

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя
общеобразовательная школа № 1 имени А.И. Левитова с. Доброе
Добровского муниципального округа Липецкой области

Липецкая область, село Доброе

Номинация «Юные исследователи»

Оценка состояния родника Богатырь в селе Замартынье Добровского округа Липецкой области

Автор: Коровин Степан Алексеевич, 8 класс
МБОУ СОШ №1 им. А.И. Левитова с. Доброе Липецкой области

Руководитель: Шаталов Анатолий Николаевич,
учитель географии и биологии
МБОУ СОШ № 1 им. А.И. Левитова с. Доброе Липецкой области

2025 год

Оглавление

	Стр.
Введение.....	3
Глава 1. Обзор источников информации.....	4
Глава 2. Методы исследования.....	5
2.1. Физические методы определения качества воды.....	5
2.2. Химические методы определения качества воды.....	6
Глава 3. Результаты исследования и их обсуждение.....	6
Выводы.....	8
Заключение.....	8
Список использованных источников информации.....	9
Приложения.....	10

Введение

В окрестностях села Замартынье Добровского района бьет родник, прозванный за солидные размеры «Богатырь». Рядом с Богатырём бьёт другой известный родник – Салют. Оба источника – крупнейшие в Центральном Черноземье. Каждую секунду из их недр вытекает 350 литров чистой родниковой воды. Бьющих из-под земли ключей несколько меньших размеров здесь столько, что и не сосчитать. И их силы хватает, чтобы питать водой каскад из 16 прудов.

Когда в 70-е годы прошлого столетия перед Липецкой областью встала проблема с питьевой водой из-за промышленного загрязнения, родники были обозначены правительством как резерв.

А уж в чистоте родников мало кто сомневается. Если и найдутся особо подозрительные, то все точки над *i* расставит протокол лабораторных исследований, проведенных Центром гигиены и эпидемиологии Липецкой области. Из него следует, что все показатели примесей не только в норме, но даже значительно ниже ее. Так содержание нитритов в замартыновской воде 0,003 мг/л при норме 3,3, нитратов - 1,0 мг/л при норме 45, хлоридов - 6,8 мг/л при норме 350, аммиака - менее 0,04 мг/л при норме 1,5. Зато в воде содержится серебро, которое придает ей консервирующие свойства, за счет чего она может храниться месяцами, не теряя своих вкусовых качеств. Есть у этой воды и целебные свойства, благодаря высокому содержанию серебра. Купание в родниках помогает при радикулите, болях в суставах, мягкость воды способствует исчезновению перхоти, а если регулярно ее пить, то она очищает организм от шлаков, благотворно влияет на кожу. Купание в родниках - отличное средства профилактики от простудных заболеваний.

Почему родник был выбран в качестве объекта исследования? Бытует мнение, что родниковая вода безупречно чиста и пригодна для питья без кипячения. К сожалению, в последние годы все чаще отмечаются факты загрязнения артезианских источников в результате возникновения поблизости стихийных свалок, огородов, строительства гаражей, что является причиной накопления в воде токсичных веществ и кишечной палочки. Мне захотелось узнать о свойствах и составе «живой» воды, а также об истории родника.

Цель исследования: исследовать физические свойства и химический состав воды родника Богатырь с. Замартынье Добровского района.

Задачи:

1. Собрать исторические сведения о роднике.
2. Исследовать физические свойства родниковой воды.
3. Исследовать химический состав воды.
4. Установить соответствие качества воды санитарным нормам, сравнить с речной и артезианской водой.
5. Получить опыт определения экологических критериев состояния родника, степени загрязнённости.

Гипотеза: Возможность использования родниковой воды без предварительной очистки от химического загрязнения.

Методы исследования: исследование, наблюдение, описание, измерение, эксперимент, анализ, сравнение, обобщение, химический.

Объект исследования: Родник Богатырь с. Замартынье.

