

Министерство образования Пензенской области

**Мониторинг качества водных сред
села Русский Камешкир**

Подолькин Илья Витальевич

Класс: 9 «А»

МБОУ СОШ с. Русский Камешкир

Руководитель: Терехина Ольга Викторовна,
учитель химии

«Старт в науку»

2020

Содержание работы

1. Введение.....	3 стр.
2. Цель и задачи работы.....	4 стр.
3. Обзор литературы по данной теме	
3.1. Поверхностные и подземные водные источники.....	5-7 стр.
3.2. От чего зависит качество подземных вод?.....	7-8 стр.
3.3. Последствия нерационального использования и загрязнения подземных вод.....	8-9 стр.
3.4. Охрана подземных вод.....	9 стр.
4. Водные источники нашего села.....	10-11 стр.
5. Исследование воды из различных источников органолептическими методами.....	12-13 стр.
6. Результаты исследования воды из различных источников органолептическими методами.....	14 стр.
7. Исследование воды из различных источников химическими методами.....	15-16 стр.
8. Результаты исследования воды из различных источников химическими методами	18-19 стр.
9. Выводы.....	20 стр.
10. Литература.....	21 стр.
11. Приложения.....	22-29 стр.

Введение

Вода! У тебя нет ни вкуса, ни цвета, ни запаха, тебя не опишешь, тобой наслаждаешься, не понимая, что́ ты такое. Ты не просто необходима для жизни, ты и есть жизнь...

Сент-Экзюпери. Планета людей.

Вода – источник жизни! Все процессы, происходящие в живых организмах, происходят в водных растворах. В 1 литре плазмы крови человека 900 - 950 г воды. Тело человека среднего возраста состоит на 65-75 % из воды, причем с возрастом ее количество уменьшается, что напрямую связано с процессами старения организма. Вот почему качество употребляемой человеком воды является решающим фактором для его полноценной жизни и долголетия.

А какую воду пьют жители Русского Камешкира? Мы решили самостоятельно исследовать воду из источников, расположенных в нашем селе, учитывая загрязняющие факторы.

Мы предположили, (наша гипотеза), что водные источники села чистые, не содержат загрязняющих примесей, вода соответствует всем нормативным требованиям и пригодна для питья.

Цель работы: исследовать воду из различных источников села Русский Камешкир

Задачи:

- изучить литературу о водных источниках и факторах, загрязняющих природную воду;
- изучить информацию о водных источниках села;
- исследовать пробы воды из различных источников органолептическими методами;
- исследовать пробы воды из различных источников химическими методами;
- сравнить результаты исследований, сделать вывод о качестве водных сред села Русский Камешкир и проинформировать жителей.

Обзор литературы по данной теме

1. Поверхностные и подземные водные источники

Вода занимает особое положение среди природных богатств Земли.

Россия - одна из наиболее богатых природными водами стран мира.

Для водоснабжения населенных пунктов используются поверхностные и подземные воды. Поверхностные источники – это реки, озера, каналы, водохранилища, реке моря и ледники. Подземные источники – грунтовые и артезианские воды. В настоящее время на долю поверхностных водоисточников приходится около 80% от общего количества воды, используемой в хозяйственно-питьевом и промышленном водоснабжении и только 20% потребляемой воды дают подземные водоисточники.

Воды открытых водотоков и водоемов обычно сильно загрязнены и, зачастую, их объем весьма нестабилен. Вода в большинстве рек обладает значительной мутностью, высоким содержанием органических веществ и бактерий, а часто и значительной цветностью. Наряду с этим речная вода характеризуется относительно небольшой жесткостью. Качество всех поверхностных вод сильно зависит от атмосферных осадков и таяния снегов, в период паводков их мутность и бактериальная загрязненность возрастает, а жесткость снижается. Подземные воды, как правило, не содержат взвешенных веществ (т.е. прозрачны), обладают низкой бактериальной загрязненностью, но наряду с этими положительными качествами во многих случаях сильно минерализованы. В зависимости от характера растворенных в них солей, они могут обладать теми или иными отрицательными свойствами: повышенной жесткостью, наличием неприятного привкуса и некоторыми другими.

