**Анализ состояния трёх водных источников в г. Благовещенске**

Давидюк Елизавета Сергеевна, студентка 306группы;

Руководитель: Маятникова Нелля Ивановна,

преподаватель дисциплины «Теория и практика

санитарно-гигиенических исследований»

ГАУ АО ПОО «Амурский медицинский колледж»,

г. Благовещенск

Амурская область располагается на юго-востоке Российской Федерации и входит в состав Дальневосточного федерального округа. Численность постоянного населения 809,8 тыс. человек. Расположена область в умеренном тепловом поясе. Климат ультра континентальный, что выражается большими годовыми (45-50°) и суточными (до 20°) амплитудами температур воздуха. На сегодняшний день, Амурская область в экологическом отношении является одним из наиболее благополучных российских регионов. В экономическом отношении она развита слабо, а это значит, что на ее природу оказывается относительно небольшое антропогенное воздействие. Однако, в Амурской области есть определенные проблемы с экологией. Вашему вниманию будут представлены одни самых основных факторов загрязнения воздуха и воды в 3-х городах: Благовещенске, Зее и Тынде.

**1.Состояние водных ресурсов Амурской области**

Для водных объектов территории Амурской области характерна загрязненность соединениями марганца, железа общего, меди, алюминия и цинка. Их концентрации имели высокий процент повторяемости случаев превышения ПДК и в отдельных случаях достигали экстремально высоких уровней. Это объяснимо природными факторами формирования химического состава поверхностных вод в целом для поверхностных вод Дальневосточного региона. Кроме природного фактора и загрязнения техногенного характерна химический состав речных вод влияет сопредельное государство.

На территории Амурской области гидрохимические наблюдения проводились в 26 пунктах на 20 водных объектах. Качество воды контролируемых водных объектов соответствовало критериям 3-го класса и оценивалось как «загрязненная» разряд «а», «очень загрязненная» разряд «б» и «грязная» 4 класс разряд «а».

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Средний уровень загрязненности | Соединениями марганца, железа, меди |
|  | Низкий уровень загрязненности | Соединениями других металлов |
|  | Загрязнённость разного уровня | Соединениями алюминия |
|  | Загрязнённость средним и низким уровнях. | Соединениями азота и органическими веществами |

По результатам совместного российского мониторинга в 2017 г. качество воды р. Амур в створе г. Благовещенск - г. Хэйхэ относится к 3-му классу разряд «а» – «загрязненная». Выявлено более полусотни случаев высокого и несколько случаев экстремально высокого загрязнения поверхностных вод.

**Возобновляемые ресурсы пресной воды**

В Амурской области существуют значительные ресурсы поверхностных и подземных вод. Амур, Зея, Бурея, Селемджа, Гилюй, Олекма, Нюкжа- это крупнейшие реки области длиной более 500 км. Общая протяженность рек и ручьев составляет около 200 тыс. км.

**Река Амур** занимает в России третье место по длине и четвертое место по площади бассейна, по водности она уступает лишь Енисею, Оби и Лене. Истоком Амура являются две реки- Шилка и Аргунь. Впадает Амур в Охотское море. Длина от места слияния 2824 км, в том числе в пределах Амурской области 1246 км..

**Река Зея** - крупный и многоводный левый приток Амура. Начинается на южном склоне Станового хребта. Длина реки - 1242 км, площадь водосбора – 233 000 км2.

Искусственные водные объекты представлены двумя крупными водохранилищами: Зейским с полным объемом 68,42 км3 и Бурейским с объемом 20,93 км3.

На территории Амурской области строится Нижне-Бурейская ГЭС, объем водохранилища которой составит 2,034 км3.

Категория обеспеченности водными ресурсами считается высокой, потому, что на 1 км2 площади территории составляет 261 тыс. м3, а на одного жителя - 93 тыс. м3/год. Общая величина прогнозных эксплуатационных ресурсов подземных вод составляет более 21 000 тыс. м3/сутки. На участках с разведанными запасами функционируют 66 одиночных и групповых водозаборов. Всё это свидетельствует об обеспеченности потребностей объектов запасами подземных вод. И составляет (в расчете на 1 человека) 0,8м3/сутки.

Поверхностные водные объекты используются, главным образом, для выработки электроэнергии, хозяйственно-питьевого и промышленного водоснабжения, добычи полезных ископаемых, сброса сточных вод, судоходства.

Подземные воды используются для хозяйственно-питьевого, производственно-технического и сельскохозяйственного водоснабжения, в том числе для промышленного розлива и реализации.

