

# Мусор, как фактор загрязнения природы



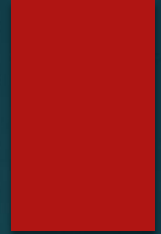
# Типы мусора:

- ▶ 1. Бытовой мусор.
- ▶ 2. Промышленный мусор.
- ▶ 3. Космический мусор.

# БЫТОВЫЕ ОТХОДЫ

- ▶ Бытовыми отходами являются товары и предметы, пришедшие в негодность и потерявшие свои потребительские свойства в результате бытовой деятельности человека.
- ▶ Бытовой мусор условно делится на:
  - а) Биологические отходы.
  - б) Бытовые отходы.

# Состав



- ▶ В состав бытового мусора входят:
  1. Растительные и пищевые отходы.
  2. Кожа, кости.
  3. Стекло.
  4. Древесина.
  5. Бумага.
  6. Черные и цветные металлы.
  7. Пластмассы.
  8. Текстиль.
  9. Резина.

**Промышленные отходы** - остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, образовавшиеся при производстве продукции или выполнении работ и утратившие полностью или частично исходные потребительские свойства; вновь образующиеся в процессе производства попутные вещества, не находящие применения. В отходы производства включаются вмещающие и вскрышные породы, образующиеся при добыче полезных ископаемых, побочные и попутные продукты, отходы сельского хозяйства.



# Классификация ОТХОДОВ

Промышленные отходы зачастую являются химически неоднородными, сложными поликомпонентными смесями веществ, обладающими различными химико-физическими свойствами, представляют токсическую, химическую, биологическую, коррозионную, огне- и взрывоопасность.

Существует классификация отходов по их химической природе, технологическим признакам образования, возможности дальнейшей переработки и использования, но самым главным из них является **степень опасности для человеческого здоровья.**

Класс опасности	Характеристика вещества (отходов)
Первый	Чрезвычайно опасные
Второй	Высоко опасные
Третий	Умеренно опасные
Четвертый	Малоопасные

# Все о промышленных отходах

Промышленные отходы наносят большой вред окружающей среде и здоровью людей

Типы отходов:



1 практически инертные отходы

биологически окисляемые легко разлагающиеся органические



2 слаботоксичные малорастворимые в воде, в том числе при взаимодействии с органическими кислотами



3 нефтемаслоподобные, не подлежащие регенерации в соответствии с действующими указаниями



5 токсичные со слабым загрязнением воздуха (превышение ПДК в 2-3 раза)

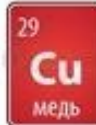
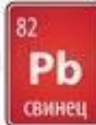
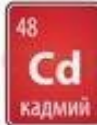


6 токсичные с выраженным токсическим действием на теплокровных животных, а также на человека



Самые опасные содержат бериллий, кадмий, ванадий, кобальт, никель, хром, свинец, ртуть, металлоорганические соединения, нефтеотходы, растворители, отработанные катализаторы и т.д.

В Москве к наиболее распространенным токсичным элементам относятся ртуть, кадмий, свинец, цинк, медь



Промышленные отходы – продукты, материалы, изделия и вещества, образующиеся в результате производственной деятельности человека, оказывающие негативное влияние на окружающую среду, вторичное использование которых на данном предприятии нерентабельно

## I класс – чрезвычайно опасные

Содержат ртуть, сулему, хромовокислый, цианистый калий, сурьму треххлористую, бензапирен, окись мышьяка и др.

## II класс – высокоопасные

Содержат хлористую медь, хлористый никель, трехокисную сурьму, азотнокислый свинец и др.

## III класс – умеренно опасные

Содержат сернистую медь, щавелевокислую медь, никель хлористый, окись свинца, четыреххлористый углерод и др.

## IV класс – малоопасные

Содержат марганец сернистый, фосфаты (P2O5), цинк сернистый, хлористый цинк



## Утилизация

На полигонах ТБО принимаются токсичные отходы только III и IV классов опасности



**Отходы также подразделяются по своему происхождению:**

- Вещества (оксид алюминия, кислота серная, фосфор красный) и смеси веществ (шлак металлургический, осмол производства анилиновых красителей).
- Материалы (полиэтилен, фторопласт, ткань, бумага).
- Изделия (кирпич, лампы, кабель).

**По состоянию:**

- Твердые;
- Жидкие;
- Газообразные.