Подземными водами называются воды, находящиеся в верхних слоях земной коры. Подземные воды образуются вследствие просачивания в землю атмосферных и поверхностных вод. Эти воды практически не содержат взвеси, в большинстве случаев бесцветны, но почти всегда

сильно минерализованы, имея в своем составе соли кальция, магния, железа, марганца. По характеру залегания подземные воды могут быть разделены на верховодку (воды зоны аэрации), грунтовые и артезианские. Верховодка, залегающая вблизи поверхности земли (1 - 5 м), не может служить надежным источником водоснабжения, так как может легко загрязняться, и, кроме того, ее запасы, как правило, ограничены и зависят в значительной степени от количества атмосферных осадков. Грунтовые воды, залегающие на глубине нескольких десятков метров характеризуются значительными запасами воды. Они являются весьма надежными источниками водоснабжения. Если подземные воды находятся под большим гидростатическим давлением, то в местах их выхода на поверхность формируются артезианские источники. Артезианские воды, залегающие под водонепроницаемыми породами, характеризуются значительными запасами воды, надежно защищены от попадания в них загрязнения, обладают целым набором полезных для человека химических элементов, вследствие чего являются наилучшими источниками хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Подземные воды могут быть безнапорными и напорными (артезианскими). Безнапорные воды заполняют водоносные горизонты не полностью и имеют свободную поверхность. Безнапорные подземные воды называются грунтовыми. Грунтовые воды характеризуются повышенной загрязненностью, поэтому при их использовании в большинстве случаев необходима очистка. Напорные, артезианские воды, как правило, характеризуются высоким качеством и в большинстве случаев для хозяйственно-питьевых целей могут использоваться без очистки.

Безнапорные и напорные воды могут выходить на поверхность земли в виде родников. Выход безнапорных вод называют нисходящим ключом.

Ключевая вода отличается высоким качеством и может использоваться без очистки.

Население села Русский Камешкир снабжается водами подземного типа. Поэтому подробно остановимся на подземных водных источниках.

2. От чего зависит качество подземных вод?

Грунтовые воды - это подземные воды первого от поверхности Земли постоянного водоносного горизонта. Образуются главным образом за счёт инфильтрации (просачивания) атмосферных осадков и вод рек, озёр, водохранилищ, оросительных каналов; местами запасы грунтовых вод пополняются восходящими водами более глубоких горизонтов (например, водами артезианских бассейнов), а также за счёт конденсации водяных паров. Вследствие этого условия формирования и режим грунтовых вод обладают характерными особенностями, отличающими их от более глубоких артезианских вод: грунтовые воды чувствительны ко всем атмосферным изменениям. В зависимости от количества выпадающих атмосферных осадков, поверхность грунтовых вод испытывает сезонные колебания: в сухое время года она понижается, во влажное – повышается. Изменяются также химический состав грунтовых вод.

При этом легко растворимые соли - хлориды и сульфаты - выносятся из пород и почв; в результате водообмена формируются пресные грунтовые воды, минерализованные лишь за счёт относительно мало растворимых солей (преимущественно гидрокарбонатов кальция). В лесных, лесостепных и степных районах распространены пресные (или слабоминерализованные) грунтовые воды. Грунтовые воды в силу относительно лёгкой доступности имеют большое значение для народного хозяйства как источники водоснабжения промышленных предприятий, городов, посёлков, населенных пунктов в сельской местности. Артезианские воды – это подземные воды, заключённые между водоупорными слоями и находящиеся под гидравлическим давлением.

Залегают главным образом в доантропогенных отложениях, образуя артезианские бассейны. Химический состав артезианской воды напрямую зависит от химического состава ограничивающих его слоев. Можно сказать, что ученые по составу воды судят о геологических процессах, происходящих на планете в период формирования данного геологического слоя. Все артезианские воды имеют в своем составе железо, марганец, фтор, магний, кальций, натрий, калий. Это вполне соответствует составу земной коры на планете. Химический состав артезианской воды не изменяется многие годы, он не зависит от климатических изменений, паводков и осадков, а запасов воды хватает обычно на пятьдесят и более лет. Эта вода является надёжным и стабильным источником живительной влаги, используемой на нужды человека. С точки зрения природопользования артезианская вода является стратегическим запасом государства.

3. Последствия нерационального использования и загрязнения водных источников

Растущее потребление подземных вод имеет серьезные последствия. Откачка большого объема подземных вод, несопоставимо превышающего их естественное пополнение, приводит к нехватке влаги, а понижение уровня этих вод требует больших затрат на дорогостоящую электроэнергию, используемую для их извлечения. В местах истощения водоносного горизонта земная поверхность начинает проседать, и там осложняется восстановление водных ресурсов естественным путем. В прибрежных районах чрезмерный забор подземных вод приводит к замещению пресной воды в водоносном горизонте морской, соленой, и таким образом происходит деградация местных источников пресной воды. Постепенное ухудшение качества подземных вод в результате накопления солей может иметь еще более опасные последствия. Источники солей бывают как природными (например, растворение и вынос минералов из

грунтов), так и антропогенными (внесение удобрений или чрезмерный полив водой с высоким содержанием солей). В результате беспорядочного сброса или захоронения токсичных химических веществ, сточных вод происходит их просачивание в водоносные горизонты, являющиеся источниками питьевой воды. В ряде случаев достаточно всего нескольких лет или десятилетий, чтобы вредные химические вещества попали в подземные воды и накопились там в ощутимых количествах. Однако, если водоносный горизонт был однажды загрязнен, для его естественного самоочищения потребуется от 200 до 10 000 лет.

