

Тема:
**Мониторинг родника в пойме реки Дубянка
в черте г. Рыбное Рязанской области**

Авторы: Савина
Виктория, Старостина Мария,
Лысенко Алина,
Паненкова Светлана,
учащиеся 9 «А» класса
МОУ Рыбновская средняя
общеобразовательная школа №3
г. Рыбное Рязанской области.

Научный руководитель:
Корчагина Наталия Ивановна,
Учитель химии и биологии
МОУ Рыбновская средняя
общеобразовательная школа №3
г. Рыбное Рязанской области.

План

1.	
Введение.....	3
2. Образовательный проект по химии, биологии, географии, экологии «Мониторинг родника в пойме реки Дубянка в черте г. Рыбное»:	
2.1. Цели и задачи проекта.....	4
2.2. Этапы проектной деятельности.....	5
2.3. Мониторинг родника около реки Дубянка на межпредметной основе:	
2.3.1. Географические наблюдения.....	6-7
2.3.2. Биологические наблюдения.....	8-9
2.3.3. Физические и химические наблюдения.....	10-14
2.3.4. Результативность данного проекта.....	15
3. Выводы.....	6
4. Литература.....	17

1. Введение.

Данный проект осуществляется в рамках изучения неорганической химии, географии Рязанской области, биологии, а также элективного курса «Химические свойства в повседневной жизни человека». Материалы данного проекта можно использовать на уроках химии, биологии, географии.

В отчете ВВФ «Живая планета» отмечается, что система пресной воды, в том числе питьевой, претерпевает острый кризис. Актуальна эта проблема и в нашей стране. Всемирная организация здравоохранения объявила текущее десятилетие десятилетием питьевой воды. Данный проект призван обратить внимание учащихся на проблему питьевой воды в своем населенном пункте, сделать уроки химии более познавательными и содержательными, реализовать прикладной характер преподавания курса химии.

Большое внимание в проекте уделяется материалу краеведческого характера. Совершая экскурсии в природу, к роднику, учащиеся больше узнают о своем родном крае. Поэтому данный вид деятельности можно рассматривать как форму комплексной естественнонаучной практики на природе. Кроме того данная работа способствует укреплению межпредметных связей химии с биологией, географией, экологией.

В процессе работы над проектом учащиеся развиваются самостоятельность, активность, инициативность, способность критически мыслить.

2. Образовательный проект по химии, биологии, географии, экологии «Мониторинг родника в пойме реки Дубянка в черте г. Рыбное Рязанской области»

2.1. Цели и задачи проекта.

Цели проекта:

1. Ознакомление учащихся с качеством питьевой воды из природного источника.
2. Ознакомление учащихся со способами определения качества воды из природного источника.
3. Расширение знаний в области химии, биологии, географии, экологии.
4. Воспитание чувства патриотизма, любви к Родине.
5. Формирование навыков осуществления исследовательской деятельности.
6. Развитие коммуникативных качеств учащихся при совместной деятельности.

Задачи проекта:

1. Изучение способов определения качества воды.
2. Овладение методикой исследовательской деятельности.
3. Посещение родника, проведение его мониторинга.

Методика исследования: за основу взята методика, разработанная преподавателями Вологодского педагогического университета Шестаковой Л.Г., Коробейниковой Л.А., «Мониторинг родников на межпредметной основе».

Оборудование: образцы воды из родника; образцы той же воды, но прокипяченной, мерный цилиндр, химический стакан на 100, 200 мл, секундомер, кусочки хозяйственного мыла размером 1х1х1 см, пробирки, спиртовка, спички, медная проволока, 0,03%-ный раствор KMnO_4 , BaCl_2 , AgNO_3 , раствор фенолфталеина, весы, фильтровальная бумага, универсальный индикатор.

Дополнительно привлекаемые участники: учителя биологии и географии, родители, работники СанПиНа.

Доминирующий вид деятельности: исследовательский.

Руководитель проекта: Корчагина Наталья Ивановна, учитель химии МОУ Рыбновская средняя общеобразовательная школа №3.

2.2. Этапы проектной деятельности.

1 этап. Подготовительный.

Под руководством учителя проводится серия мероприятий по повышению осведомленности учащихся об качестве питьевой воды, способах её очистки. Это могут быть беседы, лекции, консультации, экскурсии на водоочистные сооружения города, к роднику на р.Дубянка. На данном этапе учащиеся разбиваются на группы и разрабатывают технологическую последовательность мониторинга родника, координируют свою работу.

2 этап. Технологический.

