

**ГБПОУ СК «СТАВРОПОЛЬСКИЙ БАЗОВЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**  
**ЦМК ЛАБОРАТОРНОЙ ДИАГНОСТИКИ**



**Ставрополь, 2020**



# ЛЕКЦИЯ №6

## ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВОДЫ

### ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ВОДЫ

- МДК.06.01 Теория и практика лабораторных санитарно-гигиенических исследований  
2 курс 3 семестр



**Составитель: преподаватель  
Кобзева Марина Валерьевна**



Более 97% воды, находящейся в мировом океане, не пригодна для питьевых и промышленных целей, кроме того, источники пресного водоснабжения крайне не равномерно распределены на земной поверхности.

В результате, 20% речного стока приходится на густонаселённые и развитые районы. Поэтому в Донбассе, Крыму ощущается недостаток воды. А в Средней Азии и Казахстане имеется 2% от всех водных запасов СНГ.



Затруднено водоснабжение в Европе, Южной Америке, где летом приходится пользоваться для питьевых целей очищенными канализационными стоками. Таким образом, рост промышленности, сельского хозяйства, увеличение численности населения могут поставить человечество перед угрозой водного голода, чему способствует загрязнение производственными стоками водоёмов, грунтовых вод. При Юнеско создана организация, занимающаяся этой проблемой.



# *Влияние химического состава воды на организм*

Минеральный состав воды с давних пор привлекал внимание, в связи распространениями заболеваний не инфекционной природы.

По содержанию ионов природные воды делятся на **пресные** (минерализация не более 1г/л), **минерализованные** (1-50г/л), **рассолы** (более 50г/л).



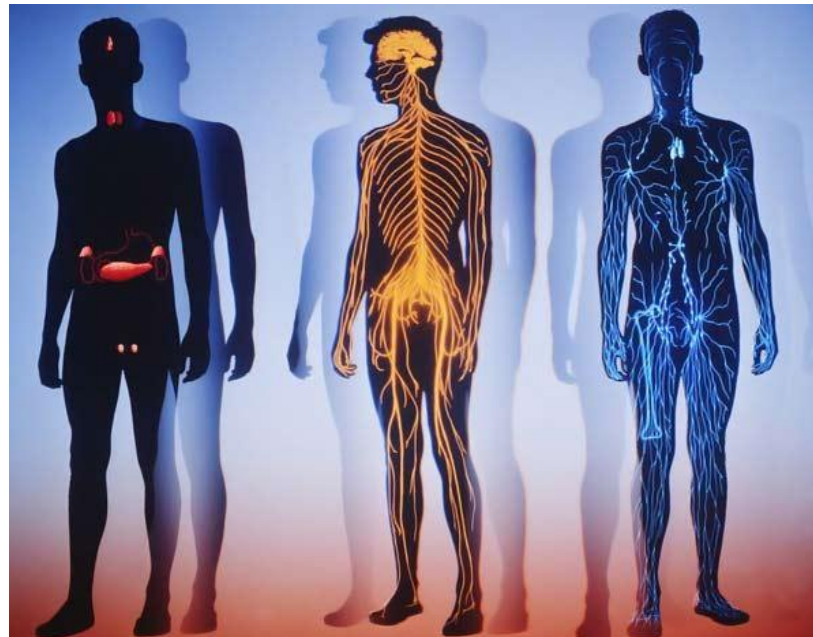
Воды с большим содержанием солей имеют солоноватый и горьковатый вкус, основную часть составляют хлориды и сульфаты.



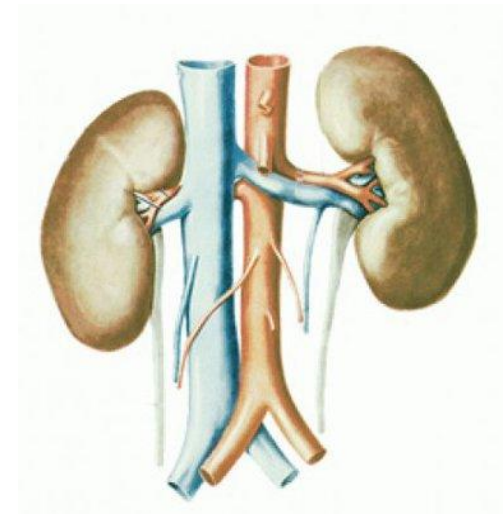


Минерализация грунтовых вод повышается с севера на юг.

