

КГЭУ

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Казанский государственный энергетический университет»**

## **Лекция № 6**

**Технологические линии обработки поверхностных вод.  
Специфические обработки, направленные на удаление  
избытка вредных  
веществ. Выбор технологий и линий обработки воды**

Кафедра «Химия и водородная энергетика»

**Цели лекции:** Познакомить с технологическими линиями обработки поверхностных вод, рассмотреть специфические методы очистки, направленные на удаление вредных веществ из поверхностных вод

## Задачи:

01



Изучить выбор технологий и линий обработки воды в зависимости от вида загрязнений.

02



Познакомить с методами фильтрации, обеззараживания и удаления загрязнений из поверхностных вод.

03



Ознакомить с понятием экологической устойчивости в контексте обработки поверхностных вод.

04



Подготовить к применению полученных знаний в области современных технологий обработки воды

# Основные вопросы

---

1

Этапы технологической линии обработки поверхностных вод включают в себя фильтрацию, коагуляцию, осаждение, дезинфекцию и обеззараживание.

2

Процессы улучшения эффективности удаления вредных веществ из поверхностных вод содержат предварительную обработку, коагуляцию, флокуляцию, фильтрацию.

3

Технологии фильтрации и очистки поверхностных вод используют песчаные и угольные фильтры, мембранные технологии и ультрафильтрации.

# Технологии обработки воды

При выборе технологий обработки воды важно учитывать затраты на установку и обслуживание, энергетическую эффективность процесса, а также степень очистки, требуемую для конкретного вида загрязнений. При выборе технологий обработки поверхностных вод для конкретного региона необходимо учитывать качество и состав воды, объем сточных вод, требования к качеству воды и экологические особенности региона.



# Виды загрязнений

## 1. Органические загрязнители.

Для удаления органических загрязнителей могут применяться методы биологической очистки, активированного угля, окисления, адсорбции и флотации.

## 2. Нефтепродукты.

Для удаления нефтепродуктов эффективными могут быть методы флотации, адсорбции, биологической очистки и химической обработки.

## 3. Тяжелые металлы.

Для удаления тяжелых металлов можно применять методы ионообмена, осаждения, хелатной экстракции, мембранные технологии и биологическую очистку.

## 4. Микробиологические загрязнители.

Для удаления бактерий и вирусов из воды могут использоваться методы хлорирования, ультрафильтрации, обеззараживания озоном и обработки ультрафиолетовым излучением. Наиб

# Хлорирование питьевой воды

Хлорирование – способ обеззараживания воды, при котором применяется обработка жидкости хлором и его соединениями. Данный метод является крупным достижением профилактической медицины и гигиены, поскольку он позволил прекратить распространение опасных кишечных инфекций.

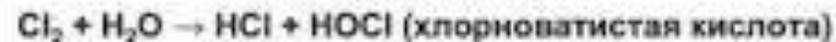


## ХЛОРИРОВАНИЕ ВОДЫ

**Достоинства метода:** доступные реагенты; дешевый способ, эффективный; дает возможность контролировать эффективность обработки по остаточному хлору.

**Недостатки метода:** изменяются органолептические свойства воды, препараты агрессивны, неустойчивы при хранении.

Для хлорирования воды на водопроводных станциях используется газообразный хлор, при введении его в воду происходит реакция гидролиза:

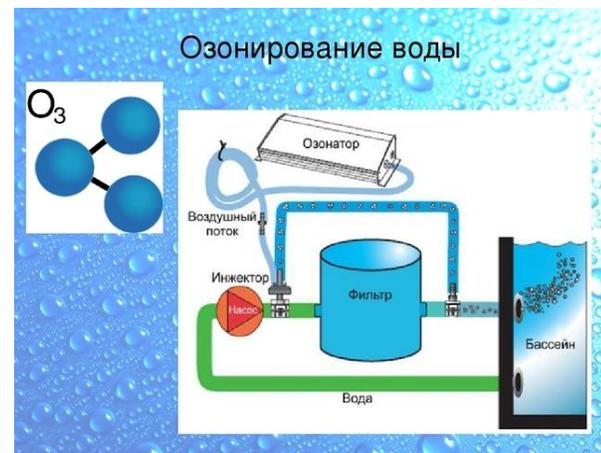
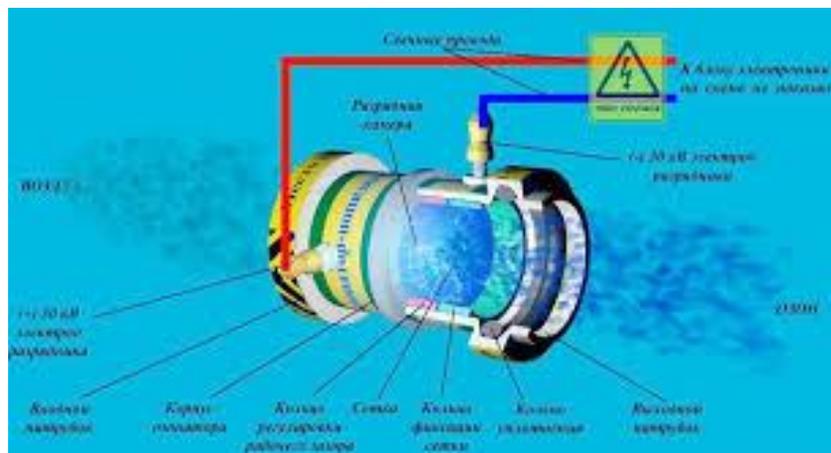


Хлорноватистая кислота и гипохлоритный ион входят в понятие **«активный хлор»**.

# Озонирование питьевой воды

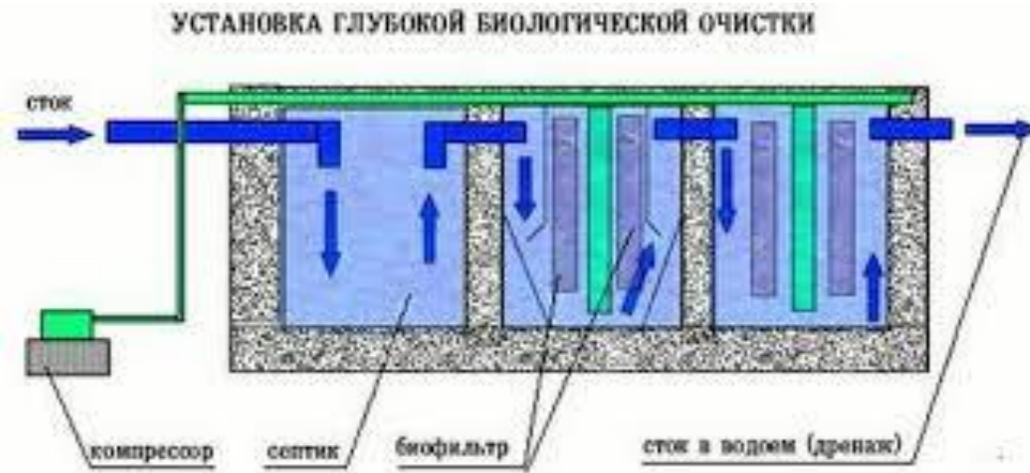
Озонирование – метод очистки с использованием газа (озона). Применение технологии озонирования является современным и очень эффективным методом окисления растворённых в воде органических веществ, железа и марганца.

Широкое распространение в промышленности и жилищно-коммунальном хозяйстве получил метод озонсорбции, при котором вода подвергается обработке озоновоздушной смесью в специальных камерах, а после озонирования проходит осветление на песчаных фильтрах (удаление окисленного железа) и сорбционную очистку на активированных углях (удаление продуктов распада органических веществ).



