Муниципальное общеобразовательное автономное учреждение

«Средняя общеобразовательная школа № 5 г. Соль – Илецка»

Оренбургской области

Исследовательская работа по химии и биологии

**«Экологические проблемы родника Дворянский колодец»**

 Работу выполнили: ученицы 10а класса

Комур Василиса

Нурмуканова Индира

Бикеева Лилия

Руководители :

учитель химии Корикова Е.А.

учитель биологии Шарипова Г.Г.

Соль – Илецк

2013

Содержание:

1. Введение
* Цель работы
* Актуальность
* Задачи исследования
* Этапы и сроки проведения
1. Вода – вещество привычное и необычное
* Паспорт родника «Дворянский колодец»
* Социологический опрос жителей микрорайона
1. Методы исследования качества родниковой воды
* Общее исследование качества воды
* Гидрохимические методы
* Гидрофизические методы
* Гидробиологические методы
1. «Дерево решений»
2. Выводы
3. Заключение
4. Список используемой литературы
5. Приложения

**Введение**

«… Вода

Благоловила литься!

Она блистала столь чиста,

Что ни напиться, ни умыться.

И это было неспроста:

Ей не хватало ила, тала

И горечи цветущих лоз.

Ей водорослей не хватало

И рыбы жирной от стрекоз,

Ей не хватало быть волнистой.

Ей не хватало течь везде,

Ей жизни не хватало чистой!»

 Вод - самое распространенное вещество на Земле: три четверти поверхности планеты покрыто морями, океанами, реками, ледниками. Вода в больших количествах содержится в земной коре. Значительное количество воды содержит атмосфера. Помимо того, вода входит в состав горных пород и минералов, в состав почвы, находится во всех растительных и животных организмах. Значительная часть воды нашей планеты скрыта под ее поверхностью. Лишь относительно малая доля воды выходит наверх в виде ключей, в виде горных ручейков или бурных фонтанов- гейзеров.

 Почему же воды на Земле очень мало, когда ее так много? Дело в том, что человеку нужно воды очень много. Его потребности в воде уже стали сравнимыми с возобновляемыми ресурсами пресной воды на планете. Человеку нужна чистая, пресная вода. Без нее он жить не может. Сопоставив расход воды с величиной мирового устойчивого стока рек, нетрудно почувствовать страшную угрозу призрака водного голода, встающего перед человечеством.

 Водный кризис угрожает обществу не потому , что на Земле не хватает воды, а потому, что своей деятельностью человек при существующей технологии, при современной организации промышленного производства вынужден загрязнять и портить огромные количества природной чистой воды.

 Уже во второй половине 20 века перед человечеством встала проблема нехватки чистой питьевой воды. Когда-то можно было безбоязненно брать воду прямо из рек. Теперь реки уже не те, и пить из них без специальной очистки нельзя. До определенного времени реки, озера и другие водные резервуары удовлетворяли разнообразные запросы людей. Но в наши дни ситуация резко изменилась: бурное развитие промышленности, интенсификация сельского хозяйства, увеличение норм коммунального водоснабжения вызвали быстрый рост водопотребления. С начала двадцатого века водозабор вырос более чем в 10 раз и продолжает непрерывно увеличиваться в среднем на 5-6% ежегодно. Эксперты ООН рассматривают проблему обеспечения человечества водой наравне с проблемой борьбы с голодом.

Возможно ли решить проблему недостатка питьевой воды с помощью очистки и восстановления родников? Как сегодня люди относятся к родниковой воде и каково её качество?

 На наш взгляд, изучение родников, их обследование, паспортизация, практические работы по охране – необходимое условие регулирования накопившихся экологических проблем нашего общества. Подземные воды, хотя и скрыты от глаз, но роль их велика как в природе, так и в жизни человека. Родники являются важными источниками питания рек, участвуют в формировании рельефа, снабжают растения влагой, используются для местного водоснабжения, а нередко, при достаточной их мощности и для питания водопроводов. Подземные воды, по сравнению с поверхностными, содержат меньше болезнетворных бактерий, менее подвержены загрязнению, зачастую не требуют специальной очистки.

