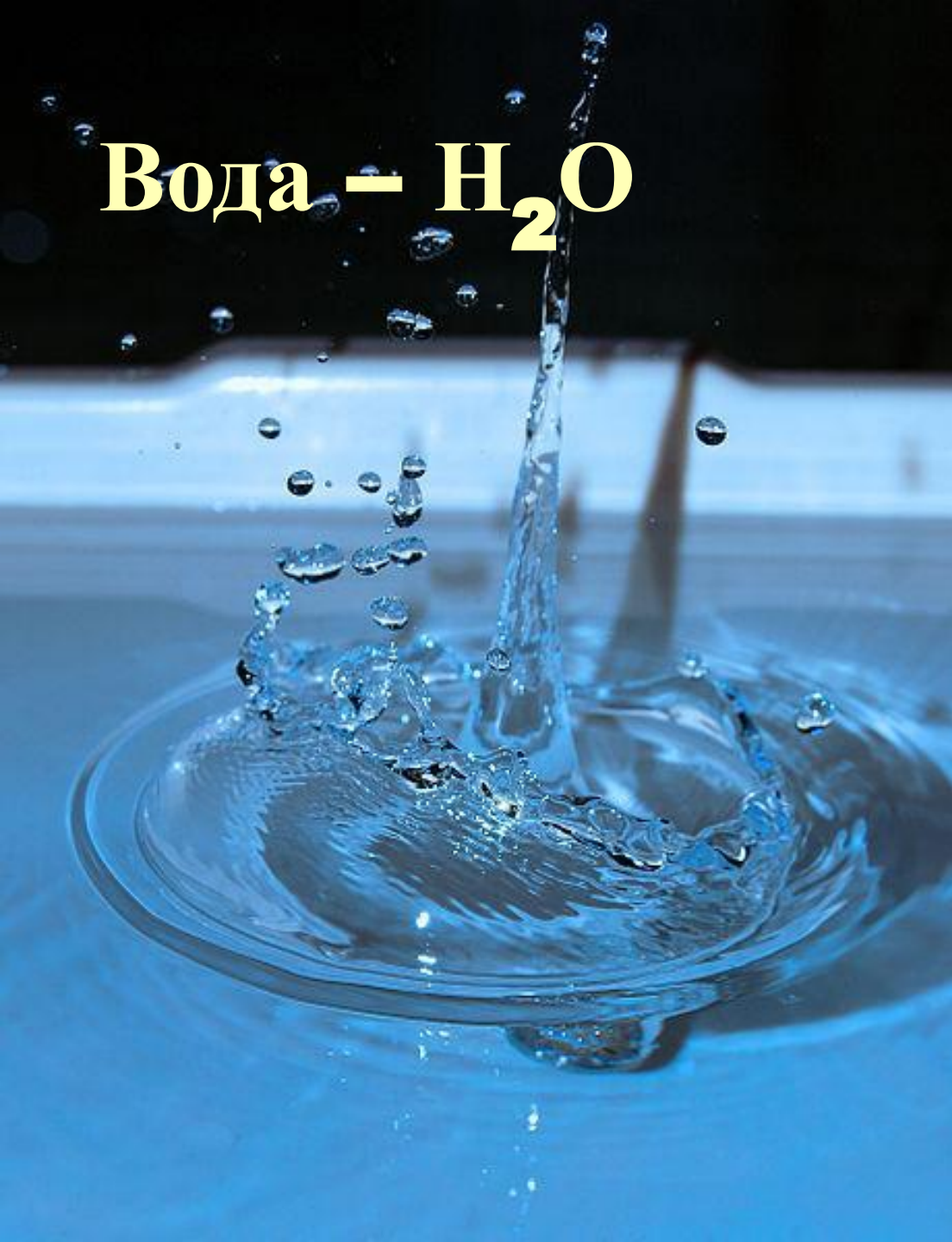


ИНЖЕНЕРНАЯ ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Защита гидросферы

Вода – H₂O



Вода – химическое вещество в виде прозрачной жидкости, не имеющей цвета, запаха и вкуса.

