

Гигиена и экология почвы



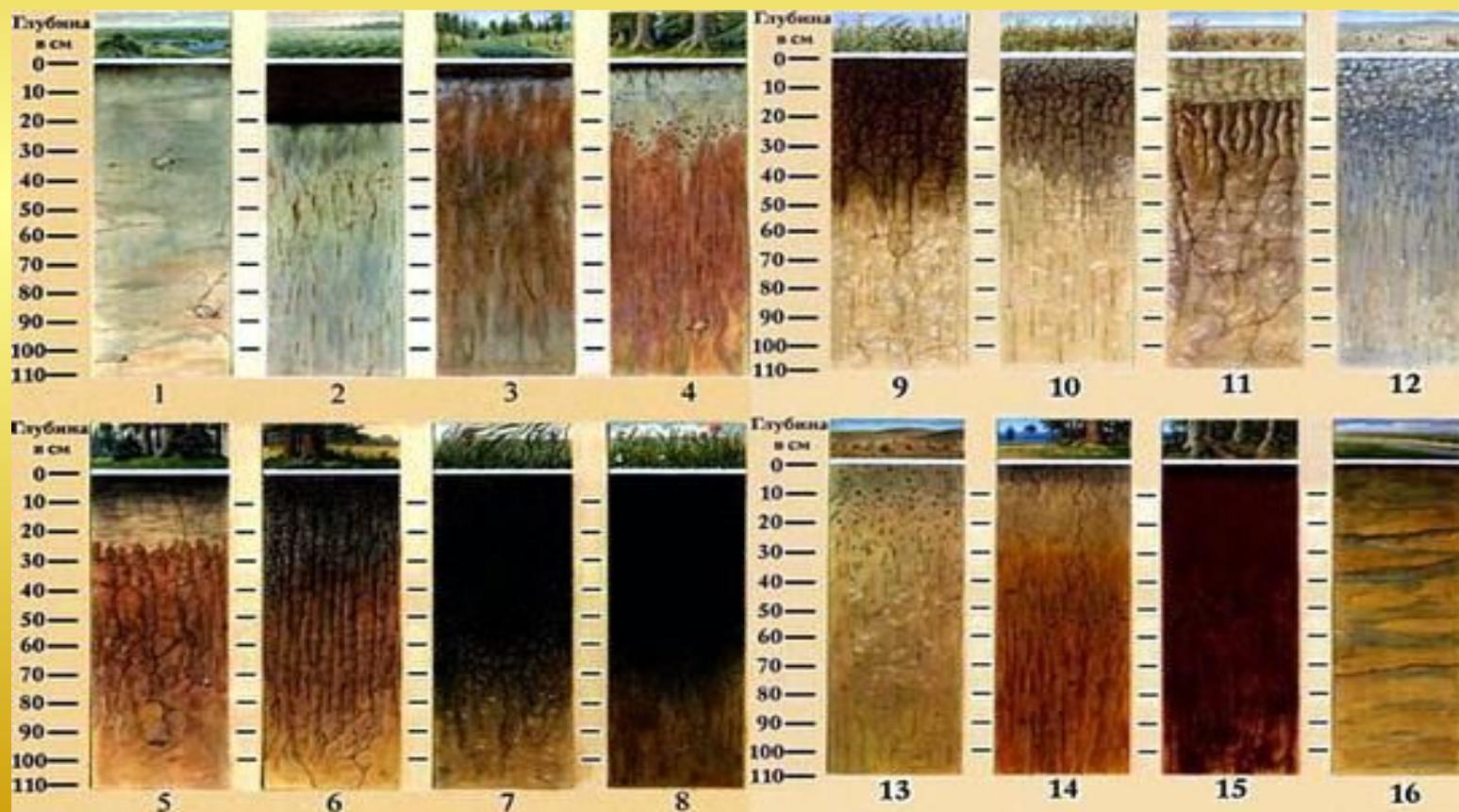
ПЛАН

- 1. Понятие о почве.**
- 2. Значение почвы для человека.**
- 3. Самоочищение почвы.**
- 4. Санитарная охрана почвы.**
- 5. Гигиенические основы очистки населенных мест.**

Почва – это верхний слой литосферы, образованный в результате влияния совокупных факторов: материнской породы, растительных и животных организмов, климата, возраста территории, рельефа местности.