**2.Исследование воды трёх водоисточников**

Вода - одно из главных богатств на Земле. Трудно представить, что стало бы с нашей планетой, если бы исчезла пресная вода. Человеку нужно выпивать в день около 1,7 литров воды. И примерно в 20 раз больше ежедневно требуется каждому из нас для мытья, приготовления пищи и так далее. Угроза исчезновения пресной воды существует. От загрязнения воды страдает всё живое, она вредна для здоровья человека

Вода - важнейший фактор формирования внутренней среды организма, а так же один из факторов внешней среды. Нет воды, нет жизни.

Содержание воды в организме человека составляет 60% массы его веса. Но организм постоянно теряет оксидационную воду различными путями: с воздухом через легкие (1 м3 воздуха содержит в среднем 8-9 г воды); через почки и кожу. В целом человек за сутки теряет до 4 л воды. Если потери выше поступлению, в организме наступает обезвоживание-дегидратация. Дегидратация) приводит к нарушению всех функций организма и даже гибели. Уменьшение количества воды на 10% вызывает необратимые изменения. Тканевой обмен, водно-солевой обмен, процессы пищеварения и дыхания протекают в водной среде. Без пищи человек может прожить один месяц, а без воды до трёх суток.

Очень тесная связь между заболеваемостью населения и характером водопотребления. Еще в древности были известны некоторые признаки воды, опасной для здоровья. Однако лишь в середине 19 века эпидемиологические наблюдения и бактериологические открытия Луи Пастера и Роберта Коха позволили установить, что вода может содержать некоторые патогенные организмы и способствовать возникновению и распространению заболеваний среди населения.

Среди факторов, определяющих возникновение водных инфекций, можно выделить:

антропогенное загрязнение воды; выделение возбудителя из организма и попадание в водоем; наличие в водной среде бактерий и вирусов; попадание микроорганизмов и вирусов с водой в организм человека.

Для водных инфекций характерны: внезапный подъем заболеваемости; сохранение высокого уровня заболеваемости; быстрое падение эпидемической волны (после устранения патологического фактора).

Среди вирусных заболеваний опасны кишечные вирусы и энтеровирусы. Они попадают в воду с фекальными массами и другими выделениями человека. В водной среде можно обнаружить: вирус инфекционного гепатита; вирус полиомиелита; аденовирусы; вирус Коксаки; вирус гриппа и др. Водным путем могут передаваться заболевания, вызываемые животными паразитами: амебиоз, гельминтозы, лямблиоз.

Патогенное значение имеет дизентерийная амеба. Её вегетативные формы быстро гибнут, но цисты устойчивы в воде. Хлорирование, однако, обычными дозами неэффективно в отношении цист амебы. С выделениями человека в водоемы поступают яйца гельминтов и цисты лямблий, которые в организм поступают при питье с загрязненной водой.

Правильно организованное водоснабжение является не только важным общесанитарным мероприятием, но и эффективным специфическим мероприятием против распространения кишечных инфекций среди населения.

**Гигиенические требования к качеству питьевой воды**

Требования к качеству питьевой воды централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения регулируются ГОСТом 2874-82 «Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством». ГСанПиН №383 (186/1940) применяется в отношении воды, предназначенной для потребления населением в питьевых и бытовых целях, для использования в процессах переработки продовольственного сырья, производства, транспортировки и хранения пищевых продуктов.

Питьевая вода должна быть безопасной в эпидемиологическом и радиационном отношении, безвредной по химическому составу и иметь благоприятные органолептические свойства. Наиболее опасной, является вода, загрязненная сточными водами и другими отходами или фекалиями человека и животных. Очень важно проведение мониторинга за выявлением организмов в фекалиях человека и животных. А так же изучение показателей эффективности процессов очистки и обеззараживание воды.

**2.Подготовительный этап.**

**2.1.Подготовка посуды**

**Табл.№1**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **№** | **Подготовка посуды** | | **Профессиональные ошибки** | | Физико-химический анализ | Бак. анализ | | 1. | Мытьё лабораторной посуды с моющими средствами. | Мытьё лабораторной посуды с моющими средствами. | Плохо промытая посуда – причина неверного результата исследования | | 2. | Ополаскивание дистиллированной водой и высушивание. | Ополаскивание дистиллированной водой и высушивание. | Недопустима стерилизация мокрой посуды | | 3. | - | Обертывание в бумагу. | Недопустимо нарушение герметичности | | 4. | - | Стерилизация в автоклаве при 1,5 А 30 мин | Недостаточная экпозиция | | **Вывод:** подготовка посуды проведена по правилам | | | | |

**2.2.Взятие проб воды из 3-х водоисточников**

Забор проб проводился для 2-х анализов (физико-химического и бактериологического) трёх водоисточников: водопроводной воды, воды из скважины (в черте города) и воды из реки Зея, в районе ул. Октябрьской.

