

Управление образования администрации
Ростовского муниципального района Ярославской области
Муниципальное образовательное учреждение
дополнительного образования детей Станция юных натуралистов

Областной конкурс водных проектов
(региональный этап Российского национального
юниорского водного конкурса-2013)

номинация «Охрана и восстановление водных ресурсов бассейна
реки Волги»

Исследовательская работа

**«Изучение качества питьевой воды,
используемой жителями посёлка
Поречье-Рыбное»**

Автор: Брянцев Евгений Александрович,
обучающийся 10 класса МОУ Поречской
сош и обучающийся МОУ ДОД СЮН
Руководитель:
Зайцева Елена Анатольевна –
учитель биологии МОУ Поречской сош
и педагог дополнительного образования
МОУ ДОД СЮН

Ростов, 2013 г.

Содержание:

Введение.....	3
1. Обзор литературы.....	5
2. Краткая историческая справка.....	6
3. Методы исследования. Определение качества воды физико-аналитическим методом.....	7
4. Выводы по определению качества воды физико-аналитическим методом.....	9
5. Методы исследования. Химический анализ воды.....	11
6. Выводы. Анализ результатов химического анализа воды.....	14
7. Общие выводы по проведенным исследованиям.....	15
Использованная литература.....	16
Приложение.....	17

Введение

Вода повсюду. Она и вокруг нас: в океанах и морях, реках и озерах, в дожде и снеге, в льдинах и в водопроводных трубах, в питье и еде. Она и в нас самих: мы на две трети состоим из воды.

Вода вылепила лицо нашей планеты. Вся земная жизнь рождена водой и не может без нее существовать. Недаром в сказках «живая вода» воскрешает даже мертвых.

Еще на заре своей истории люди осознали великое значение водной стихии и поняли одну бесспорную истину: как без огня нет культуры, так без воды нет, и не может быть жизни. Языческие народы всех времен обожествляли воду как неиссякаемый источник жизни, как вечно живой родник, оплодотворяющий другую великую стихию – землю. К воде шли с миром, поклонами и молитвами. Святые родники, озера, реки всегда почитались в народе. «Плевать в колодец – все равно, что в лицо матери», - говорили на Руси.

И в нашей местности, в п. Поречье-Рыбное Ростовского муниципального района есть такой родник со странным названием «Три потока». Все жители нашей улицы, да и всего посёлка, используют воду из этого родника для питья (хотя у всех есть дома водопровод).

Человек не может жить без воды. Вода – важный фактор здоровья всего живого на Земле. В последние годы много говорят и пишут о загрязнении рек и озёр, низком качестве питьевой воды. Ученые считают, что в наше время по – настоящему живую воду, можно найти только в природных источниках. Исходя из этого, представляется актуальным рассмотреть качество воды в роднике. Мне стало интересно, в каком экологическом состоянии находится вода в роднике.

Для этого мною была отобрана проба воды в источнике «Три потока»

С помощью физических, химических и биологических исследований можно оценить качество воды и обозначить тенденции в его изменении. Эти исследования дают понять, какие воздействия на водоемы являются неблагоприятными и каким образом можно восстановить здоровье воды.

Цель работы.

Цель гидрохимического анализа воды: оценить качество природных грунтовых вод и сравнить их с водой из-под крана.

Задачи:

1. Определить прозрачность, цвет, запах, вкус, осадок, реакцию среды проб воды.

2. Определить качество воды методом биоиндикации.
3. Разработать комплекс мер по предотвращению загрязнения воды в роднике;
4. Составить комплекс рекомендаций по сбережению воды.

Гипотеза: родниковая вода, экологически чистая и более полезная, чем вода из-под крана, очищенная на очистительной станции.

1. Обзор литературы.

Часто случается, люди не замечают, что проходят мимо чудес природы, которые не что иное, как волшебная сказка, интересная и поучительная для всех. Одним из таких чудес природы являются родники. Вода родника заменяла нам колодец, а остальную воду дарила луговине и речке. Никто не знает, с каких пор родниковая струйка с таким неугомонным усердием вытекает из глыбы земной, что место рождения водяной жилки, никогда не зарастает, и превратилось во впадинку-ямочку с песчаным доньшком, напоминающую крынку. На каждой десятине болота только видимых ключей не один десяток, а сколько невидимых. Они тоже питают речку своей студеной свежестью. Прозрачные родники, напоминающие драгоценные камни, словно нанизанные на невидимую подземную жилу бусы, украшают местность.

