**МБОУ «Начальная школа № 2»**

**Оценка качества воды родника Ботанического сада**

**Г. Чебоксары**

**выполнили:**

Васильев Илья - 2 класс

Корнеев Роман- 2 класс

учащиеся МБОУ НОШ № 2

**руководитель:** Петрова Людмила

Витальевна учитель начальных классов

Чебоксары -2018 г.

**Содержание**

1. Введение. Актуальность ……………………………………………….стр. 1
2. Место проведения исследования ……………………..........................стр. 1
3. Материалы и методика ……………………………………………….стр. 2-5
4. Результаты………………………………………………………………стр.7-9
5. Выводы. Список литературы…………………………………………стр. 9-10

**-1-**

**Введение.**

    Родник – это источник или струя воды, выбивающаяся из-под земли. Вода  чистая, хрустальная, холодная. Сколько загадочного, неразгаданного в этой струе воды! Из каких глубин пробивается вода, чтобы увидеть свет, всё живое вокруг? Что за добрый дух доносит до нас это богатство? Ведь вера в добрых духов источников воды является одним из самых древних религиозных представлений человека. [1]

**Актуальность.**  Почему в качестве объекта исследования мы выбрали родник Ботанического сада? Вода из родника пользуется большим спросом у людей, проживающих в этом районе, особенно в летнее время. Организм человека нуждается именно в сырой некипяченой воде. Перед человеком встает выбор пить водопроводную или родниковую воду. Что же должен выбрать человек для укрепления своего здоровья? Действительно ли, вода с родника более полезна для здоровья человека? Все эти вопросы побуди нас провести исследование качества воды родника Ботанического сада.

**Цель**: Определить качество воды родника Ботанического сада.

**Задачи: 1.** Провести анализ воды родника (органолептические и физико-химические свойства воды)

**Гипотеза:** Вода в роднике чистая, полезна для здоровья и пригодна для питья.

**Место проведения исследования.**

Родник расположен в Ботаническом саду в низине овражистой местности. [4]. Исток является нисходящим. В санитарно-гигиеническом отношении участок расположения родника характеризуется удовлетворительным состоянием. Участок залесен деревьями: клен американский, дуб, клен, ясень. Родник оборудован, есть стенка со сливной трубой. Подходы обустроены, но сильно обветшали. Деревянная лестница ведет круто вниз.

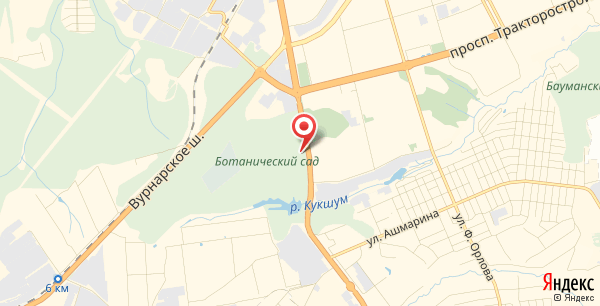


Рис. 1 Родник Ботанического сада г. Чебоксары

**Методы работы**

1. Отслеживание дебита и температуры воды источника с сентября 2017 по май 2018 месяц.
2. Проведение лабораторных работ: (определение органолептических свойств воды; определение химических свойств воды: жесткости воды, определение водородного показателя воды (рН)
3. Сравнительный анализ полученных результатов с результатами отчета № 1092.

**Органолептические свойства** нормируются по интенсивности их восприятия человеком. Это температура, цветность, прозрачность, мутность, осадок, запах, вкус.



Рис. 2. Измерение дебита воды. Дебит воды измерялся при помощи секундомера и литровой кружки..

**Определение температуры воды.** *Оборудование:* водный термометр с ценой деления 0,1°С.*Ход работы*: Для определения температуры воды мы опустили водный термометр под струю воды на 20 сек.



Рис. № 3. Измерение температуры воды родника

**Исследование цветности воды.** Цвет воды зависит от наличия в ней примесей минерального и органического происхождения – гуминовых веществ, перегноя, которые вымываются из почвы и придают окраску воде, от жёлтой до коричневой *Оборудование*: стеклянная пробирка.*Ход работы*: Цветность воды мы определяли налив воду в прозрачную стеклянную пробирку налить 8-10 мл. исследуемой воды и сравнили с аналогичным столбиком дистиллированной воды. Рассмотрели её на свету, определили цвет..[2]