Деятельность человека, в настоящее время, также почвообразующий фактор.

Почва – это сложная система, в которой твердые частицы окружены полостями, заполненными смесью газов и водой.



ДОКУЧАЕВ В. В.

Почва

) - зе

В.В. Докучаев: «...почвы и грунты есть зеркало и вполне правдивое отражение, результат векового взаимодействия между водой, воздухом, землей, с одной стороны, растительностью и животными организмами и возрастом страны – с другой».



с
своиства
ПОЧВОВЕ

Учение с
создано в

ученым **Докучаевым В.**
В. (1846-1903гг.).





Лишь $1/10$ площади материков Земного шара имеет почву. Толщина почвы – от нескольких сантиметров до 3-х метров.

Основа почвы - материнская порода - это комплекс минеральных соединений - песок, глина, известь, ил, соли кальция, кремний, магний, алюминий и др.

В зависимости от преобладания того или иного компонента различают почвы песчаные, глинистые, каменистые. Могут быть почвы перегнойные, торфяные (много органических веществ). В гигиеническом отношении наиболее благоприятны крупно зернистые почвы.



Песчаная почва

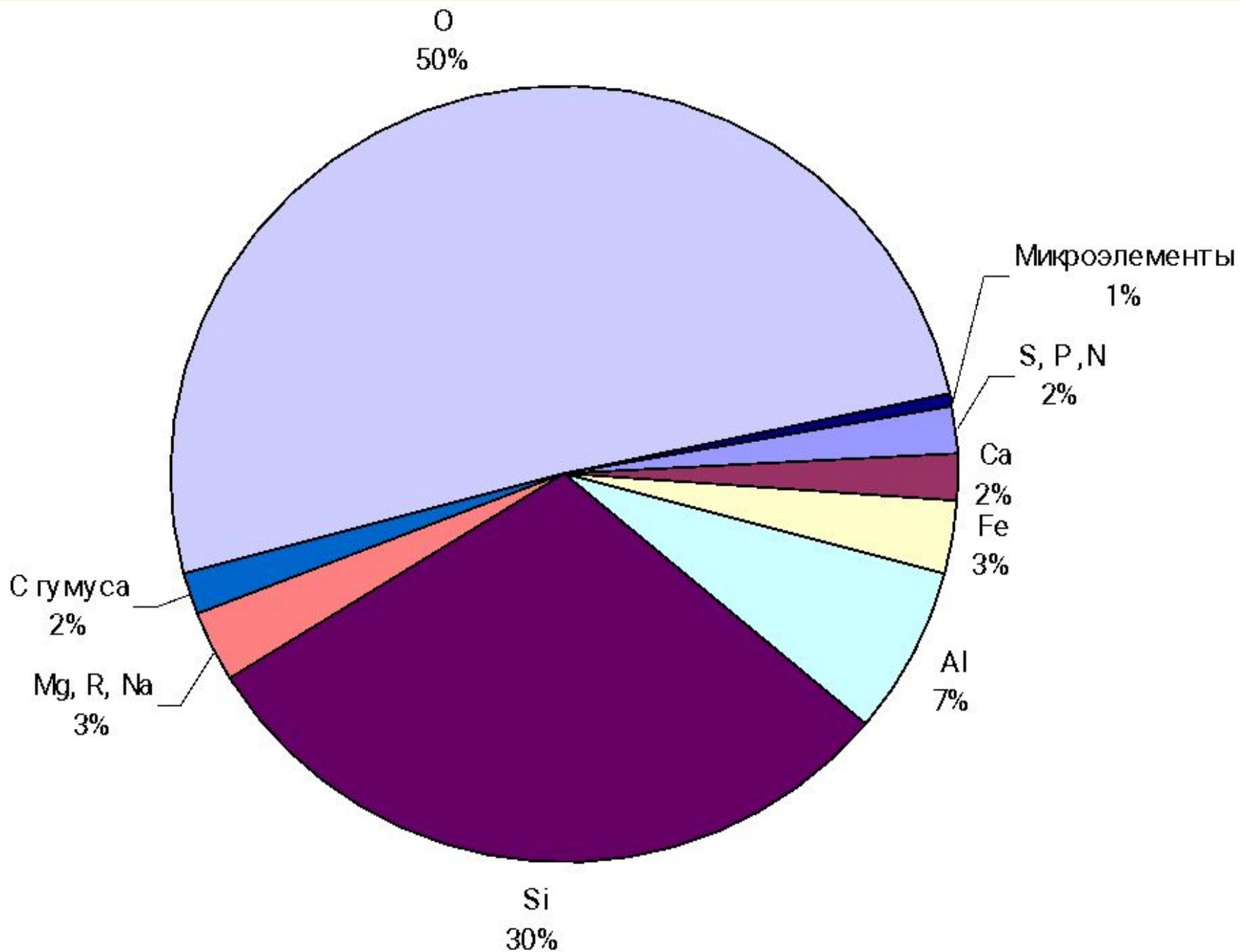


Каменистая почва

Глинистая почва



Содержание в почве различных химических элементов



Химический состав почвы

Неорганические вещества - 90-99% Органические вещества - 1-10 %

1. Почвенные частицы:

Макроэлементы в виде окиси Si, Al, Fe, K, Na, Ca, Mg; алюмосиликаты, гидроксиды алюминия и железа

Микроэлементы I, Zn, Cu, Co, Mn, F, Br и др.

2. Почвенный воздух: $O_2 = 20\%$, $CO_2 = 0,3- 1\%$, NH_3 , H_2S , индол, скатол и др.

3. Почвенный раствор: катионы Ca, Mg, K, Na и анионы (карбонаты, сульфаты, нитраты, хлориды, фосфаты)

1. Негумифицированные частицы (0-15%) отмершие, полуразрушившиеся растительные и животные остатки (макро- и микроорганизмы).

2. Гумифицированные (перегнойные , гумусовые) – 85 - 90%: гуминовые кислоты;

- фульвокислоты;
- Гумины и их соли (гуматы натрия, калия и др.)

Свойства почвы

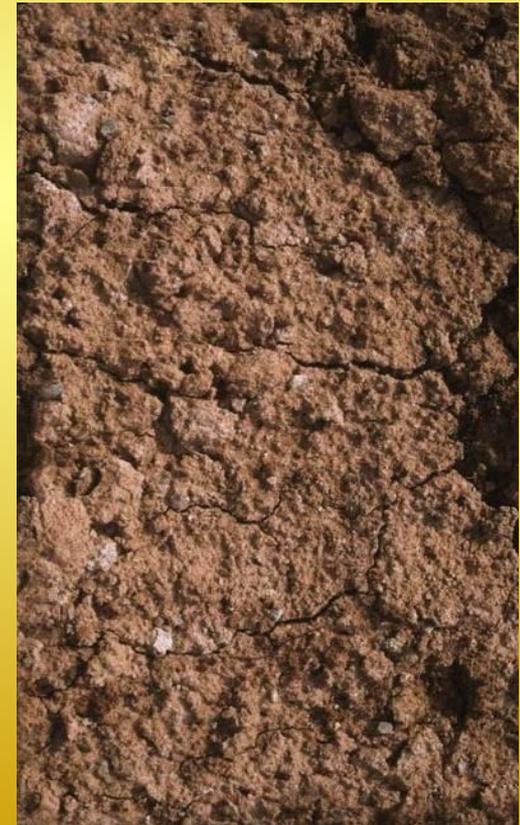
1. Пористость. Суммарный объем почвенных пор. Поры заполнены воздухом. Чем выше пористость, тем почва суше. Почвы с крупными частицами обладают хорошей проницаемостью для воды и воздуха, они сухие, хорошо аэрируются.

Гигиеническое значение в строительстве (сухие подвалы и нижние этажи), а также для самоочищения почвы.

2. Воздухообмен - процесс обмена воздухом почвы и атмосферы. Чем больше кислорода в воздухе, тем быстрее пройдут процессы окисления и самоочищения почвы.

3. Влагоемкость – количество воды, которое может быть удержано единицей объема почвы. Мелкозернистые почвы имеют высокую влагоемкость (70%), крупнозернистые почвы имеют - низкую (20%), торфянистые удерживают 3-5 кратное количество воды и более.

