

Геленджикский филиал ГБПОУ «Новороссийский медицинский колледж»

Преподаватель (фамилия, инициалы) Горопова Светлана Сергеевна

Специальность 34.02.01 Сестринское дело

Наименование дисциплины Гигиена и экология человека

Курс 2 Группа 21 МОЗ № подгруппы 1,2

Дата (в соответствии с расписанием)

Тема учебного занятия в соответствии с рабочей программой дисциплины

Практическое занятие №1 «Атмосферный воздух его физическо-химические свойства, гигиеническое и экологическое значение»

Практическое занятие № 2 «Вода, ее физические и химические свойства, гигиеническое и экологическое значение».

Письменная инструкция для обучающихся в дистанционном режиме по выполнению внеаудиторной самостоятельной работы (в соответствии с КТП)

1) Повторить лекционный материал лекций 1, 2. (приложение 1), иметь конспект лекций.

И.Г.Крымская «Гигиена и экология человека» стр. . 3 – 19, 20 – 37-87.

2) Изучить нормативную документацию.( Приложение А)

Переписать перечень нормативных документов в тетрадь.

3) Устно ответить на вопросы:

1. Какая вода называется «вода питьевая» ?

2. Перечислите качества питьевой воды?

3. Какие существуют систему водоснабжения?

4. Какие водоемы или воды могут быть использованы для централизованного водоснабжения ?

5. Какие требования предъявляют к водоемам как к источникам водоснабжения?

6. Какими способами улучшают органолептические свойства воды на ВОС?

7. Какими способами обеспечивают отсутствие болезнетворных микроорганизмов в воде на ВОС ?

8. Перечислите специальные методы улучшения качества воды?

9. Перечислите инфекционные заболевания возбудители, которых передаются через воду ?

10. Какими методами можно улучшить качество воды в домашних условиях?

4) Ознакомиться с теоретической информацией к практическим занятиям 1, 2 в приложении Б.

5) Выполнить 2 теста в тетради с целью закрепления полученных знаний.

Дата сдачи домашнего задания

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

Подпись методиста \_\_\_\_\_/Макарова Т.П./

## Лекция 1

**Тема: «Предмет гигиены и экологии человека. Основы общей экологии. Атмосферный воздух, его физическо-химические свойства, гигиеническое и экологическое значение»**

**Цель гигиены** - предупреждение заболеваний, поэтому в центре изучения гигиены находится здоровый человек. Термин «гигиена» происходит от греческого слова «здоровый». Гигиена является основой профилактической медицины

**Гигиена включает ряд** профилактических научных дисциплин: общую, коммунальную, радиационную, военную, военно-морскую, авиационно-космическую гигиену, гигиену труда, питания детей и подростков, общественного здоровья.

**Гигиена - это наука, изучающая влияние окружающей человека среды и производственной деятельности на здоровье людей и разрабатывающая оптимальные, научно обоснованные требования к условиям жизни и труда населения.**

### **Задачи гигиены:**

1. Разрабатывать мероприятия по профилактике заболеваний в больших коллективах, объединенных общими условиями работы.
2. Исследовать влияние всех условий существования человека на здоровье в целях разработки научно-обоснованных мероприятий по устранению или уменьшению влияния отрицательно действующих факторов и усилению положительно действующих факторов окружающей среды.
3. Изменение среды в соответствии с потребностями человека (улучшение условий труда, питания, благоустройство жилищ и т.д.).
4. Обоснование гигиенических нормативов окружающей среды.

### **Методы гигиенических исследований.**

1. **Метод санитарного обследования-**это обследование и описание объекта внешней среды (предприятие, жилище, столовая, школа и т.д.) с составлением акта о соответствии помещения его назначению.

2. **Метод лабораторных исследований-** физические, химические и биологические исследования с целью получения объективных данных для оценки и характеристики факторов внешней среды.

3. **Экспериментальный метод-** изучение влияния факторов окружающей среды на организм человека в искусственно созданных условиях.

4. **Метод физиологических наблюдений-** исследование функционального состояния органов и систем организма человека в различных условиях. На основании полученных результатов обосновывают и разрабатывают необходимые профилактические мероприятия.