**Цель работы:**

* расширить и углубить знания о влиянии человека на гидросферу, об экологических проблемах родного города, расширить кругозор, развить познавательный интерес к биологии, химии, экологии, географии
* воспитывать ответственное и уважительное отношение к окружающей среде и ко всему живому на Земле, изучать природу родного края
* развивать творческое мышление, уметь предвидеть последствия природообразующей деятельности человека
* развивать исследовательские навыки, умения,
* вовлекать учащихся школы в практическую деятельность по решению проблем окружающей среды местного значения

**Актуальность исследовательской работы:**

Почему был выбран родник в качестве объекта исследования? Бытует мнение, что родниковая вода безупречно чиста и всегда пригодна для питья. В ряде регионов России подземные воды являются важным источником пресной воды. Раньше они считались наиболее чистыми. Но в настоящее время в результате хозяйственной деятельности человека многие источники подземной воды также подвергаются загрязнению. Нередко это загрязнение настолько велико, что вода из них стала непригодной для питья. Изучение родников их обследование, паспортизация, практические работы по охране – необходимое условие регулирования накопившихся экологических проблем нашего общества. При изучении родников мы узнаем исторические сведения о родниках – как человек осваивал и взаимодействовал с ними, какие экологические связи устанавливались между человеком и природным компонентом. Так же мы получаем опыт практических действий по улучшению экологической ситуации, связанной с водоемами.

Поэтому мы и решили исследовать качество воды родника «Дворянский колодец» и выяснить, пригодна ли она для питья.

**Методические задачи:**

* Составить план исследования родниковой воды
* Изучить литературу по данной теме
* Анализ и обработка результатов
* Провести исследование качества воды родника «Дворянский колодец»
* Составить паспорт родника

**Этапы и сроки проведения:**

Сентябрь 2012 - апрель 2013 года.

**Практическая значимость работы.**

Данная исследовательская работа позволит получить информацию о состоянии качества воды родника «Дворянский колодец», благоустроить родник, привлечь внимание общественности к проблеме загрязнения воды, обмелению и исчезновению родников.

**Паспорт родника «Дворянский колодец»**

**Географическое расположение родника:**

Оренбургская область, город Соль – Илецк, 500 метров на юго-восток от микрорайона «Ташкент»

**Виды угодий:** луга

**Характеристика почвы:** песчаная почва

**Характер истечения:** медленный

**Тип родника.** Выход воды на поверхность в зависимости от силы ее напора может быть разный:напор отсутствует (вода вытекает спокойно) источник является нисходящим

**Дебит родника:** 0,0125 л/с

Вода прозрачная, бесцветная, несоленая

**Состояние благоустройства родника:** железобетонное кольцо с металлической трубой

**Кем обустроен родник:** жителями микрорайона «Ташкент»

**Куда впадает родник:** ручей Репино

**Расстояние до ближайшего водоема:** 5 метров

**Краткая история, связанная с родником:** воду из родника раньше возили по дворам, так как она была очень вкусной. Отсюда и пошло название родника «Дворянский»

**Социологический опрос жителей микрорайона**

1. Составление вопросов
2. Опрос родителей, соседей, одноклассников, учащихся школы
3. Обработка результатов.

Были опрошены 120 человек

Вопросы:

1. Знаете ли вы происхождение родника «Дворянский колодец?
2. Как вы думаете, влияет ли загрязнение родника на качество воды в целом?

3.Соблюдаете ли вы нормы экологической этики и морали? Требования природоохранного законодательства?

1. Сможете ли вы организовать уборку территории родника жителями микрорайона?

**Методы исследования качества родниковой воды**

**Общее исследование качества воды:**

* Взять пробы воды из родника
* Описать состояние близлежащей территории (наличие посторонних предметов, мусора)
* Исследовать рН среды воды и ее жесткость
* Провести качественные реакции

**Гидрохимические исследования:**

* Приготовить необходимые стандартные растворы для титрования
* Определить методом титрования ионы, обнаруженные в исследовании

**Гидробиологические исследования:**

* Определить виды имеющихся объектов
* Описать их внешний вид ( с объектами необходимо обращаться осторожно, бережно, так как должно быть соблюдено требование – возвращение объектов в естественную среду обитания

**Гидрофизические исследования:**

* Измерить скорость течения воды
* Определить прозрачность, цвет, запах воды
* Дать воде отстояться, описать осадок

**Общее исследование качества воды и гидрохимические исследования:**

***Определение водородного показателя воды (рН).***

В природных водах рН колеблется в пределах от 6,5 до9,5. норма – 6,5–8,5. если рН воды ниже 6,5 или выше 8,5, то это указывает на её загрязнение сточными водами.

Вода, сильно загрязненная органическими веществами животного происхождения и продуктами гниения, обычно имеет щелочную реакцию (рН>7), а вода, загрязнённая стоками промышленных предприятий, – кислую (рН<7).

