

Гигиена почвы и  
санитарная очистка  
населенных мест  
д.м.н. профессор А.Н. Полякова



# Гигиена почвы





# Химический состав почвы

1. В составе почвы 9 микроэлементов жизненно необходимых (железо, йод, медь, кобальт, молибден, марганец, цинк, селен, ванадий)
2. Условно-эссенциальные (фтор, никель, бром и др.)
3. Токсические микроэлементы (кадмий, свинец, ртуть и др.)



# Все загрязнители делятся на :

1. Химические
2. Биологические (*вирусы, бактерии, яйца гельминтов*)



## Химические загрязнители делятся на 2 группы:

- Химические вещества вносятся в почву планомерно (*пестициды, минеральные удобрения, стимуляторы роста и др.*)
- Химические вещества попадают в почву случайно с техногенными отходами



Экологические цепочки попадания  
в организм человека  
загрязнителей почвы

**почва – вода – человек**

**почва – атм. воздух – человек**

**почва – растение – животное – человек**



# Распространение заболеваний через почву

- 1) кишечные
- 2) гельминтозы
- 3) зоонозы, чума, туляремия, инфекционная желтуха
- 4) туберкулёз
- 5) столбняк, газовая гангрена, ботулизм
- 6) Вирусные инфекции (полиомиелит)



## Выживаемость микробов в почве

Холерный вибрион – 7 - 15 дней

Палочка брюшного тифа – 30 - 150 дней

Дизентерийная в поверхностных слоях  
почвы – 40 - 150 дней

В глубоких слоях – 400 дней

Споры патогенных анаэробов – 20 - 25 лет



## Почва и гельминты

1. аскариды, власоглав *сохраняются в почве до 7 - 10 лет*
2. созревание в почве до взрослого от 2 - 3 *недель до 2 - 3 месяцев*
3. Развитие яиц аскарид в почве происходит только летом в течение *1 - 3 месяцев*, а на глубине 2,5 – 10 см сохраняется жизнеспособность до года.



**Для санитарной оценки почвы  
проводятся:**

-  санитарно - токсикологические
-  санитарно - энтомологические
-  санитарно - гельминтологические
-  бактериологические



# Показатели санитарного состояния почвы

характеристика почвы	число яиц гельминтов на 1 кг почвы	коли – титр (в расчете на кишечную палочку в 1 г. почвы)
<b>Чистая</b> число личинок мух на площадь 0,25 м <sup>2</sup>	0	1,0
<b>Умеренно загрязненная</b>	не > 10	0,01
<b>Сильно загрязненная</b>	> 10	0,0001



**Самоочищение почвы** — способность почвы

превращать сложные органические вещества в простые неорганические и гумус, а также освобождаться от патогенной микрофлоры

**Самоочищение почвы происходит в аэробных и анаэробных условиях.**

**В аэробных условиях** - органические вещества распадаются до конечных продуктов.

**В анаэробных условиях.**

1. Часть органических веществ превращается в гумус
2. Другая часть распадается с выделением в воздух сероводорода, меркаптана и др.



В результате самоочищения почвы от выбросов промышленных предприятий, происходит накопление их в почве (особенно соли тяжелых металлов)

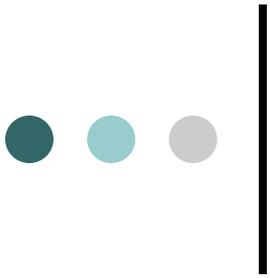
Угнетение процессов самоочищения приводит к неблагоприятным последствиям:

- Изменение воздушной среды за счет выделения продуктов распада
- Загрязнение открытых водоемов и грунтовых вод
- Сильное загрязнение почвы на территории населенных пунктов, что диктует необходимость обратить особое внимание на вопросы очистки населенных мест.