**Забор проб воды**

**Табл.2**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Источник** | **Физ/химанализ** | **Бак.анализ** | **Взятие пробы на физ/хим анализ** | **Взятие пробы на бак.анализ** |
| **1-я проба (водопроводная вода)** | 500 мл | 200 мл | Спуск воды из крана 10 мин | Фламбирование крана факелом 10 минут, спуск воды 10 минут |
| **2-я проба (вода из скважины)** | 500мл | 200мл | Спуск воды из скважины 10 мин | Фламбирование крана факелом 10 минут, спуск воды 10 минут |
| **3-я проба (вода из р.Зея)** | 500мл | 200мл | Взятие пробы батометром на расстоянии 1,5 м от берега и на глубине 0,5 м | Взятие пробы стерильной бутылью на расстоянии 1,5 м от берега и на глубине  0,5 м |
| **Вывод:** Были получены 3 пробы воды из трёх водоисточников и доставлены в лабораторию для исследования. | | | | |

**3.Исследовательский этап.**

**3.1**.**Исследование органолептических свойств**

**Табл.3**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Проба** | **Органолептические свойства** | **Результаты** | **Норма** |
| **1. Водопроводная вода** | 1. Запах | **2 балл** | Не более 2 баллов |
| 2. вкус | **1 балл** | Не более 2 баллов |
| 3. Цветность | **9** | 20 |
| **2. Вода из скважины** | 1. Запах | **-** | - |
| 2. Вкус | **1 балл** | Не более 2 баллов |
| 3. Цветность | **0** | 20 |
| **3. Вода из реки Зея** | 1. Запах | **5 баллов, землистый** | Не более 2 баллов |
| 2. Вкус | **6 баллов** | Не более 2 баллов |
| 3. Цветность | **30** | 20 |

**Тип требованиям воды разных водоисточников**

**Табл.4**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид источник** | **Класс источника** | **Характеристика качества воды** |
| **Подземные воды** | 1 | Вода удовлетворяет требованиям ГОСТа |
| **Подземные воды** | 2 | Имеются отклонения по отдельным показателям |
| **Подземные воды** | 3 | Имеются отклонения по отдельным показателям |
| **Поверхностные воды** | 1 | Слабое микробное и органолептическое загрязнение |
| **Поверхностные воды** | 2 | Среднее загрязнение |
| **Поверхностные воды** | 3 | Сильное загрязнение |
| **Вывод**. По органолептическим показателям:  1. Вода водопроводная отвечает требованиям ГОСТа (1 тип);  2. Вода подземная отвечает требованиям ГОСТа (1 тип);  3. Вода наземная отвечает требованиям ГОСТа ( 2 тип). | | |

**3.2 Исследование химических свойств воды**

**Табл.5**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Проба** | **Органолептические свойства** | **Результаты** | **Норма** |
| **1. Водопроводная вода** | 1. Жёсткость | **7 мг-экв/л** | 7-10 мг-экв/л |
| 2. Сухой остаток | **70 мг/(слабоминера**  **лизована)** | 500-1000 мг/л |
| 3. .Железо | **О,1 мг/л** | О,3 мг/л |
| **2. Вода из скважины** | 1. Жёсткость | **8 мг-экв/л** | 7-10 мг-экв/л |
| 2. Сухой остаток | **300мг/(удовл** | 500-1000 мг/л |
| 3. .Железо | **0,1мг/л** | |  | | --- | | 0,3мг/л | |
| **3. Вода из реки Зея** | 1. Жёсткость | **8 мг-экв/л** | 7-10 мг-экв/л |
| 2. Сухой остаток | **1100мг/(сильно)** | 500-1000 мг/л |
| 3. .Железо | **1 мг/л** | 3 мг/л |
| **Вывод**: По химическим показателям:  1.Вода водопроводная отвечает требованиям ГОСТа (1 тип);  2.Вода подземная отвечает требованиям ГОСТа (1 тип);  3.Вода наземная отвечает требованиям ГОСТа ( 2 тип). | | | |

**3.3.Бактериологическое исследование**.

Питательная среда - это питательный субстрат, применяемый для культивирования (выращивания) микробов в лабораторных условиях. Для исследования воды применяются среды: для определения общего микробного числа используется МПА – мясо-пиптонный агар; для определения санитарно-показательных микроорганизмов используется среда Эйкмана и среда Эндо.