5. **Метод клинических наблюдений-** применяется для оценки состояния здоровья населения, находящегося под воздействием негативных факторов окружающей среды. Для оценки состояния здоровья применяются тесты: биохимические, иммунологические и другие.

6. **Санитарно- статистический метод-**используют при оценке уровней заболеваемости, физического развития детей и подростков, демографических показателей естественного движения населения.

7. **Эпидемиологический метод-** включает изучение изменений здоровья населения под влиянием внутренних и внешних факторов и анализ медицинских учетных и отчетных документов при проведении одномоментных или длительных наблюдений с последующим расчетом показателей здоровья.

**Экология человека** изучает общие закономерности взаимоотношений природы и общества, рассматривает взаимодействие человека с окружающей средой.

В отличие от экологии человека, гигиена рассматривает места непосредственного обитания человека- жилище, предприятие, населенный пункт и т.д.

### **Атмосферный воздух, его физическо-химические свойства, гигиеническое и экологическое значение.**

Атмосферный воздух представляет собой физическую смесь кислорода (20,95%), азота (78,08%), инертного газа (0,94%), углекислого газа (0,03%).

При гигиенической оценке воздуха учитываются: химический состав, физические константы (температура, влажность, скорость движения воздуха, барометрическое давление), механические примеси (содержание пыли и микроорганизмов).

В покое потребность человека в кислороде составляет 12—17 л/ч. Величина насыщения крови кислородом зависит не от процента содержания его в воздухе, а от парциального давления кислорода, т. е. той части общего атмосферного давления, которая приходится на долю кислорода.

При парциальном давлении кислорода 140 мм рт. ст. наблюдаются первые признаки кислородного голодания (гипоксии), при 110 мм рт. ст. появляются симптомы горной болезни: головокружение, слабость мышц, одышка, сердцебиение. На высоте 8000—9000 м парциальное давление — 55,8—48,3 мм рт. ст., что опасно для жизни.

При повышении содержания азота в воздухе снижается парциальное давление кислорода, что может оказывать наркотическое действие, например у аквалангистов могут наблюдаться такие признаки: возбуждение, запаздывание зрительных, слуховых, обонятельных реакций, ухудшение памяти, нарушение координации движений.

При подъеме с глубины азот выделяется из крови в виде пузырьков газа, может произойти закупорка мелких сосудов, приводящая к отеку тканей, закупорка сосудов головного мозга и сердца со смертельным исходом

#### **Температура воздуха**

На величину потери тепла потоиспарением существенно влияют влажность и подвижность воздуха. Вместе с потом из организма выделяются соли, среди которых наибольшую долю составляют хлориды. С потом выделяются и водорастворимые витамины С и группы В.

**Влажность воздуха** влияет на теплообмен организма с окружающей средой. В гигиенической практике учитывают относительную влажность воздуха и дефицит его насыщения, т. е. разность максимальной и абсолютной влажности воздуха. Эти величины влияют на процессы теплоотдачи человека путем потоиспарения. Чем больше дефицит влажности, тем суше воздух, тем больше водяных паров он может воспринимать, следовательно тем интенсивнее может быть отдача тепла потоиспарением.

Высокая температура переносится легче, если воздух сухой. Мороз в тихую погоду переносится легче, чем при сильном ветре, и наоборот, зимой ветер вызывает переохлаждение кожи в результате усиленной отдачи тепла конвекцией и увеличивает опасность обморожений.

**Загрязнение атмосферного воздуха** — важная гигиеническая и экологическая проблема.

Твердые загрязнения (пыль) по происхождению можно разделить на несколько категорий:

а) почвенная пыль, которая поднимается в воздух с поверхности земли в результате перемещения воздушных масс. Этому особенно способствует движение транспортных средств;

б) космическая пыль, когда на Землю из космоса оседают некоторые твердые частицы, не имеющие практического значения;

в) твердые выбросы в атмосферу из энергетических установок (промышленных предприятий и отопительных систем);

г) в отдельную категорию выделяют радиоактивную пыль, попадающую в воздух в результате аварийных ситуаций на предприятиях, использующих радионуклиды.