# Показатель самоочищения почвы (сан. число Хлебникова)

Характеристика почвы	сан. число Хлебникова
чистая	0,98 - 1,0
загрязненная	0,70 - 0,80
сильно загрязненная	0,70

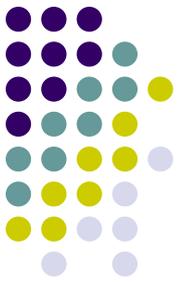


## Мероприятия по санитарной охране почвы

1. Санитарно - технические (удаление, обезвреживание и утилизация отходов)
2. Планирование
3. Законодательные (ПДК, ПДУ)

# *Санитарная очистка населенных мест*

Сан. очистка очистки населенных мест  
включает комплекс установок и  
сооружений для:



- 1. Сбора отходов**
- 2. Временного хранения**
- 3. Транспортировки**
- 4. Обезвреживания, утилизации твердых и жидких отходов**

# Три системы удаления отходов:



- 1) **Сплавная** (канализация).
- 2) **Вывозная** (вывоз твердых и жидких отходов, с помощью - ассенизационного транспорта)
- 3) **Смешанная** (I и II система, в частично канализационных населенных пунктах)

# Сбор твердых отходов осуществляется при помощи:



- мусоропроводов
- поквартирных мусоросборников
- дворовых мусоросборников
- уличных мусоросборников

При сборе твердых отходов различают методы стационарных и сменных контейнеров.



При **вывозной системе** сбор и удаление осуществляется двумя методами:

- ***Планово-подводные метод*** – удаление твердых отходов дворовые и уличные мусоросборники, *применяются в жилых районах с многоэтажной застройкой*
- ***Планово-квартирный метод*** – предусматривает перегрузку отбросов из квартирных мусоросборников непосредственно в приемный бункер мусоровоза. *Данный метод рекомендуется применять при высокой плотности застройки и в курортных городах*

# Обезвреживание твердых отходов решает следующие задачи:



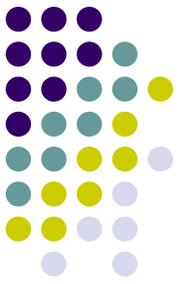
- ◇ Уничтожить патогенные микробы и яйца глист
- ◇ Не дать возможности выплода личинок мух
- ◇ Предупредить загрязнение почвы, воды и воздуха продуктами разложения отходов
- ◇ Не дать возможности отходам стать пищей для грызунов

# Требования к способам обезвреживания твердых отходов:



1. Безопасность отходов в эпидемиологическом отношении
2. Быстрота обезвреживания
3. Быстрое превращение органических веществ в соединения безвредные
4. Отсутствие загрязнения подземных и поверхностных вод
5. Максимальное и безопасное для здоровья людей при использовании полезных качеств отходов

# Методы обезвреживания твердых отходов



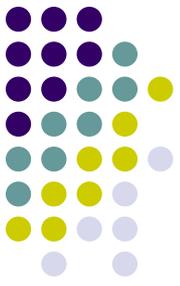
- физические (сжигание, размельчение)
- химические (дезинфекция)
- биологические (почвенные, биотермические, компостирование)



По технологической сущности  
методы обезвреживания твердых  
ОТХОДОВ могут быть разделены на:

1. Биотермический (свалка, поля запахивания, поля ассенизации, мусороперерабатывающие заводы)
2. Термические (сжигание)
3. Химические (гидролиз)
4. Механическая утилизация, прессование
5. 1 и 2 наиболее распространенные

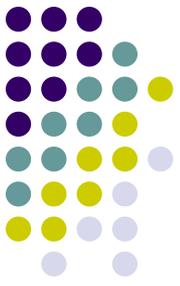
# Усовершенствованные свалки, санкционированные санитарной службой (в области их 44)



- ◆ Используется для разгрузки твердых отходов котлованы, овраги, с учетом розы ветров, на территории удаленной от жилого массива
- ◆ Срок эксплуатации от 5 до 10 лет

Поля захоронения – выделяются специальные участки и используются только для обезвреживания твердых отходов

Поля ассенизации – территории, участки, которые используются для обезвреживания и через 2 года для посадки технических культур. Они должны располагаться с подветренной стороны не 1 км от жилого массива

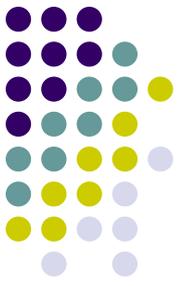


Мусороперерабатывающие заводы – где происходит механизированная переработка и обезвреживание твердых отходов в органическое удобрение

## Этапы переработки:

- а)* прием мусора из мусоровозов в приемный бункер
- б)* извлечение черного металла
- в)* подача на вращающиеся барабаны, где масса мусора саморазогревается до  $t\ 60-70^{\circ}\text{C}$  в течение трех суток и образуется гумус, компост
- г)* после выгрузки из барабанов – биотопливо, используется в тепличном хозяйстве

# Методы обезвреживания твердых отходов



(с точки зрения получения полезных качеств после переработки):

I метод – *утилизационный* (переработка отходов в органические удобрения, биотопливо и др.)

