

Занятие семинарского типа №4

ТЕМА: «ГИГИЕНА ВОДЫ И ВОДОСНАБЖЕНИЯ НАСЕЛЕННЫХ МЕСТ. ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ КАЧЕСТВУ ВОДЫ ИЗ ЦЕНТРАЛИЗОВАННЫХ И НЕЦЕНТРАЛИЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ ВОДОСНАБЖЕНИЯ. ВЫБОР ИСТОЧНИКОВ ВОДОСНАБЖЕНИЯ. ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ ОЧИСТКИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ»

МОТИВАЦИЯ

Вода оказывает многообразное воздействие на все стороны жизнедеятельности человека: источник кислорода в фотосинтезе, климатообразующий фактор, необходимое условие для хозяйственной деятельности человека и др.

Вода - фактор здоровья; чистота тела и жилища невозможны без воды; водные процедуры и закаливание водой повышают устойчивость организма к воздействию неблагоприятных факторов; созерцание воды оказывает психотерапевтическое действие на человека.

Непременным требованием к воде, употребляемой для питья, приготовления пищи и занятий физической культурой является ее доброкачественность, безвредность. В связи с этим от врача любой специальности требуется знание возможных последствий использования воды, не соответствующей гигиеническим требованиям, умение давать заключение о возможности использования воды для питьевых нужд по данным лабораторного анализа.

В обычных условиях жизни человек использует водопроводную питьевую воду, качество которой гарантирует государство, или грунтовую воду, отвечающую санитарным требованиям (разрешение на водопользование дает служба Роспотребнадзора). В экстремальных ситуациях: землетрясение, аварии на промышленных предприятиях (особенно химических), катастрофы на АЭС и т.п. к организации водоснабжения населения предъявляются особые требования. Вода в этих случаях - потенциально опасна, ее использование населением в течение 3-5 дней может привести к вспышке инфекционных заболеваний и острым отравлениям. В связи с этим врачи должны знать методы очистки, обеззараживания и улучшения качества воды, уметь объяснить населению опасность неочищенной и необеззараженной воды, рекомендовать необходимые средства для обработки воды и обучить технологиям улучшения ее качества в экстремальных условиях.

ЦЕЛЬ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ:

Научить методам определения и оценки на соответствие гигиеническим нормативам качества питьевой воды; научить давать заключение о качестве питьевой воды по результатам лабораторных анализов, осуществлению мероприятий по улучшению качества питьевой воды, методике обеззараживания воды в полевых условиях методом хлорирования.

ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ

ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ПРАКТИЧЕСКОМУ ЗАНЯТИЮ

1. Общая гигиена [Электронный ресурс] : учебник / А. М. Большаков. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru>
2. Общая гигиена. Руководство к лабораторным занятиям [Электронный ресурс] : учебное пособие / Кича Д.И., Дрожжина Н.А., Фомина А.В. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - <http://www.studentlibrary.ru>
3. Учебное пособие по дисциплине «Общая гигиена» для студентов фармацевтического факультета /Н.И.Латышевская, Т.Л. Яцышена и др. – Волгоград. 2017., 217 с.

ТРЕБОВАНИЯ К СТУДЕНТУ

1. Внешний вид: халат, сменная обувь.
2. Наличие рабочей тетради для оформления протокола практической работы и непрограммируемого калькулятора.

ВОПРОСЫ, РАЗБИРАЕМЫЕ ПО ТЕМЕ

ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ:

1. Физиологическое, гигиеническое, эпидемиологическое значение воды.
2. Заболевания, связанные с нестандартным солевым и микроэлементным составом воды.
3. Сравнительная оценка источников водоснабжения; источники загрязнения природных вод.
4. Нормирование качества питьевой воды.
5. Зоны санитарной охраны водоисточников.
6. Методы улучшения качества воды.
7. Обеззараживание воды посредством хлорирования.

ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ:

ОК-1,5

ОПК-1,7

ПК-14,16,22

ПЕРЕЧЕНЬ ЗНАНИЙ И ПРАКТИЧЕСКИХ УМЕНИЙ

После освоения темы студент должен знать: физиологическое и санитарно-гигиеническое значение воды. Нормы водопотребления для населения. Роль воды в распространении инфекционных и паразитарных заболеваний. Заболевания, связанные с употреблением воды, содержащей химические примеси. Принципы профилактики заболеваний водного характера. Гигиенические требования к качеству питьевой воды при централизованном и нецентрализованном водоснабжении. Зоны санитарной охраны

водоисточников. Законодательство в области охраны водоемов и источников водоснабжения.