**Определение прозрачности воды.** Прозрачность и мутность воды определяется по её способности пропускать видимый свет. Степень прозрачности воды зависит от наличия в ней взвешенных частиц минерального и органического происхождения. *Оборудование:* пластмассовая 5-литровая бутыль с пластмассой трубкой; стандартный шрифт с высотой букв 3,5 мм.*Ход работы:* определение прозрачности проводили около родника и в классе. Бутыль измерили, вставили в нее трубку, наливали воду и поместили неподвижно над стандартным шрифтом. Шрифт рассматриваемые сверху, доливали воду в трубку, пока буквы не стали плохо различаться. [2]

**Исследование мутности.** *Оборудование:* стеклянная пробирка.*Ход работы*: взболтали воду и налили её в пробирку, чтобы высота воды была равна 10 см., рассмотрели воду на свету, определили уровень мутности. [2]

**Исследование осадка воды.** *Оборудование*: стеклянная пробирка.*Ход работы*: рассмотрели исследуемую воду на свету.*Оценка результатов*: осадок воды из родников характеризуется:- количественно – по толщине слоя; по отношению к объёму пробы воды – ничтожный; - качественно – по составу: аморфный. [2]

**Определение запаха воды.** Запах оценивается в баллах. Водой, не имеющей запаха, считается такая, запах которой не превышает 2 баллов. *Ход работы:* 100 мл исследуемой воды при комнатной температуре налили в колбу, накрыли притертой пробкой, встряхнули вращательным движением, открыли пробку и быстро определи характер и интенсивность запаха. Затем воду нагрели и оценили запах. [2]

**Определение вкуса воды.** Оценку вкуса воды проводили у питьевой природной воды при отсутствии подозрений на ее загрязненность. Различают 4 вкуса: солёный, кислый, горький, сладкий. *Ход работы*: при определении вкуса и привкуса анализируемую воду набирали в рот (после определения запаха) и задерживают на 3–5 секунд, не проглатывая. После определения вкуса воду сплевывали. [2]

**2. Химические методы определения качества воды.**

**Определение жёсткости воды.** *Оборудование:* пластиковая бутылка, мыльный раствор.*Ход работы:* набрали в бутылку 2/3 воды из родника и добавили мыльного раствора и взболтали. .[2]

**Определение водородного показателя воды (рН).** В природных водах рН колеблется в пределах от 6,5 до 9,5. норма – 6,5–8,5. если рН воды ниже 6,5 или выше 8,5, то это указывает на её загрязнение сточными водами. *Ход работы:* отобрали пробу воды из родника. Смочили индикаторную бумагу в исследуемой воде и цвет её сравнили со стандартной бумажной цветной индикаторной шкалой. Время выдержки индикаторной бумаги в воде около 20 секунд. [2]

**Оборудование**

Колбы, бумажный фильтр, универсальная индикаторная бумага, индикаторная шкала, водный термометр.

**Результаты**

Мы проводили исследование качества питьевой воды в роднике Ботанического сада с сентября 2017 года по май 2018 года. г. Проанализировав полученные результаты, можем утверждать, что вода в роднике чистая, прозрачная, гидрокарбонатная, без запаха, не содержит вредных примесей и приятная на вкус. Химические анализы также показали, что вода в роднике жесткая и нейтральная -- pH 7.

В результате наших исследований получены следующие данные. Температура воды родника Ботанического сада в исследуемые дни составляла: + 7 градусов в зимние дни и в летнее время. Вода в роднике бесцветная. Прозрачность измерили 4 раза (зимой, весной, летом и осенью). Результат: прозрачность составляет 44 см. Мутность воды в источнике практически отсутствует. Осадок воды в роднике не имеется. Интенсивность запаха воды оценивали по пятибалльной системе согласно требованиям таблицы. Вода в источнике без запаха. Интенсивность вкуса и привкуса оценивали по 5-балльной шкале. Значения показателей вкуса и привкуса не более 2 баллов. Вода в источнике без вкуса. Таблица №1.

Для подтверждения наших результатов мы обратились в Чувашский филиал ФБУ «Территориальный фонд геологической информации по Приволжскому федеральному округу». Мы ознакомились с отчетом № 1092 о результатах работ по определению водоохранных зон, родников, расположенных на территории г. Чебоксары, обслуживаемых городским Роспотребнадзором, Управлением ЖКХ и благоустройства г. Чебоксары.[4]. В данном отчете приведены данные по исследованию родника Ботанического с 1999 по 2004 гг. Приложение № 1

**2. Химические методы определения качества воды.**

1. Вода в источнике жесткая. Таблица № 2.

2. Индикаторная бумага цвет не меняет, цвет pH-7 , а это говорит о том, что вода нейтральная. Таблица № 2.

