

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



Гигиена почвы





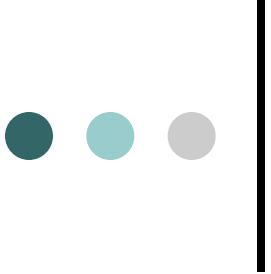
Химический состав почвы

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 (полиомиэолит)



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)
Чистая число личинок мух на площадь 0,25 м ²	0	1,0
Умеренно загрязненная	не > 10	0,01
Сильно загрязненная	> 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)

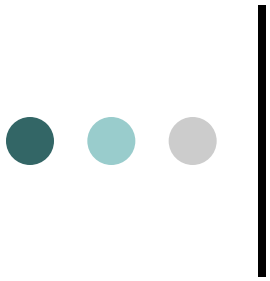
Угнетение процессов самоочищения приводит к неблагоприятным последствиям:

- 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 захоронения, 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

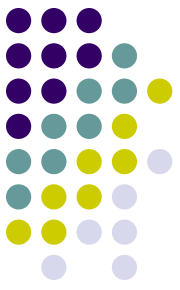
- Только для задержания взвеси (горизонтальные, вертикальные, радиальные).
- Для задержания взвеси и переработки выпавшего осадка (септик и двухярусный отстойник)

Вода пребывает от 12 до 24 часов

Биологическая очистка



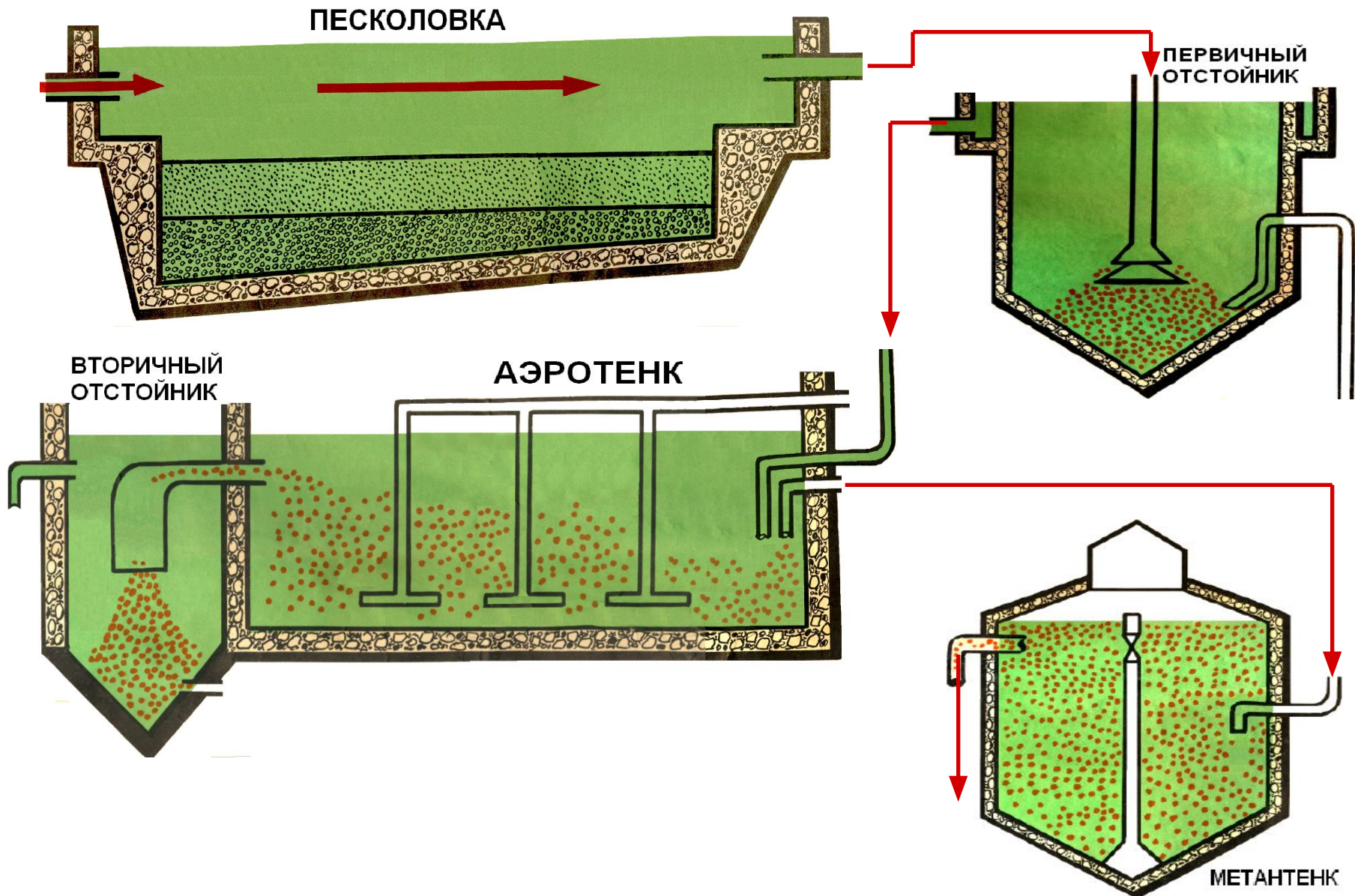
- На естественной почве (поля орошения, фильтрации)
- Биологические фильтры (биологические пруды, аэротенки)



