

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа №40 г. Пензы

Открытый региональный конкурс исследовательских и проектных работ школьников  
«Высший пилотаж - Пенза» 2025

Исследовательская работа:

Исследование воды из пруда посёлка Сура на возможность применения её в питьевом  
рационе человека и её сравнение с артезианской водой «Ключ здоровья»

Выполнила:

Калинина Виктория Дмитриевна  
ученица 7 «Б» класса  
МБОУ СОШ №40 г. Пенза

Научный руководитель:  
Чушкина Жанна Александровна,  
учитель начальных классов  
высшей категории

Пенза 2024

## Содержание

Введение.....	3
Глава 1. Теоретическая часть. История пруда посёлка Сура .....	4
Глава 2. Анализ воды из пруда посёлка Сура.....	4
2.1. Проведение визуального осмотра источника, взятие проб.....	4
2.2. Анализ качества воды опытным путём.....	4
2.3. Лабораторная экспертиза воды из разных источников.....	6
Глава 3. Эксперимент «Проба воды» среди учеников школы, их родителей, учителей и жителей микрорайона.....	7
Заключение.....	9
Список источников и литературы.....	10
Приложение №1.....	11

## Введение

Охрана окружающей среды от загрязнения и разрушения, сохранение здоровья человека стали глобальными проблемами, которые требуют неотложного решения.

Человеку нужна чистая вода. Нельзя не согласиться, что наши далёкие предки бережно относились к природе, а наше поколение жестоких эксплуататоров природных ресурсов. Но вместо того, чтобы охранять природу человек беспощадно её губит, причём даже не задумываясь. [1]

**Проблема** чистой воды и охраны водных экосистем становятся все более значимыми по мере усиления воздействия человека на природу. Малые реки являются важным звеном ландшафтных систем, поскольку выполняют функции регулятора их водного режима, обеспечивают перераспределение влаги, определяют гидрологическую и гидрохимическую специфику средних и крупных бассейнов и т.д. В последние десятилетия, когда резко возросли масштабы хозяйственной деятельности человека, и усилилось его влияние на природные условия, вопросы сохранения и рационального использования малых рек встали особенно остро.

В рамках эколого-краеведческого проектирования группа нашей школы отправилась в посёлок Сура Никольского района Пензенской области. При изучении усадебной территории графа Шеншина, мы обнаружили заросший пруд. Мы отметили, что к водоёму ведёт расчищенная от деревьев и кустарников дорога и виднеются следы автомобилей. Нам стало интересно, кто и зачем набирает воду в этом заросшем водоёме? Пригодна ли эта вода для питья?

Вопрос сохранения чистых питьевых источников имеет **актуальность** и будет также актуален и в следующие десятилетия. На фоне ухудшения экологической составляющей водоёмов Пензенской области, будет значительным вкладом определение нового малоизвестного природного питьевого источника.

Для проведения исследования мы поставили следующие цели и задачи.

**Цель:** проверить воду из пруда посёлка Сура на возможность применения её в питьевом рационе человека и сравнить с артезианской водой, продающейся в киосках.

### **Задачи:**

1. Изучить историю появления пруда посёлка Сура.
2. Провести визуальный осмотр источника, взять пробы.
3. Выполнить анализ качества воды опытным путём.
4. Проанализировать результаты экспертизы воды из разных источников.
5. Провести эксперимент «Проба воды» среди учеников школы, их родителей, учителей и жителей микрорайона.

Для достижения поставленной цели были использованы разные **методы**. Теоретические методы, а именно анализ использовали при изучении различных источников, синтез – при обобщении и интерпретировании полученных данных. Практические. Метод измерения и наблюдения применялись при проведении анализа воды опытным путём. Метод эксперимента использовался при проведении опыта «Проба воды» среди учеников школы, их родителей, учителей и жителей микрорайона.

## **Глава 1. Теоретическая часть.**

### **История пруда посёлка Сура**

Дендрарий усадьбы Шеншиных – творение сурского помещика Шеншина, владельца имения. Парк был заложен и выращен крепостными крестьянами помещика и всегда содержался в образцовом порядке. В имении не раз бывал поэт Афанасий Фет и Лев Николаевич Толстой.

С легкой руки помещика в парке были посажены редкие сорта деревьев. Многие деревья – редких пород и занесены в Красную книгу. Здесь можно встретить вековые дубы, сибирские кедры и манчжурские клены.

Пруд в Сурском дендрарии был вырыт ещё при помещике Александре Шеншине. Водоём питают многочисленные родники, поэтому даже в самое жаркое лето вода остаётся ледяной, а еще исключительно прозрачной.

Несколько десятилетий парк и административные здания принадлежали санаторию имени 1 Мая, затем его передали в ведение Никольской больницы.