## **Лекция №2**

Тема: Санитарно-гигиеническое значение воды

Цели:

1. Образовательная:

Сформировать представление об экологическом и гигиеническом значении воды для человека.

2. Развивающая:

Развивать потребность решать экологические вопросы в пределах компетенции

**ПЛАН.**

1. Санитарно-гигиеническое, физиологическое, хозяйственное значение воды.

2. Значение минерального состава воды.

3. Эпидемиологическое значение воды.

4. Характеристика и охрана водоисточников и систем водоснабжения.

5. Загрязнения водных ресурсов.

6. Гигиенические требования к качеству питьевой воды.

7. Методы улучшения качества питьевой воды.

Вода является объектом окружающей среды, она необходима для жизни человека, Растений и животных. Без пищи человек может прожить более месяца, а без воды – лишь несколько дней.

Физиологическое значение воды в том, что она входит в состав всех биологических тканей организма человека (60-70% массы тела). Вода универсальный растворитель. Она является основой кислотно-щелочного равновесия, участвует во всех химических реакциях организма, составляет основу крови, секретов, экскретов организма. Вода транспортирует в организм макро- и микроэлементы, питательные вещества, с потом, слюной, калом выводит шлаки и токсические вещества, участвует в терморегуляции организма.

Гигиеническое значение воды.

Ее качество является ведущим показателем санитарного благополучия населения. Доброкачественная вода необходима для поддержания чистоты тела, жилища, мытья посуды, приготовления пищи, стирки белья, поливки улиц и зеленых насаждений, закаливания организма.

Средний расход воды для питьевых и хозяйственно-бытовых нужд без учета промышленного потребления равен 272л на одного жителя России в сутки.

Народнохозяйственное значение воды состоит в том, что она является ценным технологическим сырьем. Для выращивания 1т пшеницы требуется 1500 м<sup>3</sup> воды и т.п.

Психогигиеническое и оздоровительное значение воды состоит в купании, закаливании, занятиях спортом, необходимы физиотерапевтические водные процедуры, питье минеральных вод. Вода имеет эстетическое значение, т.к. воздействует на эмоциональное состояние человека.

Эпидемиологическое значение воды связано с тем, что через нее могут передаваться многие заболевания. Водный путь передачи характерен для многих инфекционных заболеваний: холеры, брюшного тифа, паратифов, амёбной и бактериальной дизентерии, амёбиоза, энтеровирусных заболеваний, инфекционных гепатитов А и Е, лептоспироза, лямблиоза, гельминтозов, аденовирусных инфекций.

Водный путь имеет важное значение в передаче антропозоонозных заболеваний – лептоспирозы, туляремии, сибирской язвы, бруцеллеза и др.

Водным путем передаются и вирусные заболевания – инф. Гепатит А, полиомиелит и др.

Для распространения инфекционных заболеваний через воду необходимо одновременно наличие трех условий:

-возбудитель должен попасть в воду источника водоснабжения.

-патогенные м/о должны сохранять жизнеспособность в воде в течении длительного времени.

-возбудитель должен попасть в организм человека с питьевой водой.

В Российской Федерации с 2002г действуют Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы - САНПИН 2.1.4. 1076 – 01 « Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества», которые учитывают современное санитарно-эпидемиологическое состояние окружающей среды и обеспечивают высокие требования к качеству питьевой воды и контролю за ним.

Общее микробное число отражает общий уровень содержания бактерий в воде, а не только тех из них, которые образуют колонии, видимые невооруженным глазом на питательных средах при определенных условиях культивирования. Эти данные не имеют большого значения для обнаружения фекального загрязнения и не должны считаться важным показателем при оценке безопасности систем питьевого водоснабжения, хотя внезапное увеличение числа колоний при анализе воды из подземного водоисточника может служить ранним сигналом загрязнения водоносного горизонта.

Общее микробное число полезно при оценке эффективности процессов водоочистки, особенно коагуляции, фильтрации и обеззараживания, при этом основная задача заключается в поддержании их количества в воде на возможно более низком уровне. Общее микробное число может быть использовано также для оценки незагрязненности и целостности распределительной сети и пригодности воды для производства пищевых продуктов и напитков, где число микроорганизмов должно быть низким для сведения до минимума риска порчи. Ценность данного метода заключается в возможности сравнения результатов при исследовании регулярно отбираемых проб из одной и той же системы водоснабжения для обнаружения отклонений.