4. Охрана подземных вод

На территории нашей страны освоено около 4,5 тысяч месторождений подземных вод, к этой категории относятся и подземные водные бассейны, и водоносные горизонты. При этом в эксплуатации на данный момент находятся около 2 тысяч месторождений.

1 января 2020 года вступил в силу «Водный кодекс РФ» с изменениями и дополнениями, который предусматривает порядок использования, сохранения и мониторинга всех водных объектов, расположенных на территории РФ.

Водные источники нашего села

Мы часто слышим от представителей администрации, от местных жителей, что вода в Русском Камешкире артезианская. Что это значит? За разъяснениями мы обратились к начальнику МУП «Гарант» Никитину Ю.С. Он пояснил, что водоснабжение Камешкира осуществляется подземными водами грунтового и артезианского типа. Его обеспечивают 11 действующих скважин (4 в резерве), пробуренных по периметру села. Скважины глубиной от 50 до 110 метров забирают воду из Кададинского подземного водного бассейна. Скважины имеют различные русла, поэтому вода в разных районах Камешкира отличается по содержанию металлов, жесткости, органолептическим свойствам. Ежемесячно проводится микробиологический контроль качества питьевой воды в каждой скважине. Четыре раза в год (1 раз в квартал) проводят химический анализ воды. Качественные характеристики воды ухудшаются во время весеннего паводка, в период сильных дождей, оттепелей, т.к. атмосферные осадки, талые снеговые воды просачиваются в грунт и засоряют поверхностные и грунтовые воды. Что же касается артезианских вод, которые поступают в водопровод с глубины 90 и более метров они защищены более толстым и плотным слоем почвы и сохраняют качество даже в период обильных снегоходов и дождей.

Юрий Степанович убедил нас, что самая хорошая вода в Камешкире из скважины, снабжающей нашу школу и расположенные вблизи улицы.

Водопроводная вода с большим содержанием железа в районе «Лутковка». Скважины частных домовладений также не отличаются водой хорошего качества, т. к. в них грунтовые воды.

Качество воды в источниках «Белый Ключ» и «Чайник» контролируется санитарно-эпидемиологической службой района. Вода здесь отвечает требованиям СанПин и пригодна для питья.

В своей работе мы постарались охватить все водные среды села Русский Камешкир: открытые источники «Чайник», «Белый Ключ», речку Камешкирку, водопроводную воду нашей школы, водопроводную воду индивидуальной скважины переулка «Овражный» (*Приложение 1*). Также дополнительные источники воды: снег и талая вода районов «Белый Ключ», «Чайник», центра села (*Приложение 2*).

Исследование воды из различных источников

органолептическими методами

1. Оценка запаха воды

- наливаем в пронумерованные пробирки воду из различных источников;

-оцениваем запах воды по шкале:

Интенсивность запаха	Описательное определение	Баллы
Нет	Отсутствие ощутимого запаха	0 баллов
Очень слабый	Запах ощущается при употреблении	1 балл
Слабый	Обнаруживается, если обратить внимание	2 балла
Заметный	Ощущается легко	3 балла
Отчетливый	Запах обращает на себя внимание, делает воду неприятной для питья	4 балла
Очень сильный	Запах настолько сильный, что вода совершенно непригодна для питья	5 баллов

2. Оценка цвета и прозрачности

- если видны изменения в цвете воды, стакан ставим на чистый лист белой бумаги и описываем словами: бесцветный, светло-коричневый и т. д.

- прозрачность определяем следующим образом: на листе белой бумаги рисуем черным карандашом окружность, ставим на рисунок цилиндр и доливаем воду до тех пор, пока черное кольцо видно. Высота столба (в см.), при которой кольцо становится не видным и является мерой прозрачности.