Языческие народы всех времен обожествляли воду как неиссякаемый источник жизни, как вечно живой родник, оплодотворяющий другую великую стихию — землю. К воде шли с миром, поклонами и молитвами. И хотя с распространением христианства вера в божественное происхождение воды умерла, осталось убеждение в ее чудодейственной силе. На Руси даже христианские праздники получили названия языческих: например, Русальная неделя, Ивана Купалы и т.д. Богу Купале приносили жертву купанием — в этот день купались для здоровья, ведь вода «охраняет от заразы и болезней».

О целительных, «очистительных» свойствах воды рассказывают многие предания, недаром воду использовали в разных обрядах и гаданиях. Святые родники, озера, реки всегда почитались в народе. «Плевать в колодец - все равно, что в лицо матери», - говорили на Руси...

Интересны сведения из «Жития» основателя Троице-Сергиевой лавры преподобного Сергия Радонежского, жившего в XIV в. По воспоминаниям его ученика и сподвижника, автора этого «Жития», Епифания Премудрого, для своей обители Сергей выбрал место на берегу маленькой речки, вода которой была непригодна для питья (очевидно, заилена). Питьевую же воду монахи брали из выбивавшегося под берегом не большого и чистого ключа. Со временем он иссяк, - и монастырской братии приходилось далеко ходить за водой. Монахи «взроптали», и тогда отец Сергей, «взяв с собой одного брата, сошел с ним в дебрь или низину и, нашедши в одном рву немного дождевой воды, сотворил над ним усердную молитву, а по окончании ее внезапно явился обильный водой родник», из которого впоследствии монахи и брали воду. Так,

по преданию, появился известнейший целебный источник. Сюда, в Сергиев Посад, за водой до сих пор приезжают и приходят люди из разных уголков России.

В каждом городе, поселке, деревне есть свои родники с чистой водой и удивительной историей их возникновения. В связи с тем, что водопроводную воду для очищения и обеззараживания подвергают обработке, в том числе и хлорированию, она имеет специфический вкус и запах. Поэтому некоторые горожане предпочитают использовать для питья воду родников.

2. Краткая историческая справка.

Природный источник «Три потока» был так назван потому, что в него вливаются три ручейка от трёх ключей по трём оврагам. Они сходятся в одном месте и образуют единую систему. Но так назвали его сравнительно недавно, а раньше он назывался – Серебряный, так как вода его содержит ионы серебра. Старожилы вспоминают, что ещё ранее источник назывался поповским, так как из него брали воду служители церкви, располагавшейся поблизости.

3. Методы исследования.

Определение качества воды физико-аналитическим методом.

Общеобязательной начальной процедурой санитарно-химического контроля воды являются органолептические показатели.

К таким показателям относятся: цветность, мутность, запах, вкус и привкус. Неудовлетворительные органолептические показатели косвенно свидетельствуют о загрязнении водоёма органическими веществами и СПАВ.

1. Определение прозрачности воды:

Суммарное количество взвешенных частиц в воде влияет на ее прозрачность.

Оборудование:

- диск для определения прозрачности воды;
- стеклянный мерный цилиндр №1 и №2.

Ход работы: Взять 2 образца воды (воду из родника и воду из-под крана). Заполнить стеклянный мерный цилиндр №1 и №2 водой из родника и водой из-под крана. Рассмотреть оба образца на свет. Определить прозрачность воды.

2. Определение цвета воды:

Оборудование:

- стакан №1 и №2.
- белая пластина, лист белой бумаги.

Ход работы: Взять 2 образца воды (воду из родника и воду из-под крана). Заполнить стакан №1 и №2 водой из родника и водой из-под крана. Опустить в стакан №1 и №2 белую пластину или лист белой бумаги. Определить цвет воды.

3. Определение запаха воды:

Оборудование:

- стакан №1 и №2.
- пробы воды (вода из под крана и родниковая вода)

Ход работы: Запах воды определить при комнатной температуре и при нагревании до 50-60° С, характеризуя качественно (запах ароматический, гниlostный, болотный, землистый, рыбный...) и количественно.

Сила и характер запаха по пятибалльной шкале:

Балл	Степень	Характер запаха
0	Нет запаха	
1	Очень слабый	
2	Слабый	

3	Заметный	
4	Очень сильный	

4.Определение вкуса воды:

Оборудование:

- стакан №1 и №2.
- пробы воды из под крана и родниковой воды.

5.Определение осадка:

Оборудование:

- трехлитровый сосуд №1 и №2.
- пробы воды из под крана и родниковой воды.

Ход работы: Определить, образуется ли осадок после суточного отстаивания воды в трехлитровом сосуде.

6.Определение реакции водной среды:

Оборудование:

- универсальный индикатор (индикаторная бумага)

Ход работы: с помощью универсального индикатора капнуть исследуемой водой на кусочек универсальной индикаторной бумаги. Сравнить полученный цвет воды со шкалой рН. Записать рН исследуемой воды и по значению рН определить реакцию среды.