Общее микробное число, т. е. число колоний бактерий в 1 мл питьевой воды, не должно быть более 50.

Характеристика водоисточников и систем водоснабжения.

Различают подземные и поверхностные воды, проточные и стоячие.

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.

2. 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 в водоносном горизонте, залегающем (до 100 м) 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.

Качество артезианских вод по физическим и органолептическим свойствам вполне удовлетворительно. Надежны такие воды и в бактериальном отношении, они имеют стабильный химический состав. В таких водах, как указывалось выше, нередко находят сероводород (результат действия микробов на сернистые соединения железа) и аммиак, в них мало кислорода, отсутствуют гуминовые вещества.

Поверхностные воды – озера, реки, ручьи, каналы, водохранилища. Все открытые водоемы загрязняются атмосферными осадками, талыми водами, промышленными сточными водами.

Характеристика систем водоснабжения:

1. Местная (децентрализованная).
2. Централизованная.

При местном водоснабжении население использует воды подземных источников -

Колодцы, каптажи (камеры накопления воды ключей и родников). Вода источников местного водоснабжения употребляется населением без предварительной очистки, поэтому она должна быть безопасной по эпидемическим показателям, безвредной по химическому составу и иметь приятные органолептические свойства. Колодцы бывают: шахтные и боровые (трубчатые).

Чаще всего используют поверхностные воды, которые должны подвергаться очистке, обеззараживанию, поскольку, вода в открытых водоемах подвержена загрязнению.

Методы очистки и обеззараживания воды:

1 этап – осветление и обесцвечивание, достигается путем длительного отстаивания, поэтому на водопроводных станциях применяют химическую обработку коагулянтами, которые ускоряют осаждение взвешенных частиц.

2 этап – фильтрование воды через слой зернистого материала (песок, антрацит).

Фильтрование бывает медленное и скорое.

3 этап – обеззараживание, которое проводится химическими и физическими методами.

Химические методы:

1. хлорирование используют газообразный хлор, другие хлоросодержащие вещества.

Существует несколько способов хлорирования воды:

-хлорирование нормальными дозами

-хлорирование с аммонизацией – в воду вводят раствор аммиака, а через 2мин раствор хлора.

-двойное хлорирование – хлор подается дважды – 1 раз перед отстойниками, 2раз после фильтров.

-перехлорирование – заведомо большие дозы хлора 10-20мг/л.

2.озонирование – при разложении озона в воде, образуются свободные радикалы HO/2, OH, которые являются сильными окислителями и обуславливают бактерицидные свойства озона. Озон обесвечивает и устраняет привкусы и запахи,

не образует в воде токсические соединения.

Физические методы:

-кипячение – 3-5 мин кипячения есть полная гарантия безопасности, но необходимо тару менять ежедневно, т.к. в кипяченой воде интенсивно размножаются м/о.

-облучение УФ – не изменяют органолептические свойства, уничтожают вирусы, споры бацилл, яйца гельминтов.

-воздействие ультразвуковыми волнами – обеззараживание бытовых сточных вод.

- токами высокой частот

-гамма-лучами – мгновенно уничтожает все виды м/о, но в практике не применяется.

Физические методы не изменяют химический состав воды.

Специальные методы улучшения качества питьевой воды.

Дезодорация – устранение запахов, путем обработки окислителями и фильтрованием через активированный уголь.

Обезжелезивание – путем разбрызгивания воды с целью аэрации в специальных устройствах – градирнях, образуется гидрат окиси железа, который осаждается в отстойнике.

Умягчение воды – достигается фильтрованием через ионообменные фильтры.

Опреснение – последовательным фильтрованием освобождают воду от всех растворенных в ней солей ( выпаривание, вымораживание, электродиализ).

Обезфторивание – фильтрование через ионообменные фильтры.

Фторирование – добавляют фтор

Охрана источников водоснабжения.

Разработан и утвержден новый нормативный документ СанПиН – 2.1.4.559 – 96

О необходимости гармонизации российских нормативов с рекомендациями ВОЗ,

Новыми научными знаниями о влиянии питьевой воды на здоровье человека, а также повсеместным ухудшения качества воды поверхностных и подземных водоисточников.