Предмет исследования: Физические свойства и химический состав воды родника Богатырь.

Актуальность темы: вода необходима для жизни, но она же является и одной из главных причин заболеваемости в мире. Опасность употребления некачественной воды может быть микробиологической: вода в природе содержит множество микроорганизмов, некоторые из которых вызывают у человека тяжелые заболевания, такие, например, как холера, тиф, гепатит и другие. Загрязнение воды может быть и химическим. При этом последствия употребления грязной воды могут наступить как немедленно, так и через несколько лет. Кроме того, вода должна быть не только чистой, но и вкусной. Напрашивается вывод, что без воды наше существование невозможно. А без хорошей воды невозможно хорошее существование.

Практическая значимость: Результаты исследовательской работы могут быть интересны тем, кто беспокоится о своём здоровье и использует родниковую воду в быту.

Место проведения исследования: Окрестности с. Замартынье.

Глава 1. Обзор источников информации

Согласно Всеобщей декларации прав человека право на чистую воду, ее охрану и информацию о качестве воды – основные права человека, защищающие не только его здоровье, но и жизнь. Россия занимает первое место в мире по запасам пресных вод – здесь сосредоточено более 20 % мировых ресурсов. Кроме того, в России действует более 2000 водохранилищ объемом более 1 млн. м³. Тем не менее, проблема загрязнения водоемов и нехватки питьевой воды в России одна из самых актуальных проблем [6].

Существует множество вод, оказывающих благоприятное воздействие на человеческий организм: минеральная вода, талая вода, колодезная вода, магнитная вода и т.д. Но именно о родниковой воде мы чаще всего отзываемся, как о воде с высоким качеством. Мы считаем её не просто чистой, а кристальной, не просто целебной, а поистине животворящей. Вода – это великая ценность для человечества, и в век информационных технологий, развитой промышленности и постоянного роста численности населения не пора ли задуматься о том, что все природные блага мы не получаем в наследство от своих предков, а берем займы у своих потомков [1]. И от качества той питьевой воды, которая течет из-под крана напрямую зависит здоровье нас и наших детей.

Вода же исключительно важна для человеческой, а равно и для всей животной и растительной жизни. Способов для воспроизводства воды не существует, не существует также и заменителей воды, поэтому необходимо

обращаться с самым ценным природным ресурсом с величайшей осторожностью. В то же время запасы воды на Земле неисчерпаемы для всех практических нужд, и ни одна капля воды не исчезает в круговороте природы. Тем не менее, проблема снабжения питьевой водой в нужных количествах и необходимого качества постоянно усложняется. В то время как свежая природная вода подвергается все возрастающему загрязнению, потребности в водопроводной воде постоянно возрастают, требуя приложения все больших усилий для превращения сырой воды в питьевую [3].

Глава 2. Методы исследования

2.1. Физические методы определения качества воды

С помощью физических методов были определены органолептические свойства воды. Это температура, цветность, цвет, прозрачность, мутность, осадок, запах, вкус.

Для измерения мощности водосбора родника необходима мерная емкость на 5 литров и секундомер. С помощью секундомера определили время, за которое заполнится кружка. Произвели расчёты и получили, что дебет родника 3 литра в секунду за 1 мин. можно набрать 180 л. за 1 ч. – 10800.

Для определения температуры воды необходим водный термометр с ценой деления $0,1^{\circ}\text{C}$. Водный термометр опускаем в воду, только что взятую из родника, на пять минут. Не вынимая термометра, определяем температуру воды [4].

Для исследования цветности воды необходима стеклянная пробирка. В прозрачную стеклянную пробирку наливаем 8-10 мл. исследуемой воды и сравниваем с аналогичным столбиком дистиллированной воды. Рассматриваем её на свету, определяем цвет [4].

