Всероссийский конкурс юных исследователей окружающей среды «Открытие 2030»

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВОДЫ ПРИРОДНОГО ИСТОЧНИКА П.ХАРП**

*Автор:*

Тарасов Егор Юрьевич

Россия, Ямало-Ненцкий автономный округ,

г.о. г. Лабытнанги пгт. Харп,

МАОУ Школа п. Харп, 9 класс

*Научные руководители:*

Самсонова Инна Юрьевна

учитель химии, биологии, географии

МАОУ Школа п.Харп

Старкова Татьяна Алексеевна

учитель химии, биологии МАОУ Школа п.Харп

п.Харп

2022

Оглавление

|  |  |
| --- | --- |
| Введение | 3 |
| Теоретическая часть |  |
| 1. Описание местоположение источника | 4 |
| Практическая часть   1. Исследование воды из источника органолептическим методом на присутствие запахов, цветность, прозрачность | 4 |
| 1. Химический анализ воды на кислотность, присутствие ионов железа, хрома, никеля, кадмия, меди | 5 |
| 1. Анализ загрязнения вод источника | 7 |
| 1. Выводы | 7 |
| 1. Заключение | 7 |
| Список литературы | 8 |
| Приложение 1 | 9 |
| Приложение 2 | 16 |

**Введение**

В научно-исследовательских работах «Исследование растительных объектов п.Харп на загрязнение тяжелыми металлами» и «Загадки Мертвого озера» выполненных в 2021- 2022 годах, мной изучался вопрос о содержании хрома, кадмия, железа и свинца в пробах грибов, побегов и плодах ягодных кустарничков и определение ионов хлора, хрома, свинца, кадмия, никеля в пробах воды Мертвого озера. Было установлено присутствие тяжелых металлов как в растениях, грибах на территории поселка, так и в воде озера. Возник вопрос, загрязнена ли вода в источнике около п.Харп, т.к. многие жители не только поселка, но и г. Лабытнанги набирают воду для употребления.

**Гипотеза.** Вода в источнике близ п.Харп – содержит тяжелые металлы и не пригодна для питья.

**Объект исследования.** Вода из источника п.Харп.

**Предмет исследования.** Ионы железа, хрома, никеля, кадмия, меди.

**Цель работы.** Изучить воду источника п.Харп на присутствие железа, хрома, никеля, кадмия, меди.

**Задачи:**

1. Описать местоположение источника.
2. Исследовать воду органолептическим методом на присутствие запахов, цветности, прозрачности.
3. Произвести химический анализ воды на кислотность, присутствие ионов железа, хрома, никеля, кадмия, меди.

**Методика.**

1. Определение качества воды органолептическим методом (В.В. Пасечник),
2. Определение кислотности природных вод. Определение хлора в пробах воды. (С.В. Алексеев)
3. Определение ионов кадмия, никеля, свинца в растворах (А. И. Федорова, А.Н Никольская)
4. Исследование воды с помощью набора тестов для воды nilpa-pro.

**Теоретическая часть**

1. **Описание местоположения источника**

Источник находится на расстоянии около 300 м от стелы посёлка Харп в сторону г. Лабытнанги рис. 1. Само место для набора воды находится в низине, около дороги под металлической крышкой (прил. 1, фото 1, 2) на небольшом расстоянии от «Мертвого озера» и, судя по карте озеро находиться выше и может быть источником его питания (прил. 1, рис. 3). Месторождение подземных вод находиться в 30 км на север от источника (прил.1 , рис. 4).

**Практическая часть**

1. **Исследование воды из источника органолептическим методом на присутствие запахов, цветность, прозрачность**

Забор воды производился 15 сентября 2022 года. Первичную оценку качества воды проводили, определяя органолептические характеристики, такие как: присутствие запахов, цветность, прозрачность. В качестве контрольного образца была взята дистиллированная вода и водопроводная вода, поступающая из артезианских скважин.

***Определение интенсивности и характера запаха.*** Определение запаха образцов воды проводили при нагревании до температуры 200С и 600С (прил. 1, фото 3). Интенсивность запаха определяется по пятибалльной системе в таблице 1.

Таблица 1. Определение интенсивности запаха

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Интенсивность и характер проявления запаха | Оценка | Результат исследования | | |
| Вода из источника | Дистиллированная вода | Водопроводная вода |
| Нет. Запах не ощущается | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Очень слабая. Запах сразу не ощущается, но обнаруживается при тщательном исследовании (нагревании) | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Слабая. Запах замечается, если обратить на это внимание | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Заметная. Запах легко замечается, если обратить на это внимание | 3 | 0 | 0 | 0 |
| Отчетливая. Запах обращает на себя внимание и заставляет воздержаться от питья | 4 | 0 | 0 | 0 |
| Очень сильная. Запах настолько сильный, что делает воду непригодной к употреблению | 4 | 0 | 0 | 0 |

Характер запаха определяем по таблице 2 [1].