Согласно «Водному кодексу РФ для поддержания объектов в состоянии, соответствующим экологическим требованиям, для предотвращения загрязнения и истощения поверхностных вод, а также сохранения среды обитания объектов животного и растительного мира устанавливаются водоохранные зоны.

Зоны санитарной охраны (ЗСО) организуются на всех водопроводах вне зависимости от ведомственной принадлежности, подающих воду как из поверхностных, так и подземных источников. ЗСО – организуются в составе трех поясов:

По законодательству эта зона делится на 3 пояса:

1) пояс строгого режима;

2) пояс ограничений;

3) пояс наблюдения

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Нормативные документы в области хозяйственно-питьевого водоснабжения

1. СП 2.1.5.1059-01 «Гигиенические требования к охране подземных вод от загрязнения»

2. СанПиН 2.1.4.1110-02 «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения. Санитарные правила и нормы»

3. СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Санитарно-эпидемиологические правила и нормы»

4. СанПиН 2.1.4.1175-02 «Гигиенические требования к качеству воды не централизованного водоснабжения. Санитарная охрана источников. Санитарно-эпидемиологические правила и нормы»

5. СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод. Санитарные правила и нормы»

## **ПРИЛОЖЕНИЕ Б**

### **Контроль качества питьевой воды**

Контроль качества воды проводится начиная с источника водоснабжения, затем на водопроводных сооружениях и заканчивается точками водоразбора т.е. водопроводными кранами холодной и горячей водой в жилых домах, кафе, больницах, детских садах, школах и т.д.

Питьевая вода, получаемая населением должна:

- иметь благоприятные органолептические свойства
- быть безвредной по химическому составу
- быть безопасной по микробиологическому составу
- не содержать радиоактивных веществ

#### **Как оцениваются органолептические свойства воды**

Органолептические свойства воды оцениваются по наличию в воде вкуса (привкуса), цвета, запаха и степени прозрачности или мутности.

#### **Определение вкуса и привкуса воды**

Вкус воды определяют только в заведомо чистой воде или обеззараженной. В сомнительных случаях воду подвергают кипячению с последующим охлаждением до 20°C.

Для определения вкуса воду в количестве 15 – 20 мл набирают в рот и держат несколько секунд, не проглатывая, оценивая возникшие вкусовые ощущения. Различают 4 вида вкуса:

- соленый
- горький
- сладкий
- кислый

остальные виды вкусовых ощущений называют привкусами и характеризуют их по соответствующим признакам: рыбный, металлический, хлорный, щелочной и т.п.

Интенсивность вкуса и привкуса выражают в баллах, по пятибалльной системе:

1 балл - очень слабый

2 балла - слабый

3 балла - заметный

4 балла - отчетливый

5 баллов - очень сильный

В норме вкус и привкус воды не должен превышать 2 балла

#### **Определение цвета**

Цветность воды определяют путем сравнения испытуемой воды со стандартными растворами, окраска которых приближена к окраске природных вод.



Для определения цветности исследуемую воду в количестве 100 мл. наливают в цилиндр и просматривают сверху над белом фоном, сопоставляя с окраской стандартных растворов. Цветность выражают в градусах.

Питьевая вода должна иметь цветность не более 20°.

#### **Определение запаха**

Запах воды определяют при комнатной температуре и при нагревании ее до 60°C.

При комнатной температуре запах определяют прямо из бутылки, в которой доставлена проба воды. Открывают пробку и слегка втягивают носом воздух у самого горлышка бутылки.

Определение запаха при температуре 60°C проводят в широкогорлой колбе, в которую наливают 100 – 200 мл исследуемой воды накрывают часовым стеклом и нагревают. Затем вращательными движениями взбалтывают, сдвигают стекло в сторону и быстро втягивают носом воздух из колбы.

Различают две группы запахов:

а) запахи естественного происхождения (вызванные влиянием почвы или живущими и отмирающими в воде организмами);

б) запахи искусственного происхождения (вызванные поступлением в водоем промышленных и бытовых сточных вод, или введением в воду на водоочистных сооружениях специальных химических веществ, предназначенных для ее очистки и обеззараживания).