**По возможности использования:**

- **Вторичные** материальные ресурсы (отходы которые уже перерабатываются или переработка которых планируется).
- **Безвозвратные потери** (отходы, которые на данном этапе экономического развития перерабатывать нецелесообразно. Их предварительно обезвреживают в случае опасности и захоранивают на спецполигонах).



# Влияние на окружающую среду

- ▶ Полиэтиленовые пакеты. Срок их разложения составляет более 100 лет.
- ▶ В состав отходов входит огромное количество токсичных соединений (красители, пестициды, ртуть и ее соединения, растворители, свинец и его соли, лекарства, кадмий, мышьяковистые соединения, формальдегид, соли талия).
- ▶ Свалочный газ (состоит из метана на 50-75%) – биогаз, образующийся в результате анаэробного разложения органических отходов. Вызывает загрязнение атмосферы.
- ▶ Также его используют в качестве топлива при производстве электроэнергии, пара, тепла, автомобильного топлива.

# Влияние на человека

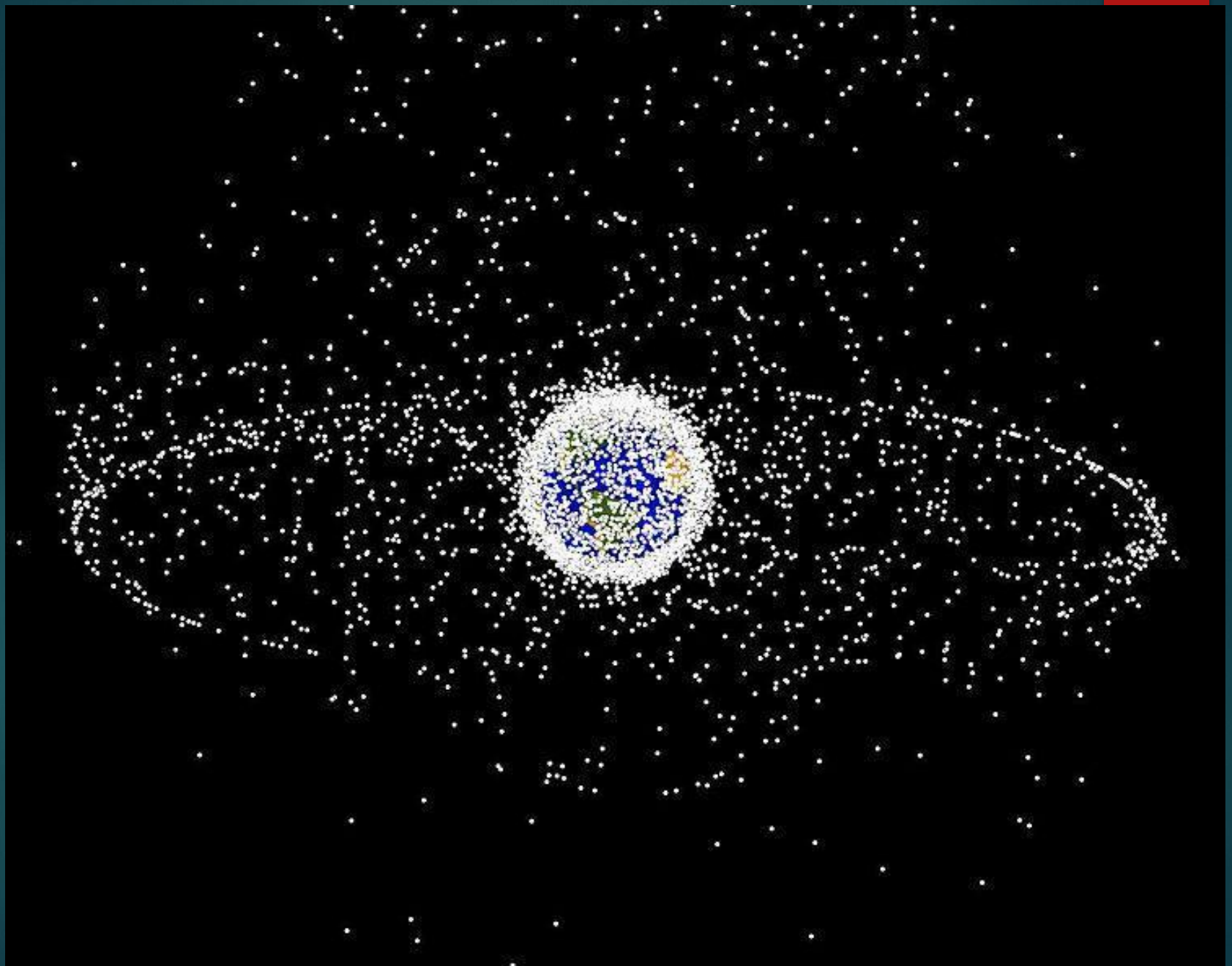
- ▶ Тяжелые металлы: свинец, кадмий, цинк – вызывают расстройство биосинтеза гемоглобина, изменение защитных механизмов организма, нарушения сердечно-сосудистой системы, расстройства психики, функциональные нарушения печени, почек, желудочно-кишечного тракта, накопление в организме свинца (в костях, крови, моче), отставание физического развития детей.
- ▶ Накопление ртути в мозге, сердце, лёгких, почках, печени, селезёнке, поджелудочной железе, мышечной ткани, крови, молоке, спинномозговой жидкости, волосах вызывает-нервно-психические нарушения.
- ▶ У детей - гипертония, повышенная пораженность зубов кариесом, необратимые поражения центральной нервной системы и мозга.