II метод – *ликвидационный* (захоронение в землю, сжигание без использования тепла)



Очистка жидких отходов происходит на  
очистных сооружениях

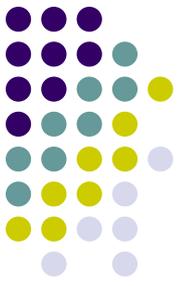
**Весь процесс очистки жидких отходов  
делится на:**

- Механическую (выделение из сточной воды взвешенных веществ)
- Биологическую (минерализация органических веществ, находящихся в растворенном состоянии)

# Механическая очистка



- Решетки
  - Песколовки, жироловки
  - Отстойники
- (горизонтальные, септики, вертикальные, радиальные, двухярусные)

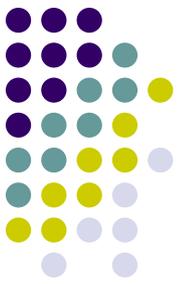


# Отстойники для сточных вод

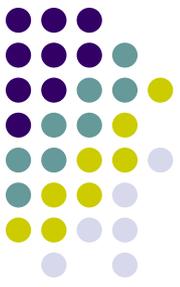
- Только для задержания взвеси (горизонтальные, вертикальные, радиальные).
- Для задержания взвеси и переработки выпавшего осадка (септик и двухярусный отстойник)

Вода пребывает от 12 до 24 часов

# Биологическая очистка



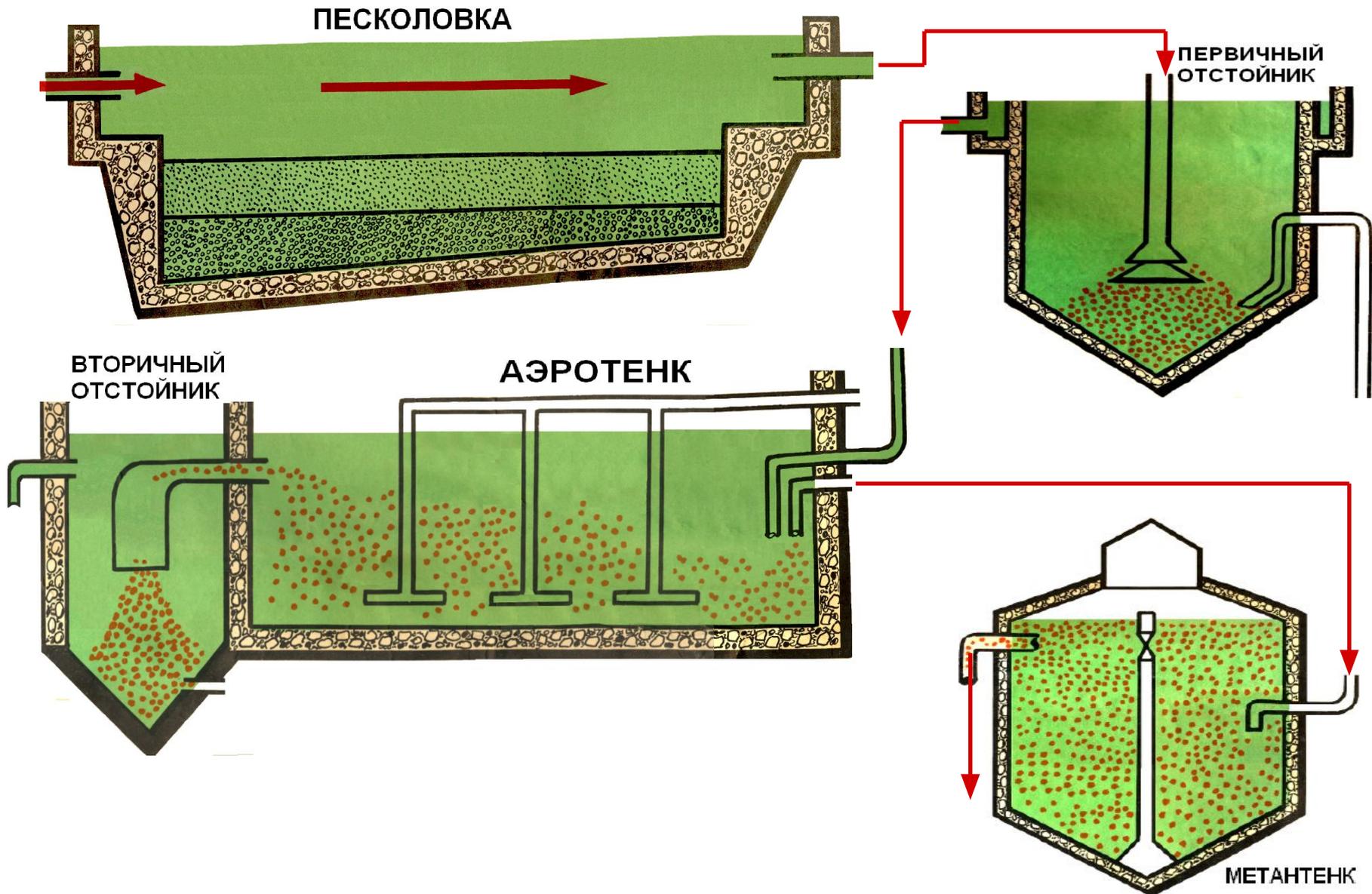
- На естественной почве (поля орошения, фильтрации)
- Биологические фильтры (биологические пруды, аэротенки)