Вода – лед, снег, пар.

Вода – хороший растворитель.

Вода – это жизнь.

Водные ресурсы

Гидросфера – водная оболочка Земли – это совокупность океанов, морей, рек, озер, болот, подземных вод.

- 70,8 % поверхности планеты покрывает вода
 - 96,53 % – мировой океан
 - 98 % - воды непригодные для хозяйственной деятельности.
-
- Пресная вода: 68 % - ледники и снежный покров, 30 % - подземные воды, 0,3 % хоз. использование, водоснабжение

Роль воды

- Растворитель веществ;
- Регулятор температуры;
- Плотность воды максимальна при 4°C и составляет 1,0 г/см³,

$\rho_{\text{воды}} \downarrow$ при \uparrow или $\downarrow T \text{ } ^\circ\text{C}$

$\rho_{\text{лед}} < \rho_{\text{вода}}$

Показатели качества воды

1. Физические показатели

- Температура
- Цветность
- Запахи и привкусы

Показатели качества воды

2. Химические показатели

- ионный состав: Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+}
 SO_4^{2-} , HCO_3^- , Cl^-
- содержание железа и марганца
- щелочность
- жесткость
- pH среды; вода хоз.-питьевого назначения имеет $\text{pH} = 6,5\text{--}8,5$
- содержание растворенных газов O_2 , CO_2 , H_2S и др.

Показатели качества воды

3. Санитарно-биологические показатели:

- коли-индекс – число бактерий *E. Coli* в 1 л воды (≤ 3)
- коли-титр – наименьший объем воды (в мл), содержащий 1 кишечную палочку
- микробное число – общее число аэробных сапрофитов, служит для оценки загрязненности органическими веществами

Загрязнение гидросферы

Загрязнение вод проявляется в:

- изменении физических и органолептических свойств;
- увеличении содержания сульфатов, хлоридов, нитратов, токсичных тяжелых металлов;
- сокращении растворенного в воде кислорода;
- появлении радиоактивных элементов;
- болезнетворных бактерий и др.

Ежегодно в мире сбрасывается 420 км³ сточных вод

Основными источниками загрязнения гидросферы

- сельскохозяйственные поля и крупные животноводческие комплексы;
- промышленные сточные воды;
- хозяйственно-бытовые сточные воды;
- дренажные воды с орошаемых земель;
- водный транспорт.