Для определения прозрачности воды необходим стеклянный градуированный цилиндр с плоским дном; стандартный шрифт с высотой букв 3,5 мм. Определение проводят в хорошо освещенном помещении, но не на прямом свету, на расстоянии 1 м. от окна. Цилиндр помещаем неподвижно над стандартным шрифтом. Цилиндр наполняем 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. Измерение повторяем 3 раза [7].

Для исследования мутности необходима стеклянная пробирка. Взбалтываем воду и наливаем её в пробирку, чтобы высота воды была равна 10 см., рассматриваем воду на свету и определяем уровень мутности [7].

Для исследования осадка воды нужна стеклянная пробирка. Рассматриваем исследуемую воду на свету.

Для определения запаха воды необходима коническая колба ёмкостью 150–200 мл. 100 мл исследуемой воды при комнатной температуре наливаем

в колбу. Накрываем притертой пробкой, встряхиваем вращательными движениями, открываем пробку и быстро определяем характер и интенсивность запаха. Затем колбу нагреваем до 60°C на водяной бане и оцениваем запах [4].

При определении вкуса и привкуса анализируемую воду набираем в рот (после определения запаха) и задерживаем на 3 – 5 секунд, не проглатывая. После определения вкуса воду сплевываем [4].

2.2. Химические методы определения качества воды

Для определения показателей качества воды с помощью химических методов использовались химическая посуда и различные реактивы. Использовалась лаборатория «НКВ-Р».

Для определения жесткости воды необходима проба воды, пластиковая бутылка и мыльный раствор. В бутылку набираю 2/3 воды из родника, добавляю мыльного раствора и взбалтываю. Для оценки результата нужно обратить внимание на образование пены: если пена обильная – вода мягкая, если пена не растёт, «свернулась» – вода жёсткая.

Для определения водородного показателя воды (рН) берём пробу воды, универсальную индикаторную бумагу; цветную шкалу рН. Отбираем пробу воды из родника. Смачиваем индикаторную бумагу в исследуемой воде и цвет её сравниваем со стандартной бумажной цветной индикаторной шкалой. Время выдержки бумаги в воде около 20 секунд [4].

Для определения содержания ионов железа взяли пробу воды, концентрированную азотную кислоту, 20% раствор роданида аммония. Отобрали пробу воды из родника. В 10 мл воды добавили 2 капли концентрированной азотной кислоты и 1 мл 20% раствора роданида аммония. Все перемешали и визуально определили приблизительную концентрацию железа по таблице [7] (химкабинет).

Для определения содержания ионов хлора необходим 10% раствора нитрата серебра, пробирка. В пробирку наливаем 5 мл. исследуемой воды и добавляем 3 капли 10% раствора нитрата серебра. Для оценки результата нужно обратить внимание на осадок или помутнение. Помутнение будет тем значительнее, чем больше концентрация хлорид - ионов в воде [7] (химкабинет).

Для определения содержания сульфат – ионов нужен 5%-ный раствор хлорида бария, раствор соляной кислоты, пробирка. В пробирку вносим 10 мл исследуемой воды, прибавляем 2–3 капли соляной кислоты и приливаем 0,5 мл раствора хлорида бария [4] (химкабинет).

Глава 3. Результаты исследования и их обсуждение

С помощью физических методов были определены показатели, характеризующие органолептические свойства воды. Температура равна +5,8⁰ С. Цветность воды - 0, бесцветная. Прозрачность 78 сантиметров. По результатам проверки мутность и запах воды отсутствует. Осадка нет.

Интенсивность вкуса ноль. (Приложение 1, табл. № 1, 2). Органолептические показатели воды в целом в пределах нормы.

Вывод: вода прохладная, прозрачная, без запаха и вкуса, в тонком слое бесцветная, а в толстом слое имеет голубую окраску, не содержит вредных примесей – пригодна для питья.