**Оборудование:**пробы воды, универсальная индикаторная бумага; цветная шкала рН.

**Ход работы:** отобрать пробу воды из родника. Смочить индикаторную бумагу в исследуемой воде и цвет её сравнить со стандартной бумажной цветной индикаторной шкалой. Время выдержки бумаги в воде около 20 секунд.

**Оценка результатов:**pH определяется с помощью универсальной индикаторной бумаги, сравнивая ее окраску со шкалой.

а) Если концентрация ионов водорода Н+ и гидроксид-ионнов ОН– в воде одинакова, её рН=7, водная среда считается нейтральной;

б) Если ионов Н+ больше, чем гидроксид-ионов, то рН<7, вода имеет кислотную реакцию среды

 в) Если же концентрация гидроксид-ионов превышает концентрацию ионов Н+, то рН>7, такая вода имеет щелочную реакцию среды.

**Вывод:** рН = 6,9 – среда близка к нейтральной. 

***Определение жесткости воды:***

**Оборудование:**пластиковая бутылка, мыльный раствор.

**Ход работы:**набрать в бутылку 2/3 воды из родника добавить мыльного раствора и взболтать.

**Оценка результатов:** если пена обильная – вода мягкая, если пена не растёт “свернулась” – вода жёсткая

Карбонатная жесткость воды, обусловленная присутствием в ней ионов магния и кальция. Содержание ионов 1,5-2,25 моль/л – вода среднежесткая

**Вывод:** пена при добавлении к родниковой воде немного выросла, значит вода среднежесткая

***Определение содержания ионов железа.***

**Оборудование:**пробы воды, концентрированная азотная кислота, 20% раствор роданида аммония.

**Ход работы:** отобрать пробу воды из родника. В10 мл воды добавить 2 капли концентрированной азотной кислоты и 1 мл 20% раствора роданида аммония. Все перемешать и визуально определить приблизительную концентрацию железа по таблице .

**Оценка результатов:**визуальное определение приблизительной концентрации железа в исследуемом растворе.

***Определение содержания ионов хлора***

Много хлоридов попадает в водоемы со сбросами хозяйственно-бытовых и промышленных сточных вод. Количество хлоридов зависит от характера пород, слагающих бассейны. Хлорид-ионы можно обнаружить с помощью 10% раствора нитрата серебра.

**Оборудование:**10% раствора нитрата серебра , пробирка.

**Ход работы:** в пробирку налить 5 мл. исследуемой воды и добавить 3 капли 10% раствора нитрата серебра.

**Оценка результатов:**приблизительное содержание определяется по осадку или помутнению. Помутнение будет тем значительнее, чем больше концентрация хлорид-ионов в воде.ПДК хлоридов в водоемах допускается до 350 мг/л.

 ***Определение содержания сульфат-ионов.***

**Оборудование:** 5%-ный раствор хлорида бария, раствор соляной кислоты, пробирка.

**Ход работы:** в пробирку вносят 10 мл исследуемой воды, прибавляют 2–3 капли соляной кислоты и приливают 0,5 мл раствора хлорида бария.

**Оценка результатов:** по характеру выпавшего осадка определяют ориентировочное содержание сульфатов: при отсутствии мути – концентрация сульфат- ионов менее 5 мг-л; при слабой мути, появляющейся через несколько минут, – 5–10 мг-л; при слабой мути, появляющейся сразу – 10–100мг-л; сильная, быстро оседающая муть свидетельствует о достаточно высоком содержании сульфатов (более 100 мг-л). ПДК сульфатов в водоемах – источниках водоснабжения допускается до 500 мг/л

**Гидробиологические исследования:**

**Растительность вблизи родника.**

 В связи с переувлаженением местности древесно-кустарниковая растительность представлена вербой, кленом американским, ольхой черной, осиной, ясенем, ивой серой, дикой грушей, дикой вишней, диким терном. Для русла ручья характерны влаголюбивые растения из экологической группы гигрофитов (купающих корни в воде): чистяк весенний - из лютиковых, осоки, есть стрелолист обыкновенный из частуховых. В ручье находится много ряски, присутствуют нитчатые водоросли. Встречаются гравилат речной - из розоцветных, горец змеиный - из гречишных, калужница болотная -из лютиковых. Нижняя часть северного склона балки не имеет густой травянистой растительности, так как здесь недостаточно солнечной радиации, поэтому на склоне преобладают мхи зеленые, низкотравье, на деревьях лишайники (пармелия). Ручей не замерзает даже в зимнее время. Здесь температура воздуха выше, чем температура вне родника, снег подтаял и на склоне видна зеленая трава.