Разрабатывается проект работы ученических групп. Через выявление ключевых проблем и затруднений ставится цель – провести полный мониторинг родника на р.Дубянка на межпредметной основе.

Определяются основные мероприятия проекта:

- распределение обязанностей между членами группы;
- проведение инструктажа всех участников проекта, распределение конкретных заданий;
- составление плана местности родника;
- проведение географического, биологического, физико-химического обследования родника.

3 этап. Заключительный.

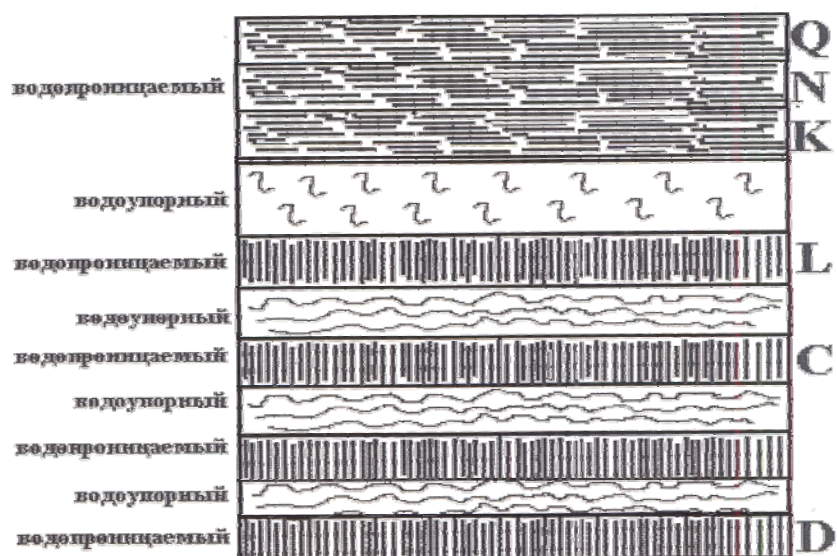
Учащиеся оформляют дневники проекта, готовят рефераты, фотоотчеты. Группа учащихся предоставляет отчет о проделанной работе в форме компьютерной презентации. Презентацию продукта учебного проекта проводят во время работы школьной научной конференции.

2.3. Мониторинг родника около реки Дубянка на межпредметной основе.

2.3.1. Географические наблюдения.



Исследуемый нами родник находится на расстоянии 550 м от школы №3, расположенной в Рыбновском районе на левом берегу реки Дубянка. Рыбновский район находится в центре Русской равнины, представляющей собой сочетание приподнятых и сниженных участков – возвышенностей, плато и низменностей. На исследуемом участке преобладает холмисто-равнинный рельеф. Долина р. Дубянка имеет глубину от 10 до 40 м. Пойма реки двухсторонняя с относительной высотой 1-3 м. Можно увидеть фрагменты надпойменной террасой с относительной высотой 5-8 м. Склоны долины имеют разную форму и глубину. Родник представляет собой место разгрузки подземных вод на уровне основания надпойменной террасы р. Дубянка.



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

	— ПЕСКИ
	— ГЛИНЫ
	— ИЗВЕСТНЯК
	— ПЛОТНЫЕ, НЕ ПРОПУСКАЮЩИЕ ВОДУ ИЗВЕСТНЯК, ДОЛОМИТЫ, МЕРГЕЛИ

С поверхности залегают рыхлые водопроницаемые горные породы четвертичного возраста. Мощность пласта 2 м. Он представлен водопроницаемыми песками. Залегающие ниже глины образуют водоупорный слой. Вода в роднике самоизливом выходит в округлый котел и ручьем стекает в сторону русла р. Дубянка. Родник расположен на высоте 70 см от уровня реки. Уступы террасы слабо задернованы и подвержены провалам и оползням.

2.3.2. Биологические наблюдения.

На данном участке производились биологические исследования. Была определена степень обилия травянистых растений около родника. Для этого отмерялся участок земли 1 м². На нем подсчитывалось число и разновидность особей.



После следующих опытов мы получили, что на данном участке найдено:

Тысячелистник обыкновенный - 14 особей

Крапива жгучая – 14 особей

Камыш – 15 особей

Лапчатка прямая – 3 особи

Чернобыльник – 2 особи

Пырей – 20 особей

Мятлик однолетний – 18 особей

Осот – 5 особей

Полынь горькая – 5 особей

Одуванчик обыкновенный – 8 особей



Тысячелистник обыкновенный 15-17 см. Очень часто встречается по лугам, разреженным лесам, кустарникам, полям, огородам, обочинам дорог, у заборов и строений. Цветет с начала июля до глубокой осени.