4. Капиллярность. Способность почвы поднимать воду из нижних горизонтов в верхние. Мелкозернистые и мелкопористые почвы имеют значительную капиллярность, долго остаются влажными и являются причиной сырости в помещениях.



Почвенный воздух

Почвенный воздух состоит из смеси различных газов:

кислород, который поступает в почву из атмосферного воздуха; содержание его может меняться в зависимости от свойств самой почвы (её рыхлости, например), от количества организмов, использующих кислород для дыхания и процессов метаболизма;

углекислота, которая образуется в результате дыхания организмов почвы, то есть в результате окисления органических веществ;

метан и его гомологи (пропан, бутан), которые образуются в результате разложения более длинных углеводородных цепей;

водород;

сероводород;

азот; более вероятно образование азота в виде более сложных соединений (например, мочевины)

И это далеко не все газообразные вещества, которые составляют почвенный воздух. Его химический и количественный состав зависят от содержащихся в почве организмов, содержания в ней питательных веществ, условий выветривания почвы и др.

Значение почвы для человека

Положительное значение	Отрицательное значение
Фактор окружающей среды, необходимый человеку для питания	Мелкозернистые почвы с высокой влагоемкостью и капиллярностью легко заболачиваются, что ведет к сырости в зданиях, подвалах - нездоровый микроклимат.
Ведущая роль в круговороте веществ.	Аэробное окисление загрязняет воздух парами: метана, аммиака, сероводорода, индола
Для обеззараживания отходов.	Может содержать яйца гельминтов.
Влияет на климат местности.	Может содержать патогенные микроорганизмы
Влияет на химический состав растений, обогащая человека необходимыми микро- и макроэлементами.	Эндемическое значение. Избыток или недостаток микроэлементов в почве формирует геохимические провинции (заболевания местных жителей из-за содержания йода, кобальта, молибдена, марганца, фтора
Экономическое значение	В почве может накапливаться ртуть, мышьяк, свинец, ядохимикаты, пестициды
Среда обитания множества живых организмов, необходимых человеку (бактерии, грибы, дождевые черви)	Почвы из-за захоронений отходов могут иметь повышенную радиоактивность.

Экономическое значение

Почву часто называют главным богатством любого государства в мире, поскольку на ней и в ней производится около 90 % продуктов питания человечества. Также земля применялась в древности в качестве строительного материала. Деградация почв сопровождается неурожаями и голодом, приводит к бедности государств, а гибель почв может вызвать гибель всего человечества. Около трети почв в мире уже деградировали, это связано с современными методами ведения сельского хозяйства, вырубкой лесов и глобальным потеплением. На создание трехсантиметрового слоя почвы уходит около тысячи лет, и если нынешние темпы деградации сохранятся, верхний слой почвы во всем мире может исчезнуть в течение примерно 60 лет

Эпидемиологическое значение почвы

Почва имеет большое эпидемиологическое значение, в ней могут находиться, передаваться человеку возбудители многих инфекционных заболеваний, яйца и личинки гельминтов.

Патогенные микроорганизмы попадают в почву с физиологическими отправлениями больных животных и человека, с трупами, со сточными водами кожевенных заводов и шерстомоек.

В почве, загрязненной органикой, длительно сохраняют жизнеспособность:

- бактерии тифо-паратифозной группы до 400 дней;**
- вирусы полеомиелита; ЕСНО, Коксаки (ЕСНО-вирусы и Коксаки — это кишечные вирусы человека. Представляют собой мелкие РНК-содержащие вирусы - до 150 дней;**
- яйца аскарид до 1 года;**
- споры сибирской язвы - десятки лет.**

Коксаки «рука-нога-рот»



Вирусы Коксаки во внешнюю среду выделяются с содержимым кишечника. Часто обнаруживаются в сточных водах. В связи с этим возникают вспышки эпидемии в летне-осенний период.

Все возбудители под воздействием неблагоприятных для них условий отмирают или теряют вирулентность.

Таковыми условиями являются:

- отсутствие питательного материала (т.е. чистые незагрязненные органикой почвы),
- бактерицидное действие света на поверхность почвы,
- неблагоприятный температурный режим,
- высушивание,
- антагонистическое действие почвенной микрофлоры.