Химический анализ воды проводился с помощью химического рюкзачка «НКВ – Р» [8], а также тестовой системы Ватертест. Анализ проводился в 2024 и 2025 году. Вода оказалась средней жесткости. рН=6,5, водная среда считается нейтральной. Результаты химических испытаний, показали высокое качество воды за два года, состав воды изменился слабо. В воде родника полностью отсутствуют цинк, медь, ртуть, аммоний - ион и нитриты. Высокое содержание кальция объясняется наличием в данном районе крупных залежей известняка. Показатели намного ниже СанПиН, установленных в России (Приложение 1, табл. № 5).

Результаты анализа химических показателей родниковой воды. Определялось 16 компонентов поверхностных вод (Приложение 1, табл. № 5). Все определяемые вещества, обнаруженные в водоеме, по классу опасности относятся к 3-му классу. Основной лимитирующий показатель вредности - органолептический, для аммония – обще санитарный, для нитратов - санитарно - токсикологический. Анализ воды в химкабинете показал приблизительная концентрация железа в исследуемом растворе от 0,05 до 0,2 мг/дм³, едва заметное желтовато - розовое окрашивание. Содержание ионов хлора 20-40 мг/дм³, сильная муть. Содержание сульфат – ионов равно 10-15 мг/г; при слабой мути, появляющейся через несколько минут (Приложение 1, табл. № 3, 4).

Мы сравнили органолептические и химические пробы с пробой речной воды из реки Воронеж и пробой воды «Святой источник» (фильтрованная) (Приложение 1, табл. № 6, 7).

По органолептическим свойствам вода лучше речной по всем показателям: цветность, цвет, прозрачность, мутность, осадок, запах, вкус и почти соответствует фильтрованной. По химическим в 2-3 раза лучше речной реки Воронеж и по некоторым показателям уступает фильтрованной.

Выводы: по результатам испытаний по химическим показателям видно, что родниковая вода без запаха. Жесткость нормальная, содержание железа, меди, свинца, нитратов, хлоридов в норме, мутность, цветность и окисляемость перманганатная в норме. Результаты анализа химических показателей родниковой воды показали соответствие нормам СанПиН.

Сравнение результатов химического анализа за 2024-2025 год показал стабильно высокое качество воды. Родник благоустроен. На прилегающей территории обнаружено используемое место для костра.

Мы составили экологический паспорт родника Богатырь с. Замартынье Добровского района (Приложение 2).

Выводы

1. Родник благоустроен.
 2. Флористический состав вблизи родника разнообразен и представлен в основном травянистыми формами растений.
 3. Фаунистический состав вблизи родника также разнообразен.
 4. Вода данного источника отвечает требованиям СанПиН, по исследуемым нормативным показателям.
 5. Сравнительный анализ органолептического и химического состава воды показал, что вода в несколько раз лучше речной (кроме нитратов) и по многим параметрам близка по составу к фильтрованной (кроме нитратов).
 6. Эколого-санитарное состояние территории вокруг родника благополучное. Склоны речной долины реки полностью распаханы поэтому возможно ухудшение химического состава воды родника.
- Наша гипотеза подтвердилась, вода в роднике по химическому составу высокого качества.

Заключение

1. Данный материал планируем разместить на сайте школы, провести сообщения по классам ОУ.
2. Продолжить мероприятия по благоустройству родника.
3. Продолжить исследование родника по другим параметрам.
4. Вести контроль над состоянием родников, осуществлять своевременный уход (очистка родника и водослива, уборка мусора).
5. Очистить от избытка сорной растительности окружающую территорию.

