

лекция

Гигиеническое и экологическое значение ВОДЫ

Закон РФ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 19 апреля 1991 г.

Статья 18: качество воды источников должно отвечать санитарным правилам и в целях предупреждения загрязнения источников устанавливаются зоны санитарной охраны.

Статья 19: население должно обеспечиваться в достаточном количестве питьевой водой, отвечающей требованиям

Вопросы

- Гигиеническое значение питьевой воды
- Эпидемиологическое значение воды
- Эндемическое значение воды

Гигиеническое значение питьевой ВОДЫ

Гигиенические требования к качеству питьевой воды, а также правила контроля воды, производимой и подаваемой централизованными системами питьевого водоснабжения населенных мест, изложены в СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода.

гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».

Физиологическая роль воды

Потеря 20 % воды организмом приводит к его гибели

(процессы пищеварения, синтез живого вещества в организме и все обменные реакции происходят только в водной среде).

Последствия обезвоживания

- распад тканевого белка
- нарушение водно-солевой баланса
- нарушение деятельности органов внутренней секреции
- ухудшение работы нервной и сердечно-сосудистой систем
- общее снижение работоспособности и ухудшение самочувствия

Санитарная и хозяйственно-бытовая роль воды

- Способствует оптимальному функционированию кожных покровов
- Рациональное централизованное водоснабжение является важным условием предупреждения внутрибольничных инфекций
- Вода необходима для создания должного режима на предприятиях пищевой промышленности, общественного питания
- проведения оздоровительных и физкультурных мероприятий

**Нормы хозяйственно-питьевого водопотребления
для населенных пунктов (по С.Н. Черкинскому, 1975 г.)**

Благоустройство районов жилой застройки	Среднесуточное употребление на 1 жителя, дм ³ /сут.
Застройка зданиями, оборудованным и внутренним водопроводом и канализацией, без ванн	125–160
То же с ваннами и местными водонагревателями	160–230
То же с централизованным горячим водоснабжением	250–350

Эпидемиологическое значение воды

Употребление недоброкачественной воды может быть причиной возникновения инфекционных и паразитных заболеваний, связанных с загрязнением водоисточников сточными водами:

холера

брюшной тиф

сальмонеллез

дизентерия

вирусный гепатит А

гельминтозы

Условия распространения инфекционных заболеваний через воду

Первое условие : возбудители заболеваний должны попасть в воду источника водоснабжения.

Второе условие: патогенные микроорганизмы должны сохранять жизнеспособность в водной среде в течение достаточно длительного времени.

Третье условие: возбудители инфекционных заболеваний должны попасть с питьевой водой в организм человека.

Эндемическое значение воды

Химические компоненты в воде могут привести к острым и хроническим нарушениям здоровья.

Вода с повышенной минерализацией влияет на секреторную деятельность желудка, нарушает водно-солевое равновесие в результате чего наступает расстройство многих метаболических процессов в организме

Жестокость воды

Жёсткой называется вода с большим содержанием солей

Мягкой с малым содержанием

Выделяют следующие типы жесткости воды:

- ***временная (карбонатная) жёсткость***, - обусловлена гидрокарбонатами кальция и магния $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$; $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$,
- ***постоянная (некарбонатная) жёсткость*** - вызванную присутствием других солей, не выделяющихся при кипячении воды: в основном, *сульфатов* и *хлоридов* Ca и Mg (CaSO_4 , CaCl_2 , MgSO_4 , MgCl_2).

Нормативы жесткости воды

С 1 января 2014 года в России введен межгосударственный стандарт ГОСТ 31865-2012 «Вода. Единица жесткости».

По новому ГОСТу жесткость выражается в градусах жесткости (°Ж).

1 °Ж соответствует концентрации щелочноземельного элемента, численно равной 1/2 его миллимоля на литр (1 °Ж = 1 мг-экв/л).

