Государственное автономное профессиональное

образовательное учреждение Саратовской области

«Энгельсский медицинский колледж Святого Луки (Войно-Ясенецкого)»

**Методическая разработка практического занятия**

**по дисциплине ОП.05 Гигиена и экология человека**

по теме:

**«**Оценка физических показателей и химический анализ

питьевой воды.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Разработчик:  преподаватель Викторова И.А. |

Энгельс, 2021

**Содержание**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | стр. |
| 1. | Пояснительная записка..................................................................... | 2 |
| 2. | Список литературы........................................................................... | 4 |
| 3. | Основная теоретическая часть......................................................... | 5 |
| 5. | Практическая часть .......................................................................... | 10 |
| 6. | Самостоятельная работа студентов по отработке навыков  контроля качества питьевой воды............................................. | 15 |
| 7. | Контролирующий материал............................................................. | 19 |
| 8. | Эталоны ответов................................................................................ | 30 |
| 9. | Приложение........................................................................................ | 35 |

**Пояснительная записка**

Методическая разработка содержит теоретический, практический, дидактический и контролирующий материал, подобранный для преподавателя с целью использования его на практическом занятиях.

Гидросфера имеет огромное значение для жизни и здоровья человечества. Вода входит в состав всех живых организмов, выполняя роль структурного растворителя и переносчика питательных веществ. Наряду с обеспечением физиологических функций организма вода имеет важнейшее санитарно-гигиеническое значение. Сегодня для населения всего мира нерешенной остается проблема обеспечения безопасной доброкачественной питьевой водой. Нарушение санитарных правил при эксплуатации водопровода может стать причиной возникновения инфекционных заболеваний.

**Цели:**

**1.** **Учебная:** Исследовать зависимость влияния качества воды на организм человека. Освоить методики органолептического определения свойств воды и гигиенической оценки ее пригодности для питьевого водоснабжения, пользуясь нормативными документами. Сформировать знания об основных гигиенических требованиях, предъявляемых к качеству питьевой воды и источникам хозяйственно-питьевого водоснабжения. Работать с нормативной документацией (НД). Содействовать формированию умений давать санитарно-гигиенические заключения о качестве питьевой воды и источников хозяйственно-питьевого водоснабжения по результатам анализов воды и данным санитарно-топографической характеристики водоисточника.

**2.** **Развивающая:** способствовать развитию внимания, памяти при изучении нового материала, формировать умения и навыки работы с текстом, таблицами и конспектом.

**Воспитательная:** Организовывать рабочее место с соблюдением требований охраны труда, производственной санитарии, инфекционной и противопожарной безопасности. Стремиться воспитать чувство значимости выбранной профессии, ответственности за порученное дело, исполнительности, аккуратности, наблюдательности, внимательности, принципиальности, дисциплинированности, добросовестности.

**Формируемые компетенции:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ОК 1. | Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. | |
| ОК 2. | Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их выполнение и качество. | |
| ОК 4. | Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. | |
| ОК 11. | Быть готовым брать на себя нравственные обязательства по отношению к природе, обществу и человеку. | |
| ОК 12. | Вести здоровый образ жизни, заниматься физической культурой и спортом для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей. | |
| ПК 1.3. | | Продавать изделия медицинского назначения и другие товары аптечного ассортимента. |
| ПК 1.6. | | Соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности. |
| ПК 2.1. | | Изготавливать лекарственные формы по рецептам и требованиям учреждений здравоохранения. |
| ПК 2.2. | | Изготавливать внутриаптечную заготовку и фасовать лекарственные средства для последующей реализации. |
| ПК 2.4. | | Соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности. |
| ПК 3.2. | | Организовывать работу структурных подразделений аптеки и осуществлять руководство аптечной организации. |
| ПК 3.5. | | Участвовать в организации оптовой торговли. |

**После изучения темы студент должен:**

**Знать:**

- основные гигиенические требования, предъявляемые к качеству питьевой

воды и источникам хозяйственно-питьевого водоснабжения;

- влияние качества воды на организм человека;

- основную нормативную документацию.

**Уметь:**

- давать гигиеническую оценку качества питьевой воды по данным санитарного обследования источника водоснабжения и результатам лабораторного анализа воды из централизованной и децентрализованных источников;

- определять показатели, характеризующие органолептические свойства воды;

- производить отбор проб воды на бактериологический и химический анализы;

- разрабатывать различные мероприятия по улучшению качества воды и профилактики заболеваний, связанных с ее качеством;

- пользоваться нормативными документами для оценки качества питьевой воды.

**Список литературы:**

**Основные источники**

1. Крымская И.Г. Гигиена и экология человека: учебное пособие / И.Г. Крымская. – Ростов н/Д.: Феникс, 2017. – 413 с.6 – (СПО).

**Дополнительные источники**

* 1. Мустафина И.Г. Гигиена и экология человека. Практикум. Учебное пособие / СПб.: Лань, 2021. – 276 с.

**Нормативная документация:**

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»

**Интернет-ресурсы**

1. Электронная библиотека Энгельсского медицинского колледжа Св.Луки (Войно-Ясенецкого) «Лань».

2. Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://rospotrebnadzor.ru/

2. Федеральная служба государственной статистики. Окружающая среда [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat/rosstatsite/main/environment/>

3. Эпидемиолог [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.epidemiolog.ru/](https://infourok.ru/go.html?href=http%3A%2F%2Fwww.epidemiolog.ru%2F) .

**ОСНОВНАЯ ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

**Роль водного фактора в жизни человека.**

**Физиологическое значение воды, нормы потребления**

Все водные запасы на Земле объединены понятием «гидросфера». Последняя имеет огромное значение для жизни и здоровья человечества.