**Табл.№6**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Приготовление сред** | **Профессиональные ошибки** |
| 1. | **МПА**  1. Взяли навеску на технохимических весах в количестве 36 г, 2. Количественно перенесли навеску в колбу на 1л и довели до кипения, 3. Произвели фильтрование, 4. Разлили по флаконам, 5. Простерилизовали, 6. Разлили по стерильным чашкам. | 1. Неточное взятие навески, 2. Долгое кипячение раствора, 3. Не стерильная посуда, 4. Неверный объём разливки 5. неполное расплавление МПА |
| 2. | **Среда ЭНДО**  1. Взяли навеску на технохимических весах в количестве 36 г, 2. Количественно перенесли навеску в колбу на 1л и довести до кипения, 3. Произвели фильтрование, 4. Разлили среду на стерильные чашки | 1. Приготовление впрок, 2. Нестерильная посуда, 3. Кипячение менее 2-х минут |
| 3 | **Среда Эйкмана** 1).Взяли на 1 литр дистиллированной воды + 100 гр пептона + 50 гр хлорида натрия –  2). Нагрели до кипения, + 100гр глюкозы: 3. 3).Разлили по 10 мл в 3 пробирки с поплавками и в 1 пробирку – 1мл.  4).На дно пробирок поместили кусочки ваты для улавливания газа.  5). Стерилизовали при 112 0С в автоклаве 1 час. | 1.Недостаточная стерилизация,  2.Неточная навеска ингредиентов. |
| **Вывод:** приготовление питательных сред проведено правильно, согласно алгоритму. Было приготовлено:  А) 9 стерильных чашек для определения ОМИ,  Б) 12 пробирок со средой Эйкмана,  В) 9 чашек со средой Эндо | | |

Пробы воды из различных водоисточников были посеяны по общепринятым методикам. Исследование проводилось поэтапно в течение 3-х дней. **Табл.7**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Проба** | **ОМИ** | **Коли-титр. Коли-индекс** |
| Исследование проводят 9 проб | 1. 1 мл пробы стерильной пипеткой вносим в стерильную чашку Петри. 2. Заливаем расплавленным и остуженным до 500 С МПА, 3. Инкубируем в термостате при Т С 24 часа | 1 день:  В среду накопления Эйкмана вносят стерильной пипеткой исследуемую воду и инкубируют в термостате 24 часа при Т 42 С,  2 день:  из забродивших проб делают стерильной петлёй пересев на среду ЭНДО по секторам. Инкубируют 24 часа при Т 37 С,  3 день:  рассматривают посевы. При наличии роста красных с металлическим блеском колоний определяют коли-титр по таблице. |

**4.Учёт и оценка результатов**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Бактериологический анализ** | **Норма** | **Результат** |
| 1 проба( вода водопроводная)  - ОИМ  - коли-индекс | 70-100  5 | **120**  **10** |
| 2 проба (вода из скважины)  - ОИМ  - коли-индекс | 100  3-5 | **80**  **4** |
| 3 проба (вода из реки)  - ОИМ  - коли-индекс | 200  5 | **320**  **25** |
| **Выыод:** по бактериологическим показателям вода водопроводная и из скважины соответствует ГОСТУ; речная вода не соответствует ГОСТУ | | |

**5.Анализ проведённого исследования**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Пробы** | **Органолептические показатели** | **Физико-химические показатели** | **Бактериологические показатели** |
| 1. водопроводная вода | Соответствует ГОСТу «Вода водопроводная» | Соответствует ГОСТу «Вода водопроводная» | Соответствует ГОСТу «Вода водопроводная» |
| 2. вода из скважины | Соответствует ГОСТу «Вода водопроводная» | Соответствует ГОСТу «Вода водопроводная» | Соответствует ГОСТу «Вода водопроводная» |
| 3. вода из реки Зея | Соответствует ГОСТу «Вода водопроводная» | Не соответствует ГОСТу «Вода водопроводная», требует очистки | Не  соответствует ГОСТу «Вода водопроводная», требует обеззараживания |

1. **Рекомендации:**

В связи с неблагоприятной экологической обстановкой в период паводков весной и осенью рекомендовано проводить кипячение водопроводной воды и воды из скважины в течение 10 мин. Вода из реки Зея должна подвергаться специальной обработке на водоканале.

**Список литературы**:

* Батмангхенидж. Вода для здоровья. Пер. с английского. Мн. Попурри. 2006. 544 с.
* Справочник «Общая гигиена», М., 2007
* СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиеничес­кие требования к качеству воды централизован­ных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».
* СанПиН 2.1.4.1175-02 «Требования к качеству воды  
  нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников».
* СанПиН 2.1.4.1110-02. «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов хозяйственно-питьевого назначения».