**Результаты исследования воды из различных источников
органолептическими методами**

Пробы воды были взяты в течение декабря, января, февраля 2019-2020 года. Исследования проводились с частотой 2 раза в месяц. (Таблица 1)

Запах отсутствовал в пробах: №2- «Чайник», №6- речка «Камешкирка», №7 – водопроводная школа, №8 – водопроводная, скважина «Овражный»

Вода в пробе №1 – «Белый Ключ» имела слабый запах при употреблении. Талая вода в пробах №3 и №4 также имела земляной запах. В пробе №5 земляной запах ощущался менее отчетливо.

Цвет талой воды в пробе №4 желтый, на дне пробы находился песок с примесью глины.

Талая вода пробы №5 имела серо-желтый оттенок, на дне пробы частицы пыли, мусора.

Остальные пробы содержали бесцветную прозрачную воду.

Прозрачность всех водных проб более 20 см., кроме пробы №4- талой воды района «Чайник». Здесь вода мутная, содержит много взвешенных примесей, прозрачность составила около 4 см.

Исследование воды из различных источников химическими методами

1. Определение рН среды

Кислотность воды определялась с помощью универсального бумажного индикатора по шкале кислотности. В пробу талой воды погружалась полоска индикатора. Затем цвет индикатора сравнивался со шкалой кислотности и визуально определялся рН раствора

Для подтверждения результата кислотность талой воды измерялась специальным прибором. В эксперименте использовалось оборудование: датчик кислотности, компьютер, штатив с лапкой и стакан. Датчик кислотности погружался непосредственно в исследуемую пробу талой воды. Значения кислотности фиксировались с помощью последовательных действий, предложенных в программе Logger Pro. *(Приложение 3)*

Согласно СанПин 2.1.4.1074-01 рН= 6,5-8,5. Идеально для человеческого организма рН= 7,5.

2. Определение хлорид-ионов (Cl⁻)

К 10 мл пробы воды добавляем с помощью пипетки 3-4 капли азотной кислоты затем приливаем 0,5 мл 2% раствора нитрата серебра. Если концентрация хлорид-ионов более 100 мг/л наблюдаем выпадение белого осадка. При концентрации 10 мг/л – помутнение раствора *(Приложение 4)* **Максимальная допустимая концентрация хлорид-ионов в питьевой воде составляет 350 мг/л.**

3. Определение сульфат-ионов (SO₄²⁻)

К 10 мл исследуемой воды добавляем 0,5 мл раствора соляной кислоты (1:5), затем 2 мл 5% раствора хлорида бария. Если в пробе присутствует достаточное количество сульфат-ионов наблюдаем

выпадение белого осадка или помутнение раствора (*Приложение 5*)

Максимальная допустимая концентрация сульфат-ионов в питьевой воде составляет 500 мг/л.

4. Определение катионов свинца (Pb^{2+})

Готовим реагент из 10г хромата калия (K_2CrO_4) и 90 мл дистиллированной воды. Раствор перемешиваем до полного растворения соли.

К 10 мл пробы прибавляем 1 мл реагента. Если в воде присутствуют катионы свинца, наблюдаем выпадение желтого осадка. В этом случае концентрация ионов составляет более 20 мг/л (*Приложение 6*)

Согласно СанПин содержание свинца не должно превышать 0,03 мг/л.

5. Определение катионов железа (Fe^{3+})

2% раствор роданида калия ($KSCN$) добавляем небольшими порциями к каждой исследуемой пробе. В присутствии следов трехвалентного железа вода окрашивается в желтый, а при больших количествах – в кроваво-красный цвет (*Приложение 7*)

Максимальная допустимая концентрация катионов железа в питьевой воде составляет 0,3 мг/л.

6. Определение жесткости воды (Ca^{2+} , Mg^{2+})

В пронумерованные пробирки водных проб 10-15 мл добавляем кусочек хозяйственного мыла и сильно встряхиваем (около 5 минут).

Отстаиваем пробы и фиксируем внешний вид полученных

растворов: пенообразование, наличие осадков, хлопьев,

прозрачность. Чем больше общая жесткость воды, тем меньше

пенообразование мыла и больше осадка т.к. кальций и магний

образуют нерастворимые соли с веществами в составе мыла.

(*Приложение 8*)

При проведении экспериментов использовалось оборудование: химические стаканы, 50 мл, пипетки, цилиндр, 25 мл, пробирки, штатив для пробирок, пробиркодержатель, стеклянные палочки.

Согласно СанПин содержание общая жесткость питьевой воды не превышает 7 мг-экв/л

Результаты исследования воды из различных источников химическими методами

В школьной химической лаборатории мы провели качественный химический анализ каждой пробы воды из источников «Белый Ключ», проба №1, «Чайник», проба №2, талая снеговая вода «Белый Ключ», проба №3, талая снеговая вода «Чайник», проба №4, талая снеговая центр села, проба №5, речка «Камешкирка», проба №6, водопроводная школа, проба №7, частная скважина переулка «Овражный», проба №8.