Постоянными обитателями почвы являются спорообразующие возбудители:

- сибирской язвы;
- газовой гангрены;
- столбняка;
- ботулизма.



Газовая гангрена



Столбняк



Сибирская язва



Ботулизм



Продолжает волновать медицинских работников проблема гельминтозов, особенно аскаридоза и трихоцефалёза.

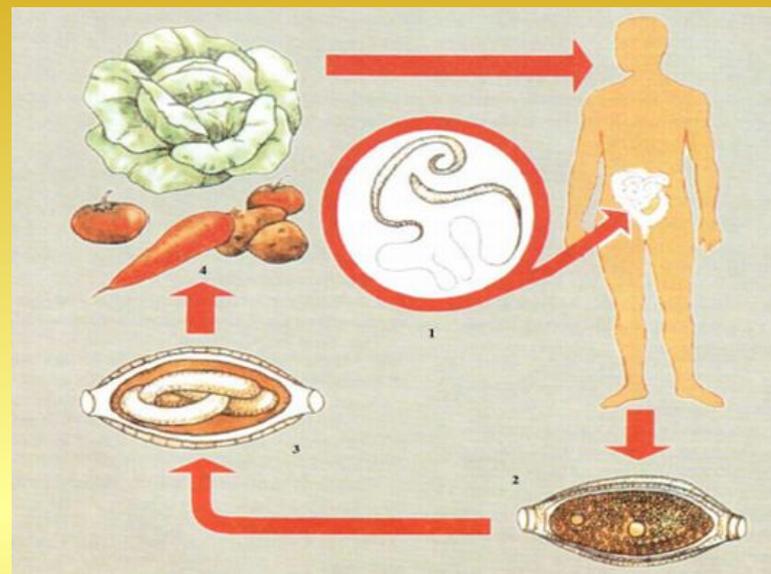


В почве идет созревание яиц до инвазионной стадии, затем они попадают в организм человека с загрязненными почвой овощами, водой, почвенной пылью, переносятся мухами на мохнатых лапках.

аскариды



Власоглав
Трихоцефалез



Самоочищение почвы

Самоочищение почвы – это длительный, сложный процесс уменьшения количества загрязняющего почву вещества, протекает по такому "уравнению":

*Микроорганизмы + кислород + органические вещества (отбросы+ отмершие остатки) =
вода + углекислый газ + минеральные соли + гумус*

Минеральные соли вместе с водой используют растения. Гумус в течение длительного времени разлагается, отдавая растениям питательные вещества, выполняет роль удобрения.



САМООЧИЩЕНИЕ ПОЧВЫ

способность почвы поглощать и задерживать различные органические вещества, разлагать их на простые соединения имеет огромное санитарно-гигиеническое значение. Без этой способности и без использования процесса самоочищения для обезвреживания органических отходов жизнь на земле была бы невыносима. Однако для более интенсивного процесса минерализации и нитрификации необходимо, чтобы количество органических отходов, вносимых в почву, не превышало ее способности к самоочищению. При несоблюдении этого условия органические вещества не минерализуются, а загнивают, сильно загрязняют почву и атмосферный воздух зловонными газами.

Санитарная охрана почвы

Сбор и утилизация твердых и жидких отходов

Отходы

Твердые

(домовой мусор, кухонные отходы, мусор с улиц, навоз, производственные отходы, трупы животных и др.).



Жидкие

(нечистоты, т.е. фекалии, моча; помои, грязные воды от приготовления пищи, мытья тела, стирки белья, банно-прачечные и промышленные сточные воды (птицефабрики, бойни, мясокомбинаты).

Опасность мусора

```
graph TD; A[Опасность мусора] --> B[Санитарная]; A --> C[Эпидемиологическая];
```

Санитарная:

Загрязняет помещения и улицы.

Является источником зловонного запаха.

Загрязняет почву до пределов, когда самоочищение невозможно.

Эпидемиологическая:

Является источником инфекции и глистных инвазий.

Может заражать почву, водоемы и подземные воды.

Является местом выплода мух – переносчиков инфекционных заболеваний.

