

# Загрязнение водных ресурсов

# План:

- Водные проблемы
- Природное загрязнение вод
- Антропогенное загрязнение вод

# Использование водных ресурсов

## Водопользование

- Рыбное хозяйство
- Гидроэнергетика
- Водный транспорт
- Рекреации

*Водопользователи  
ухудшают качество воды и  
загрязняют*

## Водопотребление

- Промышленность
- Сельское хозяйство
- Коммунально бытовое хозяйство
- Теплоэнергетика

*Сокращают количество  
воды, ухудшают качество и  
загрязняют*

# Использование воды

## Расход воды:

- 1 т зерна      1500 т
- 1 т риса      7000 т
- 1 т хлопка    7500 т
  
- 1 т чугун      50 - 150 т
- 1 т сталь      250 т
- 1 т медь      500 т
- 1т пластмасс 500-1000 т
- 1т бумаги     100 000 т

## Использование воды (2000)

- 66 % в сельском хозяйстве
- 25% в промышленности
- 9% в КБХ

# Показатели качества воды

- Цвет
- Вкус
- Запах
- Прозрачность
- Твердые остатки
- Степень окисления
- Биологическая потребность в кислороде (БПК5)
- Химическая потребность в кислороде
- Жесткость
- Общее содержание солей
- Неорганические примеси
- Органические примеси

# Водные проблемы

## Недостаток воды

- Рост потребности в воде из-за развития производства
- Сокращение ресурсов пресных вод

## Загрязнение качество вод

- Промышленные сточные воды
- Коммунально-бытовое хозяйство
- Животноводство
- Захоронение токсичных веществ

# Загрязнение вод

## Растворенные элементы

- Железо
- Алюминий
- Свинец
- Ca, Mg, Na, Cl, SO<sub>4</sub>, HCO<sub>3</sub>
- **Биогенные вещества**
- Азот
- Фосфор



## Растворенные газы

- Кислород
- CO<sub>2</sub>
- CH<sub>4</sub>
- H<sub>2</sub>S
- SO<sub>2</sub>
- NH<sub>3</sub>

# Результат загрязнения вод

- Ухудшение качества вод
- Изменение экосистемы воды
- Гибель водных организмов
- Болезнь людей
- Покрытие растительностью водоемов



# Загрязнение вод

## В сельском хозяйстве

- При орошении – биофильные вещества (Азот, фосфор), удобрения, пестициды, органические соединения
- Животноводства ( биогенные органические вещества)


## Промышленность

- Энергетика ( тепловое загрязнение)
- Технологические процессы (сырье, охлаждение, теплоноситель, моющие материалы, тяжелые металлы)