По результатам исследований составлена таблица (*Таблица №2*) В таблице представлены средние значения численных величин и повторяющиеся визуальные наблюдения, которые получены в результате исследования 6 проб из каждого водного источника.

рН среды во всех водных пробах соответствует норме и составляет от 6,1 до 6,8.

Исследование воды на содержание хлоридов показало наличие осадков в пробах №2, №4, приблизительно одинаковое количество. Также в пробе №8. Можно утверждать, что вода в этих источниках содержит много хлоридов, более 100 мг/л. Помутнение наблюдалось в пробе №1, №5, хлоридов здесь приблизительно 10 мг/л. В других пробах вода осталась прозрачной. Хлорид-ионы здесь присутствуют, но в минимальных количествах.

Исследование на присутствие в пробах сульфат-ионов показало следующие результаты: наибольшее количество осадка сульфата бария выпало в пробе №1 и №6, немного меньше в пробе №2, №4, №8. В пробах №3 и №5, №7 вода осталась прозрачной.

Исследование водных проб на содержание катионов свинца показало отрицательные результаты. С уверенностью можно сказать, что содержание свинца очень мало, что соответствует норме СанПин.

При исследовании воды на содержание катионов трехвалентного железа также показало отрицательные результаты. При добавлении в пробы роданида калия растворы остались бесцветными. Катионы железа конечно присутствуют, но в очень малых количествах, что также соответствует норме СанПин.

Определение общей жесткости воды из разных источников показало очень интересные результаты: хорошее пенообразование в пробах №2, №3, №4, №5, №7, но при этом вода помутнела в №2, №4, №7, т.е в этих источниках вода средней жесткости. Вода мягкая в пробе №3 и №5, неудивительно, что это талая снеговая вода. Вода в пробах №1, №6, №8 жесткая: пенообразование небольшое, в растворе осадок нерастворимых примесей в виде хлопьев.

Выводы

1. Изучив информацию о природной воде, мы узнали, что основными источниками воды в населенных пунктах являются поверхностные: реки, озера и подземные – грунтовые и артезианские воды. Дополнительные источники воды – это сезонные осадки: снег, дождь, которые значительно влияют на качество всех водных сред населенного пункта

2. В Русском Камешкире водоснабжение осуществляется подземными водами грунтового и артезианского типа.

3. Исследования водных проб из различных источников села органолептическими методами показали, что вода из основных источников имеет хорошие качества, соответствует требованиям СанПин и может использоваться как питьевая. Талая снеговая вода содержит природные загрязнители песок, глину и имеет запах.

4. Исследования водных проб химическими методами выявили источники села, где вода очень хорошего качества. Это вода водопродная Школа: с небольшим количеством хлоридов, сульфатов, средней жесткости и нормальной кислотности. Лучшая талая вода – в пробе снег «Белый Ключ» – мягкая, с наименьшим количеством солей. Такая вода не засорит источник «Белый Ключ» во время таяния снега.

5. Мониторинг качества водных сред села Русский Камешкир подтвердил нашу гипотезу о том, что водные источники нашего села чистые, не содержат химических загрязняющих примесей.

Что Русский Камешкир – экологически благоприятный для проживания населенный пункт.

Литература, источники информации

1. Требования к качеству питьевой воды (СанПин 2.1.4.1074-01)
 2. Агаджанян Н.А. «Человек и биосфера», Москва, изд-во Знание, 1996г.
 3. Акимушкин И.И. Невидимые нити природы. — М.: Мысль, 1985г.
 4. Баландин Р.К., Бондарев Л.Г. Природа и цивилизация. – М, 1998г.
 5. Дедю И.И. Экологический энциклопедический словарь. – Кишинев, 1990г.
 6. Б.М. Миркин, Л.Г. Наумова - «Экология России» Москва. «Устойчивый мир», 2000г.
 7. Ю.А. Хотунцев - «Экология и экологическая безопасность» Москва 2002
 8. Э.В. Белик - «Химическое загрязнение атмосферы» Москва. «БАО-ПРЕСС», 2005г..
 9. Дж. О. М. Бокрис (перевод Э. Г. Тетерина) – «Химия окружающей среды» Москва «Химия» 1982г.
 10. Федеральный Закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ. Об охране окружающей среды:
Статья 11. Права и обязанности граждан в области охраны окружающей среды. Статья 52. Требования в области охраны окружающей среды при установлении защитных и охранных зон.
 11. Экологический мониторинг в школе / Под ред. Коробейниковой Л.А. – Вологда: Русь, 1998. - 212 с. <http://biomodul.ru/ekologiya-gorod>
- Источники
12. http://www.mosgorzdrav.ru/mgz/komzdravsite.nsf/fa_MainForm?OpenForm&type=ka_homepage
<http://real-usi.ru/node/137>