# Влияние на человека


- ▶ Беременные женщины, живущие вблизи мусорных свалок, имеют риск (на 12% больше) родить ребенка с врожденными аномалиями здоровья.
- ▶ Проживание возле свалок повышает вероятность развития нарушений нервной системы на 29 %, костно-мышечной системы на 16 %, кожи на 32 %.
- ▶ У матерей живших в радиусе 3 км от свалок с токсичными веществами, рождались дети с повышенной вероятностью развития расщелины позвоночника (на 33 %), сердечной недостаточности и других пороков развития.

# Космический мусор

- ▶ Под космическим мусором подразумеваются все искусственные объекты и их фрагменты в космосе, которые уже неисправны, не функционируют и никогда более не смогут служить никаким полезным целям, но являющиеся опасным фактором воздействия на функционирующие космические аппараты, особенно пилотируемые.
- ▶ В некоторых случаях, крупные или содержащие на борту опасные (ядерные, токсичные) материалы объекты космического мусора могут представлять прямую опасность и для Земли - при их неконтролируемом сходе с орбиты, неполном сгорании при прохождении плотных слоев атмосферы Земли и выпадении обломков на населённые пункты, промышленные объекты и транспортные коммуникации.



Модель распределения мусора в околоземном пространстве



В настоящее время в районе низких околоземных орбит вплоть до высот около 2000 км находится, по разным оценкам, порядка 300 тыс. техногенных объектов общей массой до 5000 тонн.

Из них только порядка 10 % (около 8600 объектов) обнаруживаются, отслеживаются и каталогизируются наземными радиолокационными и оптическими средствами и только около 6 % отслеживаемых объектов — действующие.

Около 22 % объектов прекратили функционирование, 17 % представляют собой отработанные верхние ступени и разгонные блоки ракет-носителей, и около 55 % — отходы, технологические элементы, сопутствующие запускам, и обломки взрывов и фрагментации.

Наиболее засорены те области орбит вокруг Земли, которые чаще всего используются для работы космических аппаратов.

Вклад в создание космического мусора по странам:

Китай — 40 %;

США — 27,5 %;

Россия — 25,5 %;

Остальные страны — 7 %.

# Методы уборки и уничтожения

В настоящее время не существует практических методов уборки мусора с космического пространства, хотя опасные последствия от наличия мусора существуют и более того, возрастают. Решение данной проблемы международные сотрудничества обеспечивают следующим образом:

**Во-первых,** обеспечивается экологический мониторинг околоземного космического пространства и ведения каталога объектов. Однако здесь же имеется сложность в отслеживании мелких осколков мусора, которые, несмотря на свои размеры, могут вывести из строя космическое оборудование.

**Во-вторых,** ведется информационное обеспечение о прогнозе засоренности объектами космического пространства (ОКП) и ее опасности для космических полетов.

**В-третьих,** разрабатываются, способы и средства защиты космических аппаратов от воздействия космических отходов. Также разрабатываются и внедряются мероприятия, направленные на снижение засоренности ОКП.

