

Исследовательская работа

**«Оценка качества воды родников Борисоглебского и
Ростовского районов для использования её в походных условиях»**

направление «Экология»

На основе материалов экспедиции
в Борисоглебском и Ростовском районах Ярославской области
23 – 25 августа, 9,15 сентября 2020 года
Кравченко Алёна Алексеевна
ученица 11 класса
руководитель:
Иванова Ольга Константиновна,

Ярославская область, Ростовский район с. Шурскол

2020

Содержание

1. Введение	13-15
2. Основная часть	
2.1. Проблемы современности, связанные с добычей качественной питьевой воды	16-17
2.2 Показатели качества питьевой воды.....	17-19
2.3 Практическая часть. Результаты работы.....	19-23
3. Заключение	25
Список литературы.....	26
Приложение	

1. Введение

Вода - второе (после воздуха) по значимости вещество, без которого существование человека невозможно. Не секрет, что организм человека на две трети состоит из воды, а часть из неё ежедневно расходуется. Как же пополнить её запасы в организме? И сколько воды человеку требуется ежедневно и, главное, какая вода нам необходима. Именно от питьевой воды зависит здоровье человека. Для нашего организма вода занимает второе место после кислорода. Она является необходимым компонентом для функционирования органов человеческого организма. Вода способствует пищеварению, циркуляции крови, выводу шлаков и усвоению витаминов. Она также необходима для поддержания нормальной температуры тела. Людям необходимо знать, какая вода благотворно влияет на организм, а какая, возможно, даже вредна.

В среднем за свою жизнь человек выпивает 35- 40 т. воды, вместе с которой в организм попадают около 50кг различных микроэлементов. По данным Всемирной организации здравоохранения, 85% всех заболеваний в той или иной степени связаны с питьевой водой. Поэтому важно не просто ежедневно пить воду, а пить воду хорошего качества.

А какую воду мы с вами пьём, особенно в походных условиях? Практическая значимость работы позволит получить информацию о качестве воды в родниках на территории Борисоглебского и Ростовского района Ярославской области и использовать её для питья и приготовления пищи без вреда для здоровья. Результаты исследовательской работы будут полезны туристам, маршруты которых проходят через исследуемые нами родники.

Актуальность

По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) ежегодно в мире из-за низкого качества воды умирает около 5 млн. человек. Ещё в глубокой

древности люди умели различать «живую» воду – пригодную для питья и «мёртвую» - непригодную для употребления. Учёными давно установлена прямая связь между качеством питьевой воды и продолжительностью жизни. Это неудивительно, учитывая, что по данным Всемирной организации здравоохранения около 90% болезней человека вызывается употреблением некачественной воды. В настоящее время вопросы качества питьевой воды имеют наивысшую актуальность.

Родниковая вода представляет собой грунтовые и подземные воды, имеющие выходы на поверхность. По сути она мало чем отличается от артезианской, но для того чтобы называться родниковой, она должна иметь естественный выход на поверхность. Пробиваясь на поверхность, родниковая вода проходит через слои гравия и песка, что обеспечивает ей естественную природную фильтрацию. При такой очистке вода не теряет своих свойств, и не меняет своей структуры, поэтому родниковую воду можно пить, не подвергая её каким-либо дополнительным способам очищения. Однако, не вся родниковая вода одинакова по своему составу, а значит не любую родниковую воду можно употреблять.

Цель исследования: провести оценку качества воды родников Борисоглебского и Ростовского районов Ярославской области с целью определения её пригодности для приготовления пищи в полевых условиях.

Гипотеза: Если вода почти прозрачна, не имеет достаточно выраженных вкуса и запаха, водородный показатель и жесткость воды удовлетворяют ПДК, то вода из источника пригодна к применению и не может нанести вреда здоровью туристам.

Задачи:

1. Овладеть простейшими методами анализа воды .
2. Освоить навыки ведения экспериментальных наблюдений и оформления результатов.

3. Сравнить пробы исследуемой воды с показателями бутилированной воды «Угличская минеральная вода»

4. Научиться анализировать полученные данные и делать выводы.