Парк был главным местом отдыха и развлечений жителей поселка.

Много лет парком никто не занимался, и он пришел в запустение. Асфальтовые дорожки заросли мхом, покрылись слоем прелых листьев и пыли. Но главная беда парка – бытовые отходы, которые годами складировались в парковой зоне. [3]

Площадь участка прямоугольной формы 2,5 га. На севере он граничит с железной дорогой Рузаевка – Инза, на юге – с автотрассой Никольск – Сура, на западе и востоке – с жилым массивом посёлка. [5]

Мы не нашли точное название пруда ни на картах, ни в информационных источниках, ни у местных жителей.

## **Глава 2. Анализ воды из пруда посёлка Сура**

### **2.1. Проведение визуального осмотра источника, взятие проб**

В августе вместе с эколого-краеведческой группой нашей школы мы отправились в посёлок Сура Никольского района Пензенской области. [2] При исследовании дендропарка, мы наткнулись на заросший водоём. К нему вела прочищенная дорога, на которой виднелись следы от автомобильных колёс. На берегу заросшего пруда установлен домик, к которому проведено электричество. Домик оказался закрыт на замок.

Вода у берегов затянута ряской. Берег зарос высокой травой. В воде виднеются сухие, упавшие с деревьев, большие ветки. Имеется место, где вода из пруда стекает в один небольшой ручей. Представляет собой небольшой каскад. Внизу имеется сломанный деревянный помосток. Вода в этом месте прозрачная.

Мы взяли пробы воды в чистую неиспользованную бутылку.

### **2.2. Анализ качества воды опытным путём**

Насколько чистая вода, взятая из пруда посёлка Сура, мы решили узнать, проведя анализ. Анализ воды осуществлялся по следующим критериям:

- количество водорода;
- запах;
- жесткость;
- наличие аммиака;
- количества железа;
- цветность;

-мутность.

С помощью школьного оборудования мы провели указанные опыты. В их проведении мне помогали родители одной из участниц краеведческой группы – Наумовы Роман Валерьевич (преподаватель химии подготовительного отделения Пензенского государственного университета) и Екатерина Викторовна (преподаватель химии Пензенского областного медицинского колледжа).

#### **1)определение запаха воды;**

Запах воды обусловлен наличием в ней пахнущих веществ, которые попадают в неё естественным путём и со сточными водами.

**Оборудование и реактивы:** пробы воды, стеклянные сосуды, колбы на 250 мл с пробкой, пробирки, водяная баня (60° С), универсальный индикатор.

#### **Ход работы:**

Заполняем колбу водой на 1/3 объема и закрываем пробкой. Взболтаем содержимое колбы. Откроем колбу и осторожно, не глубоко вдыхая воздух, сразу же определили характер и интенсивность запаха.

#### **Вывод:**

Не имеется резкий запах.

#### **2)определение цветности воды;**

Цвет (или цветность) воды зависит от содержащихся примесей. Чистая вода бесцветна, но иногда имеет легкий голубоватый или изумрудный оттенок. При повышенном содержании различных органических веществ вода приобретает желто-коричневую окраску.

**Оборудование:** пробирка, белый лист бумаги, настольная лампа.

#### **Ход работы:**

Заполнили пробирку водой на 10-12 мл. Рассмотрели пробирку сверху на белом фоне при достаточном освещении. Определили цветность воды.

**Вывод:** вода бесцветна.

#### **3)определение прозрачности воды**

**Оборудование:** мерный цилиндр, лист бумаги с напечатанным текстом, линейка.

#### **Ход работы:**

Наливаем воду в прозрачный мерный цилиндр с плоским дном, подложив под цилиндр на расстоянии 4см лист бумаги, на котором шрифт, высота букв которого 2мм, а толщина линий букв - 0,5 мм и сливаем воду до тех пор, пока сверху через слой воды не будет виден шрифт. Измеряем высоту столба оставшейся воды линейкой и выразим степень прозрачности в сантиметрах.

**Вывод:** вода прозрачна – 16 см.

#### **4)определение реакции водной среды (рН).**

Питьевая вода должна иметь нейтральную реакцию среды (рН около 7). Значение рН воды хозяйственного, питьевого, культурно-бытового назначения регламентируется в пределах 6-9.

**Оборудование:** пробы воды, универсальная индикаторная бумага.

**Ход работы:** капнули исследуемой водой на универсальную индикаторную бумагу. Сравнили полученный цвет со шкалой индикаторной бумаги. Определили рН и среду раствора.

**Вывод:** рН=7

#### **5) определение жёсткости воды.**

**Оборудование:** стеклянная колба, мыльный раствор.

Ход работы: набрать в колбу 2/3 воды, добавить мыльного раствора и взболтать. Оценка результатов: если пена обильная – вода мягкая, если пена не растёт “свернулась” – вода жёсткая.