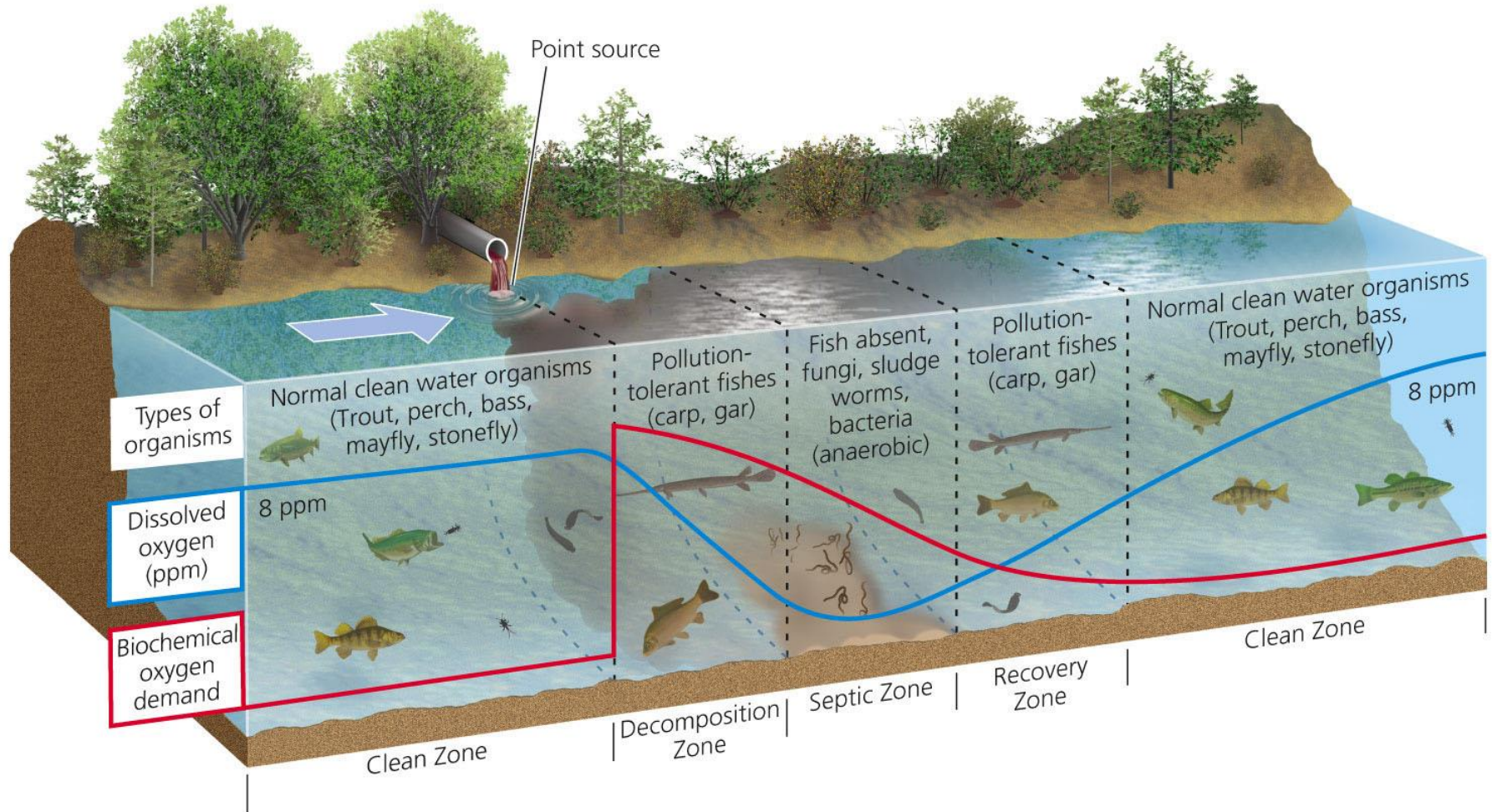
# Виды загрязнения вод

## Точечное загрязнение

На определенном расстоянии в водоем сбрасываются по трубам сточные или дренажные воды. Или легко определить и контролировать. В основном промышленные объекты и населенные пункты

 Площадное загрязнение, попадание загрязнителей в воду на определенной площади или по воздуху. Это в первую очередь сельское хозяйство

# Изменение концентрации растворенного кислорода (синий) и биохимической потребности в кислороде (красный) в кислороде(красный)



# Процесс самоочищения водоемов

- Зависит от круговорота воды
- Участвуют живые организмы
- Физические факторы – растворение, смешение, разбавление
- Обеззараживание за счет ультрафиолетовых лучей солнца
- Фильтрация через планктон

# Эвтрофикация водоемов

- **Трофность** – увеличение органических веществ в водоеме за счет процесса фотосинтеза, создание питательной среды для организмов живущих в водной среде
- **Эвтрофикация** – увеличение биологической продуктивности воды за счет накопления биомассы под влиянием природных и антропогенных факторов

# Эвтрофикация водоемов

- Избыточное накопление биогенных элементов в водоеме под влиянием антропогенных факторов - антропогенная эвтрофикация

## Последствия

- Развитие сине-зеленных водорослей
- Изменение вкуса и запаха воды
- Токсичные элементы
- Гибель рыбы
- Зарастание водоемов