Общеизвестен факт, что человеческое тело состоит до 70% из воды. В костях её содержится 22%, в жировой ткани - 30, в печени - 70, в мышце сердца - 79, в почках - 83, в стекловидном теле - 99. Вода составляет основу крови, секретов и экскретов организма. Она участвует в выведении шлаков и токсичных веществ с потом, слюной, мочой и калом. И поэтому даже небольшая потеря воды приводит к серьёзным нарушениям деятельности организма. Потеря воды до 10% ведёт к слабости, тремору конечностей, проявлениям беспокойства. Потеря 20-25% уже гибельна для организма, так как все обменные реакции, пищеварение, синтез клеток происходят только в водной среде. Велика роль воды и в терморегуляции организма. При испарении пота человек теряет около 30% тепловой энергии.

В сутки человек должен употреблять в среднем до 2,5 л жидкости. Без пищи, но с водой можно прожить до 2 месяцев. Без воды - несколько дней.

**Роль водного фактора в возникновении заболеваний**

Нарушение санитарных правил при организации поставки воды и эксплуатации водопровода может стать причиной возникновения инфекционных заболеваний.

***Основными признаками водных эпидемий являются:***

- одновременное и внезапное появление большого количества больных (от нескольких десятков до нескольких тысяч); так называемый эпидемический взрыв;

- использование одного и того же источника водоснабжения (или купания);

- начало заболевания в основном у взрослого контингента;

- резкое снижение числа заболеваний после введения эффективного обеззараживания воды и ликвидации аварии;

- наличие эпидемического хвоста - единичные случаи заболеваний в течение длительного времени после устранения очага (поддерживаются за счет пищевого и контактно-бытового путей передачи);

- полиэтиологичность – к основным заболеваниям, возникшим как водные эпидемии, могут примешиваться частично другие заболевания, связанные с использованием воды.

**Водным путем возможно распространение многих заболеваний**

К ним относятся:

- вирусные (гепатиты  А и Е, полиомиелит, аденовирусные и энтеровирусные инфекции, эпидемический конъюнктивит);

- кишечные инфекции бактериальной природы (холера, брюшной тиф, паратифы А и Б, дизентерия (Шигелла), энтериты и энтероколиты, эшерихиозы (Кишечная палочка);

- зоонозы (лептоспироз, бактериальные зоонозные инфекции: туляремия, бруцеллез, сибирская язва)- инфекционные заболевания, передающиеся человеку от животных. Причиной заболевания человека может быть употребление мяса и молока от больных животных, яиц больной птицы.

- протозойные инфекции (амебиаз, лямблиоз, балантидиаз, криптоспоридиоз) - развиваются под действием одноклеточных простейших паразитов.

- гельминтозы (аскаридоз, гименолепидоз, фасциолез).

*Водный фактор играет большую роль* ***в передаче гельминтов***.

В организм человека яйца гельминтов могут попадать в случае использования для питья неочищенной речной воды, а также при мытье ею фруктов и овощей. Заражение гельминтами может происходить и во время купания в загрязненном водоеме, что особенно характерно для заражения широким лентецом (дифиллоботриоз), так как для развития его личиночных стадий необходима водная среда.

Среди вирусных заболеваний актуальной проблемой остается заболеваемость гепатитами А (***Гепати́т****(греч. ἡπατῖτις от ἥπαρ — печень) — воспалительные заболевания печени, как правило вирусного происхождении)*, которая переживает очередной эпидемический подъем, и многие вспышки связаны с питьевым водоснабжением из поверхностных источников. Наибольшее значение для инфекционного гепатита, вызываемого вирусом типа А, имеет водный путь передачи по сравнению с пищевым и контактно-бытовым.

*Полиомиелит* (детский спинальный паралич, болезнь Гейне-Медина) – это острое и тяжелое инфекционное заболевание, которое вызывается полиовирусом, поражающим серое вещество передних рогов спинного мозга и других отделов центральной нервной системы. Полиомиелитом преимущественно болеют дети и подростки. Опасность заболевания состоит в развитии паралича.

***Дизентерия*** - острое инфекционное заболевание, вызываемое микроорганизмами из рода шигелл и проявляющееся поражением толстой кишки и общей интоксикацией организма.

Кишечная палочка может попасть в воду с выделениями человека, поэтому ее наличие в воде может сигнализировать о возможном присутствии возбудителей кишечных инфекций. Таким образом, значение содержания кишечной палочки в воде как показателя эпидемической опасности, прежде всего, основано на механизме ее попадания в воду с выделениями человека. В последние годы среди инфекционной заболеваемости, связанной с водным фактором, увеличился удельный вес ***эшерихиозов*** – дизентериеподобных заболеваний, возбудителем которых являются патогенные штаммы кишечной палочки.

Кишечная палочка - нормальный представитель микрофлоры толстого кишечника. Однако среди обширной группы кишечной палочки встречаются так называемые коли-патогенные штаммы, которые образуют экзотоксин, обладающий энтеротропными и пирогенными свойствами. В настоящее время известно около 170 патогенных для человека штаммов кишечных палочек. Эшерихиозами чаще страдают дети младенческого возраста, у которых еще не сформировалась иммунная система.

Самым опасным кишечным заболеванием водного происхождения традиционно считается ***холера*** (Холера – это острая кишечная инфекция, возникающая при поражении человека холерным вибрионом, проявляется выраженной частой диареей, обильной многократной рвотой, что приводит к значительной потере жидкости). Это заболевание охватывает огромные пространства, поражая население целых стран и материков. В связи с тяжестью клинического течения и тенденцией к пандемическому распространению холера относится к особо опасным инфекциям. Постоянным очагом холеры являются прибрежные районы рек Ганг и Брахмапутра.

***Лептоспироз*** - инфекционная болезнь, характеризуемая поражением капилляров, преимущественным вовлечением в патологический процесс почек, печени, мышц сердечно-сосудистой и нервной систем. Источники возбудителя инфекции в природных очагах - грызуны, насекомоядные, парнокопытные, хищные животные многих видов, реже птицы Животные - хозяева возбудителей - выделяют лептоспиры с мочой в течение нескольких месяцев. В большинстве случаев человек заражается при купании и использовании для хозяйственных и бытовых нужд воды из открытых водоемов, инфицированной лептоспирами.

По данным ВОЗ, количество людей, имеющих хронические заболевания в связи с использованием загрязнённой воды, приближается в мире к 2 млрд. человек. Ежегодно от этого умирает около 5 млн. человек.

