



# **МИКРОБИОЛОГИЯ ВОДЫ**

---

**Вода** – благоприятная среда обитания микроорганизмов. Особенность – питательные вещества находятся в растворенном состоянии. В микробоценозе воды преобладают микроскопические водоросли, простейшие, почвенные бактерии, фаги.



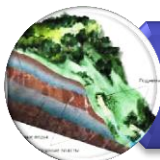
# Различают воды:



Дистиллированная



Атмосферные осадки



Подземные воды



Речная вода



Озерная воды

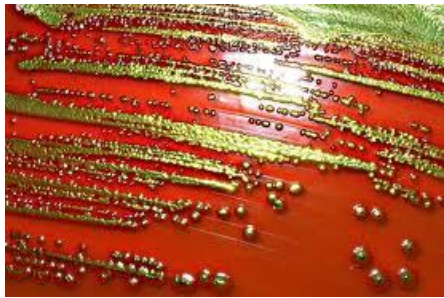


Сточные воды

## Показатели качества воды:



**Микробное число** — это общее количество микроорганизмов в 1 мл воды. Для водопроводной воды должно быть не более 100.



**Коли-титр** — наименьший объем воды в мл, в которой обнаруживается кишечная палочка. Коли-титр питьевой водопроводной воды должен быть не менее 300 мл.

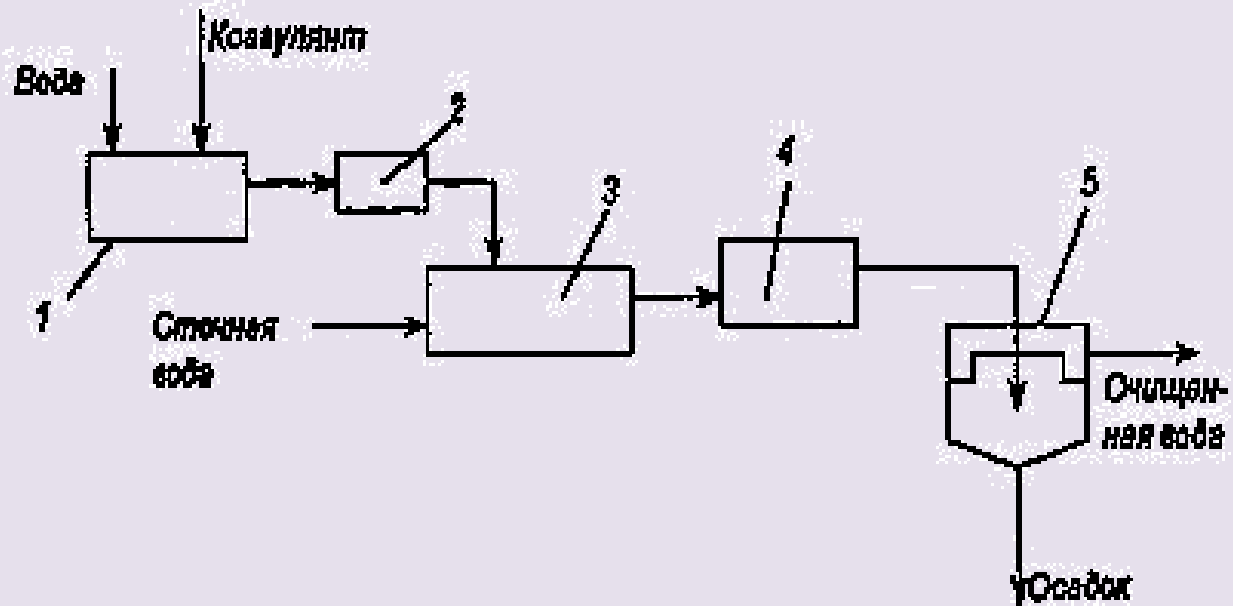


**Коли-индекс** — количество кишечных палочек в 1 л воды. Его значение для питьевой водопроводной воды должно быть не более 3.