**Вывод:** пена растёт, но не совсем обильная. Следовательно вода жёсткая.

#### **б) определение аммиака.**

**Оборудование:** стеклянная колба, проба воды, реактив Несслера.

Ход работы: в пробирку наливают 10 мл исследуемой воды, прибавляют 2-3 капли реактива Несслера. При наличии в воде аммиака или его солей вода окрашивается в желтый или оранжевый цвет.

**Вывод:** вода не окрасилась.

Вывод. В результате проведенных опытов, мы выявили, что вода из источника бесцветная, прозрачная, не имеет запаха. Водная среда удовлетворительная (рН=7). Жёсткость средняя. Аммиака нет.

### **2.3. Лабораторная экспертиза воды из разных источников**

В условиях нашей школьной лаборатории, мы смогли выполнить самые простые опыты и нам не удалось выяснить питьевая вода или нет в анализируемом источнике. Поэтому мы решили провести полный анализ воды в профессиональной лаборатории. К тому же мы решили воду из пруда посёлка Сура сравнить с водой из артезианского источника, продаваемого из киоска («Ключ здоровья»).

Оба пробника мы отвезли в лабораторию «ЛеманаПро», где нам выполнили санитарно-гигиеническое исследование воды (Приложение №1). Полученные результаты проанализировали. Источник №1 – вода из пруда посёлка Сура, источник №2 – вода артезианская из источника «Ключ здоровья» [4].

Для начала нужно отметить, что исследуемые показатели в обоих исследуемых источниках находятся в пределах нормы. Однако, есть некоторые показатели, отличающиеся в исследуемых источниках.

В первом источнике выше общая жесткость, уровень которой напрямую связан с количеством кальция и магния в воде. Если посмотреть, то их уровень здесь также выше. Это можно объяснить наличием ила, песка, глины в природных источниках, которые и влияют на количество этих металлов. Наличие этих же примесей в воде может объяснять более высокое содержание гидрокарбонатов в первом источнике, путем их окисления углекислым газом в воде. Во втором источнике воду очищают от таких примесей, поэтому жесткость воды низкая.

Также в первом источнике выше содержание нитратов. Это объясняется тем, что широкое использование нитратных удобрений приводит к загрязнению воды нитратами через почву.

Сульфатов немного выше во втором источнике, так как питьевую воду добывают из более глубоких слоев почвы, в которых и залегают остатки этих анионов.

Анионов хлора больше во втором исследуемом объекте, потому что это очищенная питьевая вода, и ни для кого не секрет, что воду целенаправленно хлорируют для уничтожения вредных бактерий и других микроорганизмов, которые могут содержаться в воде. В любом случае, уровень хлора в обоих источниках на уровне нормы. Избавиться от хлора достаточно легко, оставив открытой воду. Так как хлор- газ, он быстро испариться в атмосферу.

Натрий — один из основных элементов, присутствующих в природных водных источниках. Он обязательно должен присутствовать в воде, так как положительно влияет на работу сердечно-сосудистой системы. В большем количестве он содержится во втором источнике, его содержание соответствует норме и может регулироваться напрямую. То есть для

большой пользы воду, его могут добавлять в нее целенаправленно. В природе же он попадает в воду проходя сквозь горные породы и растворяя углекислые, сернокислые и хлористые соли натрия, или из промышленных и хозяйственных сточных вод.

Источниками поступления калия в природные воды являются растворимые соли, шпаты полевые и слюда. Попадает он и из других пород. Активно в создании растворимых калийных соединений участвует и биологическая активность в почве и коре выветривания. Соответственно, в первом источнике, так как он природный, калия и должно быть больше, чем во втором.

Выводы. Согласно санитарно-гигиеническому исследованию, вода из пруда посёлка Сура является питьевой и в соответствии со сравнительным анализом ничуть не уступает воде, взятой из источника «Ключ здоровья». В некоторых показателях вода из исследуемого природного источника более полезна (наличие высокого уровня кальция, магния, низкий показатель хлора). Однако один показатель всё-таки слегка превышает норму – запах. Но на вкусовые качества воды это не повлияло.

### **Глава 3. Эксперимент «Проба воды» среди учеников школы, их родителей, учителей и жителей микрорайона.**

Мы решили провести эксперимент «Проба воды» среди учеников школы, их родителей, учителей и жителей микрорайона.

**Цель эксперимента:** выявить сходства и различия во вкусовых качествах двух источников.

**Целевая аудитория эксперимента:** ученики школы, их родители, учителя и жители микрорайона.

**Оборудование:** вода из двух сравниваемых источников, пластмассовые одноразовые стаканчики маркер, вспомогательная презентация.