Объект исследования : вода из четырёх родников: с. Шурскол , п. Поречье, д. Красново. , д. Кондаково

Методы исследования:

- Изучение теоретического материала по теме исследования.
- Сбор материалов для исследования и определение органолептических свойств воды в природных условиях.
- Исследование состава воды в полученных пробах в условиях школьной лаборатории.
- Сравнительный анализ полученных результатов, определение качества и класса родниковой воды из исследуемых источников.

Сроки проведения исследования: август-сентябрь 2020 года.

2. Основная часть.

2.1. Проблемы современности, связанные с добычей качественной питьевой воды

Раньше считалось, что родниковая вода — это гарант её качества. Никто не сомневался в возможности её использования в качестве питьевой. В последние десятилетия в результате интенсивного антропогенного воздействия заметно изменился химический состав не только поверхностных, но и подземных вод. Несмотря на относительную высокую защищенность (по сравнению с поверхностными) от загрязнения, в них уже обнаруживаются свинец, хром, ртуть, медь, цинк, др. Естественно, что концентрация тяжелых металлов в подземных водах возрастает на территории близ больших городов и промышленных центров. В настоящее время потребители воды сталкиваются с определенными трудностями. Так, в лаборатории по анализу воды для питьевых и бытовых целей обращаются с такими вопросами:

- Почему вода имеет неприятные запах и привкус?
- Почему вода мутная и желтого цвета?
- Почему водонагревательные приборы покрыты густым желтым (белым) налетом?
- Почему при использовании воды (водопроводной, скважинной, колодезной) возникает зуд на кожных покровах?
- При кипячении образуется пена желтого цвета.

Анализ проб воды по ряду химических и микробиологических показателей дает ответы на эти и другие вопросы.

Лаборатории по анализу питьевой воды централизованного и не централизованного водоснабжения уже сегодня четко определяют тенденцию роста случаев обнаружения в водах из скважин нитратов, фосфатов, что

свидетельствует о выбросе в водоносные слои минеральных и органических удобрений. В колодезных водах обнаруживаются фосфаты, азот аммонийный, что говорит о попадании в источник азотных, фосфорных и органических удобрений. В настоящее время, возможно, в связи с применением минеральных удобрений (суперфосфат), содержащих значительные примеси фторидов, возросли концентрации фторид-ионов не только в поверхностных, но и в подземных водах. Очень часто исследуемые пробы вод характеризуются содержанием железа и солей жесткости, значительно превышающим оптимальный физиологический уровень и, следовательно, санитарно-гигиенические нормативы. В последние годы наметилась тенденция обнаружения сероводорода и сульфидов в водах, как следствие загрязнения воды органическими соединениями и серобактериями.

Таким образом, родниковая вода в наше время, не может использоваться человеком без специальной оценки её пригодности.

Для справки.

Всего в Ярославской области проживает: 1 265 684 чел. (1 января 2018 г.)
17 муниципальных районов и 3 городских округа. 12 – посёлков, 874 – деревень и сёл. Территория Ярославской области богата водными ресурсами - здесь протекает 4327 рек, которые имеют общую протяженность 19340 км, 83 больших и маленьких озер, 140 родников и Святых источников.

2.2. Показатели качества питьевой воды

Среди основных показателей качества питьевой воды выделяются:

- органолептические;
- химические;
- бактериологические;
- радиологические;

Органолептические показатели воды должны соответствовать требованиям:

Показатель	Единицы измерения	Допустимое значение по ГОСТу	№ ГОСТа
Запах при 20 °С и при нагревании до 60°	баллы	не более 2	ГОСТ 3351-74
Вкус и привкус при 20 °С	баллы	не более 2	ГОСТ 3351-74
Цветность	градусы	не более 20	ГОСТ 3351-74
Мутность по стандартной шкале	мг/дм ³	не более 1,5	ГОСТ 3351-74

Показатели, обеспечивающие благоприятные органолептические свойства воды, включают нормативы для веществ: встречающихся в природных водах; добавляемых к воде в процессе обработки в виде реагентов; появляющихся в результате промышленного, сельскохозяйственного и бытового загрязнений источников водоснабжения. Концентрации химических веществ, влияющих на органолептические свойства воды, встречающихся в природных водах или добавляемых к воде в процессе ее обработки, не должны превышать нормативов:

Ионы, присутствующие в пробах воды	Единицы измерения	Допустимое значение по ГОСТу	№ ГОСТа
Железо (Fe ³⁺)	мг/дм ³	не более 0,3	ГОСТ 4011-72
Жесткость общая (кальций и магний — Ca ²⁺ , Mg ²⁺)	моль/м ³	не более 7,0	ГОСТ 4151-72
Марганец (Mn ²⁺)	мг/дм ³	не более 0,1	ГОСТ 4974-72
Медь (Cu ²⁺)	мг/дм ³	не более 1,0	ГОСТ 4388-72

Сульфаты (SO_4^{-2})	мг/дм ³	не более 500	ГОСТ 4389-72
Хлориды (Cl^-)	мг/дм ³	не более 350	ГОСТ 4245-72
Цинк (Zn^{2+})	мг/дм ³	не более 5,0	ГОСТ 18293-72

Определение ионов

Большинство известных элементов, входящих в состав вод в сравнительно больших количествах, существуют в виде ионов. Для доказательства наличия этих ионов в воде использовалась методика качественного химического полумикроанализа. Качественный анализ пробы воды проводится на наличие в воде: катионов магния, железа(II,III), кальция, свинца, меди; анионов брома, йода, хлора, сульфата.

2.3. Практическая часть

Органолептическое исследование проб родниковой воды

Чтобы оценить качество воды, для безопасного использования её в туристических походах, мы взяли пробы из родников: сёл Шурскол и Поречье Ростовского района, из деревень Красново и Кондаково Борисоглебского района.

1. Вода из родника с Шурскол,. (образец №1)
2. Вода из родника посёлок Поречье (образец №2)
3. Вода из родника деревня Красново (образец №3)
4. Вода из родника деревни Кондаково (образец № 4)
5. Бутилированная вода – для сравнения (образец №5)

Все образцы были взяты 09.09.2020 года, в стеклянные 0,5 литровые банки, погода сухая, солнечная, температура воздуха +19 °.

Место нахождения родника	Село Шурскол	Посёлок Поречье	Деревня Красново	Деревня Кондаково
Образец	№1	№2	№3	№4
Дата забора	09.09.2020	09.09.2020	09.09.2020	09.09.2020
Время забора	13.20	13.40	14.20	15.05
t° воды	+7	+9	+7	+8
Напор воды (0.5 литра/ сек.)	3,08	3,20	1,69	3,06

Исследование №1. Определение прозрачность воды.

Для оценки мутности воды мы использовали качественный метод определения визуальным способом. Заполнили пробирку водой до высоты 10 см. Рассмотрели пробирку сверху при достаточном боковом искусственном освещении.

Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец №4	Образец 5
прозрачная	прозрачная	прозрачная	прозрачная	прозрачная

Вывод: Во всех образцах вода прозрачная около 30 см.

Исследование №2. Определение цветности воды

Определяется цветность воды при рассматривании пробирки на белом фоне при достаточном боковом освещении (дневном, искусственном). Отмечается наиболее подходящий оттенок из приведенных в списке: слабо-желтоватая,

светло-желтоватая, желтая, интенсивно-желтая, коричневатая, красно-коричневая, красно-коричневая, бесцветная.

Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец №4	Образец 5
бесцветная	бесцветная	бесцветная	Слабый желтый оттенок	бесцветная

Вывод: Вода в роднике д. Кондаково со слабо выраженным жёлтым оттенком.

Исследование воды №3 Определение запаха воды

Для определения запаха воды нужно нагреть воду до 50-60С, для этого понадобится термометр. Когда вода будет нагрета, при помощи вращательных движений определим запах.

Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец №4	Образец №5	Норма по ГОСТу
0	0	0	1 балл	0	не более 2 баллов

Вывод: При нагревании воды 60 °С в образце под № 4 появился слабо выраженный запах металла.

Исследование № 4 Определение на выпадение осадка

Накипь, образующаяся в чайнике, сигнализирует о том, что в воде присутствуют соли жесткости – кальций и магний. Необходимо воду в пробирках довести до кипения и посмотреть наличие осадка.

Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец №4	Образец №5
1	2	0	0	0

Вывод: в образцах №1 выпал осадок в виде песка, в образце № 2 на дне пробирки выпал белый известковый осадок.