# Опасность космического мусора

Существование «бесполезных» объектов в космическом пространстве несет за собой довольно серьезные и опасные последствия.

**Опасность заключается** в их воздействии на функционирующие космические аппараты. Скорость свободного полета «бесполезных» обломков достаточно велика и при столкновении с космическими аппаратами, имеется опасность повреждения и даже выхода из строя этих аппаратов.

**Также,** уплотнение в низкоорбитном и атмосферном пространстве «космического мусора» является препятствием безопасного полета воздушных летательных объектов, что в конечном счете может привести к гибели человека.

**Не исключена возможность** негативного влияния космических обломков на Землю. При их сходе с орбиты, имеется опасность прохождения космического мусора через слои атмосферы и попадания на земную поверхность, в частности на населенные пункты.



**Сточные воды** — любые воды и атмосферные осадки, отводимые в водоёмы с территорий промышленных предприятий и населённых мест через систему канализации или самотёком, свойства которых оказались ухудшенными в результате деятельности человека.



# Классификация сточных вод

Сточные воды могут быть классифицированы по следующим признакам:

- **По источнику происхождения:**

- **Производственные сточные воды** (образующиеся в технологических процессах производств), отводятся через систему промышленной или общесплавной канализации.
- **Бытовые сточные воды** (образующиеся в результате бытовой жизнедеятельности человека), отводятся через систему хозяйственно-бытовой или общесплавной канализации.
- **Поверхностные сточные воды** (делятся на дождевые и талые-образующиеся при таянии снега, льда, града), отводятся, как правило, через систему ливневой канализации.

Производственные сточные воды, в отличие от атмосферных и бытовых, не имеют постоянного состава и могут быть разделены:

- **По составу загрязнителей на:**

- Загрязнённые по преимуществу минеральными примесями.
- Загрязнённые по преимуществу органическими примесями.
- Загрязнённые как минеральными, так и органическими примесями.

- **По концентрации загрязняющих веществ:**

- С содержанием примесей 1—500 мг/л.
- С содержанием примесей 500—5000 мг/л.
- С содержанием примесей 5000—30000 мг/л.
- С содержанием примесей более 30000 мг/л.

# Классификация сточных вод

- По свойствам загрязнителей.
  - По кислотности:
    - Неагрессивные.
    - Слабоагрессивные.
    - Сильноагрессивные.
  - По токсическому действию и действию загрязнителей на водные объекты:
    - Содержащие вещества, влияющие на общесанитарное состояние водоёма (на скорость процессов самоочищения)
    - содержащие вещества, изменяющие органолептические свойства (вкус и запах)
    - Содержащие вещества, токсичные для человека и обитающих в водоёмах животных и растений

# Состав сточных вод

В составе сточных вод выделяют две основных группы загрязнителей:

- **Консервативные**, то есть такие, которые с трудом вступают в химические реакции и практически не поддаются биологическому разложению (соли тяжёлых металлов, фенолы, пестициды).
- **Неконсервативные**, то есть такие, которые могут в том числе подвергаться процессам самоочищения водоёмов.

В состав сточных вод входят:

- **Неорганические в-ва** (частицы грунта, руды и пустой породы, шлака, неорганические соли, кислоты, щёлочи).
- **Органические в-ва** (нефтепродукты, органические кислоты), в том числе биологические объекты (грибки, бактерии, дрожжи).

# Очистка сточных вод

**Очистка сточных вод** — это разрушение или удаление из них загрязняющих веществ, обеззараживание и удаление патогенных организмов.

Существует большое многообразие методов очистки, которые можно разделить на следующие основные группы по основным используемым принципам:

- **Физические.** Основаны на фильтрационных методах разделения. Позволяют отделить нерастворимые твердые примеси. По стоимости механические методы очистки относятся к одним из самых дешёвых методов.
- **Химические.** Основаны на реакциях компонентов сточных вод с реагентами. Химические методы, используют для нормализации pH сточных вод или осаждения нерастворимых солей и гидроксидов тяжелых металлов, образующихся в результате реакции. При использовании, в качестве реагентов перекисных или содержащих активный хлор соединений (например, озон и гипохлорит) достигают обеззараживания и осветления сточных вод, за счет окисления органических примесей.