# Методы очистки воды

1. **Механический** – самый простой способ очистки воды путем отстаивания, фильтрации.
2. **Химический.** Распространенным является обеззараживание воды хлорированием.
3. **Физико-химические приемы** (коагуляция, ионный обмен, флотация, экстракция, выпаривание, обратный осмос и др.).
4. **Биологический метод**, основанный на способности микроорганизмов разлагать растворенные органические соединения.

*физико-химические методы очистки сточных вод*



**Биологическая очистка** предполагает разрушение органических веществ сточных вод микроорганизмами (бактериями и простейшими). Главная цель — снижение БПК (биохимическое потребление кислорода).

*Для источников централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения (ГОСТ 2761-84) и водных объектов, используемых в рыбохозяйственных целях, БПК<sub>полн</sub> не должно превышать 3 мг О<sub>2</sub>/л, для водоемов культурно-бытового водопользования — 6 мг/л.*



Биохимическая очистка (окисление) применяется как для промышленных стоков, так и для сточных вод бытового характера. Этот метод хорошо подходит для удаления из стоков растворенных органических и неорганических соединений. Для такого способа окисления сооружаются специальные очистные сооружения. Аэробные – включают в себя биологические пруды, поля фильтрации и орошения.

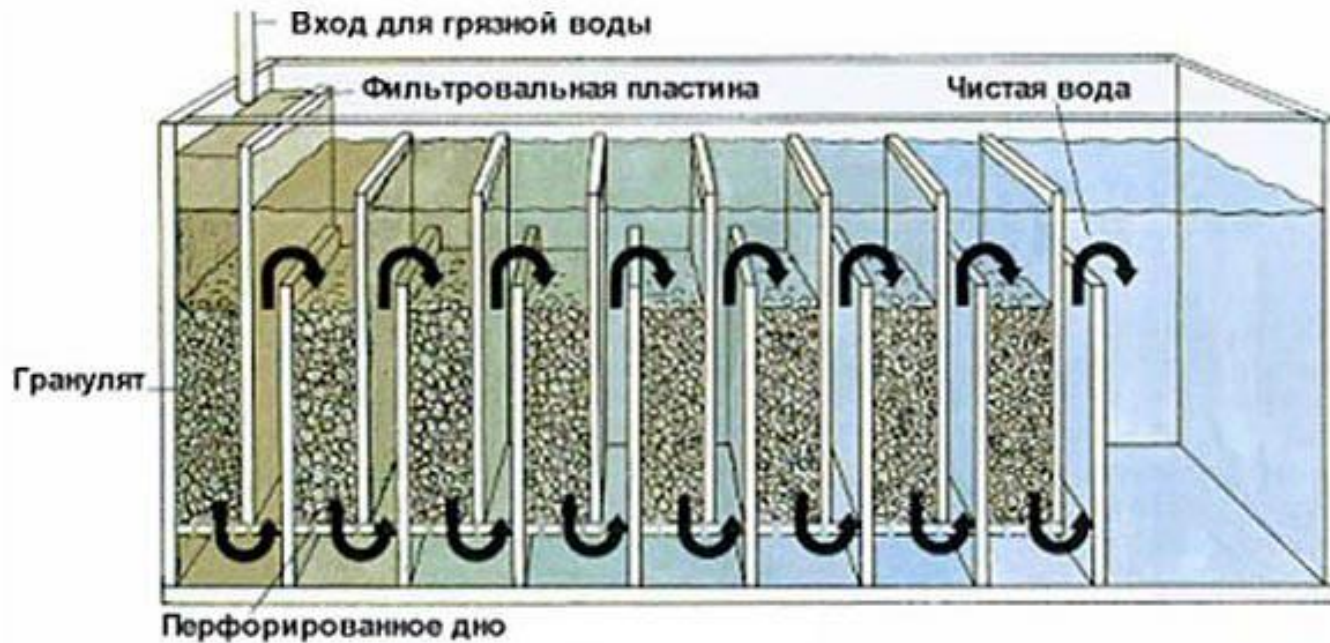


С технической точки зрения различают несколько вариантов биологической очистки. На данный момент основными являются:

- ✓ **Биофильтры;**
- ✓ **Метантенки;**
- ✓ **Активный ил (аэротенки).**

Первичные отстойники, куда на этом этапе попадает вода, предназначены для осаждения взвешенной органики. Это железобетонные резервуары глубиной пять метров и диаметром 40 и 54 метра. В их центры снизу подаются стоки, а специальный поплавок сверху сгоняет все более легкие, чем вода, загрязнения в бункер.