Исследование № 5. Определение рН-среды воды

Индикаторную полоску мы опустили в исследуемую воду, по шкале определили кислотность.

ОБРАЗЕЦ №1	ОБРАЗЕЦ №2	ОБРАЗЕЦ №3	ОБРАЗЕЦ №4	ОБРАЗЕЦ №5	Норма по ГОСТу
Нейтральная	Нейтральная	Нейтральная	Слабокислая	Нейтральная	Нейтральная – рН = 7

Вывод: Образец № 4 рН = 6 , значит среда раствора слабокислая

Исследование № 6. Определение жёсткости воды

Вода может быть слишком мягкой или слишком жесткой. Вредны оба варианта. Для определения жёсткости воды в конические колбы добавили мыльную стружку и встряхнули. По величине данного показателя вода делится на 3 категории: мягкая: средняя по жесткости: жесткая:

Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец №4	Образец №5
мягкая	Средняя по жёсткости	мягкая	Средняя по жёсткости	мягкая

Вывод: Наблюдаем образование пены во всех образцах, в образце №2 пена перешла в желеобразное состояние, значит в воде большая кальциевая жёсткость.

Исследование №7. Определение вкуса и привкуса

	ОБРАЗЕЦ №1	ОБРАЗЕЦ №2	ОБРАЗЕЦ №3	ОБРАЗЕЦ №4	ОБРАЗЕЦ №5	Норма по ГОСТу
Вкус и привкус при 20°C	0	1	0	2	0	Неболее 2 баллов

Вывод: Вода в образцах № 1, № 3, №5 приятная на вкус, в образце № 2 вода без вкуса, а №4 имеет выраженный привкус.

Исследование №8. Химический анализ на наличие ионов хлора

Хлориды являются составной частью большинства природных вод. Обнаружение большого количества хлоридов является показателем загрязнения природных вод бытовыми и промышленными сточными водами.

Для определения хлоридов используется 10% раствор нитрата серебра. Необходимо взять 5 мл исследуемой воды и добавить 3 капли 10% раствора нитрата серебра. При наличии ионов хлора возникает опалесценция или выпадает белый осадок.

Вывод: в образце исследуемой воды №2 - вода не помутнела осадка нет, химический анализ показал отсутствие ионов хлорида.

Исследование №8. Химический анализ на наличие сульфат - ионов

Естественное содержание сульфатов в природных водах обусловлено выщелачиванием горных пород, биохимическими процессами и т.п. Повышенная концентрация сульфатов может быть связана со сбросом сточных вод, содержащих органические и неорганические соединения серы.

Для определения сульфатов необходимо приготовить разбавленную соляную кислоту 1: 5, 5% раствор хлорида бария. В пробирку наливают 10 мл исследуемой воды, добавляют 0,5 мл соляной кислоты, 2 мл 5% раствора хлорида бария и перемешивают. Приближенное содержание сульфатов определяют по характеру выпавшего в пробе воды осадка.

Вывод: в пробах воды осадка не обнаружено, муть отсутствует, следовательно сульфатов в воде нет.

3 Заключение

На основе полученных данных можно сделать следующие выводы:

1. Нами были изучены литературные источники о значении воды экологических проблемах.
2. Мы научились определять ионы, рН.
3. Провели анализ воды из родников и святых источников.
4. По органолептическим показателям, по цветности, прозрачности, запаху и привкусу вода из родников № 1, №3 и № 4 является пригодной для питья.
5. Образец под № 2 - вода из родника села Поречье, при определении жёсткости воды изменила свои свойства и стала желеобразной структуры.
6. Такую воду мы не рекомендуем использовать при проведении туристических походов и не рекомендуем её использовать жителям села.
7. Нами было принято решение разработать туристические маршруты и экскурсии с остановками у родников и святых источников.

На основании проведенной работы можно сделать вывод, что вода из исследуемых источников сел Шурскол, Красново и Кондаково может быть использована в быту, пригодна для питья, так как не имеет видимых загрязнений. Нами не было проведено исследование воды на нахождение в ней болезнетворных микроорганизмов. Для того, чтобы ответить на этот вопрос, необходимы дополнительные исследования.

