



Лекции №3

*Гигиена воды и
водоснабжения
населённых мест.*

Проф. Н.И.Латышевская

Роль водного фактора в жизни человека

1. Входит в состав почвы, минеральных и горных пород, содержится в воздухе в виде водяных паров.
2. Образует гидросферу.
3. Климат и погода зависят от водных пространств.
4. Используется для хозяйственных нужд.
5. Источник электроэнергии.
6. Промышленность использует воды при очистке, растворении, кристаллизации.

Физиологическое значение воды

1. Построение органов и тканей:

- в организме всех животных существ содержится определённое количество воды;
- трёхдневный зародыш человека состоит из воды на 97%;
- новорождённый на 80%;
- взрослый человек содержит 66-70% воды, из них 3,5 л приходится на плазму крови; 10,5 л на лимфу и внеклеточную жидкость.

1. Физиологическое значение воды

2. Биохимические реакции в организме в виде водных растворов.
3. Участие в терморегуляции организма (потоотделение и испарение пота).
4. Тургор тканей и влажное состояние кожных покровов.

Поступление воды

- Вода поступает в организм с пищей (600-900мл) и при питье до 1,5 л. Всасывается в тонком и особенно в толстом кишечнике.
- Суточная потребность в воде 2,2-2,5 л.
- В результате окислительных процессов в организме образуется 300-400мл воды.

Поступление воды

- Выделяется через:

1. Почки 1,5 л
2. С потом 400-600мл
3. С выдыхаемым воздухом 350-400 мл
4. С калом 100-150мл.

II. Гигиеническое значение ВОДЫ

1. Поддержание чистоты тела и жилища
2. Приготовление пищи
3. Стирка белья
4. Полив зеленых насаждений

Удельное среднесуточное водопотребление на хозяйственно-питьевые нужды населения

Степень благоустройства районов жилой застройки	Удельное хозяйственно-питьевое водопотребление в населённых пунктах на одного жителя среднесуточное (за год), л/сут
<p>Застройка зданиями, оборудованными внутренним водопроводом и канализацией:</p> <ul style="list-style-type: none">■ без ванн■ С ванными и местными водонагревателями■ С централизованным горячим водоснабжением <p>Для районов застройки зданиями с водопользованием из водоразборных колонок</p>	<p>125-160</p> <p>160-230</p> <p>230-350</p> <p>30-50</p>

III. Психофизиологическое значение воды



Психофизиологическое значение воды

Антуан де Сент-Экзюпери. «Вода, у тебя нет ни вкуса, ни цвета, ни запаха, тебя невозможно описать, тобой наслаждаются, не ведая, что ты такое. Нельзя сказать, что ты необходима для жизни, ты – сама жизнь. С тобой возвращаются к нам силы, с которыми мы уже простились. По твоей милости в нас вновь начинают бурлить родники нашего сердца. Ты самое большое богатство на свете»

IV. Эпидемиологическое значение ВОДЫ

80% заболеваний на планете связано
с качеством ВОДЫ.

Эпидемиологическое значение ВОДЫ

Классификация инфекционных заболеваний ,
передающихся через воду:

1. Кишечные инфекции (холера,
брюшной тиф, дизентерия,
сальмонеллезы, паратифы).

Эпидемиологическое значение ВОДЫ

2. Вирусные заболевания: инфекционный гепатит, полиомиелит, энтеровирусы (болезнь Коксаки), аденовирусы (бассейновый конъюнктивит).

Эпидемиологическое значение ВОДЫ

3. Антропозоонозные заболевания:
желтушный лептоспироз (болезнь
Васильева-Вейля) , бруцеллез,
туляремия, сап, туберкулез.

Эпидемиологическое значение ВОДЫ

4. Гельминты:

биогельминты (широкий лентец, бычий и свиной цепень);

геогельминты (аскариды, власоглавы, острицы, анкилостомы).

Эпидемиологическое значение ВОДЫ

5. Простейшие (протозойные инфекции):
амебиаз, балантидиаз, лямблиоз.