**Биофильтры** – сооружения, в которых стоки проходят через фильтрующие элементы, состоящие из гравия, шлака, керамзита и других материалов.



Устройство для анаэробного брожения (**метантенки**) в состав таких сооружений входят различные септики, отстойники и тд.



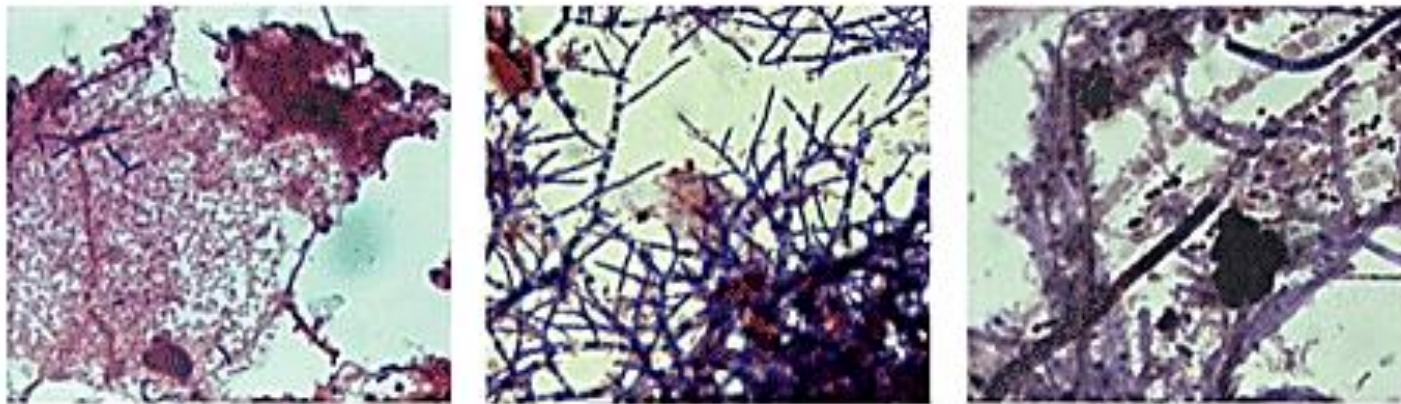
## **Аэрофильтры и аэротенки.**

В отличие от биологического аналога, аэрофильтр может иметь фильтрующий слой до 4-х метров и имеет в своей конструкции устройство подачи воздуха, что позволяет в несколько раз повысить окислительный процесс.



*Аэрофильтр*

В аэротенках процесс окисления веществ органического происхождения происходит в среде **активного ила**, который образуют колонии микроорганизмов.



А

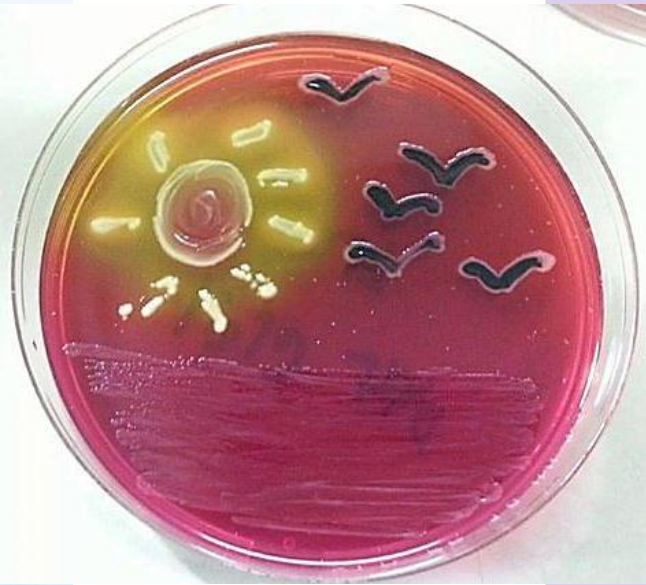
Б

В

Рис. 3. Микроскопическая картина различных состояний активного ила:  
А — «здоровый» активный ил, Б — вспухший активный ил, В — пена