После освоения темы студент должен уметь: определять и оценивать на соответствие гигиеническим нормативам органолептические и санитарно-токсикологические показатели воды из централизованных и нецентрализованных источников водоснабжения.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ВНЕАУДИТОРНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА ПО ТЕМЕ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ:

Изучить главу III и главу 9, раздел 9.5.3. учебника Общая гигиена [Электронный ресурс] : учебник / А. М. Большаков. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru>

Повторить материал лекции №4 «Гигиена воды и водоснабжения населенных мест. Гигиенические требования качеству воды из централизованных и нецентрализованных источников водоснабжения. Выбор источников водоснабжения. Основные методы очистки питьевой воды.»

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ:

Расписать основные нормативы, характеризующие обобщенные, органолептические, санитарно-токсикологические, микробиологические и паразитологические, радиологические свойства воды централизованных и нецентрализованных источников водоснабжения.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ НА ЗАНЯТИИ

1. Решение двух ситуационных профессионально ориентированных задач, оформление решения в протоколе.
2. Лабораторная работа:
 - 2.1. Определение содержания активного хлора в хлорной извести (в %).
 - 2.2. Определение хлорпотребности речной воды.
 - 2.3. Определение остаточного хлора в водопроводной воде.
3. Просмотр и обсуждение учебного видеофильма «Гигиенические требования к воде и водоснабжению населенных мест»
4. Заслушивание и обсуждение реферата, подготовленного студентом по индивидуальному заданию преподавателя.

ПРОТОКОЛ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

" ____ " _____ 20__ г.

Решение ситуационной задачи (тип 1) № _____

Решение ситуационной задачи (тип 2) № _____

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

1. Определение содержания активного хлора в хлорной извести (%).

Количество 0,7% тиосульфата натрия, пошедшего на титрование _____
(капель)

Содержание активного хлора в хлорной извести _____ в % .

Заключение о возможности применения данного хлорсодержащего препарата для
обеззараживания _____ воды: _____

2. Определение хлорпотребности воды

Таблица 1

Выбор рабочей дозы хлорсодержащего препарата

Рабочий сосуд	Количество 1% раствора хлорной извести, добавленного к 200 мл воды, мл	Цвет раствора (через 30 минут)	Количество 0,1Н раствора тиосульфата натрия, пошедшего на титрование, мл	Содержание остаточного хлора, мг/л
Стакан 1				
Стакан 2				
Стакан 3				

Формула для расчета содержания остаточного хлора (вписать):

Заключение: _____

3. Определение остаточного хлора в водопроводной воде (качественный метод)

Таблица 2

Содержание остаточного хлора в воде

Окраска раствора	Содержание остаточного хлора, мг/л	Результат работы
------------------	------------------------------------	------------------

едва заметная синева	0,05	
светло-синяя	0,2	
синяя	0,3	
густая синяя	0,5	
сине-черная	1,0	

Норма остаточного активного хлора в водопроводной воде _____ мг/л

Заключение: _____

Работу выполнил _____

Подпись преподавателя _____

СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

Дефиниции темы

ЗОНА САНИТАРНОЙ ОХРАНЫ – территория и акватория, на которых устанавливается особый санитарно-эпидемиологический режим для предотвращения ухудшения качества воды источников централизованного питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения и охраны водопроводных сооружений.

КАЧЕСТВО ВОДЫ – характеристика состава и свойств воды, определяющая пригодность ее для конкретных видов водопользования.

НЕЦЕНТРАЛИЗОВАННОЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ - использование жителями населенных мест подземных источников водоснабжения для удовлетворения питьевых и хозяйственных нужд при помощи водозаборных устройств без разводящей сети.

ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЕ ВОДЫ - обработка воды с целью удаления патогенных и санитарно-показательных микроорганизмов.

ОСТАТОЧНЫЙ АКТИВНЫЙ ХЛОР – свидетельство завершения процесса хлорирования (появляется по окончании процесса связывания хлора содержащимися в воде веществами и бактериями); гарантия эффективности обеззараживания; косвенный показатель безопасности воды в эпидемическом отношении (необходим для предотвращения вторичного загрязнения воды в разводящей сети).

ХЛОРПОГЛОЩАЕМОСТЬ ВОДЫ – количество хлора, которое при хлорировании 1 литра воды расходуется на окисление органических, легкоокисляющихся неорганических веществ и обеззараживание бактерий в течение 30 минут. Хлорпоглощаемость определяется экспериментально, путем проведения пробного хлорирования.

ХЛОРПОТРЕБНОСТЬ ВОДЫ – общее количество хлора, необходимое для удовлетворения хлорпоглощаемости воды и обеспечения наличия необходимого количества остаточного активного хлора (0,3-0,5 мг/л).

ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ - обеспечение населения водой, подаваемой через системы водоснабжения и предназначенной для потребления в питьевых и бытовых целях.

Основные нормативные документы

1. «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества» СанПиН 2.1.4.1074-01;
2. «Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников» СанПиН 2.1.4.1175-02;
3. «Гигиенические требования к охране поверхностных вод» СанПиН 2.1.5.980 -00;
4. «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения» СанПиН 2.1.4.1110-02

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ВОДЫ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Таблица 3

Микробиологические и паразитологические показатели

Показатели	Единицы измерения	Норматив
Термотолерантные колиформные бактерии	Число бактерий в 100 мл воды	Отсутствие
Общие колиформные бактерии	Число бактерий в 100 мл воды	Отсутствие
Общее микробное число	Число образующих колонии бактерий в 1мл	не > 50
Колифаги	Число бляшкообразующих	Отсутствие

	единиц (БОЕ) в 100мл	
Цисты лямблий	Число цист в 50 л	Отсутствие

Таблица 4

Обобщенные показатели и содержание вредных химических веществ

Показатели	Единицы измерения	Нормативы (ПДК), не >	Показатель вредности	Класс опасности
Обобщенные показатели				
Водородный показатель	единицы рН	6-9	-	-
Общая минерализация (сухой остаток)	Мг/л	1000 (1500)	-	-
Жесткость общая	Мг/л	7.0 (10.0)	-	-
Окисляемость перманганатная	Мг/л	5.0	-	-
Неорганические вещества				
Нитраты (по NO ₃)	мг/л	45	орг.	3
Железо (Fe сумм.)	мг/л	0.3 (1.0)	орг.	3
Сульфаты (SO ₄)	мг/л	500	орг.	4
Хлориды (Cl ⁻)	мг/л	350	орг.	4
Свинец (Pb, сумм.)	мг/л	0,03	с.-т.	2
Фториды (для климатических районов):				
I-II	мг/л	1,5	с.-т.	2
III	мг/л	1,2	с.-т.	2

Таблица 5

Органолептические свойства

Показатели	Единицы измерения	Норматив
------------	-------------------	----------

Запах	баллы	не > 2
Привкус	баллы	не > 2
Цветность	градусы	не > 20 (35)
Мутность	мг/л	не > 1,5 (2)

Таблица 6

Радиационная безопасность

Показатели	Единицы измерения	Норматив	Показ. вредности
Общая α -радиоактивность	Бк/л	0.1	Радиац.
Общая β -радиоактивность	Бк/л	1.0	Радиац.

Таблица 7

Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения

Показатели	Единицы измерения	Норматив
Запах	баллы	не > 2-3
Привкус	баллы	не > 2-3
Цветность	градусы	не > 30
Мутность	мг/л	не > 2
Нитраты(по NO ₃)	мг/л	не > 45
Число бактерий группы кишечной палочки (коли-индекс)	Количество БГКП в 1000 мл воды	не > 10
Химические вещества	мг/л	ПДК

Основной целью создания и обеспечения режима в **зоне санитарной охраны** является санитарная охрана от загрязнения источников водоснабжения и водопроводных сооружений, а также территорий, на которых они расположены.

Зоны санитарной охраны организуются в составе трех поясов:

1. Первый пояс (строгого режима) включает территорию расположения водозаборов, площадок всех водопроводных сооружений и водопроводящего канала. Его назначение – защита места водозабора и водозаборных сооружений от случайного или умышленного загрязнения и повреждения.
2. Второй и третий пояса (пояса ограничения) включают территорию, предназначенную для предупреждения загрязнения воды источников водоснабжения. Второй пояс предназначен для защиты от микробного загрязнения, третий пояс – от химического загрязнения.

Факторы, определяющие границы поясов зоны санитарной охраны:

- вид источника водоснабжения (поверхностный или подземный),
- характер загрязнения (микробное или химическое),
- степень естественной защищенности от поверхностного загрязнения (для подземного источника).

Граница первого пояса для подземного источника: на расстоянии не менее 30-50 м от водозабора; для поверхностного источника (реки, каналы): вверх по течению – не менее 200 м от водозабора, вниз по течению – не менее 100 м от водозабора, по прилегающему берегу – не менее 100 м.

Границы второго и третьего поясов определяются гидродинамическими расчетами.

Основные способы обработки воды:

- осветление (устранение из воды взвешенных веществ),
- обесцвечивание (устранение из воды окрашенных коллоидов),
- обеззараживание (устранение инфекционных агентов – бактерий, вирусов и др.).

Специальные методы обработки воды: обезжелезивание, обесфторирование, обессоливание, фторирование, минерализация и др).