# Очистка сточных вод

- **Физико-химические.** Основаны на совмещении физических и химических методов в процессе очистки сточных вод. Можно выделить коагуляцию, сорбцию, экстракцию, электролиз, ионный обмен, обратный осмос. Это, сравнительно, низкопроизводительные методы, отличающиеся высокой стоимостью очистки сточных вод. Позволяют очистить сточные воды от растворимых и жидких нерастворимых соединений.
- **Биологические.** В основе этих методов лежит использование микроорганизмов, разлагающих органические соединения в сточных водах. Применяются биофильтры с тонкой бактериальной плёнкой, биологические пруды с населяющими их микроорганизмами.
- ▶ **Часто применяются** комбинированные методы, использующие на нескольких этапах различные методы очистки. Применение того или иного метода зависит от концентрации и вредности примесей. Качественная очистка сточных вод, не реализуема без последовательной обработки сточных вод несколькими методами.



# Влияние сточных вод на окружающую среду

- Перечень веществ в промышленных сточных водах составляют тысячи наименований: тяжелые металлы, минеральные и органические кислоты, азот- и хлорсодержащие вещества, соли, сульфиды, жиры, красители и пигменты, фенольные соединения, дубящие вещества. Многие из них обладают токсическими свойствами.
- Опасными загрязнителями водоемов являются соли тяжелых металлов- свинца, железа, меди, ртути. Тяжелые металлы очень ядовиты для человека. Очень малые их количества чреваты крайне тяжелыми физиологическими и неврологическими последствиями. Особенно хорошо известны умственная отсталость, вызванная свинцовым отравлением, а также психические аномалии и врожденные уродства при ртутных отравлениях.
- Особую тревогу вызывает загрязнение питьевых водоисточников отходами сельскохозяйственных производств. Главным образом это сточные воды животноводческих комплексов, смытые талыми и дождевыми водами с полей удобрения, пестициды и гербициды. В сточных водах животноводческих комплексов могут присутствовать возбудители различных инфекционных болезней.



# Переработка отходов

Проблема переработки вредных отходов считается самой крупной экологической проблемой века. Удаление вредных отходов – серьезная проблема в развитых, равно как и во многих развивающихся странах. В масштабе всей Земли ежегодно производится более 600 млн. т вредных промышленных отходов. Захоронение на свалках все еще считается наиболее экономичным методом удаления вредных промышленных отходов. Однако в некоторых случаях используются более эффективные методы, например термообработка и утилизация.



# Термообработка

Технологию переработки твёрдых отходов, посредством термического разложения в котлах или печах. После высокотемпературного разложения образуются продукты сгорания: пепел, шлаки и летучие газы. Этот метод позволяет снизить объём бытовых отходов для захоронения примерно в 10 раз, а также использовать дополнительную энергию от горения для производства электроэнергии или теплоснабжения. Однако сжигание хлорсодержащих полимерных материалов ведёт к образованию токсичных веществ, диоксинов и фуранов.



