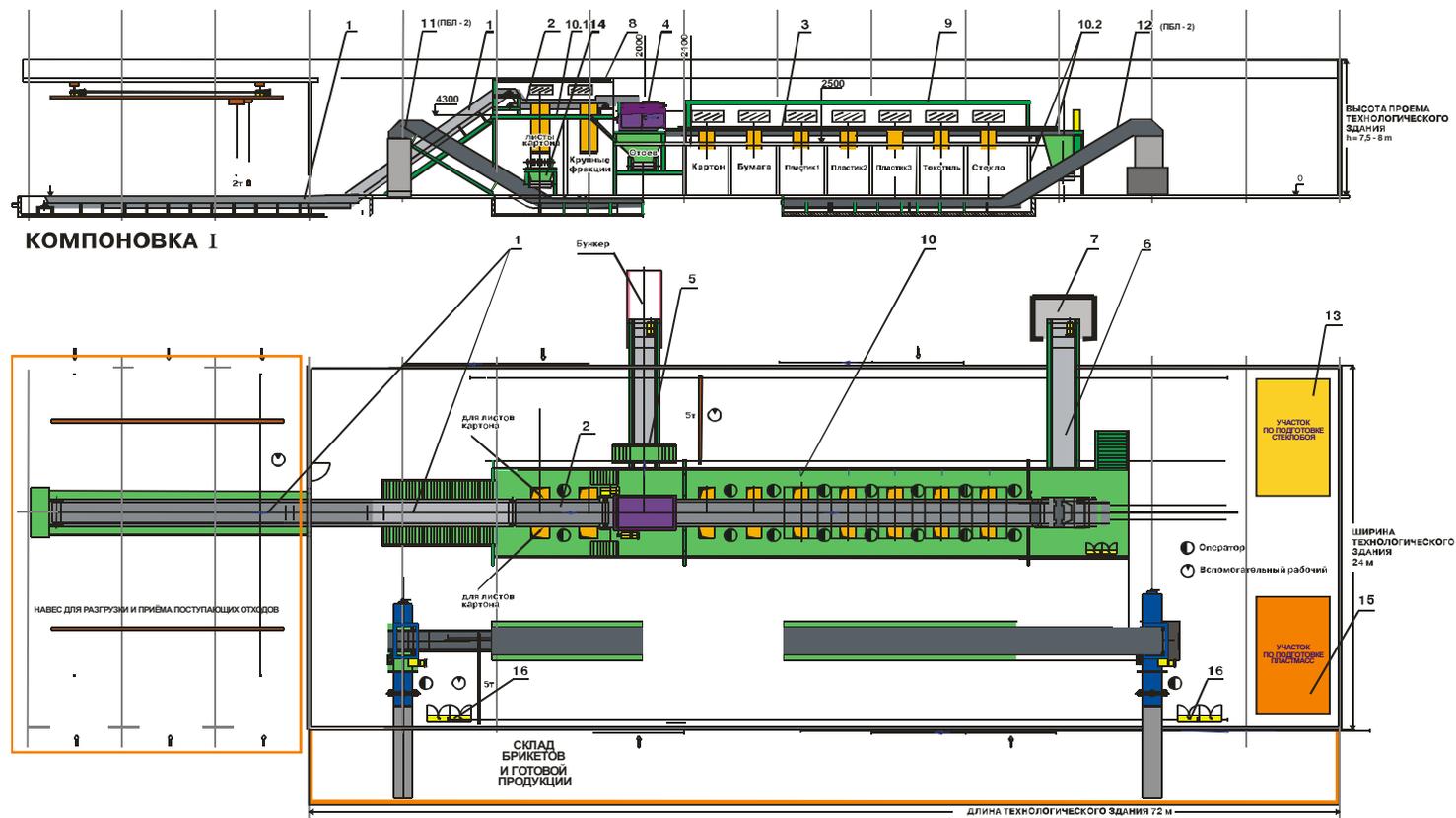
Способ переработки ТБО и характеристики проекта	<p>Комплексная переработка ТБО (555,5 тонн/день):</p> <ul style="list-style-type: none">• сортировка мусора с последующей подготовкой и продажей отходов, пригодных к дальнейшей вторичной переработке;• технология «Отходы в энергию» (переработка отходов в электрическую и тепловую энергию);• переработка биомассы/органических отходов (80 000 тонн/год) в биотопливо, биогаз и удобрения;• прием и рециклинг электронного лома (2 тонн/день).
Преимущества	<p>Термохимический перевод ТБО в газообразное состояние, минуя стадию образования диоксинов и фуранов.</p> <p>Производство электро- и тепловой энергии свыше 10 МВт/год.</p> <p>Сортировка мусора до 99,9% чистоты.</p> <p>Интегрированные теплица и солнечные панели.</p> <p>Свободный от эмиссий в атмосферу процесс (полная очистка отходящих газов).</p>
Недостатки	<p>Отсутствие отработанных механизмов и четких тарифов продажи излишней получаемой от переработки мусора и солнечных батарей тепловой и электрической энергии во внешние сети, особенно в регионе с переизбытком производимой электроэнергии.</p>
Стоимость проекта	<p>115 млн. долл. США (в первый год эксплуатации).</p>
Условия финансирования	<p>30% погашения капитальных вложений будут возвращены через АО «Казах Инвест» после третьего года управления заводом.</p>





ОБЩАЯ КОМПОНОВОЧНАЯ СХЕМА МУСОРСОРТИРОВОЧНОГО КОМПЛЕКСА

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ ДО 100 000 ТОНН ТВЕРДЫХ ОТХОДОВ В ГОД





Инвестор	ООО НТЦ «ЭКОСТАНКО-МС» (г. Москва, РФ)
Способ переработки ТБО	Высокотемпературный пиролиз отходов в термолизном реакторе, осуществляемый при температуре до 1000 ⁰ С и атмосферном давлении (микроволновая технология пиролиз-газофикации) - универсальная технология термодеструкции, позволяющая перерабатывать широкий класс различных отходов, включая опасные, медицинские, биоотходы, б/у масла, авторезину, отходы лакокрасочных и химических производств, нефтешламы и другие виды отходов.
Преимущества	<ul style="list-style-type: none">- отдельный сбор мусора не требуется ;- полная переработка смешанного мусора;- получение ценных промпродуктов: пиролизные масла, горючий газ, пригодный к дальнейшему использованию зольный остаток.- Возможна рекультивация старых полигонов и свалок, переработка отходов водоочистных сооружений (фильтрата), а также регенерация других ранее накопленных и депонированных отходов, в том числе с использованием мобильных перерабатывающих комплексов.- Возможно размещение в любой промзоне в черте населенного пункта, на любом предприятии, в непосредственной близости от жилых массивов.
Расчетно-плановая рентабельность –	35 % - 50 %
Стоимость проекта	Технологический комплекс «Экотехнопарк»: - 50 тыс тонн/год - 480 млн рублей. - 10 тысяч тонн/год - 110 млн рублей.
Условия	аванс (50%) – в 5-дневный срок после подписания договора на поставку





Спасибо за внимание!

