



ТЕМА: «ГИГИЕНА ВОДЫ И ВОДОСНАБЖЕНИЯ»

Преподаватель Кириенко И.Ю.

ПЛАН:

- 1. Значение воды для человека
- 2. Значение природного минерального состава воды
- 3. Заболевания, обусловленные минеральным составом природных вод
- 4. Антропогенное загрязнение гидросферы
- 5. Гигиеническая оценка источников питьевого водоснабжения городских и сельских поселений
- 6. Мероприятия по охране водоисточников
- 7. Гигиеническое нормирование качества питьевой воды и воды водных объектов

1. ЗНАЧЕНИЕ ВОДЫ ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА

- Вода сама по себе не имеет питательной ценности, но она – неременная составляющая часть всего живого. Ни один из живых организмов нашей планеты не может существовать без воды.
- В целом организм человека состоит по весу на 50-86% из воды (86% у новорожденного и до 50% у пожилых людей).
- Содержание воды в различных частях тела составляет:
кости – 20-30%; печень - до 69%; мышцы – до 70%; мозг – до 75%; почки - до 82%; кровь – до 85%.



- Обычный человек теряет в день **2-3 литра воды**. В жаркую погоду, при высокой влажности, во время занятий спортом расход воды возрастает. Даже благодаря дыханию человек теряет почти 0,5 литра воды ежедневно.
- Правильный питьевой режим подразумевает сохранение физиологического водного баланса - это уравнивание поступления и образования воды с ее выделением.
- Суточная потребность взрослого человека в воде – **30-40 грамм на 1 кг веса тела**. Приблизительно **40%** ежедневной потребности организма в воде удовлетворяется с пищей, остальное мы должны принимать в виде различных напитков. Летом ежедневно нужно употреблять **2 - 2,5** литра воды. В жарких районах планеты - **3,5 - 5,0л** в сутки, а при температуре воздуха **38 - 40С** и низкой влажности работающим на открытом воздухе потребуется в сутки **6,0 - 6,5л воды**. При этом нельзя ориентироваться на то, испытываете вы жажду или нет, поскольку этот рефлекс возникает уже поздно и не является адекватным показателем того, сколько воды нужно вашему организму.

- Если организм получает достаточное количество воды, то человек становится более энергичным и выносливым.
- Ему проще контролировать свой вес, поскольку улучшается пищеварение, а когда вас тянет перекусить, часто достаточно бывает просто попить воды, чтобы снизить аппетит. Симптомами обезвоживания организма являются:
 - *сухая кожа (может сопровождаться зудом)*
 - *усталость, плохая концентрация внимания*
 - *головные боли, повышение давления, плохая работа почек*
 - *сухой кашель, боли в спине и суставах*



2. ЗНАЧЕНИЕ ПРИРОДНОГО МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА ВОДЫ

- Питьева́я вода́ должна́ иметь приятный освежающий вкус без посторонних привкусов.
Различают четыре основных вкуса:
- *сладкий*
- *кислый*
- *горький*
- *соленый*
- Привкус воды зависит от повышенных концентраций минеральных солей.
- Соли *железа* придают воде чернильный привкус, соли *тяжелых металлов* — вяжущий привкус, *хлориды* — соленый, *сульфаты и фосфаты* — горький привкус.

- В зависимости от минерального состава вода может приобретать определенный цвет.
- **Болотные воды имеют желтоватый оттенок** из-за присутствия гуминовых веществ.
- **Примесь глины придаёт воде молочный оттенок.**
- **Примесь солей железа — зеленоватый.**
- **Прозрачность** воды зависит от наличия механических взвешенных веществ и химических соединений, принимающих в воде вид хлопьев.
- **Мутная** вода внешне неприятна и подозрительна в эпидемиологическом отношении.

Природные воды
делятся на:

- **пресные**
(минерализация не превышает 1 г/л),
- **минерализованные**
(1...50 г/л)
- **рассолы** (более 50 г/л).
Вода с большим содержанием солей имеет неприятный вкус. Поэтому содержание их в питьевой воде ограничивается по пределу вкусового ощущения



□ Суммарное содержание бикарбонатов, сульфатов и хлоридов кальция и магния **определяет жесткость воды.**

□ Вода с общей жесткостью более 7 мг/л имеет неблагоприятные гигиенические свойства.