Запах естественного происхождения характеризуют как: болотный, древесный, землистый, рыбный, травянистый.

Запах искусственного происхождения называют по соответствующему веществу со сходным запахом: фенольный, хлорный, камфорный, нефтяной. Интенсивность запаха определяют в баллах:

0 баллов - отсутствие запаха

1 балл - очень слабый (обнаруживается лишь опытным лицом)

2 балла - слабый (обнаруживается потребителем, если обратить на него внимание)

3 балла - заметный (легко обнаруживаемый, дает повод относиться к воде настороженно)

4 балла - отчетливый (делает воду неприятной для питья)

5 баллов - очень сильный (делает воду непригодной для питья)

В норме запах питьевой воды не должен превышать 2х баллов.

#### **Определение прозрачности воды**

Прозрачность воды определяют с помощью прибора Снеллена (см. Рисунок 1)

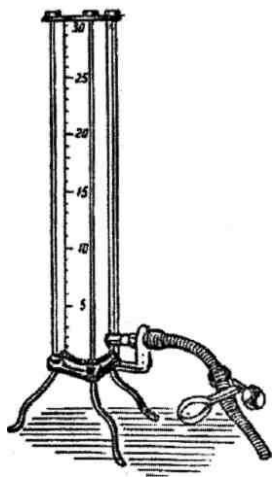


Рисунок 1 - Прибор Снеллена

Прибор представляет собой стеклянный цилиндр с плоским дном. Цилиндр градуирован по высоте на сантиметры, начиная от дна на высоту 30 см. В нижней части цилиндра имеется кран для слива воды, на который надета резиновая трубка с зажимом. Исследуемую воду наливают в цилиндр до отметки 30 см, под него на расстоянии 4 см от дна подкладывают специальный печатный шрифт Снеллена и определяют прозрачность воды путем чтения шрифта через столб воды находящейся в цилиндре. Если через столб воды в 30 см чтение шрифта невозможно, воду из цилиндра начинают медленно выпускать через резиновую трубку, до того момента, когда шрифт становится отчетливо виден. Затем в сантиметрах по градуировке цилиндра, определяют высоту столба воды оставшейся в нем. В норме прозрачность питьевой воды должна быть 30 см.

#### **Определение мутности воды**

В некоторых случаях взамен определения прозрачности определяют мутность воды. Мутность воды определяют с помощью специального прибора - мутномера, сравнивая мутность исследуемой воды с мутностью эталонов. Мутность выражается в миллиграммах взвешенных веществ на 1 л воды. В питьевой воде мутность не должна превышать 1,5 мг/л.

#### **Оценка химического состава**

При оценке химического состава воды учитывают:

- природный химический состав воды
- химические вещества специально добавляемые в воду при ее обработке на водоочистных сооружениях
- химические вещества, которые могут появиться в воде в результате ее загрязнения.

Наибольшее гигиеническое значение имеют следующие показатели химического состава воды:

Сухой остаток (оставшийся после выпаривания 1 л воды) - это количество растворенных солей (в миллиграммах) содержащихся в 1 л воды. Сухой остаток дает представление о степени минерализации воды и для питьевой воды не должен превышать 1000 мг/л.

Жесткость воды зависит от присутствия в ней растворенных солей кальция и магния.

Жесткость - один из существенных критериев качества питьевой воды. Норматив жесткости питьевой воды 7 мг экв/л. Вода с жесткостью до 3,5 мг экв/л - считают мягкой, от 3,5 до 7 мг экв/л. - средней жесткости, от 7 до 10 мг экв/л. - жесткой, свыше 10 мг экв/л - очень жесткой.

Различают несколько видов жесткости;

- общая жесткость
- устранимая жесткость
- постоянная жесткость

Общая жесткость - это жесткость природной воды, обусловленная солями кальция и магния.

Устранимая жесткость - это та часть жесткости, которая устраняется после кипячения воды

Постоянная жесткость - это жесткость воды, которая остается в воде после ее кипячения.

Вода с повышенной жесткостью создает проблемы при ее использовании в хозяйственно-бытовых целях.