4. Выводы по определению качества воды физико-аналитическим методом:

1. Определение прозрачности воды:

Суммарное количество взвешенных частиц в воде влияет на ее прозрачность.

Вода из источника - прозрачная.

Вода из-под крана – прозрачная.

2. Определение цвета воды:

Цвет воды - бесцветный.

(Цвет природной воды обусловлен наличием в ней гуминовых кислот, загрязнений промышленных предприятий, соединений железа, цветущих водорослей.)

3. Определение запаха воды:

Сила и характер запаха по пятибалльной шкале:

Балл	Степень	Характер запаха
0	Нет запаха	Запах совсем не ощущается
1	Очень слабый	Запах обычно не замечается, обнаруживается опытным наблюдателем
2	Слабый	Запах обнаруживается потребителем
3	Заметный	Запах легко замечается, заставляет воздерживаться от питья
4	Очень сильный	Запах резко выраженный, вода не пригодна для питья

Степень запаха – 0 у воды из родника, у воды из-под крана немного чувствовался запах хлорки, степень запаха - 2 .

4. Определение вкуса воды:

Мы попробовали воду из родника – вода была очень вкусной.

Вода из-под крана – обыкновенная.

5. Определение осадка:

Осадок - не образовался ни у воды из-под крана ни у воды из родника « Три потока»

6. Определение реакции водной среды:

pH – 6,7 – нейтральный. Реакция pH одинаковая и у родниковой воды и у воды из-под крана.

Таблица 1. Определение качества воды физико-аналитическим методом:

признак	природный источник	водопроводная вода
Прозрачность	прозрачная	прозрачная
Цветность	бесцветная	бесцветная
Запах	0 – без запаха	2 (слабый запах хлорки)
вкус	вкусная	обыкновенная
рН	6,7	7,0
осадок	нет	нет

5. Методы исследования.

Химический анализ воды.

Методика обнаружения ионов в воде

Анализ проводился на содержание в воде Cl, NO₂, ∑Me, общего железа.

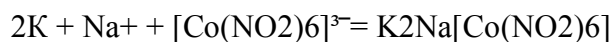
Опыт 1. Обнаружение катионов калия

Реагент: гексанитрокобальтат (III) натрия (40 г Na₃[Co(NO₂)₆] растворить в 100 мл H₂O).

Условия проведения реакции

1. pH=4-5 (поддерживают введением уксусной кислоты).
2. Температура комнатная.
3. Осадок растворим в кислотах.

Выполнение анализа. В пробирку помещают 10 мл пробы (pH=4-6). Прибавляют 5 мл реагента. Через 2-3 мин. проводят визуальное наблюдение. Если выпадает желтый осадок, то концентрация ионов калия более 0,1 мг:



Если при встряхивании пробирки заметно помутнеет раствор, то концентрация ионов калия больше 0,01 мг.

Опыт 2. Обнаружения катионов свинца

Реагент: хромат калия (10 г K₂CrO₄ растворить в 90 мл H₂O).

Условия проведения реакции

1. pH=7,0.
2. Температура комнатная.
3. Осадок нерастворим в воде, уксусной кислоте и аммиаке.

Выполнение анализа В пробирку помещают 10 мл пробы воды, прибавляют 1 мл раствора реагента. Если выпадает желтый осадок, то содержание катионов свинца более 100 мг/л: Pb²⁺ + CrO₄²⁻ = PbCrO₄ желтый

Если наблюдают помутнение раствора, то концентрация катионов свинца более 20 мг/л.

Опыт 3. Обнаружения катионов железа

Реагенты: тиоцианат аммония (20 г NH₄CNS растворить в дистиллированной воде и довести до 100 мл); азотная кислота (конц.); перекись водорода (ω (%))=5 %).

Условия проведения реакции

1. pH<3,0.
2. Температура комнатная.

3. Действием пероксида водорода ионы Fe(II) окисляют до Fe(III).

Выполнение анализа

К 10 мл пробы воды прибавляют 1 каплю азотной кислоты, затем 2-3 капли пероксида водорода и вводят 0,5 мл тиоцианата аммония.

При концентрации ионов железа более 2,0 мг/л появляется розовое окрашивание, при концентрации более 10 мг/л окрашивание становится красным:



Опыт 4. Обнаружения хлорид-ионов

Реагенты: нитрат серебра (5 г AgNO₃ растворить в 95 мл воды); азотная кислота (1:4).

Условия проведения реакции

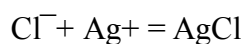
1. pH < 7,0.

2. Температура комнатная.

Выполнение анализа

К 10 мл пробы воды прибавляют 3-4 капли азотной кислоты и приливают 0,5 мл раствора нитрата серебра.