Крапива жгучая 10-80 см. Очень обыкновенна по огородам и около жилья. Цветет с июня до глубокой осени. Этот вид крапивы богат питательными веществами и витаминами. Молодые листья употребляют в пищу, а из стеблей получают волокно для изготовления твердых и грубых веревок и тканей. Крапива - лекарственное растение.



Камыш озерный 1-2,5 м. Очень обыкновенное растение, нередко образующее в озерах и реках огромные густые заросли. Цветет в июне-июле. Стебли озерного камыша употребляют как материал для всякого рода плетеных изделий.

Лапчатка прямая 10-50 см. Часто встречается всюду по лесам, кустарникам, опушкам, полянам, сыроватым лугам. Цветет с мая по сентябрь. Толстое деревянистое корневище калгана употребляют в медицине; иногда его используют как дубитель и для получения черной краски.

Чернобыльник 60-200 см. Обычна всюду по пустырям, поселкам, обочинам дорог, насыпям, оврагам, берегам рек и ручьев. Цветет с июля до сентября.

Пырей ползучий 30-100 см. Часто встречается на лугах, полях, опушках вдоль дорог и около жилья, предпочитает рыхлые почвы. Цветет в июне-июле. Наносит большой вред, как сорняк, используют в медицине.

Мятлик однолетний 5-25 см. Очень часто встречается по дорогам и тропинкам, садам, огородам, полям, пустырям и около жилья. Цветет с мая до глубокой осени. Хорошее кормовое растение.



Одуванчик обыкновенный 5-50 см. Одно из обыкновеннейших растений. Очень часто встречается всюду по лугам, кустарникам, полям, опушкам, огородам, вдоль дорог, у жилья, на пустырях и как сорняк в посевах. Цветет с конца апреля по июнь, осенью нередко зацветает вторично. Корни одуванчика используются в медицине. Хороший медонос.

2.3.3. Физические и химические наблюдения.

1. Температура: температура измеряется в течение первых 5 мин после забора воды. Она составляет $+6^{\circ}\text{C}$.



2. Запах: интенсивность запаха оценивается при 20° и 40° по шкале оценки запаха.

Таблица 1

Оценка запаха воды

Интенсивность запаха	Описательное определение	Балл
Нет	Отсутствие ощутимого запаха	0
Очень слабый	Запах ощущается опытным наблюдателем, не ощущается потребителем	1
Слабый	Запах не привлекает внимания потребителя, но обнаруживается наблюдателем	2
Заметный	Ощущается легко каждым человеком	3
Отчетливый (сильный)	Запах обращает на себя внимание, делает воду неприятной для питья	4
Очень сильный	Запах настолько сильный, что делает воду непригодной для питья	5

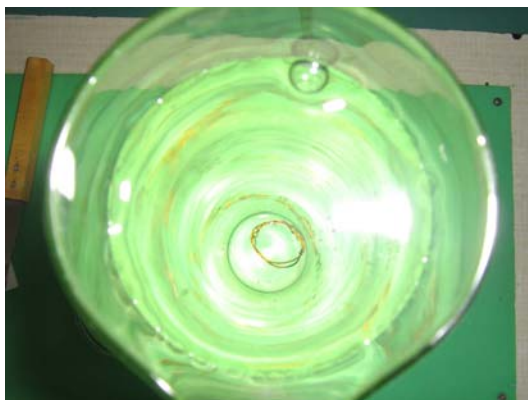
Нагреваем воду сначала до 20°C , потом до 40°C .



Ощущается очень слабый травянистый запах. По таблице оценки запаха он составляет 1 балл.

3. Вкус испытывается после кипячения в течение 5 минут и охлаждения воды до 20° . Имеется очень слабый горьковатый привкус – 1 балл.

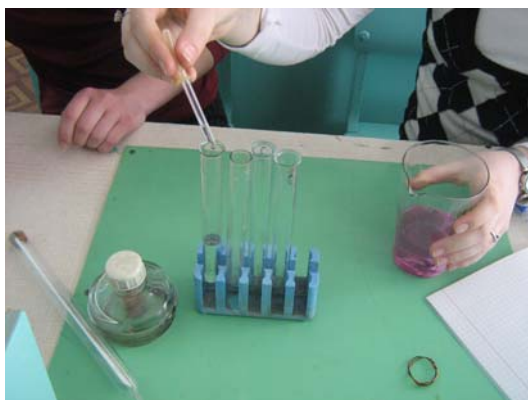
4. Прозрачность: при высоте столбца 600 мл, медное кольцо на дне цилиндра хорошо заметно.