Список использованных источников информации

1. Бурянина Л. Живи, родник, живи // Авангард. № 48, 2008. – с. 1.
2. Воробьев Г.А. Исследуем малые реки. Вологда: ВГПУ, издательство «Русь», 1997. – 116
3. Коробейникова Л.А. Изучение и охрана родников. Вологда, 1993
4. Коробейникова Л.А. Экологический мониторинг в школе. Вологда: ВГПУ, издательство «Русь», 1993
5. Соколов Л.И., Болотова Н.Л, Соколов В.В. Исследовательские работы по экологии. Вологда: ВГПУ, издательство «Русь», 1997
6. Сурина Г. Святой Руси познать истоки // Авангард. № 73, 2015. – с. 2.
7. Практическое руководство по оценке экологического состояния малых рек: Учебное пособие для сети общественного экологического мониторинга. – Под ред. Д.б.н. В.В. Скворцова. – СПб: «Крисмас +», 2003 г.
8. «Исследование экологического состояния водных объектов». Руководство по применению ранцевой полевой лаборатории «НКВР». НПО ЗАО «Крисмас+», С.-Петербург, 2012 г.

Приложения

Приложение 1

Таблица № 1

Результаты исследований

Название родника	t °С воды	Цветность	Мутность	Прозрачность (см.)
Богатырь	+5,8 °С	Бесцветная	Отсутствует	78 см

Таблица № 2

Количество осадка (мм.)	Качество осадка	Интенсивность запаха	Качество запаха	Интенсивность вкуса
0 мм.	-	0 баллов	-	0 баллов

Таблица № 3

рН	Общая жесткость	Содержание ионов железа	Содержание хлорид-ионов	Содержание сульфат-ионов
6,5; Нейтральная среда	Средняя	От 0,05 до 0,2 мг/дм ³ ; Едва заметное желтовато-розовое	20-40 мг/дм ³ ; Сильная муть	10-15 мг/г; При слабой мути, появляющейся через несколько минут

Таблица № 4

Результаты испытаний по химическим показателям

Наименование показателей	Результаты испытаний	Величина допустимого уровня	Метод испытаний
Железо	Менее 0,2 мг/л	Не более 0,3 мг/л	ГОСТ 4011-72
Жесткость общая	6,5 ± 0,5 °Ж	Не более 10 °Ж	ГОСТ 31954-2012
Запах	0 баллы	Не более 3 баллы	ГОСТ 3351-74
Мутность	1,4 ± 0,4 ЕМФ	Не более 3,5 ЕМФ	ГОСТ 3351-74
Нитраты	1,0 ± 1,3 мг/л	Не более 45 мг/л	ГОСТ 18826-73
Окисляемость перманганатная	2,9 ± 0,31 мг/л	Не более 7 мг/л	ПНД Ф 14. 1:2:4. 154-99
Хлориды	19 ± 5 мг/л	Не более 350 мг/л	ГОСТ 4245-72
Цветность	12,2 ± 2,5 градусы	Не более 30 градусы	ГОСТ 31868-2012

Таблица № 5

Результаты определенные (НКВ-Р) и тест-системой «Ватер тест»

№ п/п	Определяемые показатели (мг/л)	Результаты исследований		Нормы СанПиН (2021 г.)
		2024 г	2025 г	
1	Хлориды	(10-30) 15	(10-30) 20	350,0
2	Сульфаты	(10-30) 20	(10-30) 20	500,0
3	Аммиак и аммоний-ион (по азоту)	(0,0-0,1) 0,05	(0-0,1) 0,1	1,5
4	Нитриты	(0,0-0,1) 0,05	(0-0,1) 0,05	3,3
5	Нитраты	(0,3-0,5) 0,4	(0,1-0,5) 0,3	45,0
6	Карбонат-анионы	0	0	Не нормируется
7	Медь	0	0	1,0
8	Железо	(0,0-0,1) 0,05	(0,0-0,1) 0,05	0,3
9	Щелочность	(6-7) 6,5	(6-7) 6,5	Не нормируется
10	Фосфат-ионы	(0,1-0,3) 0,2	(0-0,2) 0,1	3,5
11	Кальций	20-40 30	40-60 50	180
12	Свинец	(0) 0	(0) 0	0,3
13	Общая жесткость	(6-7) 6,5	(6-7) 6,5	7
14	Циануровая кислота	(0,0-0,1) 0,05	(0,0-0,1) 0,05	Не нормируется
15	Цинк	(0) 0	(0) 0	0,2
16	Ртуть	(0) 0	(0) 0	0,1