# Технологии термообработки

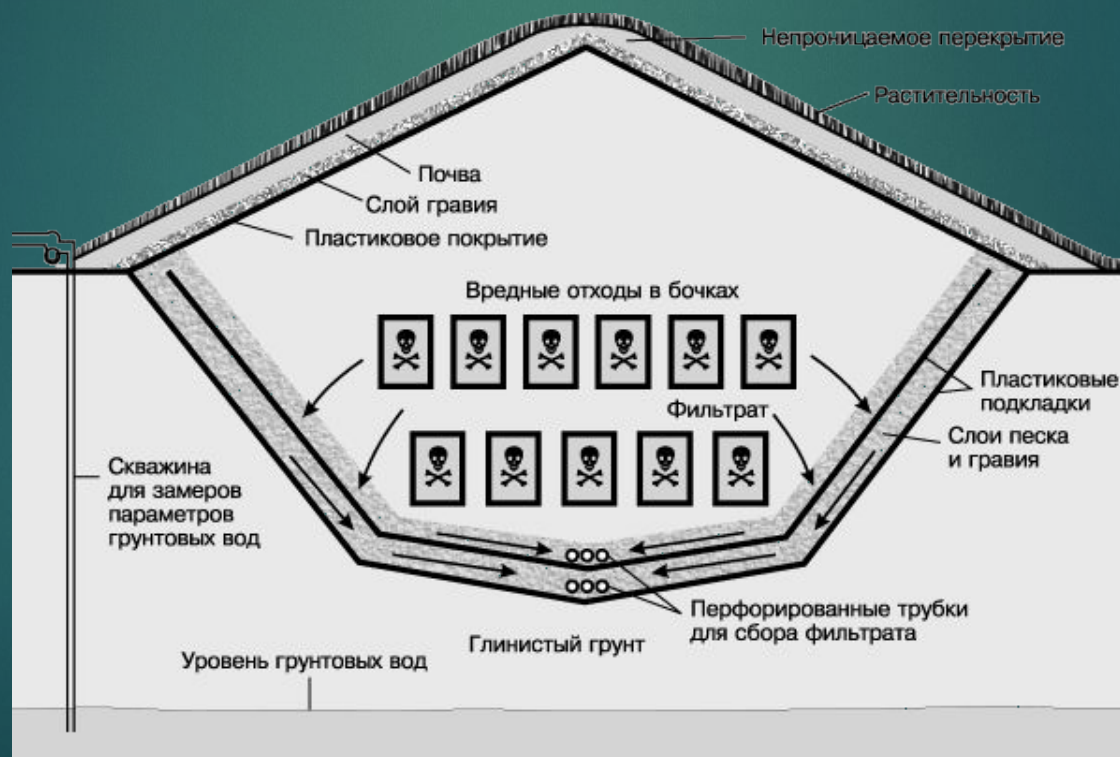
Основные виды термообработки отходов – сжигание и пиролиз. В обоих процессах используются высокие температуры как главное средство изменения химического, физического или биологического характера либо состава вредных отходов.

Процесс сжигания осуществляется в присутствии достаточного количества кислорода. Побочными продуктами сжигания являются в основном вода, углекислый газ и зола; негорючие материалы, в том числе кислоты, оксиды металлов и другие неорганические соединения, собираются в золе или уносятся дымовым газом.

Пиролиз – это горение в обедненной кислородом среде. Из молекул органических отходов в результате пиролиза образуются менее сложные частицы, молекулы простых органических соединений и зола; продукты пиролиза могут использоваться как сырье для химических производств и топливо.

# Свалка

Влияние свалок на окружающую среду должно быть сведено к минимуму путем правильных расположения, устройства, функционирования, обращения с фильтратами и постоянного замера параметров таких объектов. Правила устройства свалок требуют наличия подкладки, системы сбора фильтрата, системы регулирования стоков, винилового покрытия и организации постоянного замера параметров. Каждая заполненная свалка должна иметь специальное верхнее покрытие, засыпанное слоем земли.