Жесткая вода малопригодна для стирки и мытья, требует большого расхода мыла. Мясо, овощи и бобовые плохо развариваются в жесткой воде.

□ **Высокоминерализованную воду** с повышенным уровнем жесткости получает население Ростовской и Тюменской областей, Республики Татарстан и др.

- В воде могут обнаруживаться **повышенные концентрации металлов.**
- Вода с повышенным содержанием железа **имеет неприятный «железистый» привкус и запах, желтоватый цвет.**
- Она не подходит для стирки, так как на белье остаются желтые пятна.
- Присутствие в питьевой воде железа природного происхождения (часто вместе с марганцем) наиболее характерно для подземных вод, широко используемых в южной и центральной частях России, а также в Сибирском регионе.
- Кроме того, повышенные концентрации железа имеют место при использовании стальных и чугунных водопроводных труб в результате их коррозии. В частности, от этого страдает население Санкт-Петербурга.

- Наиболее важными химическими компонентами воды являются ионы **Cl, Na, K, Mg, H, Br, I, Fe, Al**.
- **Свинец** вытесняет кальций из костной ткани.
- **Ртуть** вызывает болезнь Минамата (выраженное эмбриотоксическое действие).
- **Кадмий** вызывает болезнь Итай-Итай (нарушение обмена липидов).
- **Мышьяк** обладает выраженной способностью к кумуляции с воздействием на периферическую нервную систему и развитием полиневритов.
- **Бор** обладает выраженным гонадотоксическим действием.
- **СПАВ** (синтетические поверхностно-активные вещества) стабильны в воде и слаботоксичны, но обладают аллергенным действием, а также способствуют лучшему усвоению канцерогенных веществ и ядохимикатов.

- В природных водах помимо макроэлементов и микроэлементы присутствуют:
- фтор
- йод
- молибден
- бериллий
- селен
- стронций и др.

Избыточное или недостаточное поступление микроэлементов в организм человека вызывает физиологические сдвиги или патологические изменения, развиваются биогеохимические эндемические заболевания.



МИНЕРАЛЬНЫМ СОСТАВОМ ПРИРОДНЫХ ВОД

- Вода, обладающая неприятным запахом и вкусом, вызывает нарушения водно-солевого режима, секреторной деятельности желудка, а также ограничение или отказ населения от использования такой воды в питьевых целях.
- Вода с повышенной минерализацией отрицательно влияет:
- на секрецию желудка
- вызывает отеки
- нарушает водно-солевой обмен, хуже утоляет жажду.

Высокое содержание хлоридов в воде приводит к снижению:

водопотребления, заболеваниям органов пищеварительной системы, уменьшению диуреза, повышению артериального давления.

Высокое содержание сульфатов в воде приводит к снижению водопотребления, ***диспепсическим явлениям, подавлению желудочной секреции, нарушению процесса всасывания из кишечника, диарее.***

- Употребление жесткой воды приводит к нарушению водно-солевого баланса, развитию мочекаменной болезни — **отложению камней в почках и мочевом пузыре.**
- В воде источников нецентрализованного водоснабжения часто обнаруживаются нитраты и нитриты.
- Избыточные количества нитратов в питьевой воде вызывают у детей раннего возраста, находящихся на искусственном вскармливании, **водно-нитратную метгемоглобинемию.**

- Кроме того, нитраты обладают также **мутагенным** и **эмбриотоксическим** эффектами и могут преобразовываться в канцерогенные соединения — нитрозамины — непосредственно в организме человека.
- Нитрозамины оказывают как **политропное**, так и выраженное **органотропное** действие, но у большинства из них отмечается гепатотоксичность и гепатоканцерогенность, некоторые обладают и мутагенными свойствами.
- Также нитраты вызывают снижение резистентности организма к действию других канцерогенных и мутагенных факторов.