При употреблении воды малой и средней минерализации в организм с водой поступает около 0,1 - 1% солей в сутки. В южных районах эта величина достигает 30 - 70%, что не безразлично для организма.



У населения, постоянно пользующегося **минеральной водой**, повышенная гидрофильность тканей, снижение диуреза на 50%, но длительное потребление **маломинеральной воды**, нарушает водно - солевое равновесие организма, в основе чего лежит повышенный выход  $Na$  в кровь. Отрицательное воздействие жёстких вод является фактором в развитии мочекаменной болезни.





Повсюду существует неравномерное распределение химических веществ в почве и воде разных географических районов. Вернадский, позднее Виноградов разработал теорию «биогеохимических провинций» - это районы, где причинным фактором заболевания являются характерный минеральный состав воды, растений и животных, вследствие недостатка или избытка микроэлементов в почве, а заболевания возникшие в этих районах получили название **геохимической эндемии** (эндемические заболевания).



## *ЭНДЕМИЧЕСКИЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ*

До 50-х годов XX века содержание нитратов в воде расценивалось как показатель загрязнения водоёмов хозяйственно - бытовыми стоками; в настоящее время учитывается их токсическая опасность.

При повышении поступления нитратов в организм с водой (в колодезной преимущественно) развиваются эндемические заболевания.



# *Нитратная метгемоглобинемия*

Симптомы заболевания чаще проявляются у грудных детей, находящихся на искусственном вскармливании. Когда сухие молочные смеси разводят нитратной водой.



Механизм развития отравления связан с возникновением токсической гипоксии (снижение доставки кислорода к тканям). Поэтому повышенное содержание в питьевой воде азотистых соединений имеет вред для страдающих заболеваниями лёгких, коронарной недостаточности, азотистые соединения, угнетающие действие на пищевые ферменты (панкреотическая липаза, щелочная фосфатаза).



В возникновение эндемического зоба большая роль всегда отводилась водному фактору, но в действительности потребность в  $J_2$  удовлетворяется за счёт продуктов питания.

**Суточный баланс  $J_2$**  составляет 120 мкг: 70 мкг  $J_2$  растительной и 40 мкг - животной пищи, 5 мкг - поступает с воздухом и 5 мкг - с водой.

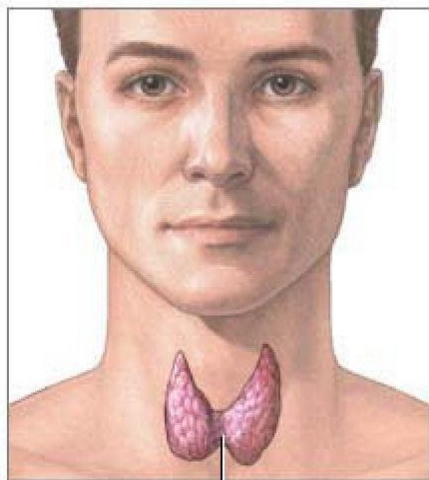


Таким образом, основная роль в возникновении эндемического зоба принадлежит пищевому фактору. Это подтверждается тем, что водопроводная вода содержит около  $J_2$  - 1,6 мкг/л (Москва, Петербург), но в этих городах эндемический зоб не встречается, т.к. население питается привозными продуктами, обеспечивающими йодный баланс.





В то же время в Марийской АССР, Киргизии, население которых используют продукты только местного происхождения, *эндемический зоб* очень распространён.



Štítná žláza



В биогеохимических провинциях с повышенным содержанием **стронция**, у детей выявляется нарушение развития костной ткани, проявляющееся в задержке развития зубов, удлинении сроков заживления родничка; изменение в тазобедренных суставах, искривление поясничного отдела позвоночника (Забайкалье, Юго-восточная Азия) - *хондродистрофия*.