Белый осадок выпадает при концентрации хлорид-ионов более 100 мг/л.



Помутнение раствора наблюдается, если концентрация хлорид-ионов более 10 мг/л.

При добавлении избытка аммиака раствор становится прозрачным.

Опыт 5. Обнаружения сульфат-ионов

Реагент: хлорид бария (10 г BaCl₂ · 2H₂O растворить в 90 г H₂O); соляная кислота (16 мл HCl (ρ=1,19) растворить в воде и довести объем до 100мл).

Условия проведения реакции

1. pH < 7,0.

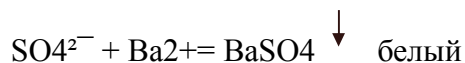
2. Температура комнатная.

3. Осадок нерастворим в азотной и соляной кислотах.

Выполнение анализа

К 10 мл пробы воды прибавляю 2-3 капли соляной кислоты и приливают 0,5 мл раствора хлорида бария.

При концентрации сульфат-ионов более 10 мг/л выпадает осадок



Опыт 6: Обнаружение нитрат-ионов

Реагент: дифениламин (1г. (C₆H₅)₂NH растворить в 100 мл H₂SO₄ (ρ=1,84))

Условия проведения реакции

1. $\text{pH} < 7,0$.
2. Температура комнатная.

Выполнение анализа

К 1 мл пробы воды по каплям вводят реагент. Бледно-голубое окрашивание наблюдается при концентрации нитрат-ионов более 0,001 мг/л, голубое – более 1 мг/л, синее – более 100 мг/л.

6. Выводы. Анализ результатов химического анализа воды:

Наименование вещества	Контроль ПДК, мг/л	Вода из родника «Три потока»	Водопроводная вода
K+	300	300	300
Pb ²⁺	0.03	0,04	0,04
Fe ³⁺	0.5	1,0	1,0
Cl ⁻	300	295	325
SO ₄ ²⁻	400	350	350
NO ₃ ⁻	45,0	45,0	45,0

Выводы :

Проведя анализ воды на нахождения в ней различных катионов и анионов, я получил следующие результаты:

- ✓ Концентрация катионов калия в пределах нормы.
- ✓ Концентрация катионов свинца более 0.01 мг на 1 л.
- ✓ Концентрация катионов железа более на 0.5 мг на 1 л.
- ✓ Концентрация сульфат-ионов менее на 50мг. на 1л.
- ✓ Концентрация хлорид-ионов в родниковой воде менее на 5 мл. на 1 л. Хлориды присутствуют во всех пресных поверхностных и грунтовых водах. Содержание хлоридов в роднике находится в пределах нормы. Зато содержание хлорид-ионов в водопроводной воде превышают ПДК на 25 мг.
- ✓ Концентрация нитрат-ионов в роднике находится в пределах нормы.

7. Общие выводы по проведенным исследованиям.

Таким образом, проведя исследование родниковой воды и воды из-под крана и сравнив их, можно сделать следующие выводы:

1. Водопроводная и родниковая вода одинаковы по признакам «Осадок», «Прозрачность», «Цветность».
2. В водопроводной воде присутствует запах хлорки, что отличает ее от родниковой воды. Так же родниковая вода по вкусу приятней водопроводной.
3. рН родниковой воды и водопроводной 6,7 и 7,0 – нейтральный.
4. Концентрация катионов калия в пределах нормы.
5. Концентрация катионов свинца более 0.01 мг на 1 л.
6. Концентрация катионов железа более на 0.5 мг на 1 л.
7. Концентрация сульфат-ионов менее на 50мг. на 1л.
8. Концентрация хлорид-ионов в родниковой воде менее на 5 мл. на 1 л.
Хлориды присутствуют во всех пресных поверхностных и грунтовых водах. Содержание хлоридов в роднике находится в пределах нормы. Зато содержание хлорид-ионов в водопроводной воде превышают ПДК на 25 мг.
9. Концентрация нитрат-ионов в роднике находится в пределах нормы.

Вывод - вода в роднике «Три потока» и водопроводная вода чистая и её можно пить. Родниковая вода по некоторым показателям опережает водопроводную.

Используемая литература

1. Орлов Д.С., Малинина М.С. И др. Химическое загрязнение почв и их охрана, словарь-справочник, М., Агропромиздат, 1991.
2. Харьковская Н.Л., Асеева З.Г., анализ воды из природных источников, журнал «Химия в школе», №3, 1997.
3. Алексеев С.В., Груздева Н.В., Муравьев А.Г., Гущина Э.В., Практикум по экологии, М., АО МДС, 1996.
4. Е.Ю.Колбовский ,Изучаем малые реки Ярославль Академия развития 2004.

Фото родника «Три потока»