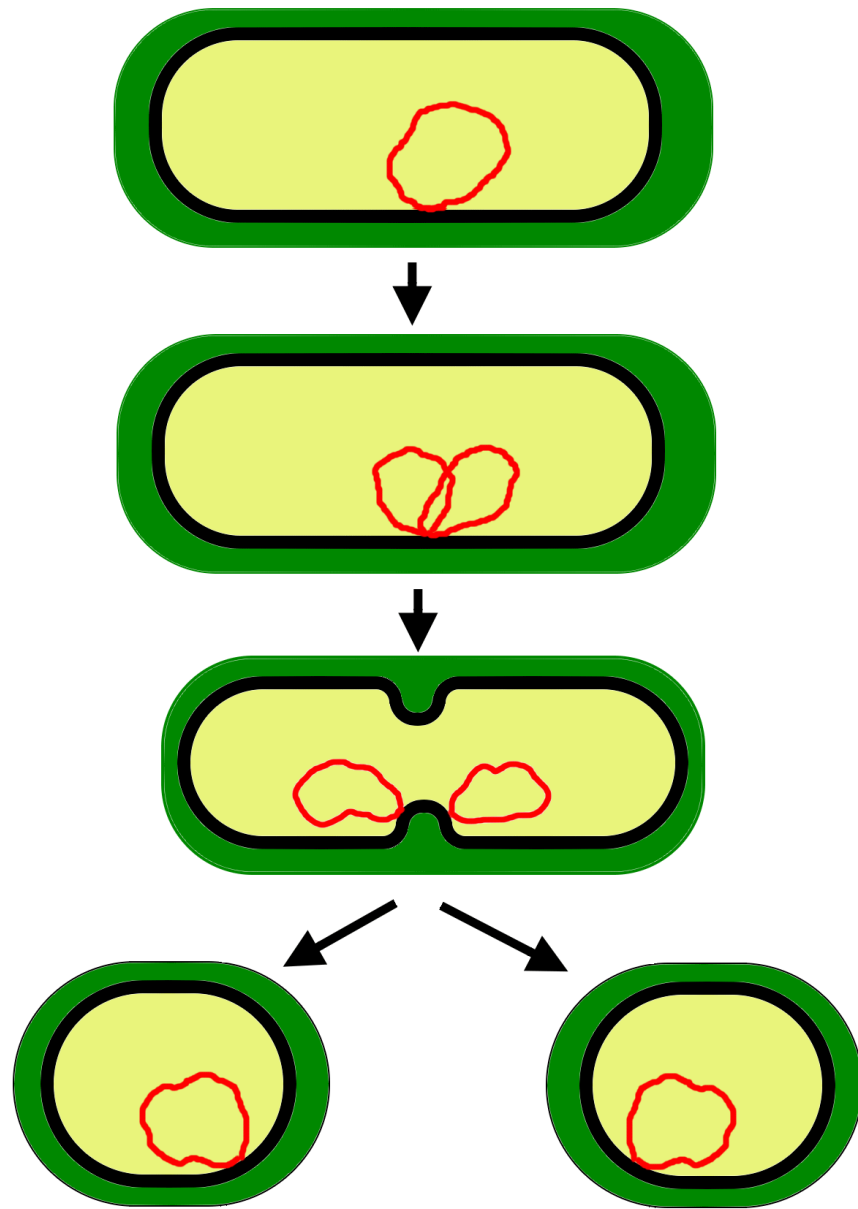
Также в биологической очистке, после первичных отстойников и аэротенков существует вторая линия радиальных отстойников. Во вторичных отстойниках находятся илососы. Они предназначены для удаления активного ила со дна вторичных отстойников очистных сооружений промышленных и хозяйственных стоков.