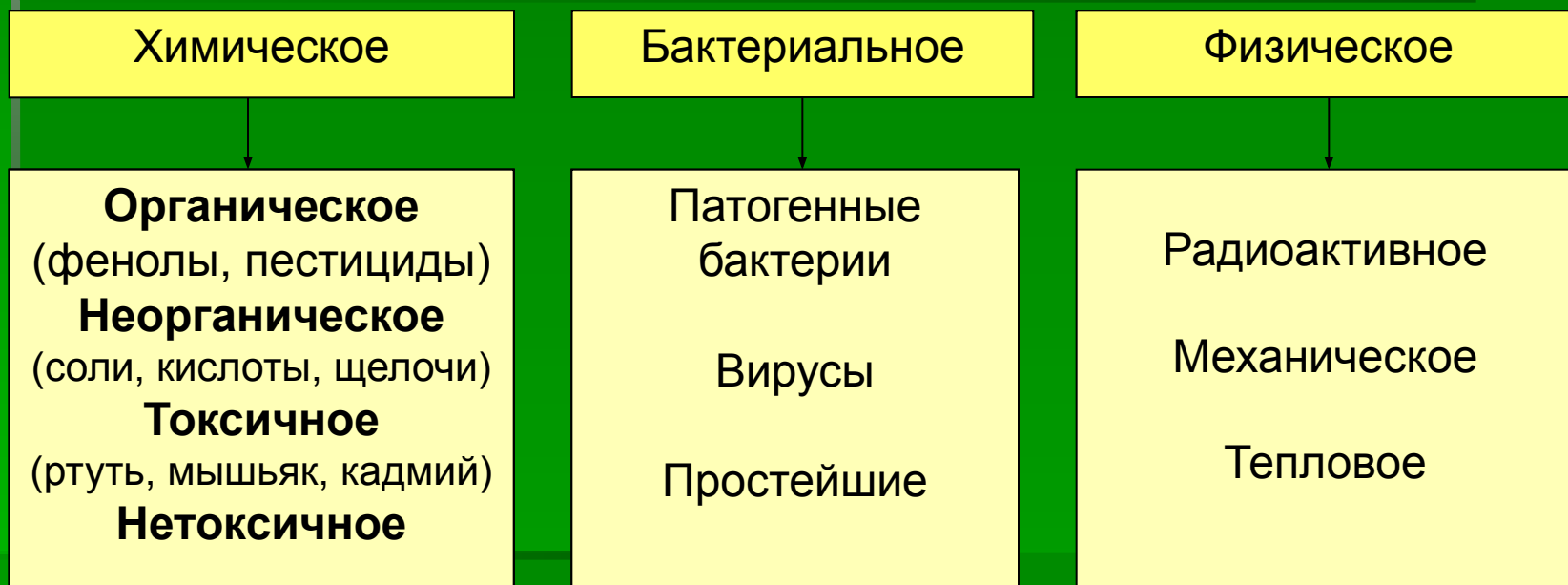


Загрязнители сточных вод

1. **Биологические загрязнители:** микроорганизмы – вирусы, бактерии; растения – водоросли; дрожжи, плесневые грибки;
2. **Химические загрязнители:** наиболее распространенными загрязнителями являются нефть и нефтепродукты, СПАВ, пестициды, тяжелые металлы, диоксины, фенолы, аммонийный и нитритный азот и др.;
3. **Физические загрязнители:** радиоактивные элементы, взвешенные твердые частицы, шлам, песок, ил, тепло и др.