Сравнение принятых норм жесткости воды в РФ и Европе (Германии):

Жёсткость воды, мг-экв/л	Жёсткость воды в пересчёте на немецкий градус жёсткости, °dH	* в России	** в Германии
0-1,6	0-4,5	Мягкая	Мягкая
1,6-2,4	4,5-6,7		Средней жёсткости
2,4-3,0	6,7-8,4		Достаточно жёсткая
3,0-3,6	8,4-10,0		Жёсткая
3,6-4,0	10,0-11,2		
4,0-6,0	11,2-16,8	Средней жёсткости	Очень жёсткая
6,0-8,0	16,8-22,4	Жёсткая	
8,0-9,0	22,4-25,2		
9,0-12,0	25,2-33,6		
Свыше 12,0	Свыше 33,6	Очень жёсткая	

* справочник «Гидрохимические показатели состояния окружающей среды» (Эколайн, 2000).

** нормы жесткости немецкого института стандартизации (DIN 19643)

Нормативные требования и рекомендации

- **Рекомендации всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) для питьевой воды:**
 - кальций – 20-80 мг/л; магний – 10-30 мг/л. Для жесткости какой-либо рекомендуемой величины не предлагается. Московская питьевая вода по данным показателям соответствует рекомендациям ВОЗ.
- **Российские нормативные документы (СанПиН 2.1.4.1074-01) для питьевой воды регламентируют:**
 - кальций – норматив не установлен; магний – не более 50 мг/л; жесткость - не более 7°Ж.
- **Норматив физиологической полноценности бутилированной воды (СанПиН 2.1.4.1116-02):**
 - кальций – 25-130 мг/л; магний – 5-65 мг/л; жесткость – 1,5-7°Ж.
- **По содержанию кальция и магния бутилированная вода высшей категории официально ничем не лучше воды из-под крана**

Жестокость воды

Высокая концентрация солей, обуславливающих жесткость воды, способствуют развитию мочекаменной болезни.

Вода с низким содержанием солей способствует развитию сердечно-сосудистых заболеваний.

Методы устранения жесткости ВОДЫ

- **Термоумягчение.** Основан на кипячении воды, в результате термически нестойкие гидрокарбонаты кальция и магния разлагаются с образованием накипи:
 - $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$.
 - Кипячение устраняет только временную (карбонатную) жёсткость. Находит применение в быту.
- **Реагентное умягчение.** Метод основан на добавлении в воду кальцинированной соды Na_2CO_3 или гашёной извести $\text{Ca}(\text{OH})_2$. При этом соли кальция и магния переходят в нерастворимые соединения и, как следствие, выпадают в осадок. Например, добавление гашёной извести приводит к переводу солей кальция в нерастворимый карбонат:
 - $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow 2\text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$
- **Катионирование.**
- **Обратный осмос.**
- **Электродиализ.**
- **Дистиляция.**

Влияние на здоровье человека химических веществ, растворенных в

воде
Повышенное содержание нитратов в
воде вызывает токсический цианоз
(метгемоглобинемию)

*(действие проявляется при диспепсии
и дисбактериозе, когда в кишечнике
они восстанавливаются в нитриты.
Всасывание нитритов приводит к
повышению содержания
метгемоглобина в крови).*

Содержание фтора в воде более 1,5 мг/л, вызывает флюороз. Менее 0,7 мг/л – кариес зубов.

Поражение протекает в несколько стадий:

1. Симметричные меловидные пятна на эмали зубов.
2. Пигментация (пятнистость эмали).
3. Тигроидные резцы (поперечная исчерченность зубов).
4. Безболезненное разрушение зубов.
5. Системный флюороз зубов и скелета. Уродства развития скелета у детей, кретинизм.

Выводы

1. Питьевая вода должна быть безопасна в эпидемическом и радиационном отношении, безвредна по химическому составу.
2. Качество питьевой воды должно соответствовать гигиеническим нормативам перед ее поступлением в распределительную сеть, а также в точках водозабора.