Сроки выживания микроорганизмов в воде в днях (по Н.Ф.Милявской.)

Микроорганизм	Вода			
	Стерильная	Водопроводная	Колодезная	Речная
Кишечная палочка	8-365	2-262	2-106	21-183
Возбудитель брюшного тифа	6-365	2-93	12-107	4-183
Возбудитель паратифа В	39-167	27-37	-	-
Возбудитель дизентерии	2-72	15-27	-	12-92
Холерный вибрион	2-392	4-28	1-92	4-92
Лептоспиры	16	-	7-75	До 150
Возбудитель туляремии	3-15	До 92	12-60	7-31
Бруцеллы	6-168	5-25	4-45	-

V. Эндемическое значение воды

Эндемические заболевания

- это заболевания, характерные для определенной местности и связанные с избыточным или недостаточным содержанием минеральных солей и микроэлементов в почве и воде.

Эндемические заболевания

1. Эндемический кариес – заболевание, возникающее при содержании в питьевой воде фтора, в концентрации, меньшей установленной гигиенической нормы.

В третьем климатическом поясе (Волгоградская область) в питьевой воде должно содержаться 0,7мг/л.

Фактическое содержание – 0,3мг/л.

Эндемический кариес



Эндемические заболевания

Меры профилактики:

- фторирование питьевой воды;
- фторирование продуктов питания;
- включение в рацион продуктов, богатых фтором (морепродукты);
- свежесваренных чай;
- использование фторсодержащих зубных паст.

Эндемические заболевания

- Эндемический флюороз – заболевание, возникающее при употреблении питьевой воды с высоким содержанием фтора.

Эндемические местности – маловодный районы, где используются сильно минерализованные подземные источники воды (Калмыкия).

Профилактика – запрещение использования воды с высоким содержанием фтора.

Эндемический флюороз



Эндемические заболевания

1. Эндемический зоб – компенсаторная гиперплазия ткани щитовидной железы в связи с дефицитом в окружающей среде (в том числе в питьевой воде) йода.

Внимание! Тиреотоксикоз – гиперфункция щитовидной железы.

Эндемический зоб



Эндемические заболевания

Эндемические местности:

высокогорные территории, где население использует ледниковую воду, а в питании – в основном продукты местного производства (швейцарские Альпы, Карпаты, Урал).

Эндемические заболевания

Суточная потребность взрослого человека в йоде – 100-200 мкг.

Профилактика:

- употребление морепродуктов;
- использование йодированных поваренной соли и продуктов питания.

Профилактическая доза – 100 мкг в сутки.

Эндемические заболевания

- Водно-нитратная метгемоглобинемия – заболевание, возникающие при употреблении воды с большим содержанием нитратов.
- Встречается в местностях загрязнение почвы и грунтовых вод азотсодержащими соединениями (минеральные удобрения, отходы животноводства)

Эндемические заболевания

Болеют дети первого года жизни, находящиеся на искусственном вскармливании (болезнь голубых детей).

В кишечнике ребенка первого года жизни имеется фермент нитратредуктаза, восстанавливающий нитраты в нитриты.

Эндемические заболевания

Нитриты, соединяясь с гемоглобином, образуют метгемоглобин.

Снижается дыхательная поверхность крови.

Летальность – около 8%.

VI. Экологическое значение ВОДЫ

1. Вода место захоронения токсических отходов.
2. Сточные промышленные воды.
3. Хозяйственно-фекальные сточные воды.
4. Ливневые стоки.



Экологически обусловленные заболевания

- это заболевания, развившиеся среди населения какой-либо территории под воздействием на людей вредных факторов среды обитания и проявляющиеся характерными для действия этого фактора симптомом или иными неспецифическими отклонениями, которые провоцируются экологически неблагоприятными факторами.

Экологически обусловленные заболевания

Странная болезнь «минамата»

— заболевание человека и животных, вызываемое соединениями ртути.