Система удаления отбросов

```
graph TD; A[Система удаления отбросов] --> B[Вывозная]; A --> C[Сплавная (канализация)];
```

Вывозная

(отбросы вывозят за пределы населенного пункта). Применяется для жидких и твердых отходов

Сплавная (канализация)

(отбросы сплавляют по трубам). Эта система наиболее совершенна. Применяется только для жидких отходов.

Способы обеззараживания твердого мусора

1. Компостирование (в усадьбах).

2. Усовершенствованные свалки (контролируемые).

Организуются не ближе 1 км от жилья по типу компостирования. Это овраг, дно которого обкладывают водонепроницаемым слоем, например, глиной (чтобы уберечь грунтовые воды от загрязнения). На дно кладут слой мусора, затем засыпают изолирующий слой (торф, земля), далее опять слой мусора и изолирующий слой, все в крупных городах устраивают и утрамбовывают (для защиты от выплода мух и доступа грызунам). Через несколько лет отходы полностью перерабатываются, т.е. происходит самоочистка почвы (до минерализации). Территорию озеленяют.

3. Мусоросжигание в специальных печах (температура 650-1000С). Применяется в курортных городах и если мусор представляет большую опасность в эпидемическом отношении.

4. Утилизирующие станции устраивают в крупных городах. Мусор сортируют, дробят и укладывают в штабеля (для компостирования).

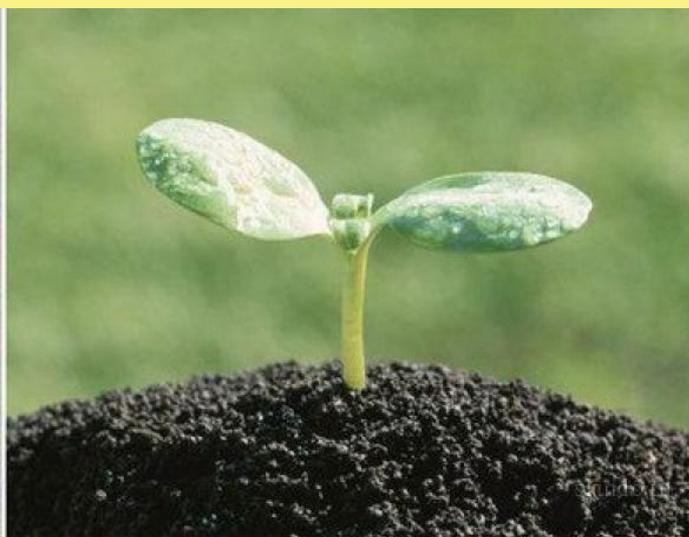
Компостирование - это

биотермический аэробный процесс, при котором под воздействием термофильных микроорганизмов органические вещества распадаются с образованием минеральных солей, углекислого газа и воды.

Патогенные микроорганизмы и яйца гельминтов погибают. Температура зимой внутри компостной кучи равна + 50 + 70°С.



Созревший компост - это рыхлая, сыпучая, как торфяная крошка, масса темно-землистого цвета. Не имеет зловонного запаха, не привлекает мух. Небезвреженные нечистоты допускается применять в качестве удобрений только осенью с последующим перепахиванием почвы и повторным перепахиванием весной перед севом. Произойдет самоочищение почвы и патогенные микроорганизмы погибнут



Сплавная система удаления отходов

Применяется только для жидких отходов. Её называют канализацией.

Канализация - важнейший элемент благоустройства населенных мест. Канализация не может работать без водопровода, т.к. для сплава нечистот (сточных вод) требуется значительно их разжижение.

Очищают сточные воды канализации искусственным и естественным способами.