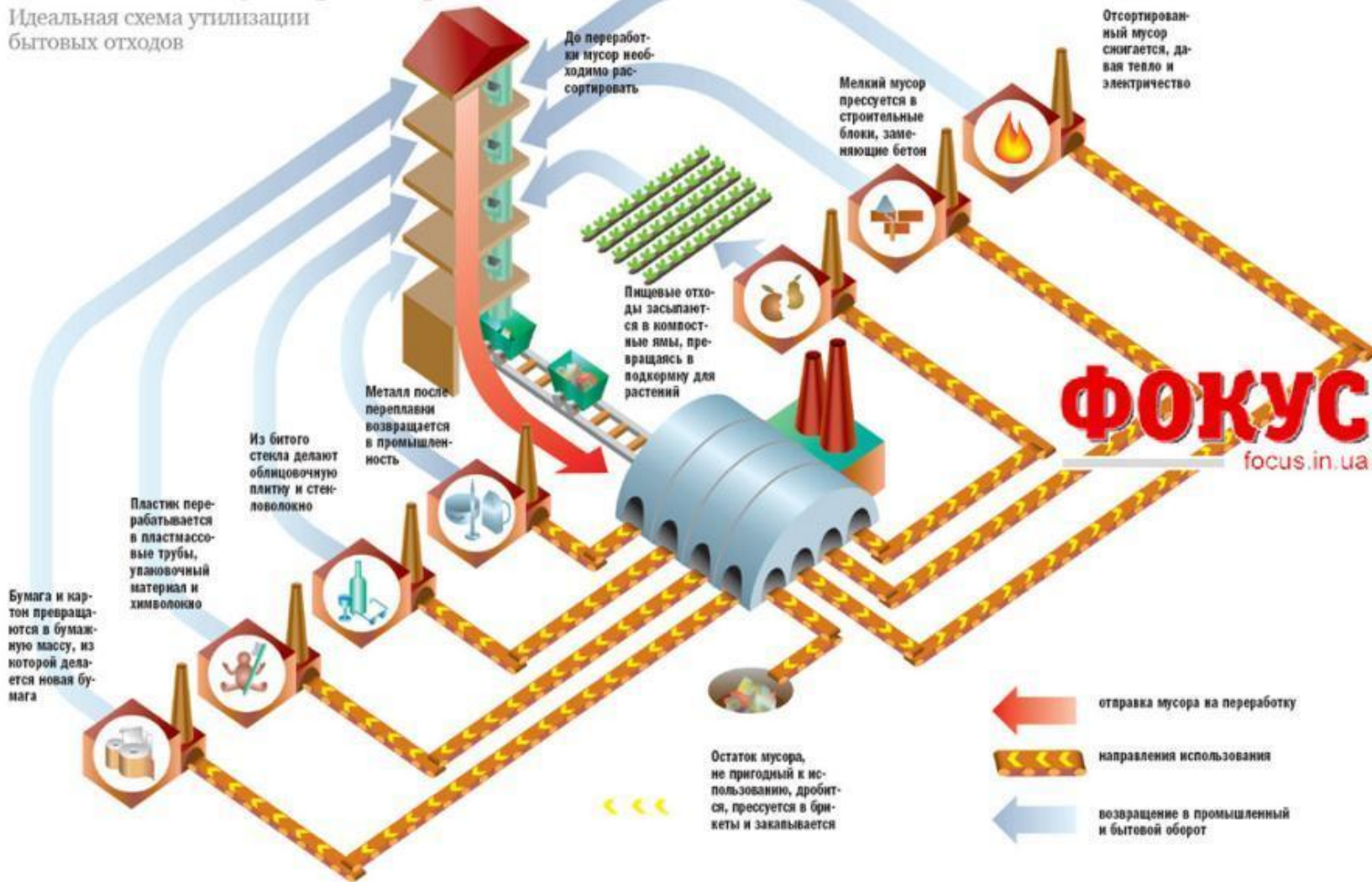
Полигон ТБО «МАГ-1», Нижегородская область.

Он предназначен для размещения и обезвреживания твердых бытовых отходов (ТБО) и промышленных отходов (ПО) 3-4 классов опасности. Рассчитан на 15 лет эксплуатации.

# Комплексные системы переработки отходов

## Полный мусороворот

Идеальная схема утилизации бытовых отходов



# Утилизация

- ▶ В основе утилизации лежит разделение мусора, которое делается в целях избегания смешения разных типов мусора и загрязнения окружающей среды.
- ▶ Разделение мусора помогает предотвратить его разложение, гниение и горение на свалках.
- ▶ Разделение мусора производится вручную или машинным способом.



# Разделение мусора

- ▶ **В России:**
- ▶ В 2002 году Гринпис России начал эксперимент по отдельному сбору мусора в Санкт-Петербурге. По состоянию на начало 2013 года отдельный сбор отходов сохранился лишь в нескольких районах.
- ▶ В июле 2012 года на сайте Росприроднадзора был опубликован доклад, в котором селективный сбор отходов признается менее эффективным по сравнению с термической переработкой.



# Разделение мусора

- ▶ **В Германии:**
- ▶ Хорошо отлаженная система сортировки мусора с помощью специальных контейнеров:
  - а) Контейнер для пластика желтого цвета.
  - б) Контейнер для биомусора.
  - в) Контейнер для бумаги.
  - г) Контейнер для стекла.
  - д) Контейнер для обычного мусора.
  - е) Для батареек и деталей от бытовых приборов существуют специальные коробки в магазинах.

# Разделение мусора

- ▶ **В Японии.**
- ▶ В Японии система сортировки мусора схожа с немецкой. Однако помимо этого японцы находят интересное применение переработанным отходам:
- ▶ а) Изготовление из переработанных пластиковых бутылок одежды, офисной мебели, канцелярских товаров.
- ▶ б) Из битого стекла и глины изготавливают уличную плитку.
- ▶ в) Использование деталей одноразовых фотоаппаратов во вторичной переработке для производства новых одноразовых фотоаппаратов.
- ▶ г) Создание мыла с использованием масла, остающегося после приготовления пищи в ресторанах и кафе.
- ▶ д) Расширение территории суши за счет создания искусственных островов из отходов - остров Юмэносима в Токийском заливе и остров Огисима.
- ▶ На острове Юмэносима располагаются парки, парники с растениями, музей и стадион, а на острове Огисима - металлургическое предприятие.