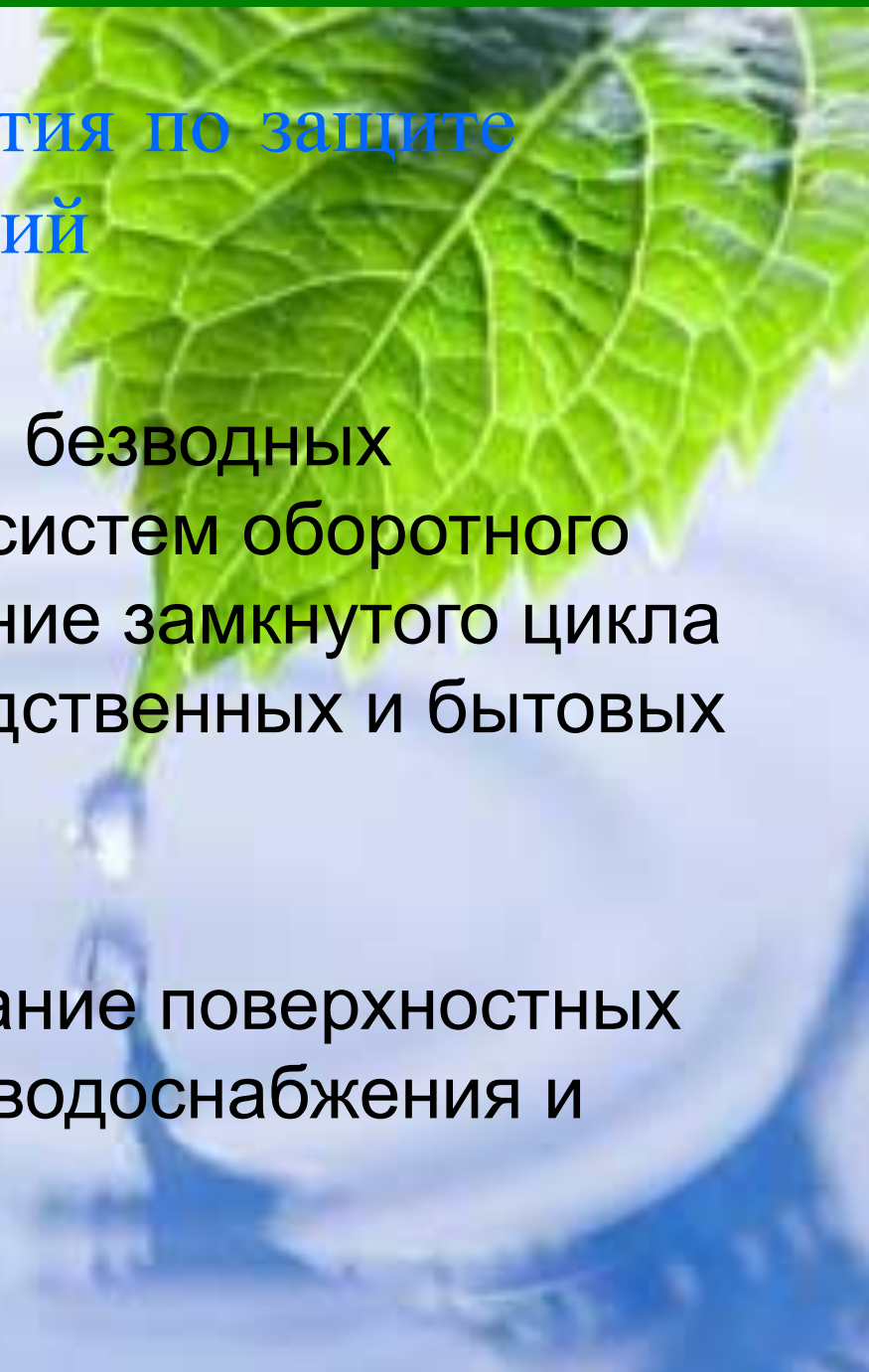
Виды загрязнения воды



Эвтрофикация – явление, связанное с поступлением в водоемы большого количества биогенных элементов (N, P)

Экологические мероприятия по защите гидросферы от загрязнений

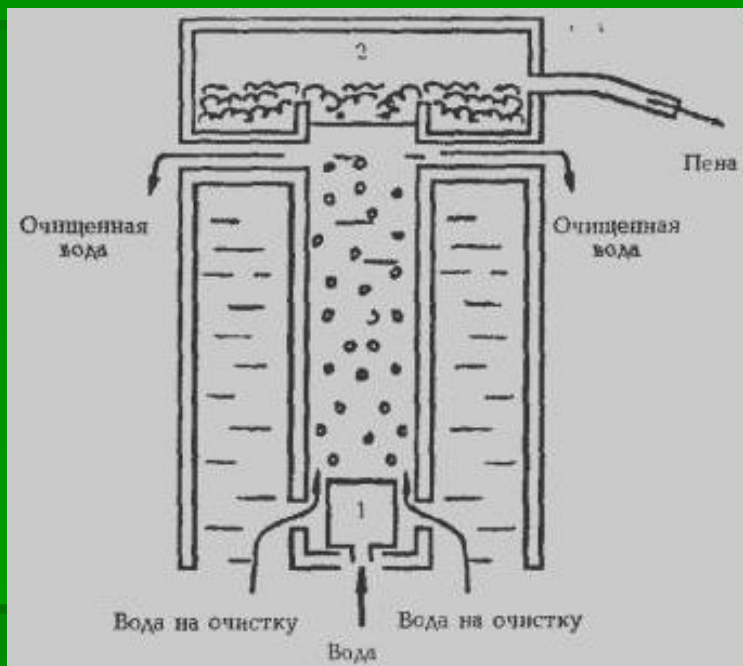
- Развитие безотходных и безводных технологий, внедрение систем оборотного водоснабжения – создание замкнутого цикла использования производственных и бытовых сточных вод.
- Очистка сточных вод.
- Очистка и обеззараживание поверхностных вод, используемых для водоснабжения и других целей.