**Животный мир вблизи родника.**

 Животный мир не очень разнообразен: насекомые, лягушки, ужи, птицы: сороки, соловьи, кукушки, воробьи, домашние утки и гуси. Для одних это место купания, для других - пища, некоторых привлекают удобные места для гнезд. Нами было обнаружено несколько гнезд сорок.

 Около родника обитает много лягушек - травяная и остромордая. В ручье встречается жук- плавунец.

 Изучая родник и образуемый ими ручей (еще весной 2008 года) , мы проводили работу по сохранению некоторых видов животных. Ручей в весенний период в результате таяния снега затопляет низинные участки (лужи). В хорошо прогреваемых чистых лужах нерестились лягушки и жабы. Летом лужи потеряли связь с ручьем и пересохли. В этот период может погибнуть большое количество головастиков, не успевающих завершить цикл своего развития. Прокопав канавки к ручью, мы спасли большое число полезнейших животных - лягушек и жаб. В подобную ситуацию попадают и рыбы, мальков которых сюда запустили благодаря Главе сельской Администрации Панову А.Ф. До этого рыбы в ручье не было.

 Мы определяли млекопитающих, подходящих к роднику, по следам, оставленным на почве и снегу. Оказалось, что около родника и непосредственно у него много лисьих следов. Она приходит сюда пить.

**Гидрофизические исследования:**

***Дебит источника*** - это его мощность, то есть возможный расход воды. Мы определяли его следующим образом: под трубу, из которой вытекает вода, ставили стеклянную банку емкостью 1 литр, и по секундомеру вычисляли время заполнения банки водой. Затем вычислили расход воды: а) за 1 мин. б) за 1 ч. в) за сутки.(примерный дебит в л/мин или л/с.)

**Оборудование:**мерная кружка на 1 литр, секундомер.

**Ход работы:** с помощью секундомера определить время, за которое заполнится водой кружка. Вычислить расход воды в 1 час, в сутки.

Произвели расчет: 0,0125 л /с

0,0125 л/с х 60 с = 0,75 л/м

0,75 л/м х 60 м = 45 л/ч

45 л/ч х 24 ч = 1080 л/сутки

 **Зависимость количества воды в роднике от погоды**.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  ДатаДебит |  21 сентября | 21 октября |  21 декабря | 21 февраля | 12 марта  |
| Выход воды | 0,0125 л/с | 0,0130 л/с | 0,0128 л/с | 0,0127 л/с | 0,0129 л/ с |

**Вывод:** Состояние подземных вод зависит от количества осадков и времени года. Когда идут дожди, тает снег, дебит воды в роднике больше.

Качество воды характеризуют ее прозрачность, мутность, цвет, а также запах, вкус, реакция среды, содержание солей, степень загрязнения. В источнике мы взяли пробу воды для анализа на качество.

***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. Вода со значительным содержанием органических и минеральных веществ, становится мутной. Мутная вода плохо обеззараживается, в ней создаются благоприятные условия для сохранения и развития различных микроорганизмов, в том числе и патогенных. Мерой прозрачности служит высота водяного столба, сквозь который еще можно различать на белой бумаге шрифт определенного размера и типа. Метод дает лишь ориентировочные результаты.

**Оборудование:**стеклянный градуированный цилиндр с плоским дном; стандартный шрифт с высотой букв 3,5 мм.

**Ход работы:**определение проводят в хорошо освещенном помещении, но не на прямом свету, на расстоянии 1 м. от окна. Цилиндр помещают неподвижно над стандартным шрифтом. Цилиндр наполняют хорошо перемешанной пробой исследуемой воды, следя за чёткостью различения шрифта до тех пор, пока буквы, рассматриваемые сверху, станут плохо различаться. Высота водяного столба в сантиметрах, сквозь который текст можно прочитать, считается значением прозрачности воды.

**Оценка результатов:** измерение повторяют 3 раза и за окончательный результат принимают среднее значение, измеренное с точностью до 0,5 см. Вода по прозрачности бывает прозрачная, малопрозрачная, непрозрачная. Так, прозрачность питьевой воды должна быть не менее 30 см.

**Вывод:** вода из нашего родника прозрачная

***Исследование мутности.***

**Оборудование:** стеклянная пробирка.

**Ход работы:** взболтать воду и налить её в пробирку, чтобы высота воды была равна 10 см., рассмотреть воду на свету, определить уровень мутности.