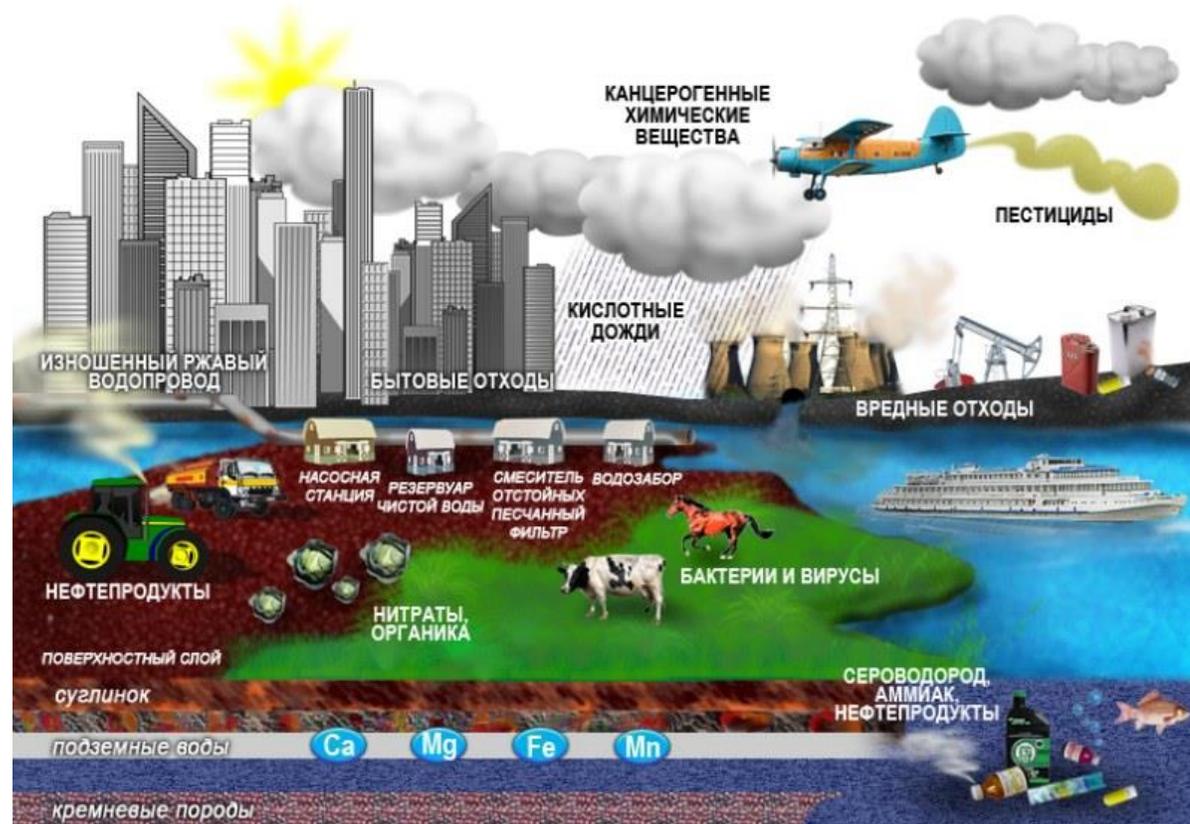
# Биологическая очистка воды

Биологическая очистка вод – это процесс перевода коллоидных и растворенных органических веществ в минеральные соединения за счет жизнедеятельности бактерий. Биологическая очистка сточных вод является одним из самых распространенных способов обезвреживания бытовых и производственных вод при подготовке их к спуску в водоемы. В его основе лежит процесс биологического окисления органических соединений, содержащихся в водах. Биологическое окисление осуществляется сообществом микроорганизмов, включающим множество различных бактерий, простейших и ряд более высокоорганизованных организмов – водорослей, грибов и т. д., связанных между собой в единый комплекс сложными взаимоотношениями (метабиоза, симбиоза).