Способы очистки сточных вод



Физико-химическая очистка



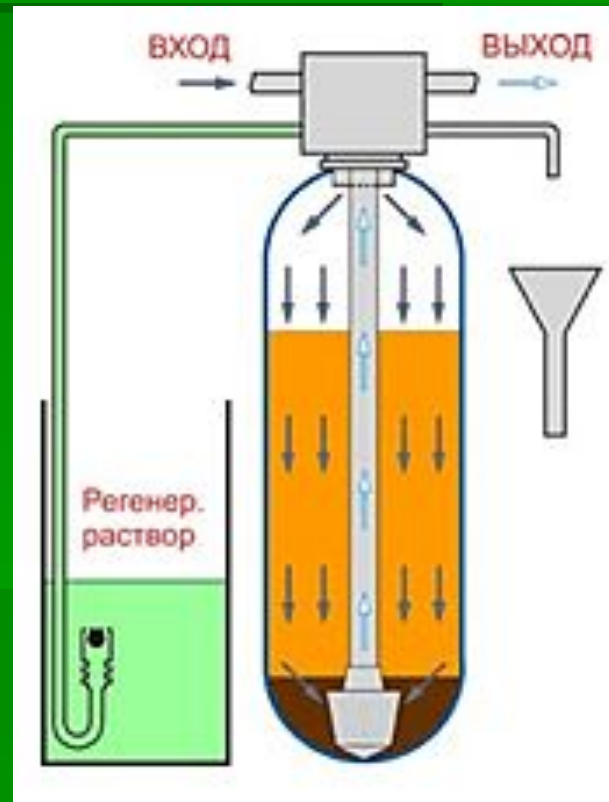
Флотация - обволакивание частиц примесей (маслопродуктов, мелкодисперсных взвесей) мелкими пузырьками воздуха, подаваемого в сточную воду, и поднятие их на поверхность, где образуется слой пены.

Физико-химическая очистка

Коагуляция - это физико-химический процесс укрупнения мельчайших коллоидных и дисперсных частиц под действием сил молекулярного притяжения. В качестве коагулянтов применяют сульфат алюминия, хлорид железа.

Физико-химическая очистка

Реагентный метод – обработка сточных вод химическими веществами (реагентами), которые, вступая в химическую реакцию с растворенными токсичными примесями, образуют нетоксичные или нерастворимые осадки.



Физико-химическая очистка

Нейтрализация – разновидность реагентного метода, предназначена для снижения концентрации кислоты или щелочи в воде.

Физико-химическая очистка

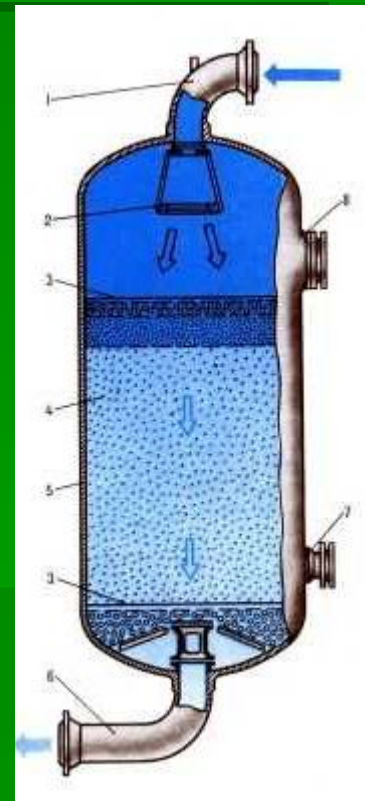
Экстракция –

перераспределение примесей сточных вод в смеси двух взаимонерастворимых жидкостей (сточной воды и органической жидкости).