**Оценка результатов:** мутность воды может быть слабая, заметная, сильная.

**Вывод**: мутность воды слабая

***Исследование осадка воды.***

**Оборудование:** стеклянная пробирка.

**Ход работы:** рассмотреть исследуемую воду на свету.

**Оценка результатов:** осадок воды характеризуется: количественно – по толщине слоя; по отношению к объёму пробы воды – ничтожный, незначительный, заметный, большой; качественно – по составу: аморфный, кристаллический, хлопьевидный, илистый, песчаный.

***Определение запаха воды.***

Запах оценивается в баллах. Водой, не имеющей запаха, считается такая, запах которой не превышает 2 баллов. Запах обусловлен в первую очередь серо– и азотсодержащими органическими соединениями, образующимися в результате разложения органических веществ (как правило, отмершими растениями или экскрементами) в бескислородных и малокислородных условиях. Вода с выраженным запахом непригодна для жизни микроорганизмов, так как, либо ядовита, либо не содержит кислорода.

**Оборудование:** коническая колба ёмкостью 150–200мл.

**Ход работы:**100 мл исследуемой воды при комнатной температуре наливают в колбу. Накрывают притертой пробкой, встряхивают вращательным движением, открывают пробку и быстро определяют характер и интенсивность запаха. Затем колбу нагревают до 60°С на водяной бане и также оценивают запах.

Интенсивность запаха воды определяют при 20 и 600С и оценивают по пятибалльной системе согласно требованиям таблицы. Запах питьевой воды не должен превышать 2 балла

***Определение вкуса воды***

Оценку вкуса воды проводят у питьевой природной воды при отсутствии подозрений на ее загрязненность. Различают 4 вкуса: солёный, кислый, горький, сладкий. Остальные вкусовые ощущения считаются привкусами (солоноватый, горьковатый, металлический, хлорный и т.п.)

**Ход работы :** при определении вкуса и привкуса анализируемую воду набирают в рот (после определения запаха) и задерживают на 3–5 секунд, не проглатывая. После определения вкуса воду сплевывают.

**Оценка результатов:** интенсивность вкуса и привкуса оценивают по 5-балльной шкале. Для питьевой воды допускаются значения показателей вкуса и привкуса не более 2 баллов.

**Вывод:** Органолептические характеристики родниковой воды показали, что вода прозрачная, чистая, вкус и привкус не ощущается, бесцветная, запах не обнаруживается. Таким образом, интенсивность вкуса, привкуса и запаха равна нулю.

 Вода долго может храниться, и ее свойства не теряются.

**«Дерево решений»**

***Как улучшить экологическое состояние родника «Дворянский колодец?***

* Запрет выпаса скота в водоохранной зоне
* Установка мусорных баков, своевременный вывоз отходов
* Оборудовать место отдыха возле родника
* Привлечение внимания экологического комитета г. Соль – Илецка
* Обращение к жителям города, участие в природоохранных акциях
* Регулярно проводить акции по чистке родника: стокового желоба, окружающей территории.
* Периодически ( 2 раза в сезон) проводить анализ дебета воды в роднике.
* В школе провести беседы о том, что дает нам вода.
* Весной провести школьные экологические акции по уборке мусора на территории родника, в которых примут участие школьники 5-11 классов
* Организовать и провести экскурсию на родник для учащихся 1- 4 классов школы.
* Ежегодно, весной, проводить операцию «Живи, родник!» для учащихся 5-11 классов

**Выводы:**

 Наша страна очень богата всевозможными ресурсами, в том числе и водными. Однако мы не умеем их использовать разумно. К сожалению, люди не только не научились правильно использовать подарки природы, но и уничтожают их. Например, водные ресурсы Человек использует в огромном количестве, при этом нисколько не заботясь об их сохранности. Только бережное использование природных ресурсов, в том числе и воды, позволит в будущем сохранить их от полного истощения и избежать катастрофы.

 Итак, после изучения родника,в результате работы с литературой, после беседы с очевидцами и проведения исследований мы можем подвести итоги своей работы и сделать следующие выводы:

Поставленные задачи выполнены:

1.Составлено физико-географическое описание источника

2.Проведены исследования водного объекта (родника).

3.Проведен опрос посетителей родника.

4.Составлен паспорт родника.

5.Выявлены экологические проблемы окружающей территории.