**Значение природного минерального состава воды**

Вода представляет собой простейшее устойчивое химическое соединение кислорода с водородом и легко вступает в реакцию со многими химическими элементами. Она является лучшим растворителем для большинства соединений и необходима почти для всех химических реакций. В природных условиях в чистом виде почти не встречается. В воде находятся такие элементы, как натрий, кальций, магний, углерод, сера, азот, кислород, водород и другие. Природные воды содержат также в незначительном количестве цинк, свинец, молибден, мышьяк, фтор, йод и другие микроэлементы.

Вода является инертным растворителем, не изменяющимся под воздействием тех веществ, которые она растворяет.

В природе в разных регионах существует *«жёсткая»* и *«мягкая»* вода. **«Жёсткая»** вода содержит большое количество кальция, магния, лития, селена и другие минеральных элементов. **«Мягкая»** вода бедна ими, но содержит много натрия. Для здоровья вредна и та и другая вода.

Нижним пределом минерализации, при котором поддерживается гомеостаз организма, является сухой остаток в 100 мг/л, оптимальный уровень минерализации соответствует 200-400 мг/л. При этом содержание *кальция* должно быть не менее 25 мг/л, *магния* - 10 мг/л.

Особое внимание следует уделять наличию таких элементов, как *фтор, молибден, стронций, уран, ртуть, йод* и другие, избыток или недостаток которых в воде позволяет объяснять причины возникновения эндемических заболеваний человека и животных.

В Российской Федерации с 2002 г. действуют Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы - СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества», которые учитывают современное санитарно-эпидемическое состояние окружающей среды и обеспечивают высокие требования к качеству питьевой воды и контролю за ней.

Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения установлены в СанПиН 2.1.4.1175-02 «Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников».

В числе последних нормативных документов, регламентирующих качество питьевой воды, следует отметить ГОСТ-Р 51-592-2000 «Государственный стандарт РФ «Вода питьевая». Общие требования к отбору проб», СанПиН 2.1.4.1116-02 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в ёмкости. Контроль качества», СанПиН 2.1.4.1110-02 «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения».

Питьевая вода должна быть безопасна в эпидемическом и радиационном отношении, безвредна по химическому составу и иметь благоприятные органолептические свойства.

Качество питьевой воды должно соответствовать гигиеническим нормативам перед её поступлением в распределительную сеть, а также в точках водоразбора наружной и внутренней водопроводной сети.

**Методы улучшения качества питьевой воды**

Методы обработки воды, с помощью которых качество воды источников водоснабжения доводится до соответствия требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества», зависят от качества исходной воды водоисточников и подразделяются на основные и специальные. *Основными способами являются осветление, обесцвечивание, обеззараживание.*

Под осветлением и обесцвечиванием понимается устранение из взвешенных веществ и окрашенных коллоидов (в основном гумусовых веществ). Путём обеззараживания устраняют содержащиеся в воде водоисточника инфекционные агенты - бактерии, вирусы и другие.

В тех случаях, когда применения только основных способов недостаточно, используют *специальные методы очистки (обезжелезирование, обесфторивание, обессоливание* и др.), а также введение некоторых необходимых для организма человека веществ - фторирование, минерализация обессоленных и маломинерализованных вод.

Для удаления химических веществ наиболее эффективным является *метод сорбционной очистки* с использованием активированного угля, такая очистка значительно улучшает и органолептические свойства воды.

Методы обеззараживания воды подразделяются на *химические (хлорирование, озонирование, использование серебра) и физические (кипячение, ультрафиолетовое облучение, облучение γ-лучами* и др.).

В настоящее время самым распространённым методом, которой используется для обеззараживания воды на водопроводных станциях, является *первичное хлорирование.* В настоящее время этим методом обеззараживается 98,6% воды. Причина этого заключается в повышенной эффективности обеззараживания воды и экономичности технологического процесса в сравнении с другими существующими способами.

Однако всё большее распространение получает *метод озонирования,* который в комбинации с хлорированием даёт хорошие результаты по улучшению качества воды.

Наиболее часто для хлорирования воды на водопроводах используют газообразный хлор, однако применяют и другие хлорсодержащие реагенты. В порядке возрастания окислительно-восстановительного потенциала они располагаются следующим образом: хлорамины, гипохлориты кальция и натрия, хлорная известь, газообразный хлор, диоксид хлора.

При введении хлорсодержащего реагента в воду основное его количество (более 95%) расходуется на окисление органических и легкоокисляющихся неорганических (соли двухвалентного железа и марганца) веществ, содержащихся в воде; на окисление бактериальных клеток расходуется всего 2-3% общего количества хлора.

Количество хлора, которое при хлорировании 1 л воды расходуется на окисление органических, легкоокисляющихся неорганических веществ и обеззараживание бактерий в течение 30 мин, называется *хлорпоглощаемостью воды.* Хлорпоглощаемость определяется экспериментально.

По окончании процесса связывания хлора содержащимися в воде веществами и бактериями в воде появляется остаточный активный хлор. Его появление, определяемое титрометрически, является свидетельством завершения процесса хлорирования.

*Присутствие в воде, подаваемой в водопроводную сеть, остаточного активного хлора в концентрации 0,3-0,5 мг/л является гарантией эффективности обеззараживания.*

Достаточно новым способом обеззараживания воды является электроимпульсный способ - использование импульсивных электрических разрядов (ИЭР). Сущность метода заключается в возникновении электрогидравлического удара.

В процессе обеззараживания питьевой воды электроимпульсным способом происходит большое количество явлений: мощные гидравлические процессы, образование ударных волн сверхвысокого давления, образование озона, явления кавитации, интенсивные ультразвуковые колебания, возникновение импульсивных магнетических и электрических полей, повышение температуры. Результатом всех этих явлений является уничтожение в воде практически всех патогенных микроорганизмов. Вода, обработанная ИЭР, приобретает бактерицидные свойства, которые сохраняются до 4 месяцев.