Таблица 2. Определение характера запаха

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Характер запаха – шкала для определения | | Характер запаха – результат исследования | | |
| Естественного происхождения: | Искусственного происхождения | Вода из источника | Дистиллированная вода | Водопроводная вода |
| Неотчетливый (или отсутствует) | | отсутствует | отсутствует | отсутствует |
| Гнилостный | Нефтепродуктов (бензиновый) | отсутствует | отсутствует | отсутствует |
| Плесневый | Хлорный | отсутствует | отсутствует | отсутствует |
| Торфяной | Уксусный | отсутствует | отсутствует | отсутствует |
| Травянистый, землистый | Фенольный | отсутствует | отсутствует | отсутствует |

Вывод: Вода в источнике не имеет характерного запаха.

***Определение цветности.*** Для определения цветности заполняем пробирку водой до высоты 10 см. Определяем цветность воды, рассматривая пробирку сверху на белом фоне при достаточном боковом освещении.

Вывод: Определяем, что вода из источника практически бесцветная.

***Определение мутности.*** Мутность определяем так: заполняем пробирку водой до высоты 10 см. Определяем мутность воды, рассматривая пробирку сверху на темном фоне при достаточном боковом освещении. Обнаруживаем, что вода из источника прозрачная.

Вывод: вода из источника прозрачная.

1. **Химический анализ воды на кислотность, присутствие ионов железа, хрома, никеля, кадмия, меди**

**А. Определение содержания ионов меди в исследуемых образцах.** Для определения ионов меди используем реактивы набора «НИЛПА» (прил. 1, фото 4).В мерный стаканчик помещали 10 мл тестируемой воды, добавляли 5 капель реактива №1, закрывали крышкой и круговыми движениям и перемешивали 5 секунд. Снимали крышку и к содержимому добавляли мерную ложку реактива №2 в виде порошка, снова закрывали стаканчик и перемешивали 15 секунд. В течение 10 минут ожидали установления окраски раствора, периодически помешивая до полного растворения порошка. Далее помещали мерный стаканчик с тестируемым раствором на белый фон цветовой шкалы и сопоставляли цвет раствора с цветными секторами шкалы. Результаты, полученные в ходе определения содержания меди в исследуемых образцах, представлены в таблице 3 приложения.

Вывод: меди в исследуемых образцах не обнаружено (прил. 1, фото 5).

**Б. Определение содержание железа в исследуемых образцах**

Для определения железа, поступали аналогичным образом, используя реактивы из набора «НИЛПА», полученные результаты представлены в таблице 3. Оказалось, что железо в небольшом количестве 0,1 мг/л обнаружено в воде источника (прил. 1, фото 6, табл. 3).

# Вывод: водопроводной воде и контрольном образце железо не обнаружено, в источнике, содержание железо в пределах ПДК (СанПин 2.1.4.1074-01[4]).

**В. Определение ионов кадмия.** В 2 мл тестируемых образцов добавили 0,5 мл раствора азотной кислоты, после этого по каплям добавили раствор сульфида натрия, выпадение желтого осадка сульфида кадмия трехвалентного показывает наличие кадмия в исследуемом растворе (прил. 1, табл. 3) [3].

Вывод: методом химического анализа ионов кадмия выявлено не было.

**Г. Испытание растворов на присутствие ионов хрома**

К 10 мл тестируемых образцов добавили по каплям раствор иодида калия. На присутствие хрома должен указать осадок иодида хрома (III) серо-фиолетового цвета (прил.1, фото 8). В исследуемых образца хром не обнаружен (прил. 1, таблица 3).

Вывод: методом химического анализа ионы хрома выявлены не были.

**Д. Испытание образцов воды на присутствие ионов никеля.** К 10 мл тестируемых образцов добавили по каплям концентрированный раствор гидроксида натрия, выпадение темно-зеленого осадка должно свидетельствовать о присутствии никеля (фото 9). В исследуемых образцах ионы никеля не обнаружены (прил. 1, табл. 3) [3].

Вывод: методом химического анализа ионы никеля не выявлены.

**Е. Определение кислотности.** Кислотность воды определяли при помощи универсальной индикаторной бумаги и сравнивали ее окраску со шкалой. Определение рН образцов воды с помощью бумажек универсального индикатора и цветовой шкалы показало следующие результаты: источник – 7, дистиллированная вода – 6, водопроводная вода – 6 (прил. 1, табл. 3) [2].