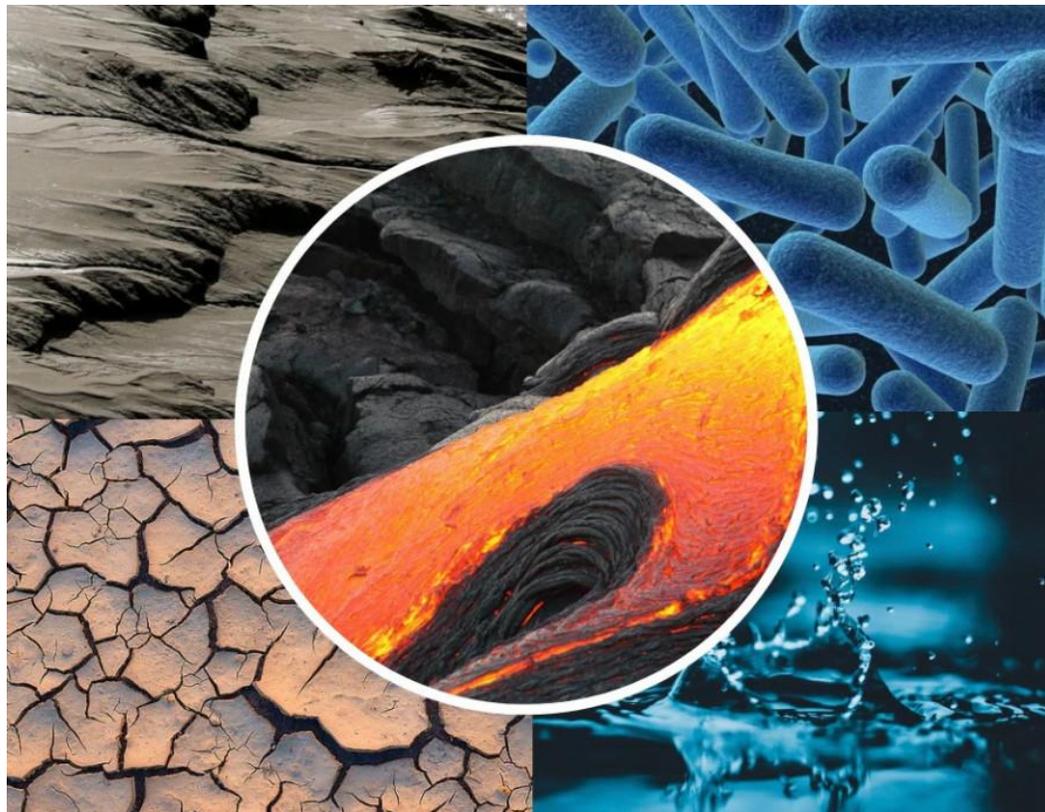
# Химические загрязнители воды

Для удаления химических загрязнителей эффективными могут быть методы адсорбции на активированном угле, обеззараживания озоном, химической коагуляции и флотации.



# Соли и минералы – загрязнители СТОЧНЫХ ВОД

Для удаления солей и минералов могут применяться методы обратного осмоса, ионного обмена, электрофильтрации и дистилляции.



# Альтернативные методы обработки воды

Альтернативные методы обработки воды:

1. Фотокаталитическая очистка
2. Электрофлотация
3. Мембранные технологии и биосорбция



## Экологические требования и стандарты

Экологическая устойчивость в контексте обработки поверхностных вод означает способность использования технологий и методов очистки воды, которые минимизируют негативное воздействие на окружающую среду и обеспечивают долгосрочное сохранение природных ресурсов.

Экологическая устойчивость в обработке поверхностных вод играет важную роль в сохранении экосистем, обеспечении безопасности для живых организмов и поддержании качества водных ресурсов для будущих поколений.

# Аспекты экологической устойчивости

- 1. Энергоэффективность:** Использование технологий обработки воды, которые требуют минимального потребления энергии, чтобы снизить негативное воздействие на окружающую среду.
- 2. Минимизация отходов.** Применение методов очистки воды, которые минимизируют образование отходов и обеспечивают их безопасную утилизацию или переработку.
- 3. Сохранение биоразнообразия.** Использование технологий, которые обеспечивают сохранение биоразнообразия в водных экосистемах, предотвращая загрязнение и сохраняя жизненную среду для различных видов организмов.

## Аспекты экологической устойчивости

**4. Соответствие стандартам качества.** Обработка воды должна соответствовать экологическим нормам и стандартам качества, чтобы обеспечить безопасность для окружающей среды и здоровья людей.

**5. Использование возобновляемых ресурсов.** Предпочтение технологиям, которые используют возобновляемые источники энергии и материалов для обработки воды, чтобы снизить нагрузку на окружающую среду.

**6. Внедрение инноваций.** Применение новых и инновационных методов очистки воды, которые могут улучшить эффективность процесса и снизить негативное воздействие на окружающую среду.

Спасибо за внимание!