Хлориды. Содержание хлоридов в питьевой воде не должно превышать 350 мг/л.

Если источником водоснабжения служат поверхностные водоемы, то природное содержание в воде хлоридов, как правило невелико (до 20-30 мг/л), подземные воды содержат хлоридов значительно больше (на порядок выше) и если подземные воды на своем пути встречали солончаковые почвы то содержание в них хлоридов может возрасти до сотни и даже тысячи мг/л.

Воды, содержащие хлоридов более 350 мг/л приобретают солоноватый привкус, что может наблюдаться в колодезной воде.

Сульфаты. Содержание сульфатов в питьевой воде не должно быть более 500 мг/л. Чаще всего сульфаты имеют минеральное происхождение и связано это с составом почвы. Повышенное содержание сульфатов в воде придает ей горький вкус и нарушает процесс пищеварения.

Нитраты. Довольно часто в воде подземных источников встречаются нитраты, вещества почвенного происхождения, их содержание в воде не должны превышать 45 мг/л, так как их повышенное содержание может вызвать заболевание, которое называется нитратной метгемоглобинемией.

В соответствии с гигиеническими требованиями при оценке химического состава воды определяют не менее 20 показателей химических веществ находящихся в воде.

#### **Оценка микробиологического состава воды**

Оценку микробиологического состава воды проводят по показателям, которые делятся на 2 группы:

- санитарно-микробиологические
- санитарно-химические

Санитарно-микробиологические показатели по которым оценивается безопасность воды очень многообразны, это колиформные бактерии (E coli, цитробактер, энтеробактер, клебсиелы) колифаги, цисты лямблий, а так же общее микробное число.

Наличие этих микроорганизмов в питьевой воде должно соответствовать требованиям, указанным в таблице.

#### **Микробиологические показатели питьевой воды (СанПин 2.1.4.1074-01)**

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 единице в 100 мл

Отсутствие

Споры сульфитредуцирующих  
клубридий

Число спор в 20 мл

Отсутствие

Цисты лямблий

Число цист в 50л.

Отсутствие

Общее микробное число позволяет получить представление о массивности бактериального загрязнения воды.

При обнаружении в воде общих колиформных бактерий и колифагов ее исследуют на патогенную микрофлору и энтеровирусы. Санитарно-микробиологические показатели являются основными показателями эпидемиологической безопасности воды.

Санитарно-химические показатели относятся к косвенным показателям. Они характеризуют наличие органических веществ в воде или продуктов их распада (нитриты, нитраты, хлориды). О степени органического загрязнения воды можно судить по величине

окисляемости воды. Окисляемость показывает количество кислорода затраченного на окисление органического вещества содержащегося в 1 л воды. Повышенная окисляемость может указывать на загрязнение воды. Наименьшую окисляемость имеют глубокие подземные воды.

Для определения качества питьевой воды периодически из различных участков водопроводной сети отбирают пробы воды, Отбор проб воды проводят по строгим правилам установленных ГОСТом (смотри алгоритмы № 1, 2). Исследования проб воды проводят в специализированных лабораториях таких учреждений как «Водоканал», Роспотребнадзора и др. Пробы воды доставляют в лаборатории сопровождая их направлением на исследования.

## Приложение В

### Тест 1

#### Тема 2.1 Атмосферный воздух, гигиеническое и экологическое значение

Выберите верный вариант ответа:

- 1)Что такое атмосфера?
- 2)Что входит в состав атмосферы?
  - а. Кислород
  - б. Водород
  - в. Озон
- 3)Роль атмосферы для нашей планеты:
  - а. Для дыхания людей, растений, животных
  - б. Атмосфера защищает планету от метеоритов
  - в. Атмосфера сохраняет тепло, получаемое от солнца
- 4)Какой газ, содержащийся в атмосфере, обеспечивает процесс горения на Земле?
  - а. Кислород
  - б. Озон
  - в. Водород
- 5)Цифровой показатель концентрации азота в атмосфере:
  - а. 4%
  - б. 16%
  - в. 78%
- 6)Установите правильное соответствие:
  1. Тропосфера - а. Слой атмосферы на высотах от 40-50 до 80-90
  2. Стратосфера - б. Верхний слой атмосферы
  3. Мезосфера - в. Нижний слой атмосферы
  4. Термосфера - г. Внешняя часть верхней атмосферы
  5. Экзосфера - д. Следует за мезосферой
- 7)Какие бывают загрязнения атмосферы?
  - а. Антропогенные
  - б. Природные
  - в. Верны оба варианта