При определении прозрачности с помощью шрифта установили, что при 600 мл шрифт отчетливо виден. Ограничивается водопотребляемость, если прозрачность менее 3 см. Прозрачность воды исследуемой очень высокая.



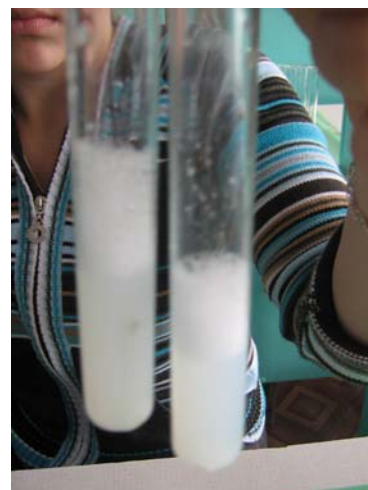
5. Окисляемость: в пробирку наливаем 10 мл воды, добавляем 3 капли 0,03% раствора KMnO_4 , оставляем на 20 мин. Через 20 мин в пробирке сохранилась слабо-розовая окраска, значит вода удовлетворительна, пригодна для питья и поения животных.



6. Жесткость воды:

а) для определения жесткости используют 2 образца воды: родниковую и прокипяченную. В каждую пробирку бросают кусочки мыла и интенсивно встряхивают, добиваясь полного растворения, в течение 5 мин. Присутствует осадок в виде хлопьев. В образце воды из родника больше кол-во осадков в виде хлопьев,

осадок мутный. В кипяченой воде раствор мутный, осадка меньше, чем в непрокипяченной.



Вывод: вода из родника жесткая.

б) Отмеряем 10 мл воды, добавляем 6 капель фенолфталеина.



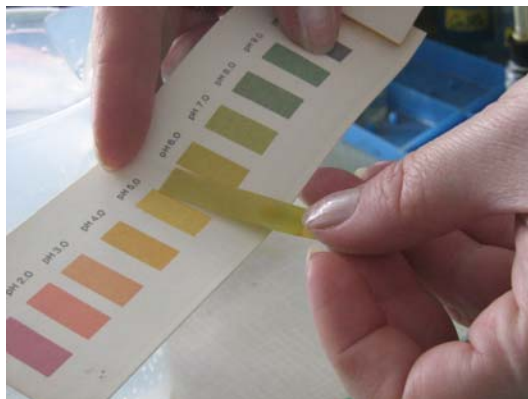
Вывод: если малиновая окраска появляется, то вода жесткая; у нас не появилась.

7. Цвет: для определения цвета воды используют стеклянный сосуд и белый лист. В сосуд наливают воду и на белом листе определяют цвет воды. Вода бесцветная – это свидетельствует о том, что она чистая.



8. Водородный показатель (pH): в пробирку наливаем 5 мл воды и опускаем универсальную индикаторную бумагу. Определяем pH раствора по шкале,

сравниваем: рН родниковой воды равно 6, окраска светло-желтая. Вода пригодна для хозяйственного, питьевого и культурно-бытового использования (назначения). Нейтральная реакция воды должна быть рН=7, у нас в родниковой воде слабо-кислая среда.



9. Определение Cl⁻ (хлорида аниона): Для качественного определения хлоридов, в пробирку наливаем 5 мл родниковой воды, добавляем 3 капли 10% нитрата серебра (AgNO_3). Приблизительное содержание хлоридов определяют по осадку или помутнению. Наблюдается сильная муть, значит концентрат хлоридов составляет от 10 до 50 мгр. на литр.



10. Определение сульфатов: В пробирку наливаем 10 мл родниковой воды, 0,5 мл соляной кислоты (1:5), 2 мл раствора хлорида бария (BaCl_2). По характеру выпавшего осадка определяют содержание сульфатов. Образуется слабая муть, появляющаяся не сразу, значит кол-во сульфат анионов составляет 5-10 мгр. на литр, это свидетельствует о низком содержании сульфат анионов в родниковой в воде.



11. Определение содержащихся взвешенных частиц: Этот показатель качества воды определяет фильтрование определённого объёма воды и последующего

высушивания осадка. Берут 25 мл воды, перед работой фильтр взвешивают, после фильтрованной осадок с фильтра высушивают и взвешивают. Массу осадка взвешенных частиц находят по формуле: $(m_1 - m_2) \cdot 1000 : V$, где m_1 – масса бумажного фильтра с осадком, г; m_2 – масса бумажного фильтра до опыта, г; V – объем воды для анализа, л.



