



Кафедра общей и медицинской химии

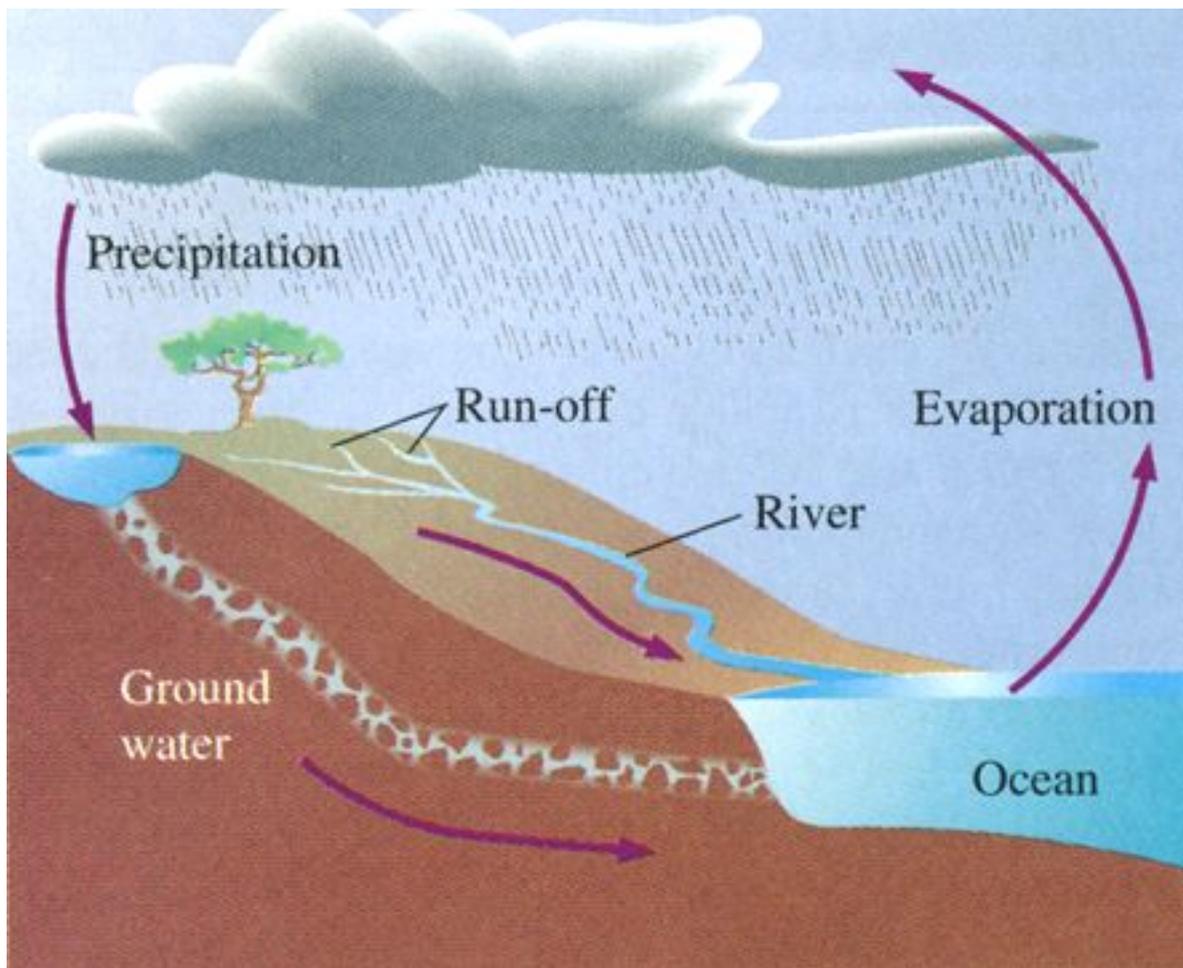
Лекция

"Промышленная очистка воды."

«Промышленная очистка воды»

Подмосковные водоочистные сооружения





Круговорот воды в природе

Осадки	Объем, км ³	Испарение	Объем, км ³
В моря	390 000	Из морей	430 000
На сушу	110 000	С суши	70 000
Итого:	500 000	Итого:	500 000

Качество воды

Некоторые характеристики, определяющие качество воды

Прозрачность

Окраска

Температура

Вкус

Запах

pH

Электропроводность

Жёсткость

Наличие растворенных неорганических веществ, например нитратов, хлоридов, железа

Наличие растворенных органических веществ, например фенолов

Наличие микроорганизмов, например бактерий

Наличие флоры и фауны

Биохимическая Потребность в Кислороде (БПК)

БПК - содержание кислорода в воде до и после выдерживания ее в темноте в течение 5 сут при температуре 20° С (мг/л).