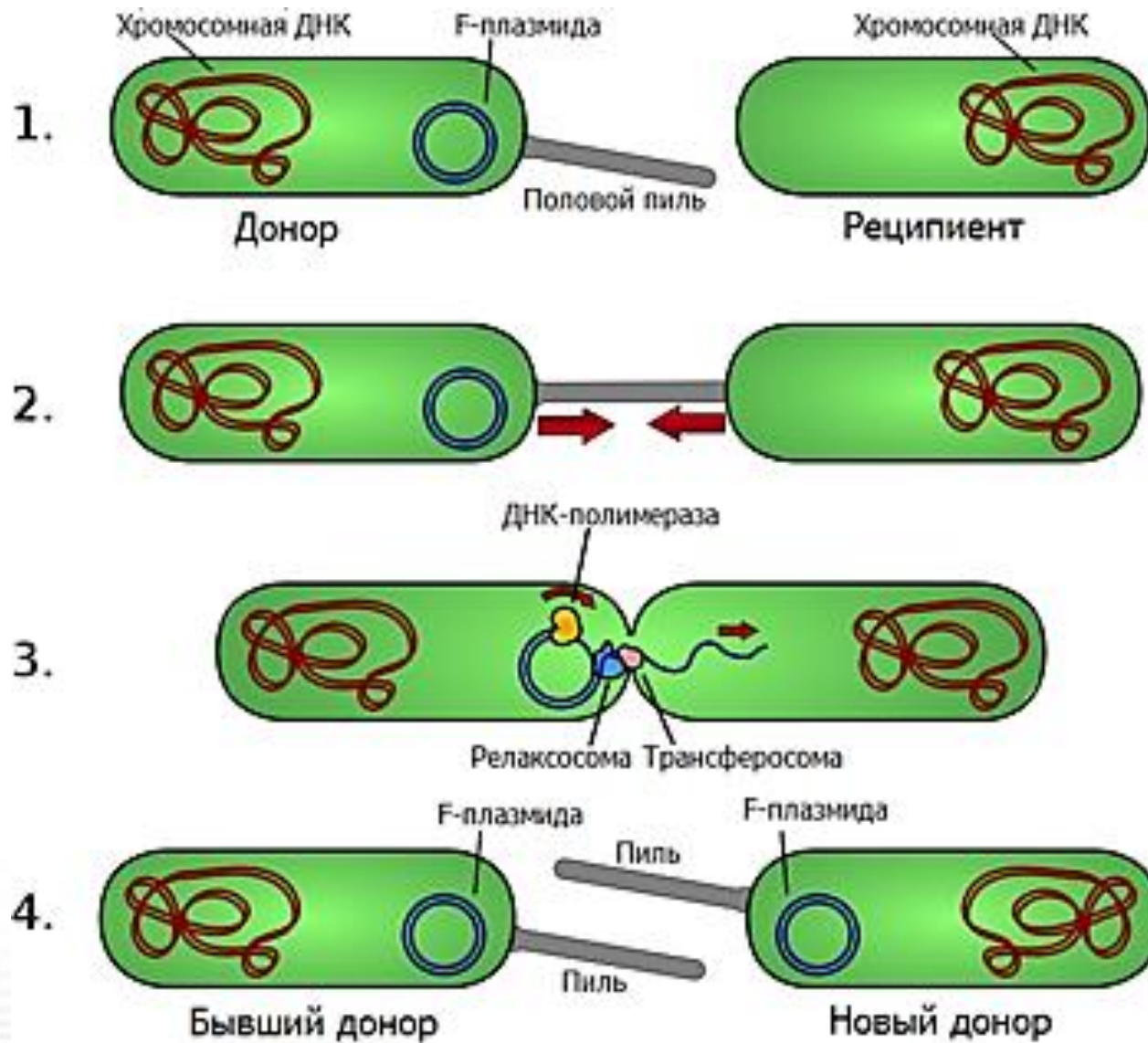


- ***Рост* клеток** – это увеличение их размеров и массы.
- Он не безграничен, достигнув определенной величины, клетка прекращает свой рост и начинает размножаться.
- ***Размножение*** – это увеличение числа клеток микроорганизмов в популяции.





*Бинарное деление*



## Конъюгация

## Кривая роста микроорганизмов при стационарном культивировании.

I – лаг-фаза; II – фаза ускорения роста; III – фаза экспоненциального роста; IV – фаза замедления роста; V – фаза стационарная; VI – фаза отмирания культуры.