Физико-химическая очистка

Ионообменная очистка - пропускание сточной воды через ионообменные смолы, которые содержат подвижные и способные к обмену ионы – катионы (чаще H^+) или анионы (чаще OH^-).



Новые методы очистки сточных вод

- Озонирование;
- Мембранные процессы очистки (ультрафильтрация, электродиализ);
- Электроразрядные методы обработки воды;
- Магнитная обработка и др.

Биологическая очистка

Основана на способности микроорганизмов использовать растворенные и коллоидные органические и некоторые неорганические соединения в качестве источника питания в процессах своей жизнедеятельности.



Защита литосферы

Защита литосферы

- Литосфера – это каменная оболочка Земли, включающая земную кору мощностью (толщиной) от 6 (под океанами) до 80 км (горные системы).



Причины нарушения верхних слоев земной коры

- добыча полезных ископаемых;
- захоронение бытовых и промышленных отходов;
- проведение военных учений и испытаний;
- внесение удобрений;
- применение пестицидов.

Методы защиты литосферы

1. Защита почв.
2. Охрана и рациональное использование недр.
3. Рекультивация нарушенных территорий.
4. Защита массивов горных пород.

1. Защита почв

- Плодородие, деградация почв
- Основные виды антропогенного воздействия на почвы
- Мероприятия по защите почв

См. в тема 7. Природные ресурсы и основы рационального природопользования

2. Охрана и рациональное использование недр

- **Утилизация твердых отходов;**
- **Вторичное использование материалов.**

3. Рекультивация нарушенных территорий

Рекультивация – это комплекс работ, проводимых с целью восстановления нарушенных территорий (при открытой разработке месторождений полезных ископаемых, в процессе строительства и др.) и приведения земельных участков в безопасное состояние.

До



После



Этапы рекультивации

- **Техническая** - предварительная подготовка нарушенных территорий: планировка поверхности, снятие верхнего слоя, транспортировка и нанесение плодородной почвы.
- **Биологическая** – создание растительного покрова на подготовленных участках.
- **Строительная** – при необходимости возводятся здания и другие объекты.

4. Защита массивов горных пород

- Защита от подтопления:
 - ✓ организация стока грунтовых вод, дренаж, гидроизоляция;
- Защита оползневых массивов и селеопасных массивов:
 - ✓ регулирование поверхностного стока,
 - ✓ организация ливневых коллекторов.
 - ✓ запрет строительства зданий, сброс хозяйственных вод, вырубку деревьев.

Классификация отходов

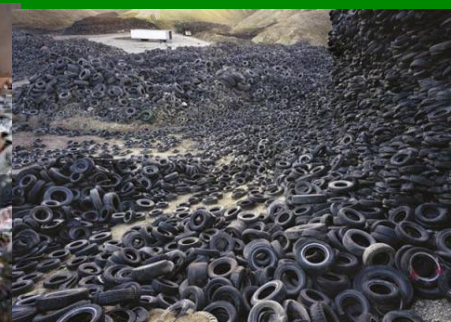


По агрегатному состоянию: твердые, жидкие.

По источнику образования: промышленные, биологические, бытовые, радиоактивные.

Горючие – негорючие.

Прессуемые – непрессуемые.



Классификация твёрдых отходов

Класс опасности отхода для окружающей природной среды	Степень вредного воздействия опасных отходов на окружающую природную среду	Критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды
I класс (чрезвычайно опасные)	очень высокая	Экологическая система необратимо нарушена. Период восстановления отсутствует.
II класс (высокоопасные)	высокая	Экологическая система сильно нарушена. Период восстановления не менее 30 лет после полного устранения источника вредного воздействия.
III класс (умеренно опасные)	средняя	Экологическая система нарушена. Период восстановления не менее 10 лет после снижения вредного воздействия от существующего источника.
IV класс (малоопасные)	низкая	Экологическая система нарушена. Период самовосстановления не менее 3 лет.
V класс (практически неопасные)	очень низкая	Экологическая система практически не нарушена.