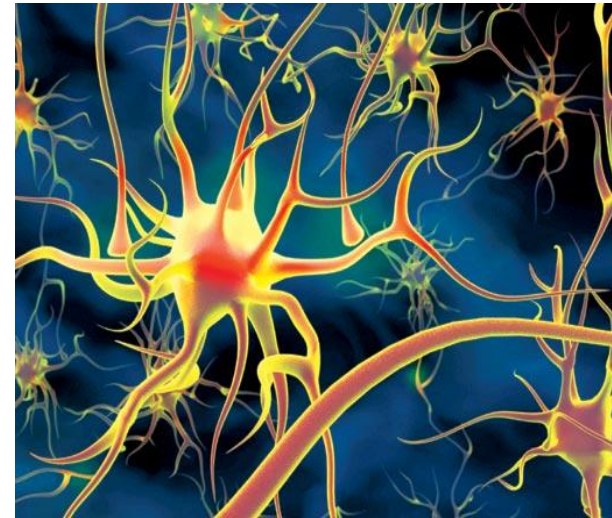
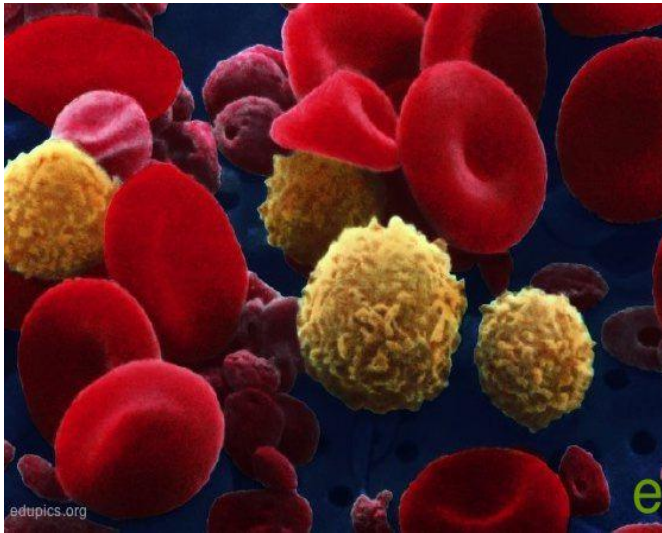


При повышенном содержании *Mo* и недостатке *Cu* (Армения) у населения выявляется патология, связанная с нарушением пуринового обмена, которая названа *молибденовой подагрой* (0,2 - 0,3 мг в сутки).

Нарушенный синтез мочевой кислоты, которая как малорастворимое соединение откладывается на суставных поверхностях.

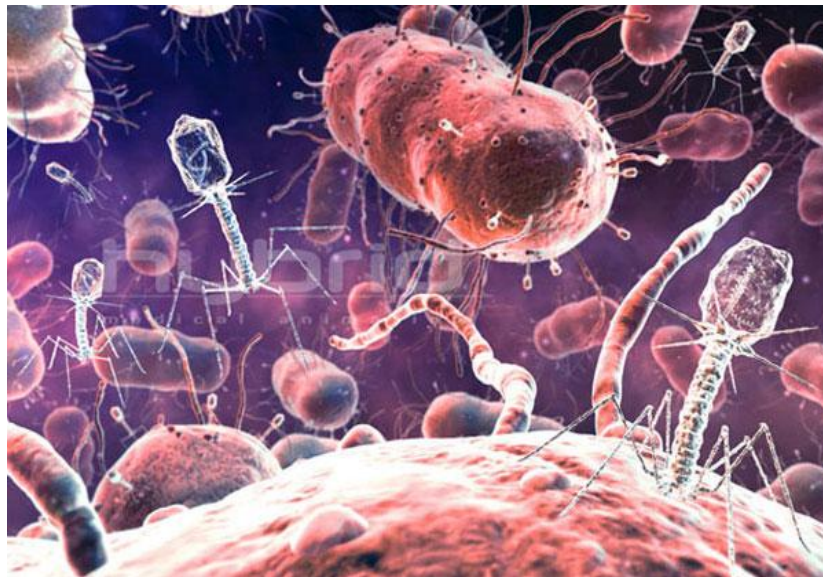


Мак дозы ***Ve*** (0,02 мг/л) вызывают угнетение эритропоеза в костном мозге, изменение в условно - рефлекторной деятельности, изменение нервных клеток.



# *ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВОДЫ*

Большое значение имеет водный фактор в распространении острых кишечных инфекций (ОКИ) и инвазии. В воде могут присутствовать шигеллы, микобактерии, цисты и лямблии, яйца аскарид, власоглава.