- В России более 90 % населения не получает в необходимом количестве **фтор**.
- Особенно характерен недостаток этого элемента для поверхностных источников питьевого водоснабжения на территориях Архангельской, Ленинградской областей, Краснодарского края, Республики Коми и Кабардино-Балкарской Республики. В Кабардино-Балкарской Республике дефицит фтора в воде является фактором повышенной **заболеваемости кариесом зубов у 60 % населения**.
- При избытке фтора в подземных питьевых водах проявляется другое заболевание — **флюороз**.
- Это заболевание в столице Республики Мордовия г. Саранске наблюдается у 72 % детей школьного возраста. Повышенное содержание фтора в питьевой воде характерно также для территорий Рязанской и Вологодской областей.

- Солевой состав – фактор постоянно и длительно воздействующий на здоровье населения. Это фактор малой интенсивности. Отмечено влияние хлоридных, хлоридно-сульфатных и гидрокарбонатных типов вод на:
 - 1) водно-солевой обмен;
 - 2) пуриновый обмен;
 - 3) снижение секреторной и увеличение моторной деятельности органов пищеварения;
 - 4) мочевыделение;
 - 5) кроветворение;
 - 6) сердечно-сосудистые заболевания (гипертоническую болезнь и атеросклероз).

Водным путем передаются холера, брюшной тиф, паратифы, дизентерия, лептоспироз, туляремия (загрязнение питьевой воды выделениями грызунов), бруцеллез. Не исключается возможность водного фактора в передаче сальмонеллезных инфекций. Среди вирусных заболеваний это кишечные вирусы, энтеровирусы. Они попадают в воду с фекальными массами и другими выделениями человека. В водной среде можно обнаружить:

- 1) вирус инфекционного гепатита;
- 2) вирус полиомиелита;
- 3) аденовирусы;
- 4) вирус Коксаки;
- 5) вирус бассейнового конъюнктивита;
- 6) вирус гриппа;
- 7) вирус ЕСНО.

Группы заболеваний, передаваемые через воду:

- Кишечные** инфекции бактериальной природы: холера, брюшной тиф, дизентерия, энтериты и энтероколиты.
- Вирусные** заболевания: вирусные гепатиты А и Е, полиомиелит, энтеровирусные инфекции, ротавирусная инфекция.
- Бактериальные** зоонозные инфекции: туляремия, иерсиниозная инфекция, чума.
- Протозойные** инвазии (т.е. заболевания, вызванные простейшими: амебиаз, балантидиоз, лямблиоз).



4. АНТРОПОГЕННОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ГИДРОСФЕРЫ

Под загрязнением водных объектов понимают снижение поступления в них загрязняющих веществ. Загрязнение вод проявляется в изменении физических и органолептических свойств – снижении прозрачности, изменении окраски, запахов, вкуса, увеличении содержания солей, тяжелых металлов, уменьшении растворенного в воде кислорода, появлении радиоактивных элементов, болезнетворных бактерий и других загрязнителей.



К наиболее распространенным **химическим** загрязнителям относят:

- нефть и нефтепродукты
- синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ),
- пестициды, тяжелые металлы.

Очень опасными являются **биологические** загрязнители:

- вирусы
- бактерии
- грибы

□ К **физическим** загрязнителям относятся радиоактивные вещества, тепло и др.

□ Наиболее часто встречаются химическое и бактериальное загрязнения. Значительно реже наблюдаются радиоактивное и тепловое загрязнения.

ИСТОЧНИКОВ ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКИХ И СЕЛЬСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ

- Для обеспечения высокого уровня качества питьевой воды необходимо выполнение ряда обязательных условий, таких как:
 - 1) соответствующее качество воды источника централизованного водоснабжения;
 - 2) создание благоприятной санитарной ситуации вокруг источников и самой системы водоснабжения (водопровода). Питьевая вода может отвечать высоким требованиям только после ее надежной обработки и кондиционирования.
- В качестве источников водоснабжения могут быть использованы **подземные и поверхностные** источники водоснабжения.

Подземные источники имеют ряд, достоинств:

- 1) они в определенной мере защищены от антропогенного загрязнения;
- 2) они отличаются высокой стабильностью бактериального и химического состава.

На формирование качества воды грунтовых и межпластовых вод оказывают влияние следующие факторы:

- 1) климат;
- 2) геоморфологические структуры;
- 3) характер растительности (литологические структуры).