Неудовлетворительное санитарно-техническое состояние водопроводных сооружений и сетей является причиной вторичного загрязнения питьевой воды при транспортировании по разводящей системе, прежде всего в результате аварий, являющихся причиной вспышек инфекционных заболеваний. Углублённый анализ питьевой воды, проведённый НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Лысина РАМН в ряде городов России, свидетельствует о несоответствии качества воды гигиеническим требованиям в 89-90% централизованных систем водоснабжения.

В 2010 г. по поручению Президента и Правительства Российской Федерации утверждена Федеральная целевая программа «Чистая вода» целью которой является обеспечение населения питьевой водой, соответствующей требованиям безопасности и безвредности, установленным санитарно-эпидемиологическими правилами.

**ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

**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 и физические свойства воды**

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

**Определение температуры**

Температура воды имеет большое физиологическое и гигиеническое значение. Наиболее благоприятной для питьевой воды является температура 7 - 12 °С. Вода, более высокой температуры не оказывает освежающего действия; Охлажденная вода вызывает усиление деятельности слюнных и желудочных желез, способствует охлаждению слизистой оболочки рта и глотки. Вода температуры ниже 5 °С может вызвать простудные заболевания, нарушение целостности эмали зубов.

Температура рассматривается и как показатель санитарного состояния водоема. Высокая температура воды в колодце летом и низкая зимой говорит о поверхностном расположении грунтовой воды, а следовательно, большой возможности ее загрязнения извне. Повышенная температура воды способствует размножению сапрофитов. Температура питьевой воды должна быть постоянной, так как постоянство температуры воды в водоеме указывает на отсутствие притока в него поверхностных, загрязненных вод.

**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°С.

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 приближенна к окраске природных вод. Для источников хозяйственно-питьевого водоснабжения окраска не должна обнаруживаться в столбике высотой 20 см, для водоемов культурно-бытового назначения – 10см.

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°С.

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

Определение запаха при температуре 60°С 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 обеззараживание).

*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)

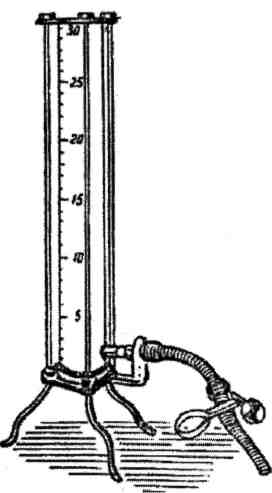


Рисунок 1 - Прибор Снеллена

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 определяю 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 становиться отчетливо виден. Затем в сантиметрах по градуировке цилиндра, определяют высоту столба воды оставшейся в нем. В норме прозрачность питьевой воды должна быть 30 см.

*Образец для определения прозрачности воды:*

*Настоящий стандарт устанавливает методы определения общих физических свойств хозяйственно-питьевой воды: запаха, вкуса и привкуса, температуры, прозрачности, мутности, взвешенных веществ и цветности.*

*5 4 1 7 8 3 0 9*

**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 содержанке 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 связанно 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 соответствие с гигиеническими требованиями при оценке химического

состава веды 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 (Е 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 (см. Приложение)

*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 затраченное 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.

**САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ ПО ОТРАБОТКЕ НАВЫКОВ**

**КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ**

**Лабораторный практикум**

1. **Отбор проб воды на химический анализ:**

Выполнение работы:

Воду из крана спустить в течение 15 мин., набрать воду в приготовленную емкость, предварительно ополоснув ее 2 раза. Набрать воды столько, что бы между поверхностью воды и пробкой оставалось воздушное пространство 4-5 см. Оформить сопроводительную записку. Доставить в лабораторию в течение двух часов.

1. **Отбор проб воды на бактериологический анализ:**

Выполнение работы

Подготовить стерильную пробирку. Кран обжечь спиртовкой. Воду из крана спустить в течение 15 мин. Открыть пробку непосредственно у самого крана, зажав ее крафт – бумагой. Набрать воды столько, что бы между поверхностью воды и пробкой оставалось воздушное пространство 4-5 см. Стараться не внести извне микроорганизмы. Закрыть ее пробкой, укупорить.

Оформить сопроводительную записку. Доставить в лабораторию в течение двух часов.

**3. Заполнить направление:**

Оформите направления на лабораторные исследования воды (используя Форму №1) в соответствии с предложенной ситуацией.

**Ситуация № 1**

Больные хирургического отделения гор. больницы № 2 расположенной по ул. Студенческая, жаловались на ржавый цвет холодной воды. 17.04.21 г. в 12 часов был проведен отбор проб воды. Напишите направление на исследования воды.

**Ситуация № 2**

В связи с поступление в детское инфекционное отделение города Д. 25 детей из детского сада № 4 по ул. Парковой с подозрением на кишечную инфекцию, из пищеблока детского сада 25.01.21 г. в 1645 были взяты на исследования пробы пищевых продуктов и воды. Напишите направление на исследования воды.

**Ситуация № 3**

В городской больнице № 1 по ул. Весенняя, после проведения ремонтных работ на сетях водоснабжения 26.08.21 г. в 11 проведен отбор проб воды в помещении пищеблока из смесителей у раковины кондитерского цеха и цеха холодных закусок. Напишите направление на исследования воды.

**Форма №1**

Направление от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_ г.

Наименование объекта, адрес \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(город, улица, название учреждения предприятия)

Время отбора пробы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(устанавливается в момент отбора пробы)

Условия хранения \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(если проба не доставлена в лабораторию ближайшие 4-6 часов, укажите, где она хранилась)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Причина отбора пробы\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(жалоба, по эпид. показаниям, плановый контроль)

Цель исследования \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(укажите, на какие показатели необходимо исследовать пробу воды)

Место взятия пробы\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, наименование источника\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Подпись (ФИО, должность)

**«Определение органолептических показателей воды»**

**1. Определение прозрачности воды.**

Оборудование: цилиндр, шрифт Снеллера, исследуемые пробы воды в лабораторных емкостях.

Выполнение работы:

1. Осторожно поставьте цилиндр на бумагу со специальным шрифтом, постепенно наливайте воду и внимательно смотрите через слой воды, как только шрифт четко виден и читается, измерьте высоту столба.