Список литературы

1. Беспмятнов Г.П, Кротов Ю.А. Предельно допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде Л.: Химия,1987г.
2. Жуков А.И., Монгайт И.Л., Родзиллер И.Д. «Методы очистки производственных сточных вод». М.: Стройиздат.
3. Ликунов В. " ЧИСТОТА – ЗАЛОГ ЗДОРОВЬЯ: водоочистители в Вашем доме» 2000М. МОСКВА 2004
4. Новиков С.М., Жолдакова З.И., Румянцев Г.И. и др. //Гиг. и сан. – 1997. – №5. – с.3–8.
5. Новиков Ю.В., Плитман С.И. //Гиг. и сан. – 1993. – №2. – С.6–8.
6. Рахманин Ю.А., Михайлова Р.И., Ческис А.Б. и др. //Гиг. и сан. – 1994. – №8. – С.5–9.
7. Руководство по контролю качества питьевой воды –Женева: ВОЗ. – 1994. – 256с.
8. Стадницкий В, А.И. Родионов. «Экология».Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству питьевой воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. СанПиН 2.1.4.559–96.
9. Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения. СанПиН №4630–88. – М., 1988. – 69с.

Интернет источники:

10. Святые источники и родники Ярославской области
<http://svyato.info/jaroslavskaja-oblast/>
11. Ярославские страницы 05.12.2012 г. <http://idvv.ru/articles/1955>

Проба воды из родников Борисоглебского и Ростовского районов

Ярославской области

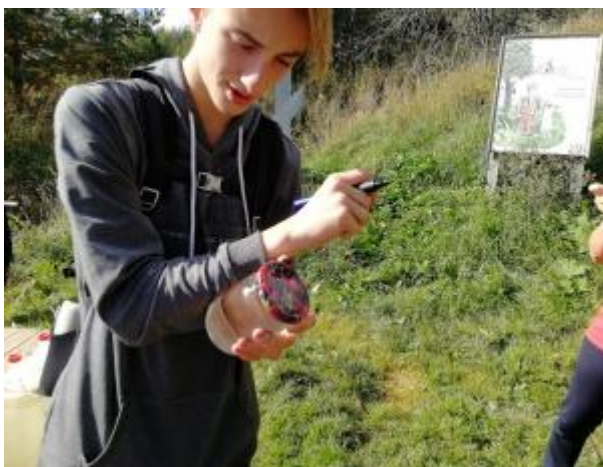
Родник в селе Шурскол, проба № 1 . измерили температуру и скорость воды



Родник в селе Поречье , проба № 2, произвели забор воды, замер скорости и температура воды, провели уборку вокруг территории родника.



Святой источник в с. Красново, проба № 3, провели забор воды, замер температуры и скорости.



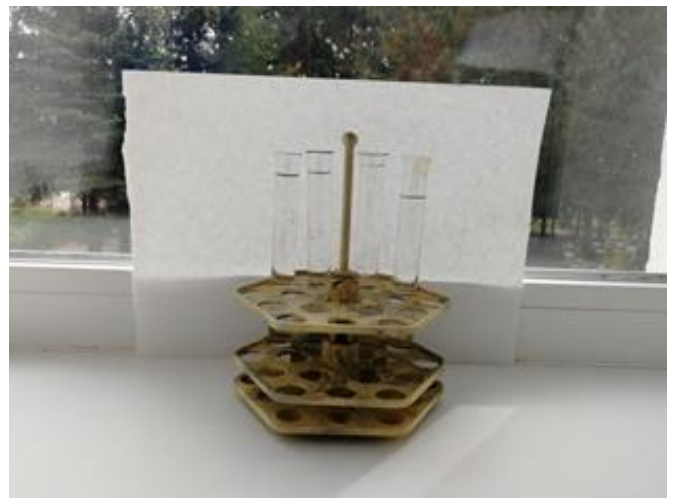
Святой источник в селе Кондаково, проба № 4, забор, замер, собрали на территории мусор.

Исследование воды в школьной лаборатории

1. Прозрачность воды в пробах



2. Цветность воды



3. Определение запаха воды



4. Определение pH-среды



Определение жёсткости воды



Определение на выпадение осадка



В образце
№2 пена
перешла

желеобразное состояние

Выпаривание воды

Химический анализ воды



Анализ на наличие ионов хлора



Анализ на наличие сульфат - ионов