1. **Анализ загрязнения вод источника**

В ходе проведенных экспериментов выявить наличие тяжелых металлов в воде источника п.Харп не удалось. Опираясь на проведенные ранее исследования загрязнения тяжелыми металлами побегов, кустарничков и грибов на различных расстояниях от п.Харп вод «Мертвого озера» (прил. 2, табл. 4, 5, 6) можно сделать вывод, что, не смотря на то, что вода поступает в источник с верхнего слоя земли от растаявших снегов, льдов, дождей, проходя слой различных горных пород, она самоочищается и поднимается на поверхность в виде источника. Наличие 0,1 мг/л железа является допустимым пределом для питьевой воды.

1. **Выводы**
2. Гипотеза о наличии тяжелых металлов в водах источника не подтвердилась.
3. Для анализа воды использовали такие методики, как определение физических показателей качества воды с использованием методики В.В. Пасечника, определение качества воды методами химического анализа с использованием набора тестов для воды nilpa-pro, изучение состава воды на присутствие тяжелых металлов А. И. Федоровой, А.Н Никольской. Установлена степень различия качества воды в источнике.
4. Определение качества воды методами химического анализа с использованием набора тестов для воды nilpa-pro и органолептического метода определения физических характеристик воды В.В. Пасечника, не выявило загрязнения источника.
5. Вода в источнике самоочищается проходя через горные породы.
6. **Заключение**

Все показатели качества воды из источника указываю на то, что вода в нем пригодна для употребления. Незначительное наличие ионов железа не превышает предельно допустимой концентрации, влияющей на качество питьевой воды.

**Перспектива работы** заключается в изучении химического состава воды источника в течение года для составления полного и всестороннего анализа воды с целью информирования населения.

**Список литературы**

1. В.В. Пасечник. Экология. Школьный практикум. 9 класс. – М.: Дрофа, 2004. стр. 136.
2. А.И. Федорова, А.Н. Никольская. Практикум по экологии и охране окружающей среды. Учебное пособие для ВУЗов. – М.: Владос, 2001, 235с.
3. Л.С, Алексеев. Контроль качества воды, - М.: ИНФРО-М., 2009, 155 с.

**Интернет источники**

1. <http://water2you.ru/n-docs/pdk_sanpin/>
2. <https://geomonitoring.ru/interaktivnye_karty/mpvmap/cl.html>
3. <https://votetovid.ru/#66.7906,65.8450,13z,66.810911,65.852394i,trb>
4. <https://geomonitoring.ru/interaktivnye_karty/mpvmap/cl.html>

**Приложение 1**



**источник**

Рис. 1.Источник [5]

****

****

Фото 1, 2. Место набора воды

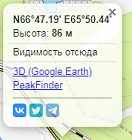
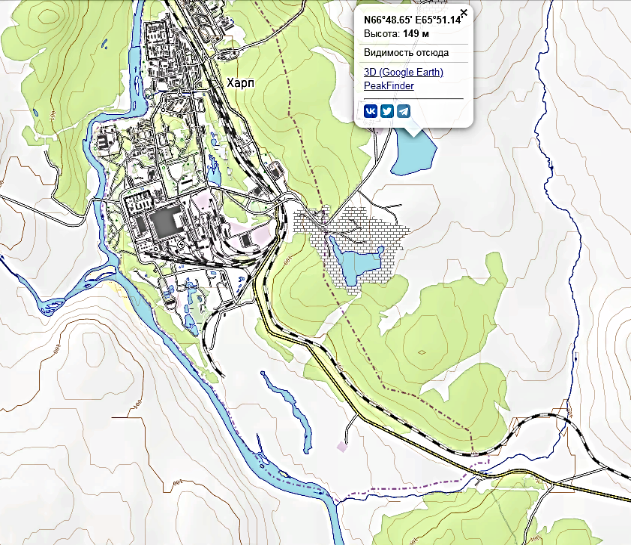


Рис. 3. Рельеф местности с высотами [6]

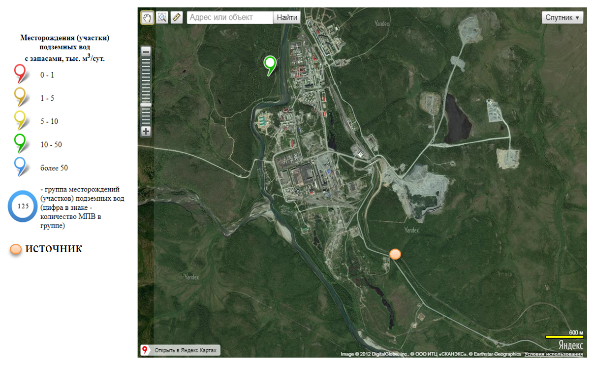


Рисунок 4. Месторождение подземных вод территории Российской Федерации [7]