Подземные водоисточники в зависимости от глубин залегания и отношения к породам делятся на:

- 1) почвенные
- 2) грунтовые
- 3) межпластовые

Почвенные водоисточники залегают неглубоко (2—3 м), фактически лежат у поверхности. Они обильны весной, летом пересыхают, зимой промерзают. Как источники водоснабжения эти воды интереса не представляют. Качество вод определяется загрязненностью атмосферных осадков. Количество этих вод сравнительно невелико, органолептические свойства неудовлетворительные.

Грунтовые воды расположены в 1-ом от поверхности водоносном горизонте (от 10—15 м до нескольких десятков метров). Питание этих горизонтов осуществляется в основном за счет фильтрации атмосферных осадков. Режим питания не постоянен. Атмосферные осадки фильтруются через большую толщу грунта, поэтому в бактериальном отношении эти воды чище, чем почвенные, но еще не всегда надежны. Грунтовые воды имеют более или менее стабильный химический состав, могут содержать значительное количество двухвалентного железа, которое при подъеме воды наверх переходит в трехвалентное (бурые хлопья). Грунтовые воды могут использоваться для децентрализованного, местного водоснабжения, так как мощность их невелика.

Межпластовые воды лежат глубоко (до 100 м) в водоносном горизонте, залегающем между двумя водонепроницаемыми пластами, один из которых — нижний — водонепроницаемое ложе, а верхний — водонепроницаемая кровля. Поэтому они надежно изолированы от атмосферных осадков и грунтовых вод. Это предопределяет свойства воды, в частности ее бактериальный состав. Эти воды могут заполнить все пространство между пластами (как правило, глиняными) и испытывают гидростатическое давление. Это так называемые напорные, или артезианские, воды.

Поверхностные источники водоснабжения — реки, озера, пруды, водохранилища, каналы. Они широко используются для водоснабжения крупных городов из-за громадного количества воды в них (дебита). В северных районах (зоне избыточного увлажнения) воды слабо минерализованы. Здесь преобладают торфяные почвы, которые обогащают воды гуминовыми веществами.

При выборе источников необходимо в первую очередь ориентироваться на источники, вода которых приближается по своему составу к требованиям **СанПиНа 2.1.4.1074–01 «Питьевая вода»**. При отсутствии или невозможности использования таких **ИСТОЧНИКОВ** вследствие недостаточности их дебита или по технико-экологическим соображениям в соответствии с требованиями СанПиНа 2.1.4.1074–01 необходимо приходить к другим источникам в следующем порядке: межпластовые безнапорные воды, грунтовые воды, открытые водоемы.



6. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ВОДОИСТОЧНИКОВ

- ▣ **1 пояс (пояс строгого режима)** — участок, где находятся место забора воды и головные сооружения водопровода. Сюда включается акватория, примыкающая к водозабору на протяжении не менее 200 м вверх по течению и не менее 100 м ниже водозабора. Здесь выставляется военизированная охрана. Запрещаются проживание и временное пребывание посторонних лиц, и также строительство. В границы 1-го пояса небольших поверхностных источников обычно включается противоположный берег полосой 150—200 м.

2 пояс (пояс ограничений) — территория, использование которой для промышленности, сельского хозяйства и строительства или совсем недопустимо, или разрешается на известных условиях. Здесь ограничиваются спуск всех сточных вод и массовое купание.

Для открытых водоисточников протяженность пояса вверх по течению определяется расстоянием, выше которого поступление загрязнений не отражается на качестве воды в месте забора.

3 пояс (пояс наблюдения) — включающий все населенные пункты, имеющие связь с данным источником водоснабжения.



НОРМИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ И ВОДЫ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

- ▣ **СанПиН РФ 2.1.4.1074-01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества.** - является нормативным актом, устанавливающим критерии безопасности и безвредности для человека воды централизованных систем питьевого водоснабжения. **СанПиН** применяется в отношении:
 - ▣ воды, подаваемой системами водоснабжения
 - ▣ в питьевых и бытовых целях
 - ▣ для использования в процессах переработки продовольственного сырья, производства, транспортировки и хранения пищевых продуктов.