- 8) Какое заболевание вызывает дыхание чистым кислородом?
- а. Анемия
  - б. Гипероксия
  - в. Бронхит
- 9) Что относится к физическим свойствам воздуха?
- а. Влажность
  - б. Температура
  - в. Верны оба варианта
- 10) Что не относится к глобальным экологическим проблемам?
- а. Финансовая
  - б. Экологическая
  - в. Продовольственная

## Тест 2

### Выберите один или несколько правильных ответов

#### 1. Вещества, придающие воде горький вкус:

- а) сульфаты;
- б) хлориды;
- в) фосфаты;
- г) фтор.

#### 2. Физические свойства воды:

- а) температура;
- б) прозрачность;
- в) минерализация;
- г) вкус

#### Записать правильный ответ

#### 3. Повышенное содержание железа в воде меняет:

- а) \_\_\_\_\_
- б) \_\_\_\_\_

#### 4. Очистку воды проводят следующими способами:

- а) \_\_\_\_\_
- б) \_\_\_\_\_
- в) \_\_\_\_\_

#### Дополнить

5. Для водоснабжения крупных городов в качестве источника водоснабжения используют \_\_\_\_\_

6. Для освобождения воды от возбудителей заболеваний проводят ее \_\_\_\_\_

### Выберите один или несколько правильных ответов

#### 7. Качество питьевой воды оценивается по:

- а) химическому составу;
- б) органолептическим свойствам;
- в) наличию патогенных микроорганизмов.

#### 8. Норматив прозрачности (в сантиметрах)

- а) 10
- б) 20
- в) 30

#### 9. Показатель вредности по которому установлен ПДК для железа:

- а) общесанитарный
- б) санитарно-токсикологический

в) органолептический

**10. Показатель вредности для остаточного хлора:**

а) санитарно-токсикологический

б) органолептический

в) общесанитарный

**11. Отбор проб для бактериологического анализа проводится в емкость:**

а) темного стекла

б) полиэтиленовую

в) стерильную

**12. Окисляемость воды дает представление:**

а) о степени органического загрязнения

б) о давности загрязнения

в) о бактериальном загрязнении

**13. Общее микробное число воды дает представление:**

а) о массивности бактериального загрязнения

б) о давности бактериального загрязнения

в) о наличии бактериального загрязнения

**14. Заболевание, передающееся водным путем:**

а) коклюш

б) столбняк

в) дизентерия

г) грипп

**15. Флюороз возникает при употреблении воды, содержащей избыток:**

а) йода

б) фтора

в) магния

г) железа

**16. Норма запаха водопроводной воды:**

а) не более 2 баллов

б) не более 30 градусов

в) не более 30 сантиметров

г) не более 1,5 мг/л

**17. Заболевание при повышенном содержании нитратов в воде:**

а) флюороз

б) кариес

в) метгемоглобинемия

г) эндемический зоб

**18. Жесткость воды зависит от:**

а) железа и фтора

б) кальция и магния

в) сульфатов и хлоридов

г) азотсодержащих веществ

**19. Норма цветности водопроводной воды:**

а) не более 20 градусов

б) не более 20 баллов

в) не менее 30 сантиметров

г) не более 1,5 мг/л

**20. Единица измерения запаха:**

а) балл

б) градус

в) сантиметр

г) мг/л

**21. Создание зон санитарной охраны водоема относят к:**

а) организационным мероприятиям

б) технологическим мероприятиям

в) планировочным мероприятиям

г) санитарно-техническим мероприятиям

**22. Для питания хозяйственно-питьевых водопроводов используют:**

- а) атмосферные воды
- б) воды морей
- в) открытые водоемы
- г) воды океанов

**23. К органолептическим показателям относят:**

- а) запах
- б) остаточный хлор
- в) водородный показатель
- г) коли-индекс