В организм человека ртуть попадает с рыбопродуктами, в которых содержание ртути может превышать норму.

Нормирование качества воды

- **США - National Primary Drinking Water Regulations** - это обязательный для соблюдения стандарт, объединяющий на сегодняшний день 79 параметров (органические и неорганические примеси, радионуклиды, микроорганизмы), потенциально опасных для здоровья человека.

Нормирование качества воды

- Директива Европейского Сообщества (European Community, EC), (80/778/EC) была принята Европейским Советом 15 июля 1980 года. Более известный под названием "Директива по Питьевой Воде" (Drinking Water Directive),
- нормируются 66 параметров качества питьевой воды, разбитые на несколько групп (органолептические показатели; физико-химические параметры; токсичные вещества, микробиологические показатели и параметры умягченной воды.

Гигиеническое нормирование качества воды и выбор водоисточников централизованного водоснабжения

- Нормирование качества питьевой водопроводной воды. СанПиН «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды центральных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. 2.1.4.1074-01».

Микробиологическое и паразитологические показатели безопасности воды в эпидемиологическом отношении

Показатель	Единица измерения	Норматив
● Термотолерантные колиформные бактерии	Число бактерий в 100 мл	Отсутствие
● Общие колиформные бактерии	Число бактерий в 100 мл	Отсутствие
● Общее микробное число	Число образующих колоний бактерий в 1 мл	Не более 50
● Колифаги	Число бляшкообразующих единиц в 100 мл	Отсутствие
● Споры сульфитредуцирующих клостридий	Число спор в 20 мл	Отсутствие
● Цисты лямблий	Число в 50л	Отсутствие

Нормативы вредных химических веществ, поступающих в воде в процессе её обработки.

Показатель	Единица измерения	Нормативы (ПДК), не более	Показатель вредности	Класс опасности
Хлор:				
● Свободный остаточный	Мг/л	В пределах 0,3-0,5	Органолептический	3
● Остаточный связанный	Мг/л	В пределах 0,8-1,2	-//-	3
Хлороформ	Мг/л	0,2	Санит.-токсикол.	2
Озон остаточный	Мг/л	0,3	Органолептический	2
Формальдегид (при озонировании воды)	Мг/л	0,05	Санит.-токсикол.	2
Полиакриламид	Мг/л	2,0	Санит.-токсикол.	2
Активированная кремниевая кислота	Мг/л	10	Санит.-токсикол.	2
Полифосфаты	Мг/л	3,5	Органолептический	3

Показатели питьевой воды по обобщенным и химическим показателям

Показатель	Единица измерения	Нормативы (ПДК), не более	Показатель вредности	Класс опасности
Обобщённые показатели				
Водородный показатель	Единицы pH	В пределах 6-9		
Общая минерализация	Мг/л	1000 (1500)		
Жёсткость общая	Ммоль/л	7,0 (10)		
Окисляемость перманганатная	Мг/л	5,0		
Нефтепродукты, суммарно	Мг/л	0,1		
ПАВ	Мг/л	0,5		
Фенольный индекс	Мг/л	0,25		

продолжение

Показатель	Единица измерения	Нормативы (ПДК), не более	Показатель вредности	Класс опасности
Неорганические вещества				
Алюминий	Мг/л	0,5	Санит.-токсикол.	2
Барий	-//-	0,1	-//-	2
Бериллий	-//-	0,0002	-//-	1
Бор	-//-	0,5	-//-	2
Железо (суммарно)	-//-	0,3 (1,0)	Органолептический	3
Кадмий	-//-	0,001	Санит.-токсикол.	2
Марганец (суммарно)	-//-	0,1 (0,5)	Органолептический	3
Медь	-//-	1,0	-//-	3
Молибден	-//-	0,25	Санит.-токсикол.	2
Мышьяк	-//-	0,05	-//-	2
Никель	-//-	0,1	-//-	3
Нитраты	-//-	45	Органолептический	3
Ртуть	-//-	0,0005	Санит.-токсикол.	1
Свинец	-//-	0,03	-//-	2
Селен	-//-	0,01	-//-	2