2. Запишите результат.

**3. «Определение мутности»**

Оборудование: пробирка стеклянная, лист темной бумаги (в качестве фона).

Выполнение работы:

1. Заполнить пробирку водой выбранной для объекта исследования (речной или водопроводной) до высоты 10-12 см.
2. Определить мутность воды, рассматривая пробирку сверху на темном фоне при достаточном боковом освещении (дневном, искусственном). Выбрать подходящее показатели из приведенных в табл. 2

Таблица 1.

**Мутность воды**

|  |
| --- |
| Мутность не заметна (отсутствует) |
| Слабо опалесцирующая |
| Опалесцирующая |
| Слабо мутная |
| Мутная |
| Очень мутная |

3. Запишите результат.

**4. «Определение цветности воды».**

Оборудование: пробирка стеклянная высотой 15-20 см., лист белой бумаги (в качестве фона).

Выполнение работы:

1. Заполните пробирку водой, до высоты 10-12 см.
2. Определить цветность воды, рассматривая пробирку сверху на белом фоне при достаточном боковом освещении (дневном, искусственном). Отметить наиболее подходящий оттенок из приведенных в табл.3,
3. Запишите результат.

Таблица.2

**Цветность воды**

|  |  |
| --- | --- |
| Слабо-желтоватая | Коричневатая |
| Светло-желтоватая | Красно-коричневатая |
| Желтая | Другая (укажите какая) |
| Интенсивно-желтая |  |

***5. «Определение запаха воды»***

Оборудование: колба на 250-500 мл. с пробкой.

Выполнение работы:

1. Наполнить колбу водой на 1/3 объема, закрыть пробкой.
2. Взболтать содержимое колбы вращательным движением руки.
3. Открыть колбу и сразу же определить характер и интенсивность запаха. Воздух вдыхать осторожно, не допускать глубоких вдохов! Если запах сразу не ощущается или возникают затруднения с его обнаружением (запах неотчетливый), испытание можно повторить, нагрев воду в колбе до температуры 600С, опустив колбу в горячую воду. Предварительно вынуть из колбы пробку.
4. Интенсивность запаха определить по 5-балльной шкале согласно табл.4.

Таблица 3.

**Таблица для определения характера и интенсивности запаха**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Интенсивность  запаха | Характер проявления запаха | Оценка интенсивности запаха |
| Нет | Запах не ощущается | 0 |
| Очень слабая | Запах сразу не ощущается, но обнаруживается при тщательном исследовании (при нагревании воды) | 1 |
| Слабая | Запах замечается, если обратить на это внимание | 2 |
| Заметная | Запах легко замечается и вызывает неодобрительный отзыв о воде | 3 |
| Отчетливая | Запах обращает на себя внимание и заставляет воздержаться от питья | 4 |
| Очень сильная | Запах настолько сильный, что делает воду непригодной к употреблению | 5 |

**Ведомость**

**Определение органолептических показателей воды**

Дата\_\_\_\_\_\_\_ Источник воды\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Ф.И. О лаборантов \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Температура исследуемой воды\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2. Прозрачность воды (после 10 минут отстаивания) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Определение мутности
   * Мутность не заметна
   * Слабо опалесцирующая
   * Опалесцирующая
   * Слабо мутная
   * Мутная
   * Очень мутная
2. Обследование на цветность (поставьте галочку напротив правильного ответа):
   * Слабо-желтоватая
   * Светло-желтоватая
   * Желтая
   * Интенсивно-желтая
   * Коричневая
   * Красно-коричневая
   * Бесцветная, прозрачна.
3. Определение запаха (поставьте оценку интенсивности запаха, согласно таб.3)
   * \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Дать гигиеническое заключение о пригодности исследуемого образца воды для хозяйственно-питьевых целей:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**КОНТРОЛИРУЮЩИЙ МАТЕРИАЛ**

**Вопросы для контроля исходного уровня знаний**

1. Количество воды в организме взрослого человека примерно составляет ......?
2. Для человека биологическая потребность в питьевой воде составляет ежедневно ....... ...?
3. Как называют заболевания, связанные с химическим составом воды данной местности?
4. Абсолютно смертельная потеря воды составляет ........% от массы тела?
5. Как называются свойства воды, основанные на восприятии органов чувств?
6. Эти вещества в больших концентрациях придают воде солёный и горько-солёный привкус ........
7. Жесткость воды зависит от содержания в ней солей ...................
8. Каково гигиеническое значение воды для хозяйственно-бытовых нужд?
9. Прозрачность воды зависит от наличия в ней................
10. Цветностьводы обусловлена наличием .......................... .
11. Какими способами обеспечивают отсутствие болезнетворных микроорганизмов в воде водоочистных сооружениях?
12. Плотный осадок (сухой остаток) - характеризует степень ................ воды.

13. Какие химические элементы могут обуславливать возникновения геохимических эндемий: *(на интерактивной доске показываются ребусы).*

1. Пониженное содержание этого микроэлемента элемента в воде и пищи приводит к развитию эндемического зоб.

2. Способствует минерализации костей и зубов.

3**.** В больших концентрациях придает воде неприятный запах и вяжущий привкус.

4. Ухудшают транспорт кислорода к тканям, вызывают метгемоглобинемию повышенное содержание в воде.

5. Диспепсические расстройства вызывает употребление воды с повышенным содержанием.

6. Токсический элемент и наличие его в воде вызывает нервно - психические заболевания, приводит к болезни Минамата.

**Заполните немые схемы**

1. **Назовите виды подземных источников водоснабжения:**

2. **Назовите виды подземных источников водоснабжения:**

3. Назовите зоны санитарной охраны водопровода**.**

4. Перечислите этапы очистки воды на водопроводных станциях.

5. Перечислите химические методы обеззараживания воды.

6. Назовите основные причины загрязнения резервуаров питьевой воды.

**Ситуационные задачи**

**Задача № 1**

Вода централизованной системы водоснабжения имеет следующие показатели:

привкус - 2,5 балла;

мутность - 1,7 мг/л;

запах - 3 балла.