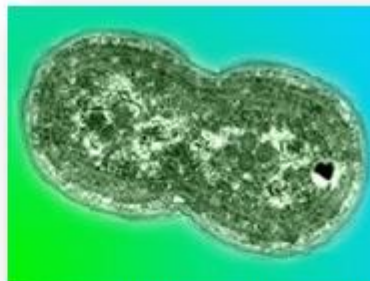
# Зарастание растительностью озера в Китае



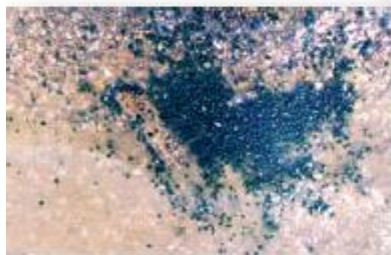
# Эвтрофикация водоемов



Структура сине-зеленых бактерий



Цианобактерия *Synechococcus* в процессе деления. Этот микроб днем фотосинтезирует, а ночью фиксирует атмосферный азот



Колония цианобактерий (сине-зеленых водорослей)



Слои сине-зеленых водорослей покрывают водоемы и могут быть токсичными для людей и животных



# Тяжелые металлы

Распространение тяжелых загрязняющих металлов имеет место

- В промышленных стоках
- Выпадает из воздуха
- Накапливается в фитопланктоне и других организмах

# Токсичность тяжелых металлов

Металл	Планктон	Ракообразные	Моллюски	Рыбы
Медь	+++	+++	+++	+++
Цинк	+	++	++	++
Свинец	-	+	+	+++
Ртуть	+++	+++	+++	+++
Кадмий	-	++	++	++++