продолжение

Показатель	Единица измерения	Нормативы (ПДК), не более	Показатель вредности	Класс опасности
Стронций	Мг/л	7,0	Санит.-токсикол.	2
Сульфаты	-//-	500	Органолептический	4
Фториды для климатических районов				
● I и II	-//-	1,5	Санит.-токсикол.	2
● III	-//-	1,2	-//-	2
Хлориды	-//-	350	Органолептический	4
Хром	-//-	0,05	Санит.-токсикол.	3
Цианиды	-//-	0,035	-//-	2
Цинк	-//-	5,0	органолептические	3
Органические вещества				
Ұ-ГХЦГ		0,002	Санит.-токсикол.	1
ДДТ		0,002	-//-	2
2,4-Д		0,03	-//-	2

Нормативы органолептических свойств питьевой воды

Показатель	Единица измерения	Норматив, не более
Запах	Баллы	2
Привкус	Баллы	2
Цветность	Градусы	20 (35)
Мутность	ЕМФ(единицы мутности по формалину) или мг/л (по коалину)	2,6 (3,5) 1,5 (2)

- **ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ
К КАЧЕСТВУ ВОДЫ
НЕЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО
ВОДОСНАБЖЕНИЯ. САНИТАРНАЯ
ОХРАНА ИСТОЧНИКОВ**
- **САНИТАРНО-
ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРАВИЛА
И НОРМАТИВЫ**
- **СанПиН 2.1.4.1175-02**

Органолептические показатели

- Запах не более 2-3 баллов;
- Привкус не более 2-3 баллов;
- Цветность не более 30°;
- Прозрачность не менее 30 см по шрифту;
- Мутность не более 2 мг/л;
- Нитраты не более 45 мг/л;
- Коли-индекс не более 10.

Очистка воды – удаление взвешенных частиц

Методы:

1. Механические – отстаивание. Происходит осветление и частичное обесцвечивание воды. Осуществляется в отстойниках.
2. Физические – фильтрация. Более полное освобождение от взвешенных частиц. Воду пропускают через мелкопористый материал.
3. Химические – коагуляция. Добавление в воду коагулянта, реагирующим с бикарбонатом. В результате образуются тяжёлые хлопья и несут положительный заряд. Оседая, они собирают частицы загрязнений, заряженные отрицательно.

Обеззараживание – уничтожение микроорганизмов

Химические – реагентные методы. Добавление к воде различных химических веществ, вызывающих гибель микроорганизмов.



HOCl – это свободный активный хлор.

Бактерицидное действие хлора осуществляется за счёт хлорноватистой кислоты, которая легко проходит через оболочку бактериальной клетки. Угнетает ферменты ОВР.

Обеззараживание воды озонированием

Озон не стойкое соединение. В воде он разлагается и сильно окисляется. Образуются радикалы OH и HO_2 . Действие схоже с действием хлора.