Приложение 1

Основные водные источники села Р.Камешкир



Речка «Камешкирка»



Источник «Белый Ключ»



Источник «Чайник»



Водопроводная вода

Приложение 2

Дополнительные водные источники нашего села



Снег центра села



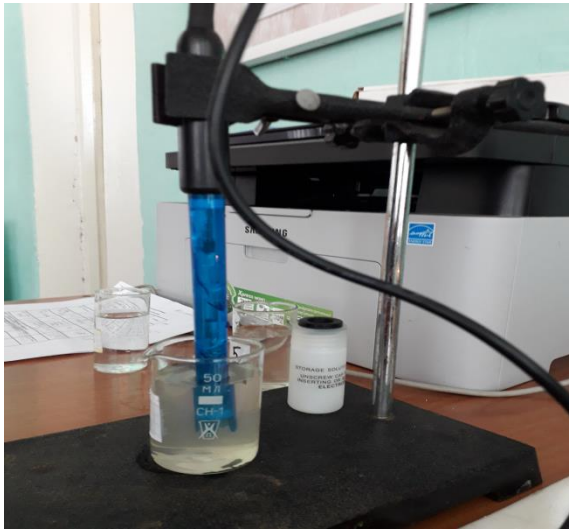
Снег «Чайник»



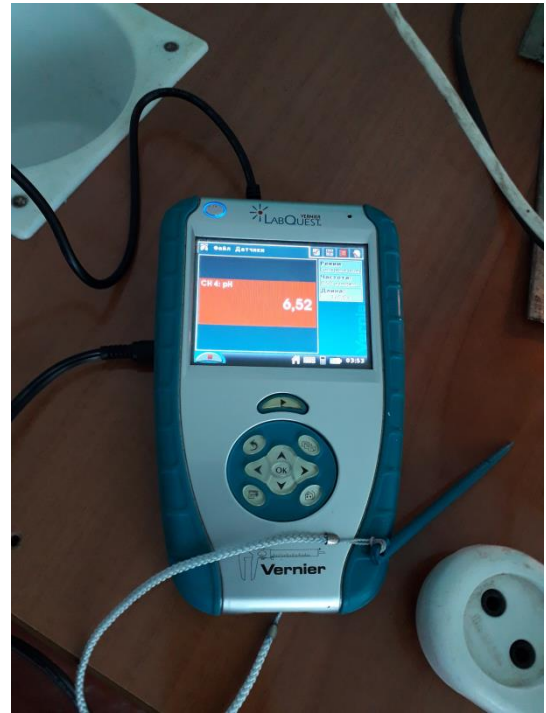
Снег «Белый Ключ»

Приложение 3

Определение рН среды



Датчик кислотности



Программа Logger Pro



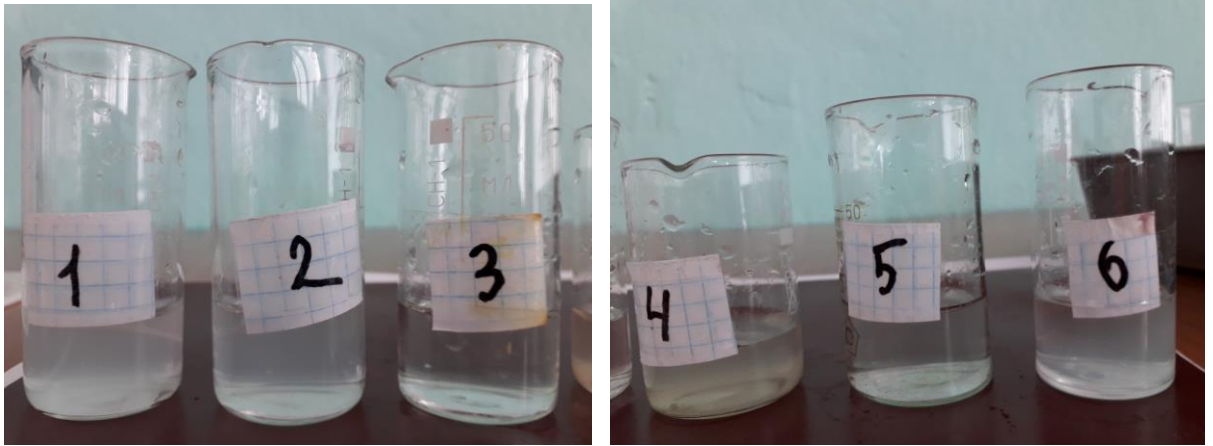
Определение кислотности

Приложение 4

Качественное определение хлорид-ионов в водных пробах

Максимальная допустимая концентрация хлорид-ионов в питьевой воде составляет 350 мг/л.