Дайте гигиеническую оценку органолептическим свойствам воды

**Задача № 2**

Вода из артезианской скважины имеет следующие показатели:

сухой остаток - 1100 мг/л;

хлориды - 250 мг/л;

сульфаты - 420 мг/л;

фтор - 1,3 мг/л;

нитраты - 13 мг/л;

железо - 0,3 мг/л;

жесткость - 7,8 ммоль/л.

*Дайте гигиеническую оценку химическому составу воды.*

**Задача № 3**

Вода из водопроводной сети имеет следующие показатели:

общее микробное число - 50 в 1 мл.;

запах - 2 балла;

остаточный хлор - 0,4 мг/л.

*Дайте заключение о возможности использования воды для питьевых целей.*

**Задача № 4**

Вода централизованного водоснабжения имеет:

общее микробное число - 86 в 1 мл.;

остаточный хлор -0,1 мг/л.

*Дайте гигиеническую оценку воды в эпидемиологическом отношении*

**Задача № 5**

Анализ питьевой воды показал:

цветность- 15°

вкус и запах - 1 балл;

общая минерализация - 870 мг/л;

общая жесткость - 6 ммоль/л;

хлориды - 230 мг/л;

сульфаты - 380 мг/л;

нитраты - 15 мг/л;

микробное число 50 в 1 мл.

*Дайте гигиеническую оценку воды по органолептическим, химическим и микробиологическим показателям.*

**Задача № 6**

**Вода имеет следующие показатели:**

привкус - 2 балла;

цветность - 30°;

запах - 2 балла.

*Дайте гигиеническую оценку органолептических свойств воды.*

**Задача № 7**

**Вода из артезианской скважины имеет следующие показатели:**

сухой остаток - 590 мг/л;

хлоридов - 200 мг/л;

сульфатов - 72 мг/л;

фтора - 0,4 мг/л;

нитратов - 1 мг/л.

*Дайте гигиеническую оценку химическому составу.*

**Задача № 8**

Вода из водопроводной сети имеет следующие показатели:

общее микробное число - 50 в 1 мл.;

запах - хлорный - 3 балла;

остаточный хлор - 1,1 мг/л.

*Дайте заключение о возможности использования воды.*

**Тестовый контроль по теме:**

**«Вода, её физические и химические свойства,**

**гигиеническое и экологическое значение»**

**Вариант -1**

1. Гигиенические требования к качеству питьевой воды, все верно кроме:

а) отсутствие патогенных микроорганизмов

б) безвредность по химическому составу

в) хорошие органолептические свойства

г) полное отсутствие токсических веществ

1. Повышенное содержание фтора в питьевой воде приводит:

а) рахиту

б) кариесу

в) флюорозу

г) метгемоглобинемии.

д) эндемическому зобу

1. Условия способствующие возникновению кариеса:

а) повышенное содержание фтора в воде и пище

б) повышенное содержание йода в воде и пище

в) пониженное содержания стронция в воде и пище

г) пониженное содержание фтора в воде и пище

1. Эндемический зоб возникает при:

а) повышенном содержании фтора в воде и пище

б) повышенном содержании йода в воде и пище

в) пониженном содержании иода в воде и пище

1. 3аболевания, передающиеся водным путем, все верно кроме:

а) холера

б) брюшной тиф

в) паратифы А и В

г) дизентерия

д) грипп

1. Характерные признаки водных эпидемий, все верно кроме:

а) медленный подъем кривой заболеваемости

б) быстрый подъем кривой заболеваемости

в) непродолжительное стояние кривой на высоком уровне и быстрый спад  
г) связь заболевания с использованием воды из определенного источника

1. Химические методы обеззараживания воды, все верно кроме:

а) коагуляция

б) хлорирование

в) озонирование

г) использование серебра

1. Допустимое содержание остаточного свободного хлора в питьевой воде:

а) в пределах 0,3 - 0,5 мг/л

б) не менее 0,3 мг/л

в) не более 0,5 мг/л.

г) не менее 0,5 мг/л

1. Коли титр (К-титр) это:

а) К-титр - это количество кишечных палочек в 1 л воды

б) К-титр - это количество колоний, выросшее в термостате на мясо-пептонном агаре при посеве 1 мл воды

в) К-титр - это количество мл воды, в котором обнаруживается кишечная палочка

1. Какова оптимальная жесткость воды:

а) 3,5 ммоль /л

б) 7,0 ммоль/л

в) 10 ммоль /л

г) 14 ммоль /л

1. С каким коли-титром (в мл) допускается к реализации питьевая вода:

а) 50

б) 150

в) 200

г) 300

1. К методам воды (осветления в результате чего вода становится прозрачной) относятся:

а) коагуляция

б) отстаивание

в) фильтрация

г) хлорирование

1. Водные организмы, обитающие в природных слоях и толще дна водоёмов это:

а) планктон

б) бентос

в) нектон

г) перифитон

1. Летальный исход вызывает потеря организмом количества воды (в %):

а) 3-5%

6)7-10%

в) 15-20%

г) 25 %

1. Наличие, каких ионов обуславливает жёсткость воды?