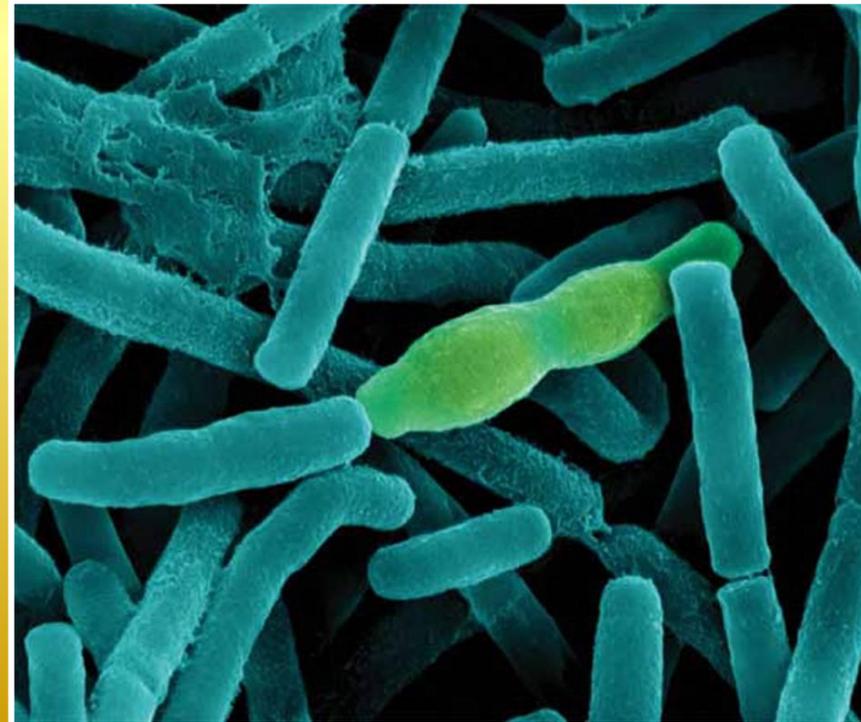
Искусственный метод. Этапы очистки:

1. **Решетка**. Освобождение от крупных плавающих примесей
2. **Песколовки**. Освобождение от песка. В песколовках вода течет с большой скоростью 30-60 сек. За это время успевают осесть тяжелые частицы песка.
3. **Отстойники - септики**. Освобождение от лёгких частиц органических веществ. В них вода медленно протекает за 2-3 суток, за это время на дно выпадают легкие взвешенные частицы органических веществ, а также яйца гельминтов. Через 3 суток в сточной воде погибают возбудители кишечной палочки. Представляет собой глубокий (2-8 м) отстойник. Через 6-12 месяцев отстойник очищают от ила.

4. Биоокислители (биофильтры). Освобождение от вегетативных микроорганизмов. Представляет собой резервуар с дырчато-дренажным дном со слоем шлака, щебня и т.п. Отстоянная сточная жидкость с помощью разбрызгивателей равномерно распределяется по поверхности фильтра и стекает по зернам шлака, который покрыт слизистой биологической пленкой с аэробной микрофлорой. Растворенные органические вещества адсорбируются на биологическую пленку и минерализуются.

Сточная вода становится прозрачной без неприятного запаха, содержит кислород, не загнивает, но в ней могут быть патогенные микроорганизмы.

5. Хлорирование. Сточная вода перед отправкой в водоем обеззараживается газообразным хлором. Освобождение от всех вегетативных и споровых форм микроорганизмов.



20 декабря 2013 года Генеральная Ассамблея ООН провозгласила

2015 год Международным годом почв

5 декабря ежегодно проводится Всемирный день почв.

Проведение МГП в 2015 году поручено Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций с привлечением Глобального почвенного партнерства и в сотрудничестве с правительствами стран и секретариатом Конвенции ООН по борьбе с опустыниванием.

Целью проведения МГП является повышение осведомленности общественности о значимости почв для продовольственной безопасности и важнейших экосистемных функций.

**Гигиеническое
значение
почвы**

Почему почву
можно назвать
огромной
лабораторией?

Ты действительно думаешь, что
эрозия – это серьезная причина
деградации почвы?

Как обеспечить
санитарную охрану
почвы?

Что такое
антропогенное
загрязнение
почвы?

Как будет выглядеть наша
Земля через несколько лет,
если почва потеряет(не дай
Бог)способность к
самоочищению?

Чем эндемические
заболевания, связанные с
почвой отличаются от
эпидемиологических?

Контрольные вопросы

- Что такое почва
- Понятие о материнской породе и гумусе.
- Примеры антропогенного влияния на почву
- Химический состав почвы
- Почвенный воздух
- Свойства почвы
- Эндемическое значение почвы
- Эпидемическое значение почвы
- Самоочищение почвы
- Экономическое значение почвы
- Гигиенические требования к очистке населенных мест
(Архангельский, стр.**90**)

Спасибо за внимание.