# Утилизация

- ▶ **Текстиль и обувь.**
- ▶ Весь текстиль поступает в сортировочный центр, где происходит отбор одежды, которая ещё может быть пригодна для использования, она впоследствии поступает в благотворительные ассоциации для малоимущих.
- ▶ непригодная одежда проходит тщательный отбор: отделяются все металлические и пластмассовые детали (пуговицы, кнопки), затем разделяют по типу ткани (хлопок, лен, полиэстер). Например джинсовая ткань поступает на заводы по производству бумаги, где ткань измельчается и отмачивается, после этого процесс производства идентичен целлюлозному.
- ▶ Обувь подвергается похожему процессу сортировки: подошва отделяется от верха, компоненты сортируются по типу материала, после чего поступают на предприятия по переработке резины и пластмассы.

# Утилизация

- ▶ **Бетон и отходы бетонного производства.**
- ▶ В процессе приготовления и применения бетонных смесей всегда образуются отходы и остатки свежего бетона в смесителях, бетоновозах и бетононасосах.
- ▶ Всю эту технику чистят и промывают водой от остатков бетона во избежание сокращения срока ее службы.
- ▶ Промытый материал собирается в специальный контейнер и может применяться для приготовления бетона.

# Утилизация

- ▶ **Аккумуляторы и батареи.**
- ▶ Сегодня все типы батарей, выпускаемые в Европе, могут быть переработаны независимо от того, перезаряжаемы они или нет. Для переработки не имеет значения, заряжена ли батарея, частично разряжена или разряжена целиком.
- ▶ После сбора батарей они подлежат сортировке и далее в зависимости от того, к какому типу они принадлежат, батареи отсылаются на соответствующий завод по переработке.
- ▶ Побочный продукт переработки - шлаки являются безопасными для здоровья, поэтому в дальнейшем они используются в строительстве зданий и дорог.

# Источники загрязнения окружающей среды

- ▶ Кустарная добыча золота является источником 30% мирового загрязнения ртутью.
- ▶ Загрязнение подземных вод несёт потенциальную угрозу загрязнения 97% всех запасов свободных пресных вод планеты.
- ▶ От загрязнения воздуха в помещении (различные аллергены, бактерии, пыль, токсичные выделения пластмасс, дым сигарет и т.д.) в мире постоянно страдает около миллиарда человек.
- ▶ Производство металла является источником 6% всей эмиссии  $\text{CO}_2$  в атмосферу нашей планеты.
- ▶ Добыча полезных ископаемых влечёт за собой загрязнение грунтовых вод.
- ▶ Радиоактивные отходы и добыча урана являются источником поступления в окружающую среду миллионов литров высоко-опасных отходов.
- ▶ Неочищенные сточные воды оказывают сильное влияние на здоровье 2,6 миллиардов человек.
- ▶ Загрязнение воздушной среды городов Земли является причиной гибели 865 000 человек в год.
- ▶ 85% из 8 миллионов тонн свинца, ежегодно оказывающихся в природной среде, содержится в аккумуляторах и батарейках.

# Самые загрязненные города Земли

- ▶ **Чернобыль (Украина)** - 5 500 000 пострадавших от радиации.
- ▶ **Линьфынь (Китай)** - 3 000 000 человек, страдающих от автомобильных и промышленных выбросов.
- ▶ **Сукинда (Индия)** - 2 600 000 человек, постоянно испытывают негативные последствия промышленной добычи хромитов.
- ▶ **Дзержинск (Россия)** - 300 000 человек, подвержено вредному химическому загрязнению военной отрасли.
- ▶ **Сумгайт (Азербайджан)** - 275 000 человек, испытывают неблагоприятные последствия добычи углеводородов.
- ▶ **Кабве (Замбия)** - 255 000 человек жертвует своим здоровьем ради добычи и производства свинца.
- ▶ **Тяньин (Китай)** - 140 000 постоянных жертв горнодобывающей промышленности.
- ▶ **Норильск (Россия)** - 134 000 человек испытывают на себе негативные последствия добычи никеля.