Около 500 млн. человек ежегодно заражаются инфекциями, передающимися водным путём. Эпидемиологическая опасность воды зависит от количества и наличия возбудителя, длительности его выживания и сохранения им вирулентности.





# *ПРИЗНАКИ ВОДНОЙ ЭПИДЕМИЧЕСКОЙ ВСПЫШКИ*

Одномоментное появление большого количества заболевших лиц, пользовавшихся одним и тем же источником водоснабжения.

Вместе с тем она отличается быстрым уменьшением числа пострадавших с момента закрытия источника, причём в течение определённого периода отмечены отдельные случаи контактных заболеваний в виде **эпидемического хвоста**.



Для повседневного суждения о возможности заражения воды пользуются косвенными методами оценки, в основе которых лежит определение в водной среде кишечной палочки, являющейся показателем фокального загрязнения.

Для этих целей используются 2 лабораторных показателя:

- коли - титр (300 мл)** - наименьший объём воды в мл, в котором находится хотя бы одна кишечная палочка;
- коли – индекс** - количество кишечных палочек в 1 л жидкости (**не более 3 бактерий в 1 л**).



Оценку сапрофитного бактериального загрязнения определяет микробное число - это количество колоний, вырастающих при посеве 1 мл воды на МПА.

Показателями фекальных загрязнений могут быть химические соединения: аммиак, нитриты, входящие в состав физиологических отбросов человека и животных.