Физические методы обеззараживания воды

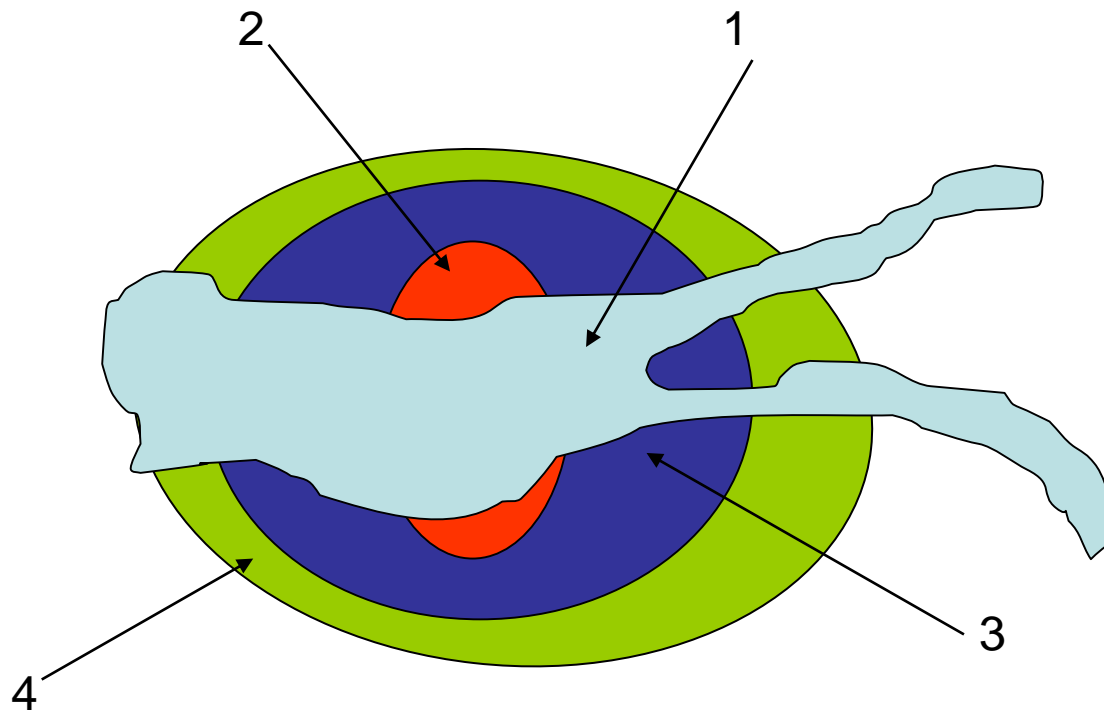
- Облучение воды УФ лампами.
- Кипячение. Через 3-5 мин. погибают все имеющиеся бактерии, а через 30 мин. вода становится стерильной.
- Использование импульсного электрического разряда.
- Использование ультразвука ионизирующего излучения.

Специальные способы улучшения качества воды

- **Дезодорация** – удаление посторонних запахов и привкусов. (Озонирование, углевание, хлорирование, обработка воды перманганатом калия, перекисью водорода, аэрация)
- **Дегазация воды** – удаление из неё растворённых дурнопахнущих газов. (Аэрация).
- **Умягчение воды** – полное или частичное удаление из неё катионов кальция и магния. (проводится при помощи специальных реагентов или при помощи ионообменного и термического метода).

- **Опреснение** – снижение содержания солей до величин, при которых воду можно использовать для питья (ниже 1000мг/л). (Дистилляция, метод вымораживания, электрохимический способ).
- **Обезжелезивание** – удаление из воды железа. (Аэрация с последующим отстаиванием, коагулированием, известкованием, катионированием.)
- **Обесфторирование** – освобождение природных вод от избыточного количества фтора. (Осаждение, основанный на сорбции фтора осадком гидроокиси алюминия.)

Охрана водоисточников.



1. Река
2. Пояс строгого режима.
3. Пояс ограничения.
4. Пояс наблюдения.

Зона санитарной охраны – это территория, где поддерживается особый режим, направленный к охране источников водоснабжения и водопроводных сооружений от загрязнений.