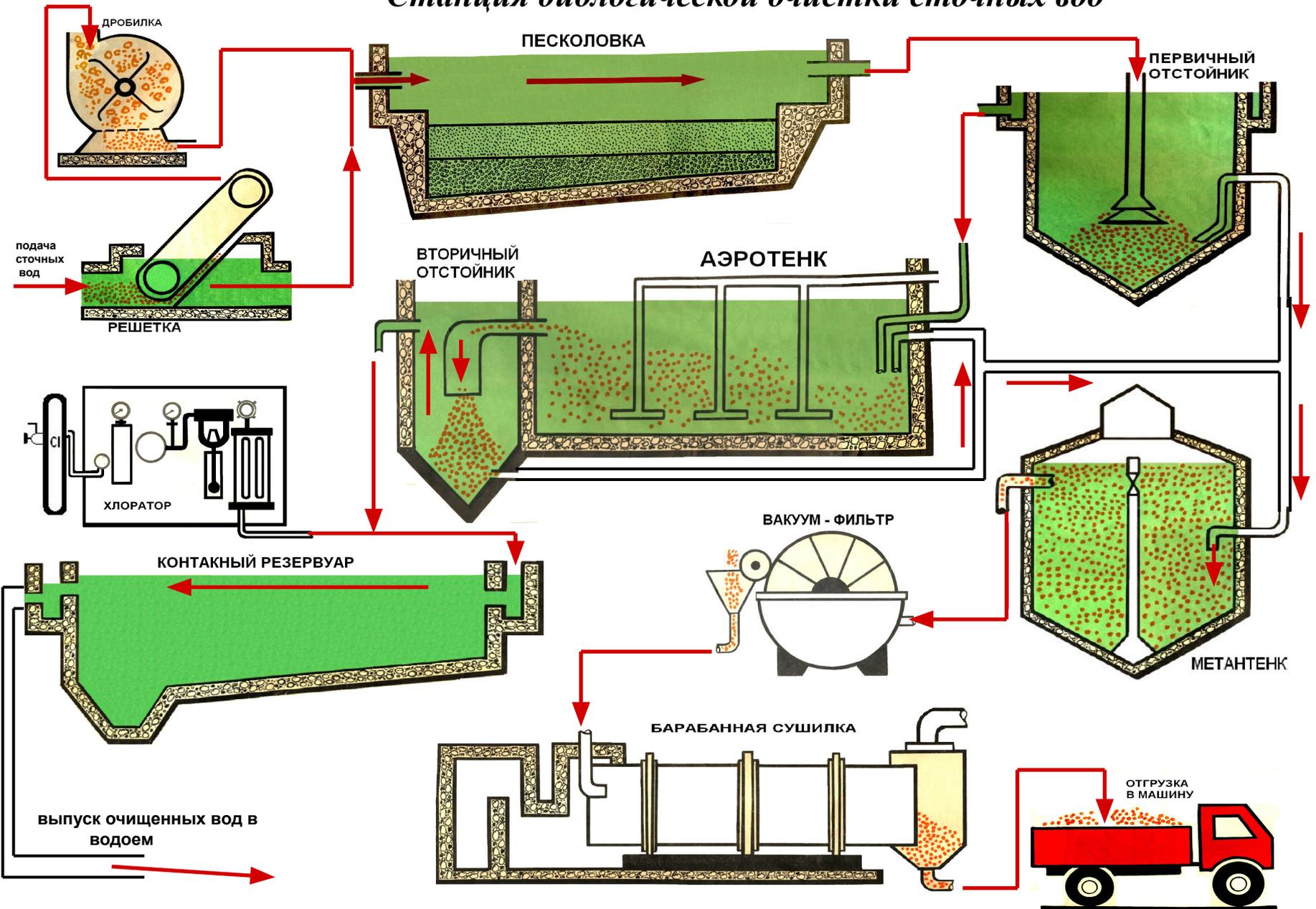
# Биологическая очистка в аэротенках проводит в две фазы:

- Сорбция – органические вещества и коллоиды, которые оседают на поверхности микробной клетки (1 час)
- Окисление – адсорбирование веществ за счет микробов, содержащихся в иле и кислорода воздуха (5 - 7 час)

# Станция биологической очистки сточных вод



# Станция биологической очистки сточных вод



# Осадок (ил), выпадающий в отстойниках, в своей основе состоит:



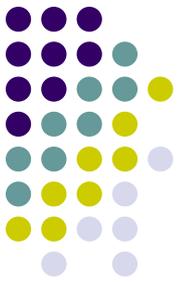
- 70-90% органических веществ
- 95-97% воды, обладающая многими отрицательными свойствами (легко загнивает, содержит патогенные микробы и яйца гельминтов)



# Обезвреживание ила:

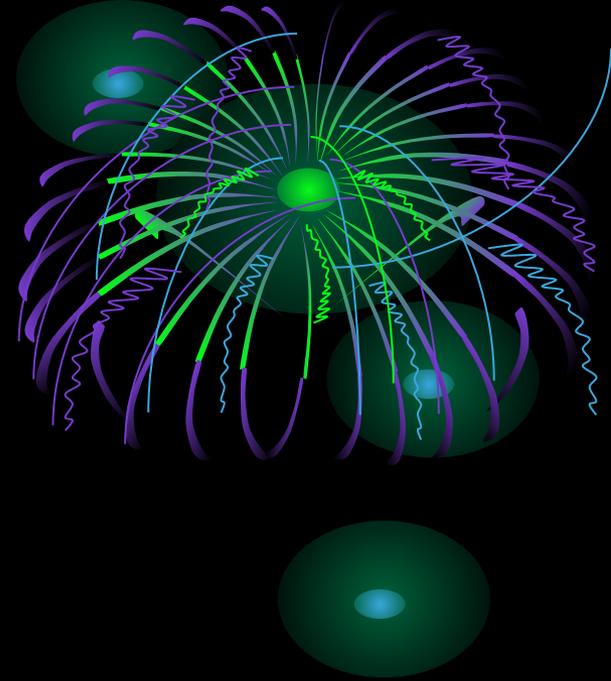
- Ил - осадок, который выпадает на разных этапах очистки.
- Обезвреживание происходит в метантенках цилиндрической формы с коническим дном.
- Ил в метантенке подогревается с образованием метана,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{O}_2$ , N.
- Газ метан используется как топливо в котельной очистных сооружений
- Сброженный ил содержит все биогенные элементы (P, K, N) и > 20 микроэлементов, которые используются, как удобрение.

# Обеззараживание сточных вод методом хлорирования



После полной биологической очистки 10 мг/л ( $10 \text{ г/м}^3$ ) только после механической очистки 30 мг/л.

Содержание остаточного хлора не  $< 1,5$  мг/л



Спасибо за внимание. ■