Методы обеззараживания воды:

1. Химические (реагентные)
 - 1.1. Хлорирование
 - 1.2. Озонирование
 - 1.3. Олигодинамическое действие серебра
2. Физические (безреагентные)
 - 2.1. Кипячение
 - 2.2. Ультрафиолетовое облучение
 - 2.3. Облучение гамма-лучами и др.

Требования к месту расположения и устройству источников нецентрализованного водоснабжения

Выбор места расположения водозаборных сооружений нецентрализованного водоснабжения имеет приоритетное значение для сохранения постоянства качества

питьевой воды, предотвращения ее бактериального или химического загрязнения.

Место расположения водозаборных сооружений следует выбирать на незагрязненном участке, удаленном не менее чем на 50 м выше по потоку грунтовых вод от существующих или возможных источников загрязнения: выгребных ям и туалетов, мест захоронения людей и животных, складов удобрений и ядохимикатов, предприятий местной промышленности, канализационных сооружений и др.

Водозаборные сооружения нецентрализованного водоснабжения следует располагать не ближе 30 м от автомагистралей с интенсивным движением транспорта, на сухих и не подвергающихся деформациям (оползневым и др.) почвах.

Правильное устройство и оборудование водозаборных сооружений позволяет решить не только вопросы надежности и долговечности таких сооружений, удобства пользования ими, но и защиты воды от загрязнения и засорения.

Требования к устройству шахтных колодцев

1. Шахтные колодцы предназначены для получения подземных вод из первого от поверхности безнапорного водоносного пласта. Такие колодцы представляют собой шахту круглого или квадратного сечения и состоят из оголовка, ствола и водоприемной части.

2. Оголовок (надземная часть колодца) служит для защиты от засорения и загрязнения, а также для наблюдения, водоподъема, водозабора. Оголовок должен иметь высоту не менее 0,7- 0,8 м над поверхностью земли.

3. Оголовок колодца должен иметь крышку или железобетонное перекрытие с люком, также закрываемое крышкой. Сверху оголовок прикрывают навесом или помещают в будку.

4. По периметру оголовка колодца должен быть сделан "глиняный замок", который выполняется из хорошо промятой и тщательно уплотненной глины или жирного суглинка на глубину 2 м и ширину 1 м вокруг ствола колодца.

5. Вокруг колодца обязательно создается водоупорное покрытие - "отмостка" из камня, кирпича, бетона, асфальта радиусом не менее 2 метров с уклоном 0, 1 м от колодца в сторону кювета (лотка).

6. Колодец должен быть огражден, а около колодца устраивается скамья для ведер.

7. Ствол (шахта) колодца должны быть плотными, хорошо изолирующими колодец от поверхностного стока, а также верховодки, для чего используются бетонные или железобетонные кольца, камень, кирпич и определенные породы древесины (лиственница, ольха, вяз, дуб -для водоприемной части сруба; ель, сосна - для надводной).

8. Для предупреждения появления в воде мути и облегчения чистки колодца оборудуется обратный фильтр.

9. Подъем воды из шахтных колодцев осуществляется с помощью различных приспособлений и механизмов. Наиболее приемлемым с гигиенической точки зрения является использование насосов различных конструкций (ручных и электрических). При невозможности оборудования колодца насосом допускается устройство ворота с одной или двумя ручками, ворота с колесом для одной или двух бадей; "журавля" с общественной, прочно прикрепленной бадьей и др.

Требования к устройству трубчатых колодцев

1.Трубчатые колодцы предназначены для получения подземных вод из водоносных горизонтов, залегающих на различной глубине, и бывают мелкими (до 8 м) и глубокими (до 100 м и более). Трубчатые колодцы состоят из обсадной трубы (труб) различного диаметра, насоса и фильтра.

Мелкие трубчатые колодцы (абиссинские) могут быть индивидуального и общественного пользования; глубокие (артезианские скважины), как правило, общественного пользования.

2.При оборудовании трубчатых колодцев (фильтры, защитные сетки, детали насосов и др.) должны использоваться материалы, включенные в "Перечень материалов, реагентов и малогабаритных очистных устройств, разрешенных Государственным комитетом санэпиднадзора РФ для применения в практике хозяйственно-питьевого водоснабжения".

3.Оголовок трубчатого колодца должен быть выше поверхности земли на 0,8-1,0 м, герметично закрыт, иметь кожух и сливную трубу, снабженную крючком для подвешивания ведра. Вокруг оголовка колодца устраивается отмостка (см. п. 3.1.5) и скамья для ведер.

4. Подъем воды из трубчатого колодца производится при помощи ручных и электрических насосов.