Приложение 5

Качественное определение сульфат-ионов в водных пробах

Максимальная допустимая концентрация сульфат-ионов в питьевой воде составляет 500 мг/л.

Приложение 6

Качественное определение катионов свинца



Согласно СанПин содержание свинца не должно превышать 0,03 мг/л.

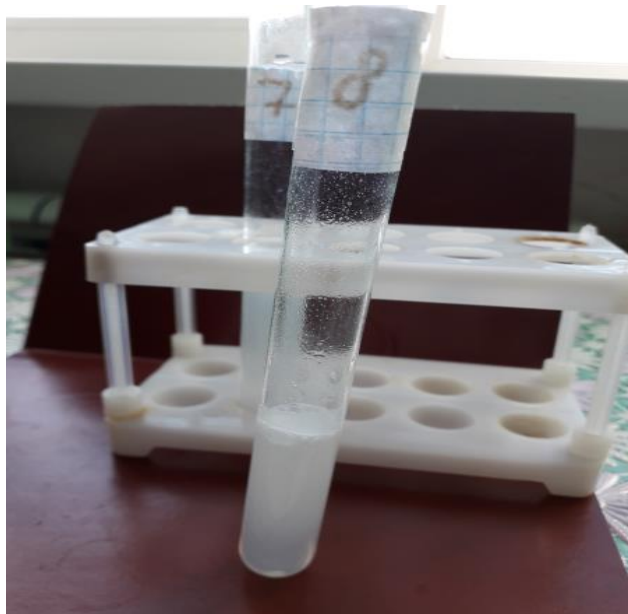
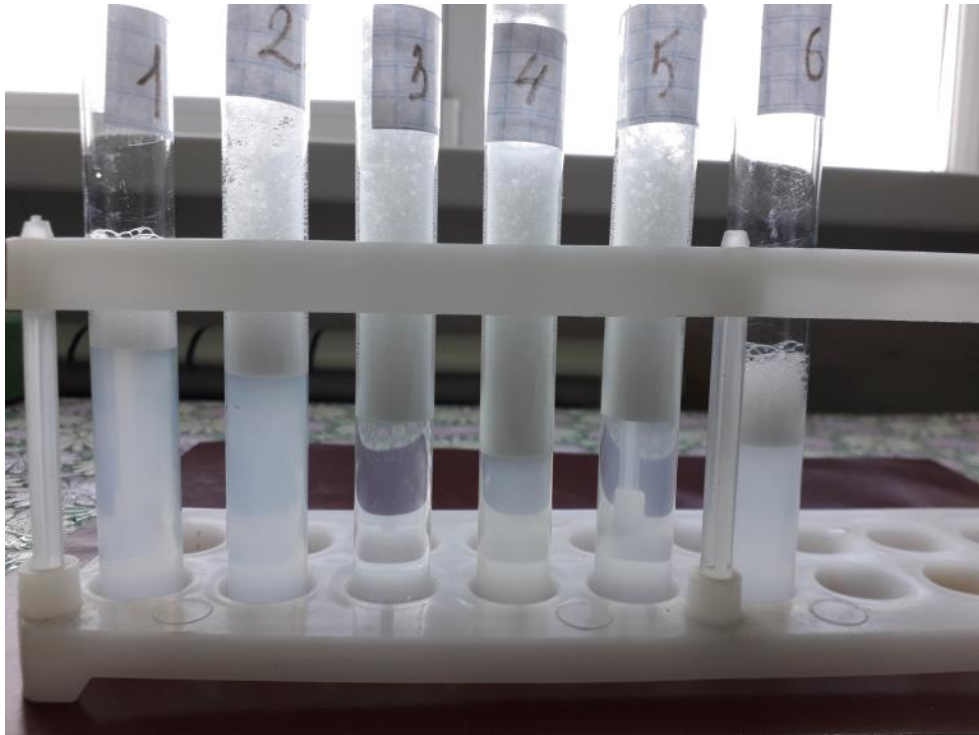
Приложение 7

Определение катионов железа



Максимальная допустимая концентрация катионов железа в питьевой воде составляет 0,3 мг/л.