Организмы – индикаторы фекального загрязнения

- **Общие колиформные бактерии** в 100 мл воды должны отсутствовать. При их отсутствии дополнительно проводят определение **БГКП** - бактерий глюкозоположительных колиформных с постановкой оксидазного теста.
- **ОМЧ** (общее микробное число) не должно превышать 100 микробов в 1 мл.
- **Термотолерантные колиформные бактерии и колифаги** в 100 мл исследуемой воды должны отсутствовать.

Показатели	Единицы измерения	Нормативы
Термотолерантные колиформные бактерии	Число бактерий в 100 мл	Отсутствие
Общие колиформные бактерии	Число бактерий в 100 мл	Отсутствие
Общее микробное число	Число образующих колонии бактерий в 1 мл	Не более 50
Колифаги	Число бляшкообразующих единиц (БОЕ) в 100 мл	Отсутствие
Споры сульфитредуцирующих клостридий	Число спор в 20 мл	Отсутствие
Цисты лямблий	Число цист в 50 л	Отсутствие

Органолептические показатели качества питьевой воды

Органолептические показатели обеспечивают эстетическую потребность, свидетельствуют об эффективности очистки, могут лежать в основе причин серьезных заболеваний, связанных с хронической дегидратацией (водно-солевого баланса).

Согласно СНиПу на воду питьевую, запах и привкус не должны превышать 2 баллов, т. е. это слабый запах и привкус, обнаруженный потребителем только в том случае, если указать на него, или сакцентировать внимание.

Шкала нормируемых показателей выглядит следующим образом:

0 – не ощущается;

1 – не определяется потребителем, но обнаруживается опытным исследователем;

3 – заметный, вызывает неодобрение потребителя;

4 – отчетливый, вода не пригодна для питья;

5 – очень сильный запах или привкус.

Цветность питьевой воды должна быть не более 30°.

Мутность не должна быть более 2,6 ЕМФ или 1,5 мг/л.

Показатели	Единицы измерения	Норматив
1	2	3
Органолептические		
Запах	баллы	не более 2 - 3
Привкус	баллы	не более 2 - 3
Цветность	градусы	не более 30
Мутность	ЕМФ (единицы мутности по формазину)	в пределах 2,6 - 3,5
	или мг/л (по коалину)	в пределах 1,5 - 2,0
Химические		
Водородный показатель	единицы РН	в пределах 6 - 9
Жесткость общая	мг-экв./л	в пределах 7 - 10
Нитраты (NO ₃ ⁻)	мг/л	не более 45
Общая минерализация (сухой остаток)	мг/л	в пределах 1000 - 1500
Окисляемость перманганатная	мг/л	в пределах 5 - 7
Сульфаты (SO ₄ ²⁻)	мг/л	не более 500
Хлориды (CL ⁻)	мг/л	не более 350
Химические вещества неорганической и органической природы**	мг/л	ПДК
Микробиологические		
Общие колиформные бактерии*	число бактерий в 100 мл	отсутствие
Общее микробное число	число образующих колонии микробов в 1 мл	100
Термотолерантные колиформные бактерии**	число бактерий в 100 мл	отсутствие



ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ:

- 1. Гигиеническое значение воды для человека.
- 2. Физиологическое значение воды.
- 3. Эпидемиологическое значение воды.
- 4. Значение природного минерального состава воды.
- 5. Заболевания, обусловленные минеральным составом природных вод.



ЛИТЕРАТУРА

- Трушкина Л.Ю., Трушкин А.Г., Демьянова Л.М. Гигиена и экология человека, Москва: Изд-во «Проспект», 2006.
- СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».
- СанПиН 2.1.4.1175-02 «Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников».
- ГН 2.1.5.1315-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования».
- ГН 2.1.6.1338-03 «Ориентировочные допустимые уровни воздействия (ОДУ) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования».

- Интернет-ресурсы:
- ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Красноярском крае» [Электронный ресурс]: Официальный сайт URL:
www.fcgse.ru;
- Управление Роспотребнадзора по Красноярскому краю [Электронный ресурс]: Официальный сайт URL:
(<http://24.rosпотребнадзор.ru>)



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