6.Составлены рекомендации по охране родника

 Источник находится в небольшой балке. Вода на поверхность земли вытекает спокойно, так как отсутствует напор, поэтому она изливается только под влиянием силы тяжести. Ручей, в который стекает вода родника, называется Репино. Состояние подземных вод зависит от количества осадков и времени года. Дебет (расход воды) составляет около 0,0125 л/с, Когда идут дожди, тает снег, дебит воды в роднике больше. Режим течения источника – постоянный. Вода в роднике никогда не замерзает.

 Нами изучены свойства воды из родника. Органолептические характеристики родниковой воды показали, что вода прозрачная, чистая, без вкуса, бесцветная, запаха не обнаруживается. Интенсивность запаха равна нулю. Она долго может храниться, и ее свойства не теряются.

Мы провели качественное определение на наличие сульфатов, гидрокарбонатов и хлоридов в химической лаборатории школы по общепринятым методикам.

Оказалось, что, в нашей воде больше всего содержится хлорид-анионов, есть сульфат-анионы, гидрокарбонаты практически отсутствуют.

Встречаются мхи и лишайники. В ручье находится много ряски, присутствуют нитчатые водоросли.

 Животный мир не очень разнообразен: насекомые, лягушки, ужи, птицы: сороки, , кукушки, воробьи, домашние утки и гуси. Около родника обитает много травяная лягушка В ручье встречается жук- плавунец. Из млекопитающих родник посещает лиса.

 Нами составлен паспорт родника, дано его описание.

##  Согласно общему обследованию территории родника мы сделали вывод, что состояние родника удовлетворительное.

 Родник – это не только источник воды, это прекрасное наследие, изумительный подарок для всех поколений. Это средство воспитания патриотизма, чувства прекрасного, бережного отношения к природе.

 Жители города Соль – Илецка имеют все основания гордиться уникальным уголком природы. Важным условием сохранения этого уголка станет безусловное соблюдение мер охраны. Аккуратность в обращении с природой требуется от каждого, кто общается с нею.

**Заключение:**

Вода имеет очень большое значение в жизни растений, животных и человека. Совершенно очевидна потребность населения в чистой, прозрачной, без цвета, вкуса и запаха, питьевой воде. В своей работе мы подобрали и освоили методики эксперимента, позволяющие выявить органолептические и физико-химические свойства воды. Провели исследование качества питьевой воды родника нашего города. Полученные результаты проанализировали. По результатам анализов воду родника «Дворянский колодец» можно считать экологически безопасной.

В настоящее время уделяется огромное внимание охране окружающей среды и в частности естественных водоёмов. В современных условиях важное значение приобрела проблема рационального использования и охраны водных ресурсов. Сохранение запасов питьевой воды, ее экономное использование – одна из актуальных проблем, решение которой является важной государственной задачей, но, вместе с тем, в значительной степени зависит от каждого из нас.

Для того чтобы родники оставались чистыми в школе была разработана программа “Родники”, цель которой – обустройство и грамотная эксплуатация родника, сохранение его для настоящего и будущего поколения, а так же экологическое воспитание и просвещение.

**Список литературы:**

* Алексеев С.В., Гудзева Н.В., Муравьёв А.Г., Гущина Э.В. Практикум по
* экологии.- М.: АО МДС, 1996.
* Ахманов М. Н. Вода.- М.: Эксмо, 2006.
* .Брылев В.А. География и экология Волгоградской области.- Волгоград:
* Перемена, 2005.
* А.Х.Гусаков,А.А. Лазаренко Учителю химии о внеклассной работе. М.: Просвещение,1978.
* География в школе№3 1983,№2,4 1990,№3 1993.
* И.И.Зайковский Занимательная химия М.:Учпедгиз,1968.
* Э.Г.Злотникова Урок окончен- занятия продолжаются.М.:Просвещение,1989.
* Ковешников В. Н., Усенко С. Н. Методические разработки краеведческих
* наблюдений. -Краснодар, 2000.
* Л.С.Литвинова,О.Е.Жиренко Нравственно-экологическое воспитание школьников.М.: 5 за знания,2005
* 5.Петрянов И.В. Самое необыкновенное вещество в мире – М.: Педагогика, 1975.
* 6.Сагалаев В.А. и др. Краеведение: биологическое и ландшафтное разнообразие
* природы Волгоградской области. –М.: Глобус, 2008.
* Е.П.Сгибнева,А.В.Скачков Современные открытые уроки по химии 8-9 кл. Ростов-на-Дону:изд-во Феникс,2002
* Химия в школе №4 1997,№3 1999,№1,6 1993,№1,4 1994 №1,3 1995
* <http://ru.wikipedia.org>
* http://www.vitawater.ru