$m_1 = 350$ мгр, $m_2 = 300$ мгр, тогда $(350 - 300) \cdot 1000 : 25 = 2000$

$50000 : 25 = 2000$

Результаты анализа родника около реки Дубянка соответствуют требованиям СанПиН к качеству питьевой воды.

Таблица 2

Требования СанПиН к питьевой воде

Показатели воды	Норматив
Запах, баллы	Не более 2-3
Привкус, баллы	Не более 2-3
Цветность, градусы	Не более 30
Мутность, мг/л	Не более 2
Нитраты, мг/л	Не более 45
Число бактерий группы кишечной палочки (БГКП) в 1000 л воды	
Растворенные вещества, мг/л	ПДК по каждой примеси

12. Дебит источника.

Дебит измеряют в литрах на секунды:

$$D = \frac{V}{t} (\text{л} / \text{с})$$

Где V - объем воды (л), t – время (с). Соответственно можно вычислить дебит источника за один час, сутки, месяц, год.

Для большей точности измерения мы провели опыт 3 раза.

Первый раз – 5,46 сек.

Второй раз – 6,02 сек.

Третий раз – 5,56 сек.

Среднее значение – 5,68 сек.

$$\text{Дебит источника} = \frac{1}{5,68} = 0,18 \text{ л/с.}$$

2.3.4. Результативность данного проекта.

- 1) учащиеся приобретают навыки самостоятельного поиска необходимой информации, исследовательской деятельности, практического применения собственных знаний, умений и навыков.
- 2) учащиеся развивают собственную способность к рефлексии, самоанализу на основе формируемых в рамках проекта научных и прикладных знаний.
- 3) учащиеся развивают интерес к предмету химии, краеведению.

3. Выводы.

Вышеописанный эксперимент был проведен только на территории г.Рыбное и только по одному роднику вблизи р.Дубянка, но он дал ощутимые результаты.

Цели, поставленные в начале этого исследования были достигнуты. Основной вывод, сделанный в соответствии с целями работы, заключается в том, что вода из родника пригодна для употребления в пищу и для бытовых нужд. Результаты исследования таковы, что вода из родника соответствует основным требованиям СанПинов к питьевой воде.

Показатели воды	Норматив
Запах, баллы	Не более 2-3
Привкус, баллы	Не более 2-3
Цветность, градусы	Не более 30
Мутность, мг/л	Не более 2
Нитраты, мг/л	Не более 45
Число бактерий группы кишечной палочки (БГКП) в 1000 л воды	
Растворенные вещества, мг/л	ПДК по каждой примеси

Проведенный нами мониторинг родника на межпредметной основе убедил нас в том, что мы в своей работе смогли рассмотреть лишь малую часть одной из самых глобальных экологических проблем человечества – проблему питьевой воды. Надеемся, что наша работа споспособствует возрастанию внимания общественности к этой проблеме.

Литература:

1. Г.В.Пичугина «Химия в повседневной жизни человека», - М. «Дрофа», 2004.
2. Н.В.Ширшина «Химия. 9 класс: сборник элективных курсов», - Волгоград. «Учитель», 2005.
3. Н.В. Ширшина «Химия: проектная деятельность учащихся», - Волгоград. «Учитель», 2007
4. Атлас –определитель!!!!
5. О.С.Аранская, И.В. Бурая «Проектная деятельность школьников в процессе обучения химии», - М. «Вентана-Граф», 2005.
6. Л.Г. Шестакова, Л.А.Коробейникова «Мониторинг родников на межпредметной основе», -Журнал «Химия в школе».
7. Н.И.Речкалова, Л.И.Сысоева «Какую воду мы пьем», - Журнал «Химия в школе».
8. С.Б.Шустов, Л.В. Шустова «Химические основы экологии: учебное пособие для учащихся школ и гимназий с углубленным изучением химии, биологии, экологии», -М., 1994.
9. И.В. Петрянов «Самое необыкновенное вещество в мире», - М.: «Педагогика», 1975.
10. Д.Н. Финкельштейн «Чистота вещества», - М.: Атомиздат, 1975.
11. Новиков В.С., Губанов И.А. Школьный атлас-определитель высших растений: Кн. Для учащихся. – 2-е изд. – М.: Просвещение, 1991.- 240 с.:
12. Т.В. Асеева, В.Н. Тихомиров «Школьный ботанический атлас. Дикорастущие травянистые цветковые растения средней полосы Европейской части СССР: Пособие для учащихся. – М.: Просвещение, 1964.