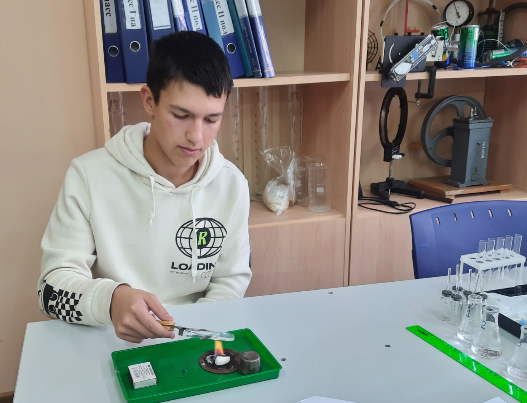


Фото 3**.** Нагревание образцов воды

Таблица 3.Химический анализ воды источника на присутствие ионов различных металлов

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Ионы металлов | Вода из источника | Дистиллированная вода | Водопроводная вода |
|  | Медь | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
|  | Железо | 0,1 | 0,0 | 0,0 |
|  | Кадмий | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
|  | Хром | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
|  | Никель | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
|  | ph | 7 | 6 | 6 |



Фото 5. Набор «НИЛПА»



Фото 6. Определение ионов железа

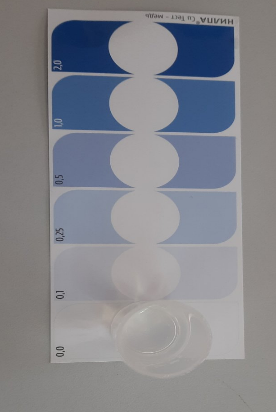


Фото 7. Определение ионов меди



Фото 8. Определение ионов хрома



Фото 9. Определение ионов никеля

Приложение 2

Таблица 4. Определение ионов некоторых тяжелых металлов методом химического анализа проб побегов, плодов и грибов на различных расстояниях от п.Харп

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Результаты химического анализа проб побегов, плодов и грибов на ионы кадмия, выраженные в баллах, определенных с использованием эталонной шкалы | | | | | | | |
| Побеги | 4 | 4 | 3 | 4 | 2 | 3 | 4 |
| Грибы | 3 | 2 | 1 | 3 | 0 | 2 | 0 |
| Ягоды | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 2 | 0 |
| Результаты химического анализа проб побегов, плодов и грибов на ионы хрома, выраженные в баллах, определенных с использованием эталонной шкалы | | | | | | | |
| Побеги | 1 | 3 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| Грибы | 2 | 2 | 3 | 0 | 4 | 0 | 2 |
| Ягоды | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 |
| Результаты химического анализа проб побегов, плодов и грибов на ионы железа, выраженные в баллах, определенных с использованием эталонной шкалы | | | | | | | |
| Побеги | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 |
| Грибы | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Ягоды | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Результаты химического анализа проб побегов, плодов и грибов на ионы свинца, выраженные в баллах, определенных с использованием эталонной шкалы | | | | | | | |
| Побеги | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | 1 | 1 |
| Грибы | 4 | 1 | 0 | 4 | 1 | 3 | 1 |
| Ягоды | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Таблица 5. Объединенные результаты химического анализа р. Собь и «Мертвого озера»

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Кислотность | Углекислый газ | Хлор | Хром | Свинец | никель |
| Река | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 |
| Озеро | 2 | 2,5 | 2,7 | 3,5 | 3 | 4 |

Таблица 6. Результаты химического анализа проб побегов, плодов и грибов на ионы хрома и железа на различных расстояниях от п.Харп

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Таблица 9. Результаты | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Хром Побеги 15 км | Хром Грибы 15 км | Хром Ягоды 15 км | Железо Побеги 15км | Железо Грибы 15 км | Железо Ягоды 15 км |
|  |  |  |  |  |  |
| Хром Побеги 10 км | Хром Грибы  10 км | Хром Ягоды 10 км | Железо Побеги 10 км | Железо Грибы 10 км | Железо Ягоды 10 км |
|  |  |  |  |  |  |
| Хром Побеги 6 км | Хром Грибы  6км | Хром Ягоды 6 км | Железо Побеги 6 км | Железо Грибы 6 км | Железо Ягоды 6 км |
|  |  |  |  |  |  |
| Хром Побеги 4км | Хром Грибы  4 км | Хром Ягоды 4км | Железо Побеги 4 км | Железо Грибы 4 км | Железо Ягоды 4 км |
|  |  |  |  |  |  |
| Хром Побеги 2 км | Хром Грибы  2 км | Хром Ягоды 2 км | Железо Побеги 2 км | Железо Грибы 2 км | Железо Ягоды 2км |
|  |  |  |  |  |  |
| Хром Побеги 0 км | Хром Грибы  0 км | Хром Ягоды 0 км | Железо Побеги 0 км | Железо Грибы 0 км | Железо Ягоды 0 км |