Таблица № 6

Сравнительный анализ органолептических показателей воды (НКВ-Р)

Показатели	норма	Родник Богатырь	Река Воронеж	Фильтрованная вода
Осадок	-	нет	наличие	нет
Цвет	-	бесцветная	Светло-желтая	бесцветная
Вкус	Не более 2	0	2	0
Прозрачность («по шрифту»),	-	78	52	85

см)				
Мутность (по коалину, мг/л)	Не более 3,5 ЕМФ	0,5	0,9	0,3
Мутность (по фармазину, ЕМ/л)	Не более 3,5 ЕМФ	0,4	1,0	0,3
Цветность (градусы)	35	0	25	0
Запах	Не более 3	0	2	0

Таблица № 7

Сравнительный анализ химического состава воды (2025 г.)

№	Определяемый компонент	единица измерения	Родник Богатырь	Река Воронеж	Фильтрованная вода
1	Фосфат-ионы	мг/дм ³	(0-0,2) 0,1	(0,3-0,5) 0,4	(0-0,2) 0,1
2	Щелочность	ммоль/дм ³	(6-7) 6,5	(6-7) 6,5	(6-7) 6,5
3	Карбонат-анионы	мг/дм ³	0	0-0,01	0-0,01
4	Кальций	мг/дм ³	(40-60) 50	(80-100) 90	(10-30) 20
5	рН	ммоль/дм ³	(6-7) 6,5	(6-8) 7	(6-8) 7
6	Общая жесткость	ммоль/дм ³	(6-7) 6,5	(6-8) 7	(5-7) 6,0
7	Аммоний-ион	мг/дм ³	(0-0,1) 0,1	(0,4-0,6) 0,5	0,0
8	Железо	мг/дм ³	(0-0,1) 0,05	(0,1-0,5) 0,3	0,0
9	Хлориды	мг/дм ³	(10-30) 20	(20-40) 30	(10-20) 15
10	Сульфаты	мг/дм ³	(10-30) 20	(20-30) 25	(10-30) 20
11	Медь	мг/дм ³	0,0	0,0	0,0
12	Нитриты	мг/дм ³	(0-0,1) 0,05	(0,1-0,2) 0,15	0,0
13	Нитраты	мг/дм ³	(0,1-0,5) 0,3	(0,5-1,5) 1	0,0
14	Циануровая кислота	мг/дм ³	(0-0,1) 0,05	(0,1-0,5) 0,3	0,0