Таким образом, мы выяснили, что дебит в роднике незначительно меняется, дебит - 1 л за 3 сек осенью и зимой, весной дебит увеличился до 1 л. за 2 сек. Увеличение дебита весной мы связываем с таянием снега. Цветность воды составляет 0 градусов. При добавлении к воде мыльного раствора образовалась слабая пена, что свидетельствует о том, что вода жесткая и содержит соли магния и кальция в большом количестве. Обычно соли кальция и магния содержатся в воде, но после кипячения они выпадают и вода становится мягкой. Показатель рН  в источнике на протяжении исследования составлял pH-7, а это говорит о том, что вода нейтральная**.** Вода в тонком слое бесцветная, не содержит вредных примесей, осадков – пригодна для питья и очень приятная на вкус.

Таблица № 1. Мониторинг лабораторных работ.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **12.09.2017** | **27.11.2017** | **20.12.2017** | **18.02.2018** | **17.04.2018** | **13.05.2018** |
| **Дебит** | 1 л. / 3 сек. | 1 л. / 3 сек. | 1 л. / 3 сек. | 1 л. / 3 сек. | 1 л. / 2 сек | 1 л. / 2 сек. |
| **t воды,**  °C | +7 | +7 | +7 | +7 | +7 | +7 |
| **t воздуха,**  °C | +15 | -2 | -10 | -10 | +5 | +12 |
| Прозрачность | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 |
| Мутность | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Качество осадка | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Интенсивность и качество запаха | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| цветность | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Таблица № 2. Результаты анализа химических показателей родниковой воды.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Название источника | pH | Общая жесткость |
|  |
| Родник Ботанического сада | pH 6 | жесткая |

**ВЫВОДЫ**

Таким образом, наша гипотеза подтвердилась, вода в роднике чистая, гидрокарбонатная **HCO3,**  кальциево- натриевая (Ca-Na) с минерализацией, приятная на вкус – полезна для здоровья и пригодна для питья и мы делаем выбор в пользу родниковой воды. Микробиологические показатели воды удовлетворительные и соответствовали предъявляемым требованиям.[4] Органолептические показатели воды удовлетворительные. Однако предупреждение о том, что воду надо кипятить пред употреблением, также нельзя полностью игнорировать, т.к. родник находиться в черте города.

**Литература**

1. Дубанов И.С. Водоемы Чувашии, г. Чебоксары, 2016г.
2. Соколов Л.И., Болотова Н.Л, Соколов В.В. Исследовательские работы по экологии. Вологда: ВГПУ, издательство «Русь», 1997
3. Шевченко Л.В., Коржев С.В. Методы изучения родников, Выпуск 1. Под ред. В.В. Королева, Э.А. Поляковой. Калуга: КГПУ им. К.Э. Циолковского – 2004г.
4. Тайбатров Н.А, Гурьева Т.Н, Герасимова И.Ю. Отчет о результатах работ по определению водоохранных зон, родников, расположенных на территории г. Чебоксары, обслуживаемых городским Роспотребнадзором, Управлением ЖКХ и благоустройства г. Чебоксары
5. Энциклопедия «Чувашия – жемчужина Поволжья». – Чебоксар, 2007.

**Благодарности**

Мы хотим поблагодарить Петрову Людмилу Витальевну за помощь в исследовательской работе.

***Приложение № 1***. Результаты исследования родника Ботанический сад г. Чебоксары с 1999г по 2004 г (весной и летом) из Отчета № 1092 о результатах работ по определению водоохранных зон, родников, расположенных на территории г. Чебоксары, обслуживаемых городским Роспотребнадзором, Управлением ЖКХ и благоустройства г. Чебоксары. Тайбатров Н.А, Гурьева Т.Н, Герасимова И.Ю.

|  |
| --- |
| Родник Ботанического сада г. Чебоксары |
| Водовмещающие породы: мергеля, пески, песчаники с прослоями красной глины. |
| Температура воды + 6,8 градусов, дебит 1 литр за 2 секунды |
| Жесткость – 7,7 – 9,4 ммоль/ дм.3. Вода -жесткая |
| pH – 7, вода нейтральная |
| Мутность -0,5, привкус-0, цветность- 0, запах-0 |
| Содержание микроэлементов: CL (хлор) – 41 NO3 (нитраты) -25,9 NO2 (нитраты) -0,003 O2 (кислород)- 0,8  Аммоний солевый -0,05 NH4-0,05 |
| Определение спецкомпонентов, нефтепродуктов: Содержание фенола -0.0005; нефтепродуктов- 0,06 -незначительное |
| Санитарно-микробиологический анализ: В роднике не обнаружено микробов, фагов, бактерий (колиформных, термотолерантных), патогенной микрофауны, синегнойной палочки. |