## Уровень токсичности

- нет

+ очень мало

++ мало

+++ сильно

++++ очень сильно

# Загрязнение воды нефтепродуктами

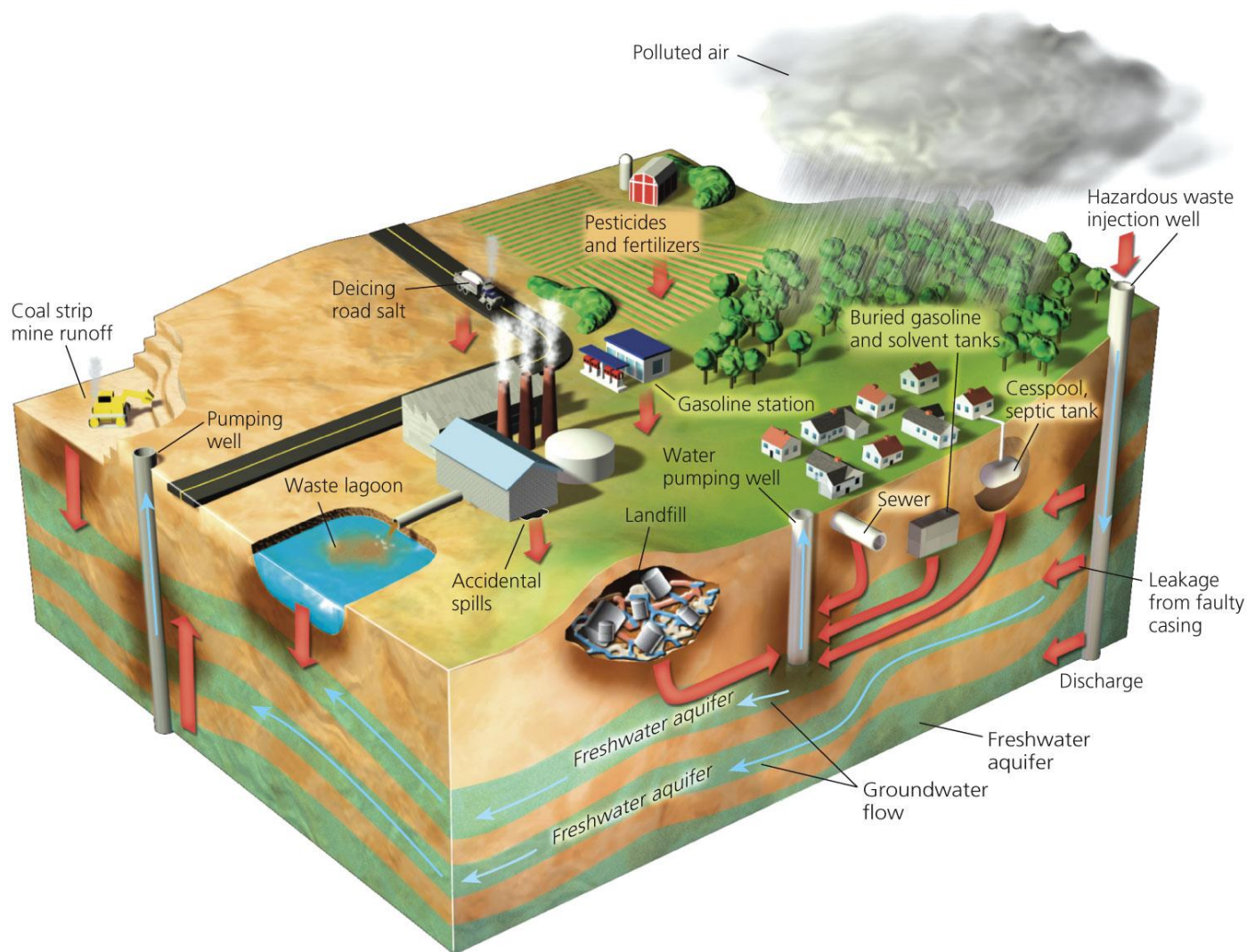
## Источник

- Водный транспорт
- Аварии на нефтетранспорте
- Аварии на нефтяных вышках
- Мойка нефтяных танкеров
- Бурение водой
- Мойка поверхности

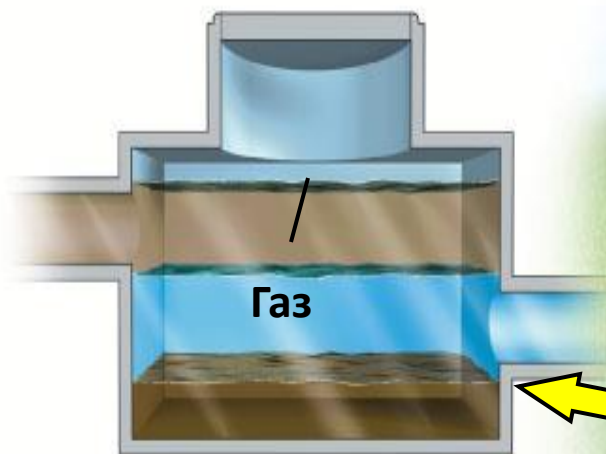
## Последствие

- Покрытие поверхности воды пленкой
- Снижается обмен газами между с атмосферой
- Снижается биологическая продуктивность
- Имеются канцерогенные веществ в нефти (бензопирен)
- Погибают птицы
- Загрязняются берега водоемов

# Источники загрязнения подземных ВОД



Крышка для  
очистки



Ил сточных  
вод



Дренажная площадь с септичным танком. Подача сточных вод в септический танк ведет к тому что нефть и масла осаждаются и разлагаются бактериями

# Пути снижения загрязненности воды

## Сооружения очистки сточных вод

### – Первичная очистка

- Осаждение крупных взвесей в гравийном танке (физический процесс)