15	цинк	мг/дм ³	0	0	0
16	ртуть	мг/дм ³	0	0	0

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ РОДНИКА

Название родника: **Богатырь**
 Географическое положение: **Добровский округ, Деревня Новоселье, река Мартынчик**
 Географические координаты: **широта 52°53' СШ долгота 39°39' ВД**
 Является ли родник истоком реки или ручья (указать какого): **река Мартынчик**
 Характеристика и возраст пород, из которых вытекает родник: **мелкозернистые пески (мезозой, палеоген)**
 Породы водоупорного пласта: **глина**
 Вид родника: **восходящий**
 Выход воды на поверхность: **из промежутков между частицами пород**
 Характер вытекания воды: **бурлит**
 Дебит родника и пределы колебания (л/сек.): **5 л/сек.**
 Расстояние источника от уреза реки, ручья (в метрах): **в русле реки**
 Рельеф местности; **возвышенный**
 Растительность вблизи родника: **травянистые растения: крапива двудомная, подорожник большой, мятлик луговой, мать-и-мачеха, тысячелистник обыкновенный, одуванчик лекарственный, ряска крупная и маленькая, осоки, рдесты, уруть, элодея, роголистник, водокрас, стрелолист стрелолистный, рогоз узколистный-деревья: ольха, берёза кудрявая, ива**
 Животный мир вблизи родника: **кольчатые черви (червь дождевой); земноводные (лягушка прудовая); пресмыкающиеся: ящерица прыткая; птицы: сорока обыкновенная, вороны черная, воробей лесной**
 Влияние на окружающую местность: **отсутствует**
 Физико-химические и микробиологические показатели состава воды: **Соответствует (соответствие СанПиН 2.1.3684-21)**
 Возможности использования для питьевых целей согласно заключению органов Роспотребнадзора по Липецкой области: **нет**
 Дата отбора пробы воды: **26.08.24 г. 22.09.25 г.**
 Источники загрязнения, их расстояние от каптажа: **отсутствуют**
 Характер использования родника: **для отдыха**
 Колебания уровня воды: **умеренное**
 Состояние территории вокруг каптажа: **ограждение**
 Наличие зоны санитарной охраны: **есть**
 Характеристика благоустройства родника; **павильон, навес, скамейки, указатель**
 Причина обустройства родника: **Высокая ценность родника для жителей Липецкой области и Добровского района. Родник один из самых мощных в крае**
 Устройство водоприемной камеры (каптажа): **нет**
 Защита от замерзания: **нет**
 Год постройки водоприемной камеры: **нет**
 Состав осадка: **карбонатный**
Родник не замерзает. Температура воды +5,8 С⁰

Определяемые показатели	Результаты исследований	Гигиенические нормативы	Единицы измерения	НД на методы исследований
Термотолерантные колиформные бактерии	Не обнаружены	Отсутствие	Число бактерий в 100 мл	МУК 4.2.1018-01
Общие колиформные бактерии	Не обнаружены	Отсутствие	Число бактерий в 100 мл	МУК 4.2.1018-01
Общее микробное число	1 КОЕ	Не более 100 КОЕ	Число образующих	МУК 4.2.1018-01

			колоний бактерий в 1 мл	
Глюкозоположительные колиформные бактерии	Не обнаружены	Отсутствие	Число бактерий в 100 мл	МУК 4.2.1018-01

Заключение: **проба воды по определяемым показателям отвечают СанПиН -21**

Возможности использования для питьевых целей согласно заключению органов Роспотребнадзора по Липецкой области: **нет**

Источники загрязнения, их расстояние от каптажа: **нет**

Характер использования родника: **использование родника для питьевых и хозяйственных целей**

Колебания уровня воды: **слабое**

Состояние территории вокруг каптажа: **ограждения**

Наличие зоны санитарной охраны: **отсутствует**

Характеристика благоустройства родника: **имеется специальный спуск к воде**

Причина обустройства родника: **интерес жителей и туристов**

Защита от замерзания: **не замерзает по естественным причинам**



Фото 1. Отбор пробы воды из родника



Фото 2. Костровище у родника



Фото 3. Химический анализ воды родника



Фото 4. Определение показателей воды р. Воронеж (с. Доброе)

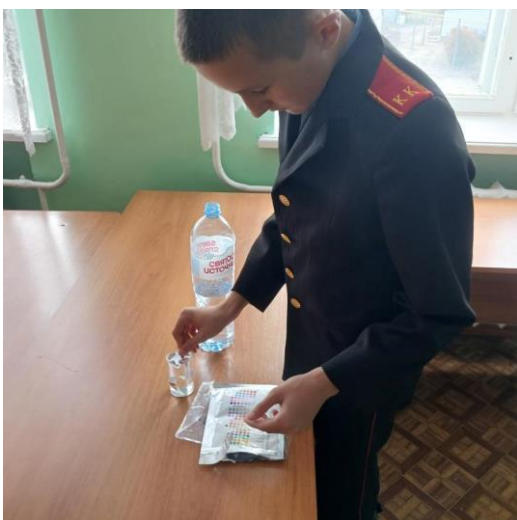


Фото 5. Определение химического состава фильтрованной воды



Фото 6. Родник Богатырь