а) железо, хлор

б) кальций, магний

в) натрий, кальций

г) медь, магний

1. Жесткая вода имеет следующие свойства:

а) может привести к обезвоживанию

в) повышает аппетит

г) снижает аппетит

д) ускоряет приготовление пищи

е) замедляет приготовление пищи

1. При употреблением воды с высоким содержанием хлоридов происходит:

а) снижение секреции желудка

б) снижение секреции кишечника

в) повышение моторики желудка и кишечника

г) угнетение выделительной функции почек

1. Запах воды измеряется в:

а) градусах Цельсия

б) баллах

в) %

г) см

1. Осветление воды проводят для:

а) устранения цветности

б) устранения мутности

в) устранения возбудителей заболеваний

г) устранения неприятного вкуса и запаха

1. Гигиеническое значение определения остаточного активного хлора в питьевой воде:

а) служит дальнейшим гарантом эпидемической безопасно­сти

б) указывает на недостаточную эффективность обеззаражи­вания

в) обеспечивает соответствие бактериологических свойств воды требованиям норматива

г) показывает достаточность обеззараживания воды

**Тестовый контроль по теме:**

**«Вода, её физические и химические свойства,**

**гигиеническое и экологическое значение»**

**Вариант -2**

1. Коли индекс (К-индекс) это:

а) К-индекс - это количество кишечных палочек в 1 л воды

б) К-титр индекс - это количество колоний, выросшее в термостате на мясо-пептонном агаре при посеве 1 мл воды

г) К-титр индекс - это количество мл воды, в котором обнаруживается кишечная палочка

1. Какова оптимальная жесткость воды:

а) 3,5 ммоль /л

б) 7,0 ммоль/л

в) 10 ммоль /л

г) 14 ммоль /л

1. С каким коли-титром (в мл) допускается к реализации питьевая вода:

а) 50

б) 150

в) 200

г) 300

1. К методам осветления воды (в результате чего вода становится прозрачной) относятся:

а) коагуляция

б) отстаивание

в) фильтрация

г) хлорирование

1. Водные организмы, выделяющие на солнечном свету кислород и поглощают углекислый газ это:

а) фитопланктон

б) бентос

в) нектон

г) перифитон

1. Наличие ртути в воде приводит к болезни:

а) метгемоглобинемии

б) сердечно-сосудистым заболеваниям

в) минамата

г) эндемическому зобу

1. Наличие, каких ионов обуславливает жёсткость воды?

а) железо, хлор

б) кальций, магний

в) натрий, кальций

г) медь, магний

1. Жесткая вода имеет следующие свойства:

а) может привести к обезвоживанию

в) повышает аппетит

г) снижает аппетит

д) ускоряет приготовление пищи

е) замедляет приготовление пищи

1. При употреблением воды с высоким содержанием хлоридов происходит:

а) снижение секреции желудка

б) снижение секреции кишечника

в) повышение моторики желудка и кишечника

г) угнетение выделительной функции почек

1. Запах воды измеряется в:

а) градусах Цельсия

б) баллах

в) %

г) см

1. Осветление воды проводят для:

а) устранения цветности

б) устранения мутности

в) устранения возбудителей заболеваний

г) устранения неприятного вкуса и запаха

1. Гигиеническое значение определения остаточного активного хлора в питьевой воде:

а) служит дальнейшим гарантом эпидемической безопасно­сти

б) указывает на недостаточную эффективность обеззаражи­вания

в) обеспечивает соответствие бактериологических свойств воды требованиям норматива

г) показывает достаточность обеззараживания воды

1. Повышенное содержание фтора в питьевой воде приводит:

а) рахиту

б) кариесу

в) флюорозу

г) метгемоглобинемии

д) эндемическому зобу

1. Условия способствующие возникновению кариеса:

а) повышенное содержание фтора в воде и пище

б) повышенное содержание йода в воде и пище

в) пониженное содержания стронция в воде и пище

г) пониженное содержание фтора в воде и пище

1. Эндемический зоб возникает при:

а) повышенном содержании фтора в воде и пище

б) повышенном содержании йода в воде и пище

в) пониженном содержании йода в воде и пище

1. 3аболевания, передающиеся водным путем, все верно кроме:

а) холера

б) брюшной тиф

в) паратифы А и В

г) дизентерия

д) грипп

1. Характерные признаки водных эпидемий, все верно кроме:

а) медленный подъем кривой заболеваемости

б) быстрый подъем кривой заболеваемости

в) непродолжительное стояние кривой на высоком уровне и быстрый спад  
г) связь заболевания с использованием воды из определенного источника

1. Химические методы обеззараживания воды, все верно кроме:

а) коагуляция

б) хлорирование

в) озонирование

г) использование серебра

1. Профилактика заболевания водного происхождения включает, все верно кроме:

а) рациональный выбор источника

б) создание зон санитарной охраны

в) соблюдение чистоты жилища

г) эффективная обработка воды

1. Допустимое содержание остаточного свободного хлора в питьевой воде:

а) в пределах 0,3 - 0,5 мг/л

б) не менее 0,3 мг/л

в) не более 0,5 мг/л.

г) не менее 0,5 мг/л

**Эталон ответов на вопросы для контроля исходного уровня знаний**

1. Количество воды в организме взрослого человека примерно составляет *60-70% от массы тела.*
2. Для человека биологическая потребность в питьевой воде составляет ежедневно *2-2,5 л.*
3. Заболевания, связанные с химическим составом воды данной местности называются *геохимические эндемии.*
4. Абсолютно смертельная потеря воды составляет *25 %* от массы тела?
5. Свойства воды, основанные на восприятии органов чувств, называются *органолептические.*
6. *Хлориды и сульфаты* в больших концентрациях придают воде солёный и горько-солёный привкус.
7. Жесткость воды зависит от содержания в ней солей *кальция и магния.*
8. Гигиеническое значение воды для хозяйственно-бытовых нужд: *для поддержания чистоты тела человека (личная гигиена), чистоты жилища, стирки белья, приготовления пищи, удаления нечистот и т.д.).*
9. Прозрачность воды зависит от наличия в ней *взвешенных частиц.*
10. Цветностьводы обусловлена наличием *вымываемых из почвы гуминовых веществ и комплексных соединений трехвалентного железа.*
11. Отсутствие болезнетворных микроорганизмов в воде водоочистных сооружениях обеспечивается *методом обеззараживания.*
12. Плотный осадок (сухой остаток) - характеризует степень *минерализации* воды.

Ответы на ребусы:

1. Йод

2. *Фтор*

3**.** Железо.

4. Нитраты.

5. *С*ульфаты.

6. Ртуть.

**Эталон ответов на немые схемы**

1.

2.

3.

4.

5.

6.