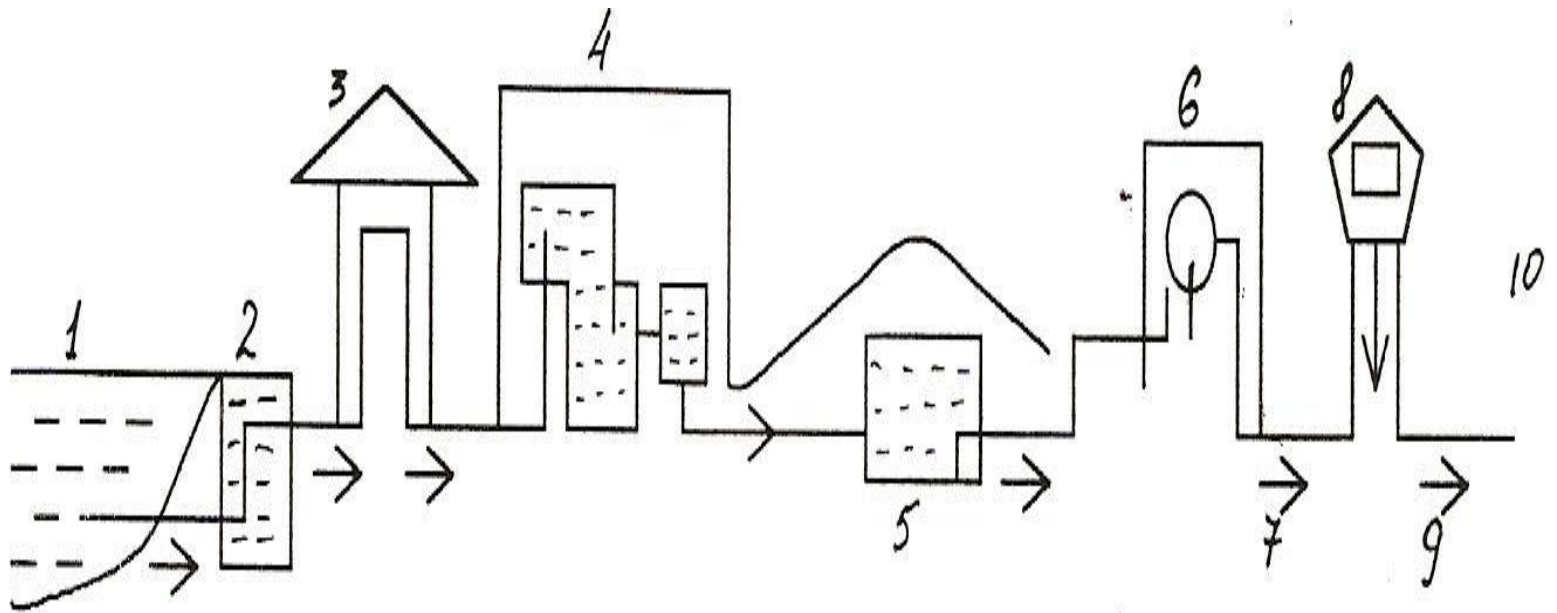


## *ОЧИСТКА ВОДЫ*

Цель очистки - более полное приближение свойств и состава воды к существующим гигиеническим нормам. Важным этапом очистки воды является повышение её прозрачности, путём снижения содержания взвешенных веществ, что важно для водопроводов, питающихся из открытых водоёмов.



# ОЧИСТКА ВОДЫ



- 1. - водоём;
- 2. - заборные трубы (отстойник);
- 3. - насосная станция;
- 4. - очистные сооружения: бассейн для коагуляции и очистные фильтры, аппарат обеззараживания;
- 5. - резервуары чистой воды;
- 6. - насосная станция;
- 7. - трубопровод;
- 8. - напорная башня;
- 9. - разводящая сеть;
- 10. - место потребления.





Для этого применяются горизонтальные отстойники, где вода, переходя из узкого русла трубы в широкий резервуар, резко уменьшает скорость движения.

В результате происходит быстрое оседание крупнодисперсной взвеси. Затем воду пропускают через медленно действующий фильтр (кварцевый речной песок, галька, металлическая решётка), на поверхности которой образуется биологическая плёнка из водного планктона.



Только после «процесса созревания» фильтра размер его пор, уменьшается, и он может задерживать мельчайшие частицы (яйца гельминтов, бактерии).

Данные фильтры используются в сельских водопроводах с малым количеством воды.

На мощных городских станциях используется принцип коагуляции с помощью серно - кислого  $Al$ ,  $FeCl_3$  и т. д., которые гидролизуются, вступив в реакцию с солями  $Ca$  и  $Mg$ , образуя гидроокиси в виде оседающих хлопьев.



Обладая большой активной поверхностью и «+» электрическим зарядом эти хлопья адсорбируют мельчайшие «-» заряженные частицы и микробы, опускаясь на дно (используется 5% раствор коагулянта, который подают в смеситель, где он перемешивается с водой).

После завершения хлопьяобразования, вода попадает в резервуар отстойник на 3 часа.



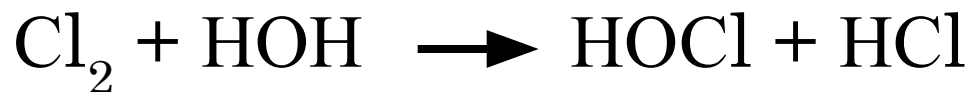
Последняя стадия очистки - фильтрация, где используются скорые фильтры (железобетонные резервуары с двойным дном, верхнее дно дырчатое, на котором укладывают гравий и песок) профильтрованная вода уходит из резервуара со скоростью 5 - 8 м/ч.

Для устранения запахов и привкусов используется метод хлорирования с предварительной аммонизацией, путём её разбрызгивания, когда дурно пахнущие газы улетучиваются.



## *ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЕ ВОДЫ*

Проводят чаще всего газообразным *СL* реже хлорной известью. Действие *Сl* связано с его гидролизом с обработкой хлорной и хлорноватистой кислот.



гипохлорид



Небольшие размеры и электрическая нейтральность хлорно - ватистой кислоты позволяет проходить через оболочку бактерий и воздействовать на ферменты.

Чтобы иметь уверенность в достаточном обеззараживании воды, необходимо не только покрыть её хлор - поглощаемость, но и иметь избыток активного  $Cl_2$ , данную величину называют **хлор потребностью**.





Концентрация **Сl 1 - 3 мг/л** даёт достаточный бактерицидный эффект.

Для достижения большего дезинфицирующего эффекта используют **перехлорирование**, namного превышающее хлоропотребность (10 - 20 мг/л).

Следующий этап - **дехлорирование** с помощью гипосульфита или фильтрация через слой активированного угля.

Обеззараживание воды можно проводить с помощью озонирования, УФ - лучами, ультразвука, кипячения, обработки Ag.



**Благодарю  
за внимание!**