Основные способы сбора бытовых отходов

1. Сбор отходов в специальные контейнеры
2. Применение пневматического транспорта
3. Сплав в канализацию дробленых отходов из квартир, гостиниц, ресторанов и других объектов.
4. Системы удаления отходов, в которых его пневматическая транспортировка сочетается с дроблением и сплавом в канализацию.

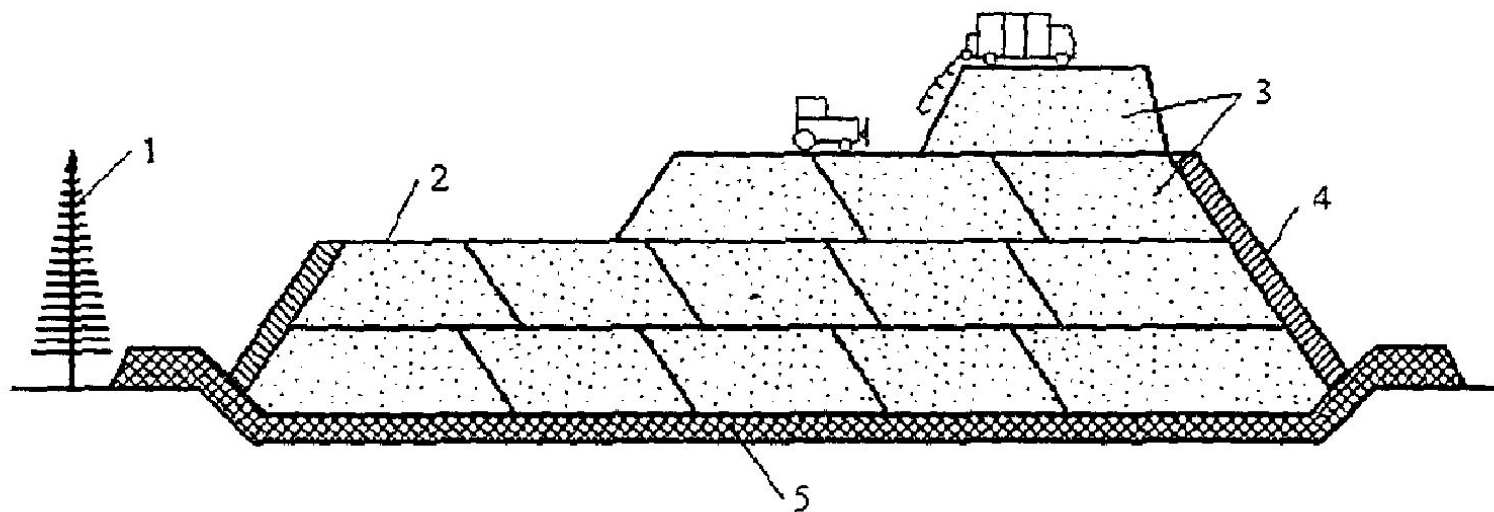


Вывоз бытовых отходов

- Неконтролируемые свалки
- Полигоны



Схематический разрез полигона для твердых отходов



1 – лесозащитные полосы

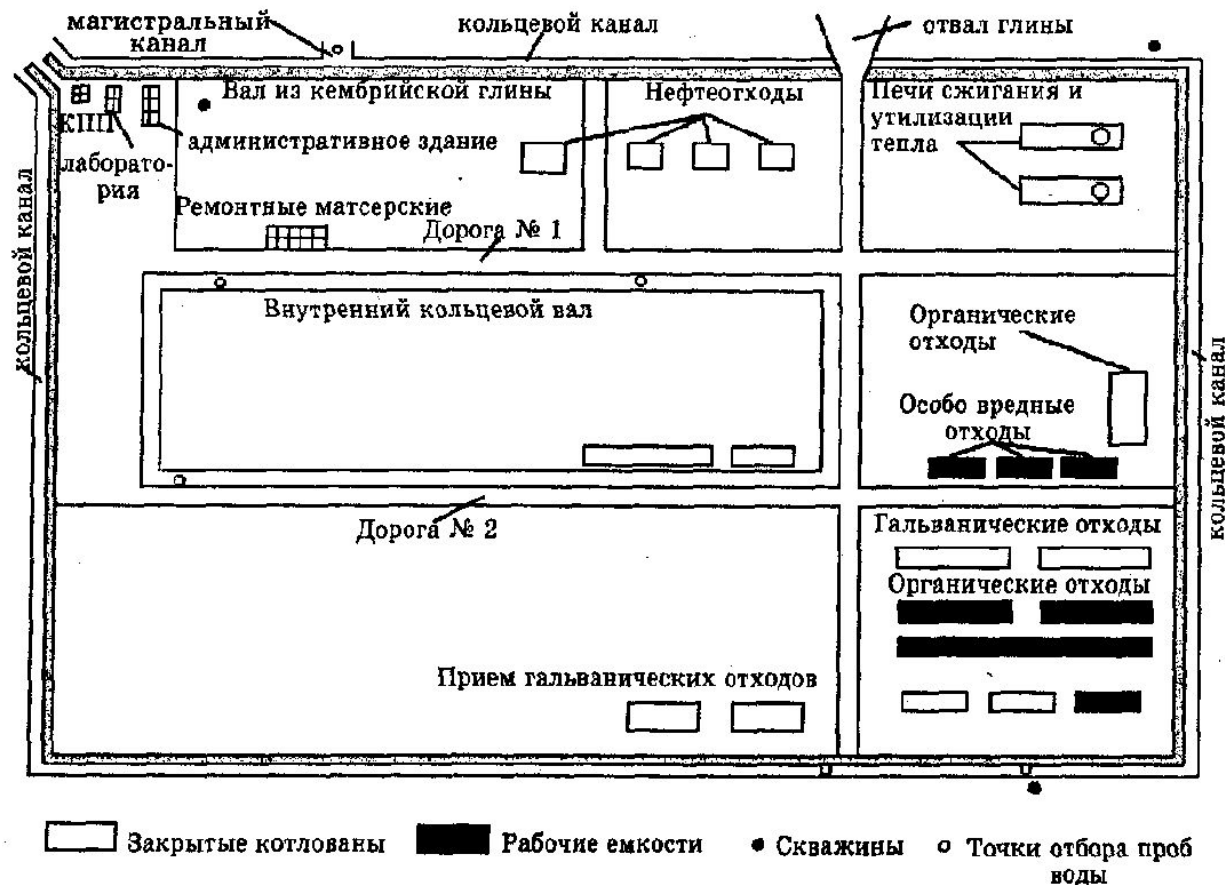
2 - промежуточный изолирующий слой

3 – отходы

4 – укрывающий наружный слой

5 – естественное или искусственное водоупорное основание

Хранение и нейтрализация токсичных промышленных отходов



Полигон для захоронения промышленных отходов

Переработка и утилизация ТВЁРДЫХ ОТХОДОВ

1. Переработка твёрдых отходов на компост

- Полевые условия
- Заводские условия



2. Рециклизация



3. Обработка осадка сточных вод

- Анаэробное сбраживание
- Компостирование

4. Отходы как источник энергии

5. Безотходное и малоотходное производства



Мусоросжигательный
завод в Вене

Безотходное и малоотходное производства

- комплексная переработка сырья с использованием всех его компонентов;
- создание и выпуск новых видов продукции с учётом требований повторного её использования;
- переработка отходов производства и потребления с получением товарной продукции или любое полезное их использование без нарушения экологического равновесия;
- использование замкнутых систем промышленного водоснабжения;
- создание безотходных комплексов.