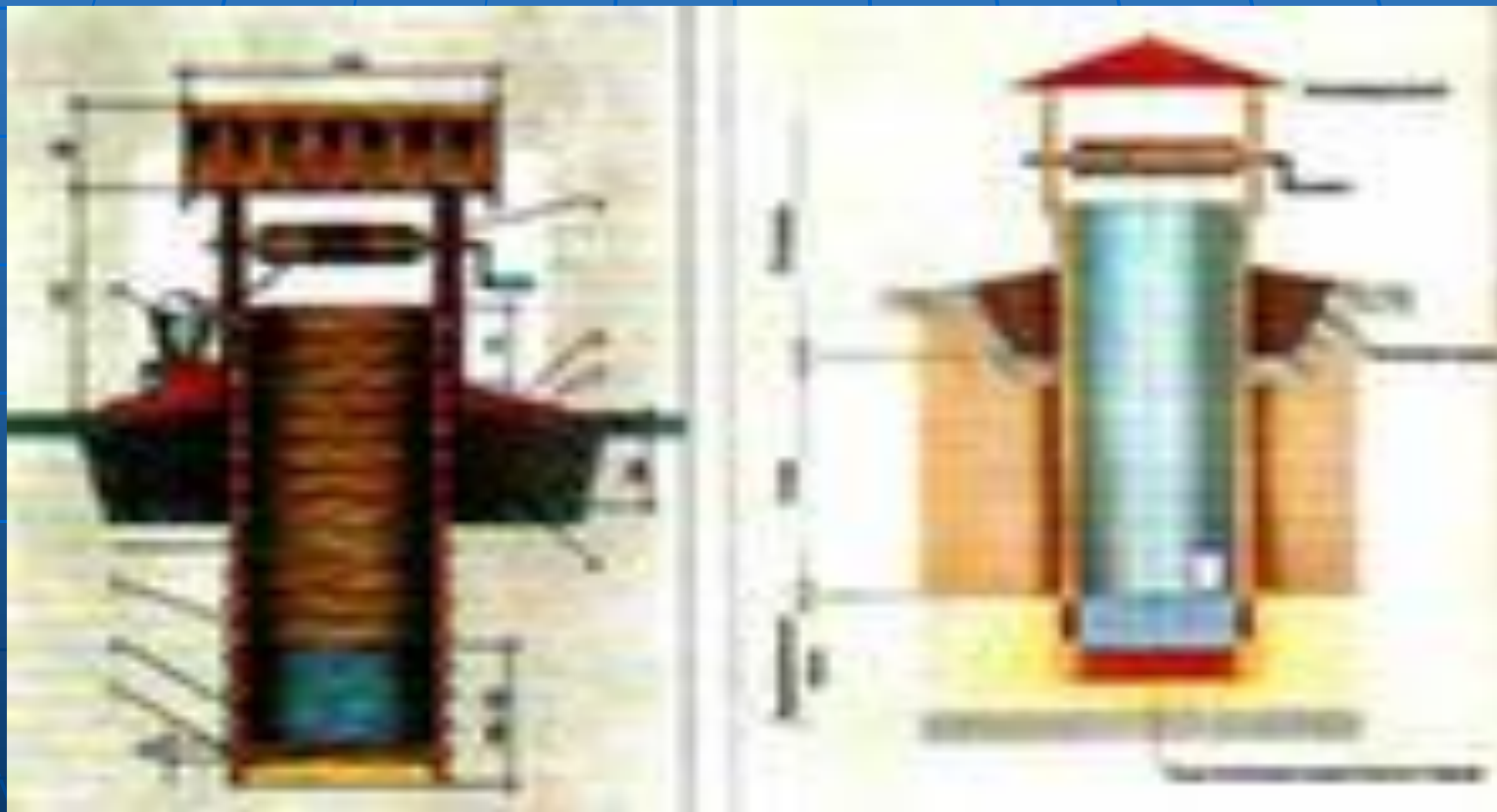
Зона строгого режима – это территория водозабора, водоподъёмного устройства, головного сооружения водопроводной станции и водопроводящий канал.

Границы:

- Для проточных водоёмов – вверх по течению не менее 200м от водозабора, вниз по течению не менее 100м от водозабора, прилегающему к водозабору берегу – не менее 10м от линии уреза воды при наивысшем её уровне.
- Для водохранилищ, озёр – индивидуальна, но не менее 100 м во всех направлениях.

Зона ограничения – это территория, предназначенная для охраны от загрязнения источников водоснабжения. Он устанавливается с целью предупреждения неблагоприятного влияния на качество воды подземных и поверхностных источников централизованного хозяйственно-бытового водоснабжения. Граница 3-5км.

Схема шахтного колодца



БЛАГОДАРИЮ ЗА



ВНИМАНИЕ!