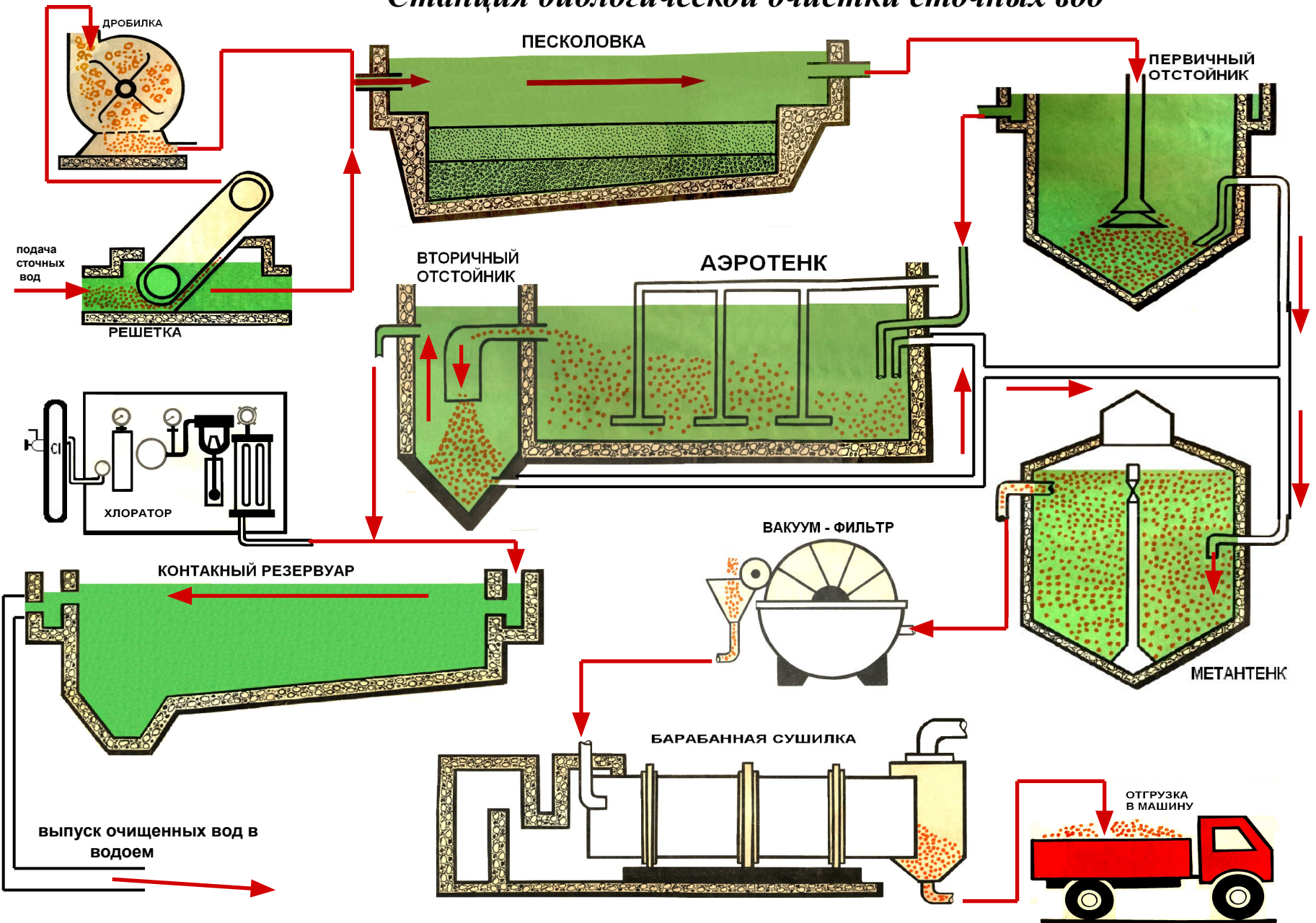
Биологическая очистка в аэротенках проводит в две фазы:

- 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:

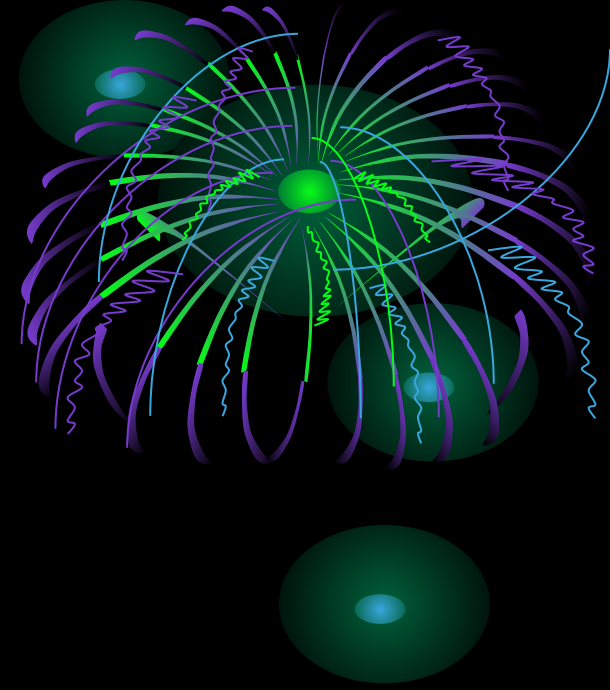
- Ил - осадок, который выпадает на разных этапах очистки.
- Обезвреживание происходит в метантенках цилиндрической формы с коническим дном.
- Ил в метантенке подогревается с образованием метана, CO_2 , O_2 , N.
- Газ метан используется как топливо в котельной очистных сооружений
- Сброженный ил содержит 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 г/м^3) только после механической очистки 30 мг/л.

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



Спасибо за внимание. ■