Степень загрязнения воды	БПК, мг/л
Практически чистая	30
Слабое загрязнение	30-80
Сильное загрязнение	>80

- ✓ Рециклированная (повторно очищенная) вода совершенно безопасна для питья, хотя некоторые люди находят перспективу повторного использования неприятной и предпочитают пить натуральную, в том числе газированную, воду из бутылок.

**На бытовые цели
расходуется 10% всей
воды, потребляемой
человечеством.**

**На душу населения расход
составляет 230 л в день.**

**(приблизительно столько
же, как и во времена
Римской империи).**

Свыше 85% воды в промышленных целях расходуется в процессах охлаждения.

Остальная часть расходуется в процессах мойки, промывки газов, для авто- и гидротранспорта и в качестве растворителя

Физические процессы водоочистки и водоподготовки

✓ Решечение

Удаление из воды больших плавающих предметов и взвешенного мусора.

✓ Аэрирование

Удаление из воды диоксида углерода, сероводорода и летучих масел.

Окисление растворимых в воде ионов железа и марганца.

Осуществляется в водопадных каскадах.

Флокуляция

Осторожное взбалтывание воды, приводящее к конгломерации мелких частиц с образованием более крупных, быстро оседающих или всплывающих частиц.

Применение флокулянтов (полиакриламид) позволяет ускорить отделение взвешенных частиц и улучшить осветление воды в отстойниках.

Седиментация

Удаление взвешенных в воде частиц в результате их оседания на дно.

Ил, образующийся при первичной и вторичной очистке применяют в сельском хозяйстве для удобрения луговых земель.

Фильтрация

Удаление из воды мелкого взвешенного материала в результате ее пропускания через слой песка.



Химические процессы водоподготовки

✓ Коагуляция

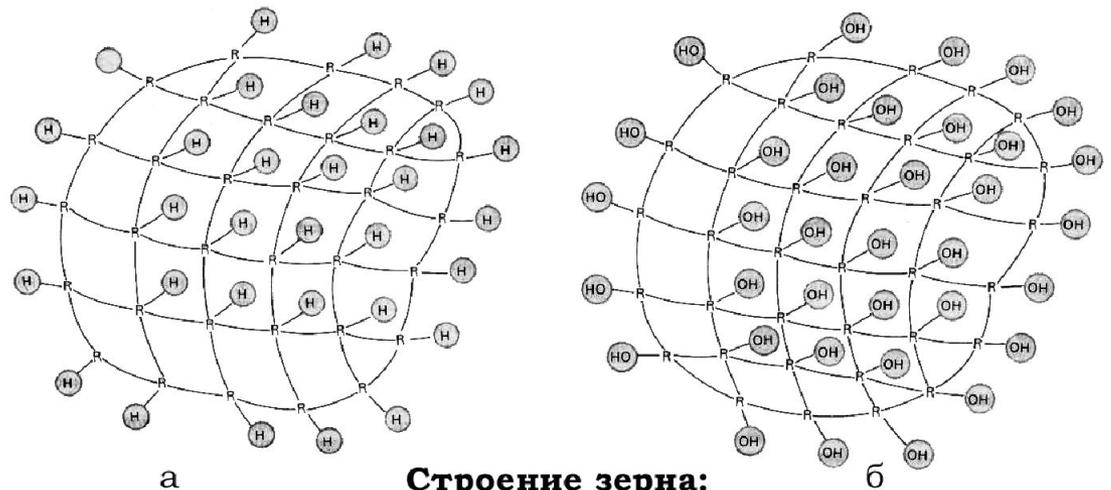
Для удаления щелочных веществ, содержащихся в воде, используют алюминат натрия и сульфат алюминия.

✓ Дезинфекция

Для разрушения микроорганизмов, содержащихся в воде, ее дезинфицируют, как правило, хлором.

✓ Умягчение воды

С этой целью на водопроводных станциях в воду обычно добавляют гидроксид кальция либо карбонат натрия. Могут использоваться также ионообменные смолы.



Строение зерна:

а - катионита; б - анионита

Адсорбция

Для удаления из воды органических соединений используется активированный уголь и современный адсорбент "гуминол".



Окисление

Окисление озоном позволяет превратить содержащиеся в воде цианиды в цианаты.

Стадии очистки бытовых и промышленных сточных вод

Первичная очистка

Решечение - удаление больших объектов и взвешенного материала.

Вторичная очистка

Разложение органических веществ под действием микроорганизмов (при одновременном продувании воздуха через отстойники).

Ил, образующийся при первичной и вторичной очистке применяют в сельском хозяйстве для удобрения луговых земель.

Третичная очистка

Биологическая, химическая и физическая обработка.

Удаление фосфатов препятствует излишнему росту
водорослей в воде.

Третичная очистка позволяет довести сточные воды до такого уровня чистоты, когда ее можно использовать в бытовых целях и в качестве питьевой воды.





Спасибо за внимание!