### – Вторичная очистка

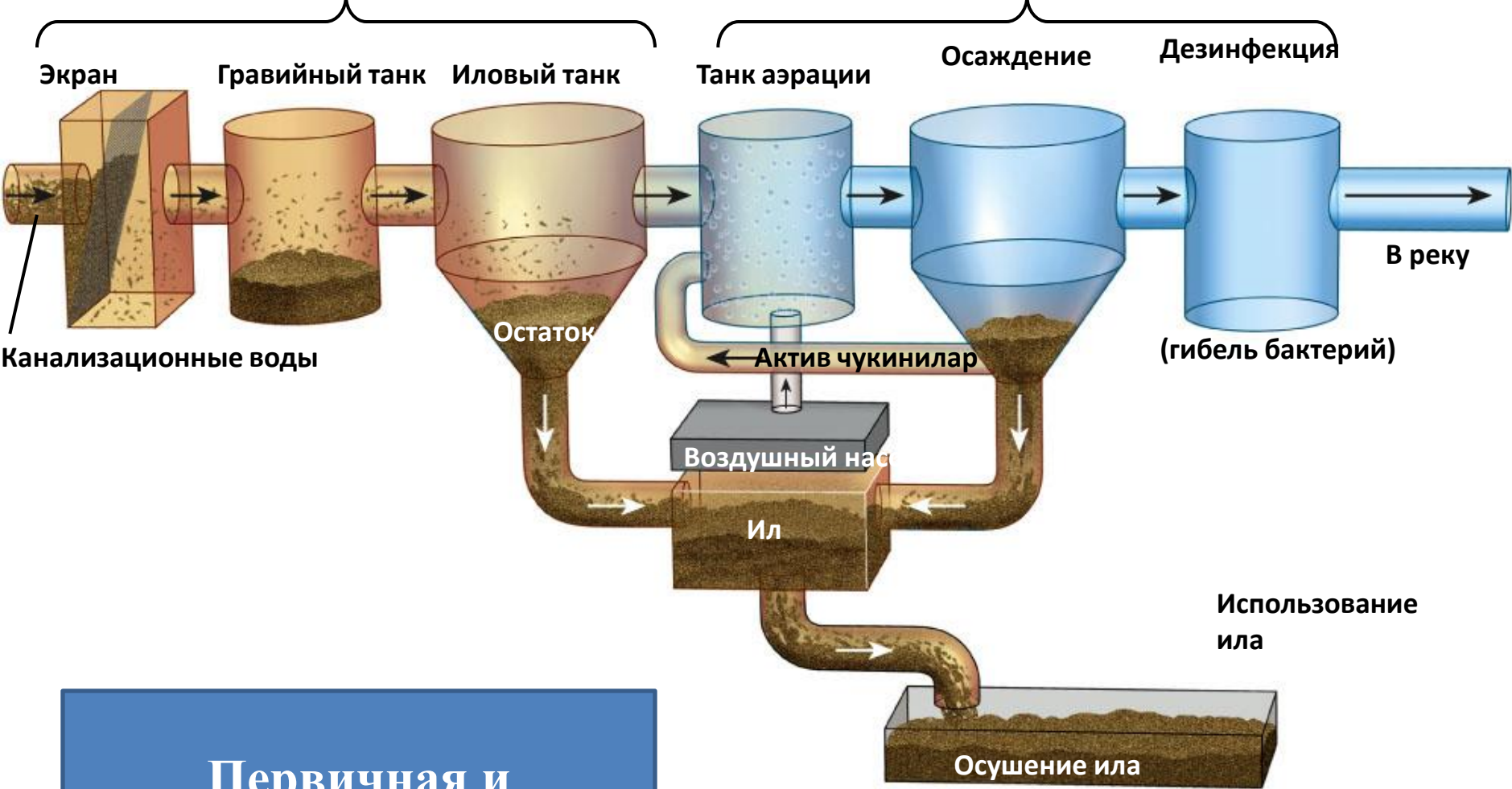
- Аэробные бактерии могут накопить до 90% растворенных и разложенных отходов

### -- Третичная очистка

- Осветление, хлорирование
- Специальные фильтры для очистки воды от фосфатов и нитратов

**Первичная**

**Вторичная**



**Первичная и  
вторичная очистка**

# Совершенствование канализационных систем

- Peter Montague: эколог
  - Необходимо предупреждать попадание токсичных веществ в канализацию и на очистные сооружения поселков
  - Отказ от использования токсичных веществ
  - Использование туалетов с подготовкой компоста
- **Утилизация и очистка сточных вод на переувлажненных землях**



# Живые машины очистки сточных вод

- John Todd: биолог
- Природная очистка вод
  - Сточные воды направляются в теплицу
  - Живая растительность и солнечная энергия поглощают питательные элементы
  - Необходимо использовать биоразнообразие