**Эталон ответов ситуационные задачи**

**Задача № 1**

*Эталон ответа:*

Органолептические свойства воды не соответствуют гигиеническим нормам

**Задача № 2**

***Эталон ответа:***

Химические свойства воды не соответствуют гигиеническим нормам

**Задача № 3**

*Эталон ответа:*

Воду можно использовать для питьевых целей

**Задача № 4**

*Эталон ответа:*

Вода в эпидемиологическом отношении не соответствует гигиеническим нормам

**Задача № 5**

*Эталон ответа:*

По органолептическим, химическим, и микробиологическим показателям вода соответствует гигиеническим нормам.

**Задача № 6**

*Эталон ответа:*

Органолептические свойства воды не соответствуют гигиеническим нормам.

**Задача № 7**

*Эталон ответа:*

Химический состав воды соответствует гигиеническим нормам

**Задача № 8**

*Эталон ответа:*

Воду использовать нельзя

**Эталон ответов к тестам:**

**Гигиена воды**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вариант № 1** | **Вариант № 2** |
| 1. – Г | 1. – А |
| 1. – В | 2. – А |
| 1. – Г | 3. – Г |
| 1. – В | 4. – А |
| 1. – Д | 5. – А |
| 1. – А | 6. – В |
| 1. – А | 7. – Б |
| 1. – А | 8. – Е |
| 1. –В | 9. – А |
| 1. – А | 10. – Б |
| 1. – Г | 11. – Б |
| 1. – А | 12. – Г |
| 1. – Б | 13. – В |
| 1. – Г | 14.- Г |
| 1. – Б | 15. – В |
| 1. – Е | 16. – Д |
| 1. – А | 17. – А |
| 1. – Б | 18. – А |
| 1. – Б | 19. – В |
| 1. - Г | 20. - А |

**Приложение**

**Микробиологические показатели питьевой воды**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование**  **показателя** | **Единица измерения** | **Нормативы** | |
| **ГОСТ 2874-82** | **СанПиН 2.1.4.559-96** |
| Термотелерантные колиформные бактерии | Число бактерий  в 100 мл **1)** | - | Отсутствуют |
| Общие колиформные бактерии | Число бактерий  в 100 мл **1)** | - | Отсутствуют |
| Коли-индекс | Число бактерий группы кишечных палочек  в 1 л воды | Не более 3 | Отсутствие |
| Общее микробное  число | Число образующих  колоний бактерий  в 1 мл | Не более 100 | Не более 50 |
| Колифаги | Число бляшко-образующих единиц (50ЕД) в 100 мл | - | Отсутствие |
| Споры сульфитредуцирующих клостридий | Число спор  в 20 мл | - | Отсутствие |
| Цисты лямблий | Число цист в 50 л | - | Отсутствие |

**Примечания:**

1. При определении проводится трехкратное исследование по 100 мл отобранной пробы воды.
2. Превышение норматива не допускается в 95% проб, отбираемых в точках водозабора наружной и внутренней водопроводной сети в течение 12 месяцев, при количестве исследуемых проб не менее 100 за год.
3. Определение проводится только в системах водоснабжения из поверхностных источников перед подачей воды в распределительную сеть.
4. Определение проводится при оценке эффективности технологии обработки воды.

**Предельно-допустимые концентрации веществ,**

**нормируемых по токсикологическому признаку вредности**

**(ГОСТ 2874-82 и СанПиН 2.1.4.559-96 «Вода питьевая»)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование показателя** | **Норматив** |
| Алюминий остаточный (Al), мг/л, не более | 0,5 |
| Бериллий (Be), мг/л, не более | 0,0002 |
| Молибден (Mo), мг/л, не более | 0,25 |
| Мышьяк (As), мг/л, не более | 0,05 |
| Нитраты (NO3), мг/л, не более | 45,0 |
| Полиакриламид остаточный мг/л, не более | 2,0 |
| Свинец (Pb), мг/л, не более | 0,03 |
| Селен (Se), мг/л, не более | 0,001 |
| Стронций (Sr), мг/л, не более | 7,0 |
| Фтор (F), мг/л, не более для климатических районов: |  |
| I и II | 1,5 |
| III | 1,2 |
| IV | 0,7 |

**Показатели органолептических свойств питьевой воды**

**(ГОСТ 2874-82 и СанПиН 2.1.4.559-96 «Вода питьевая»)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование показателя** | **Норматив** |
| Запах при 20оС и при нагревании до 60оС, баллы, не более | 2 |
| Вкус и привкус при 20оС, баллы, не более | 2 |
| Цветность, градусы, не более | 20 |
| Мутность по стандартной шкале, мг/л, не более | 1,5 |

**Примечание:**  По согласованию с органами санитарно-эпидемиологической службы допускается увеличение цветности воды до 30 градусов, цветности (в паводковый период) до 2 мг/л.

**Допустимые концентрации химических веществ в питьевой воде,**

**влияющих на органолептические свойства**

**(ГОСТ 2874-82 и СанПиН 2.1.4.559-96 «Вода питьевая»)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование показателя** | **Норматив** |
| Водородный показатель, pH | 6,0 - 9,0 |
| Железо (Fe), мг/л, не более | 0,3 |
| Жесткость общая, мг-экв/л, не более | 7,0 |
| Марганец (Mn), мг/л, не более | 0,1 |
| Медь (Cu), мг/л, не более | 1,0 |
| Полифосфаты остаточные (PO), мг/л, не более | 3,5 |
| Сульфаты (S), мг/л, не более | 500 |
| Сухой остаток, мг/л, не более | 1000 |
| Хлориды (Cl), мг/л, не более | 350 |
| Цинк (Zn), мг/л, не более | 5,0 |

**Требования к режиму воды колодцев и каптажей,**

**используемых для питьевых целей**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование показателя** | **Единица**  **измерения** | **Норматив** |
| Прозрачность | См | Не менее 30 |
| (мутность) | (мг/л) | (1,5) |
| Цветность | Град | Не более 30 |
| Запах | Баллы | Не более 2-3 |
| Привкус | Баллы | Не более 2-3 |
| Содержание нитратов по азоту | Мг/л | Не более 10 |
| Содержание кишечных палочек в 1 литре | Коли-индекс | Не более 10 |