Приложение 8

Определение жесткости воды из различных источников

Согласно СанПин содержание общая жесткость питьевой воды не превышает 7 мг-экв/л

**Рецензия на научно – исследовательскую работу по химии
«Мониторинг качества водных сред села Русский Камешкир»**

Настоящая работа посвящена исследованию воды из различных водных источников села Русский Камешкир, как основных с питьевой водой, так и дополнительных в виде атмосферных осадков. Текст работы автор начинает с эпиграфа «Вода! У тебя нет ни вкуса, ни цвета, ни запаха, тебя не опишешь, тобой наслаждаешься, не понимая, что́ ты такое. Ты не просто необходима для жизни, ты и есть жизнь...» Сент-Экзюпери. Именно в этих словах автор видит глобальную актуальность выбранной темы и на протяжении всей работы в процессе исследований подчеркивает важность качества воды, т.к. от этого зависит здоровье и продолжительность жизни человека.

В начале работы автор выдвигает гипотезу о том, что водные источники села чистые, не содержат загрязняющих примесей, вода соответствует всем нормативным требованиям и пригодна для питья.

Четко формулирует цель и задачи исследований. В своей работе автор последовательно излагает литературные сведения о характере водоснабжения населенных пунктов поверхностными и подземными водами. Выяснив в интервью с начальником МУП «Гарант» Никитиным Ю.С., что Р.Камешкир снабжается подземными водами, автор подробно останавливается на разновидностях подземных вод и источниках их загрязнений. Выполнив органолептические и химические исследования водных проб из различных источников села, автор формулирует подробные результаты и делает выводы о качестве водных сред с.Русский Камешкир. В работе четко описаны методики проведения исследований. Рецензируемая работа состоит из 9 глав. Кроме этого к работе имеются приложения в виде таблиц, содержащих результаты экспериментов и измерений, а также фотографий, иллюстрирующих методику проведения исследований.

Работа интересная, межпредметного содержания.Собранный материал очень важен для оценки качества водных сред, экологической обстановки села Русский Камешкир. Рекомендую автору продолжить экологические исследования нашего населенного пункта.

Руководитель: _____ /Терехина О.В./, учитель химии

Таблица 1

Результаты исследования воды из различных источников органолептическими методами.

Образец воды	Запах (в баллах)	Цвет	Прозрачность(см)
1. «Белый Ключ»	1	Б\ц, вода прозрачная	Более 20 см
2. «Чайник»	0	Б\ц, вода прозрачная	Более 20 см
3. Снег, талая вода «Белый Ключ»	3	Б\ц, вода прозрачная	Более 20 см
4. Снег, талая вода «Чайник»	3	Желтый, вода мутная, осадок песок, глина	4 см
5. Снег, талая вода центра села	2	Серо-желтый, с мусором	Более 20 см
6. Речка «Камешкирка»	0	Б\ц, вода прозрачная	Более 20 см
7. Водопроводная, школа	0	Б\ц, вода прозрачная	Более 20 см
8. Скважина «Овражный»	0	Б\ц, вода прозрачная	Более 20 см

Таблица 2

Результаты исследования воды из различных источников химическими методами

Образец воды	рН среды (кислотность)	Хлорид- ионы (Cl)	Сульфат –ионы (SO ₄ ²⁻)	Катионы железа и свинца (Fe ³⁺), (Pb ²⁺)	Общая жесткость (Ca ²⁺ , Mg ²⁺)
1. «Белый Ключ»	6,5	Небольшое помутнение	Осадок белого цвета	нет	Плохое пенообразование Осадок, хлопья
2. «Чайник»	6,0	Осадок белого цвета	Небольшое помутнение	нет	Хорошее пенообразование Помутнение
3. Снег, талая вода «Белый Ключ»	6,3	Нет осадка	Нет осадка	нет	Хорошее пенообразование Нет осадка
4. Снег, талая вода «Чайник»	6,6	Осадок белого цвета	Небольшое помутнение	нет	Хорошее пенообразование Помутнение
5. Снег, талая вода центра села	6,8	Небольшое помутнение	Нет осадка	нет	Хорошее пенообразование Нет осадка
6. Речка «Камешкирка»	6,5	Нет осадка	Осадок белого цвета	нет	Плохое пенообразование Осадок, хлопья
7. Водопроводная, школа	6,3	Нет осадка	Нет осадка	Нет	Хорошее пенообразование Помутнение
8. Скважина «Овражный»	6,5	Осадок белого цвета	Небольшое помутнение	Нет	Плохое пенообразование Осадок, хлопья