#### **Ход работы:**

Перед началом эксперимента подготовили посуду. Стаканчики подписали маркером №1 и №2. Разлили воду в стаканчики в соответствии с номерами источников. Источник №1 – вода из пруда поселка Сура, источник №2 – вода артезианская из источника «Ключ здоровья».

Для начала испытуемым предлагаем сравнить воду на цвет (визуально), затем на запах. Потом предлагаем продегустировать образцы и выбрать наиболее понравившийся образец.

Затем мы рассказываем об этих образцах (откуда их взяли, результаты анализов). После предлагаем испытуемым предположить, какой образец относится к источнику «Ключ здоровья», а какой к пруду посёлка Сура.

Эксперимент прошли 187 человек. Возраст испытуемых от 8 до 79 лет.

**Результаты эксперимента** оформили в виде таблицы 1.

Таблица 1

	Источник №1 (пруд посёлка Сура)	Источник №2 («Ключ здоровья»)
Цвет	Одинаковый (187 человек)	
Запах	Одинаковый (187 человек)	
Какой образец понравился больше?	102 человека	85 человек
Правильно определили источник	88 человек	99 человек

Выводы. Согласно проведенному эксперименту, оказалась, что на вкус вода из пруда посёлка Сура понравилась больше. Испытуемые объяснили это тем, что она более насыщенная и свежая. Те, кто проголосовал за воду из «Ключа здоровья» отметили, что вода слаще, чем и привлекла их внимание.

## **Заключение**

С развитием городской территории многие родники оказались по соседству с промышленными предприятиями (заводами, базами, гаражами). И как итог, значительная часть их, особенно находящихся в исторической части города, утратила свою первозданную природную чистоту. Ухудшению состояния подземных вод способствуют химическая, а порой и микробиологическая загрязненность почвенного покрова в области их питания, захламленность территории вблизи родников, особенно родников, расположенных в понижениях рельефа - оврагах и балках. Строительство крупных торговых, лечебных комплексов приводит к росту антропогенной нагрузки на область питания родников и на сами выходы подземных вод. Это, в свою очередь, вызывает негативное изменение состава питьевых подземных вод. [1]

В ходе исследовательской работы мы изучили историю появления пруда посёлка Сура. В результате экспедиции на местности провели визуальный осмотр источника, взяли пробы.

Для начала выполнили анализ качества воды опытным путём. Затем решили воду из пруда посёлка Сура сравнить с водой из артезианского источника, продаваемого из киоска («Ключ здоровья»). Оба пробника мы отвезли в лабораторию, где нам выполнили санитарно-гигиеническое исследование воды.

Затем полученные результаты проанализировали. Выявили, что вода из пруда посёлка Сура является питьевой и в соответствии со сравнительным анализом ничуть не уступает воде, взятой из источника «Ключ здоровья»

В рамках исследования провели эксперимент «Проба воды» среди учеников школы, их родителей, учителей и жителей микрорайона. С помощью него выявили, что на вкус вода из пруда посёлка Сура испытуемым понравилась больше.

В будущем мы хотели бы разработать проект для развития инфраструктуры пруда посёлка Сура, чтобы люди могли пользоваться правильно этим источником.

### Список источников и литературы

1. Гагарина Ольга Вячеславовна, Юнусова Лиана Зайкатовна Охрана родников как источников питьевого водоснабжения в аспекте развития Федеральной, региональной и местной нормативно-правовой базы // Вестник Удмуртского университета. Серия «Биология. Науки о Земле». 2015. №2.

2. Марголина И.Л. Комплект для исследования окружающей среды (текст). Учебное пособие. – Москва, Варсон, 2017 – 38 с.

3. Интернет источник: [https://vk.com/wall-97962930\\_11680](https://vk.com/wall-97962930_11680) (Дата обращения: 27.08.2024 г.)

4. Интернет источник: <https://penzavzglyad.ru/news/132039/penzenskaya-voda-klyuch-zdorovya-soderzhit-poleznye-mikroelementy> (Дата обращения: 08.09.2024 г.)

5. Интернет источник: <https://minleshoz.pnzreg.ru/osnovnye-napravleniya/prirodnye-resursy-i-normirovanie/osobo-okhranyaemye-prirodnye-territorii-penzenskoj-oblasti/pasporta-na-pamyatniki-prirody-regionalnogo-znacheniya.php> (Дата обращения: 25.08.2024 г.)

Приложение №1

<b>САНИТАРНО – ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВОДЫ</b> <b>Вода питьевая нецентрализованного водоснабжения,</b> <b>(родник №1)</b>						
№ п/п	Определяемые показатели	Единицы измерения	Результаты исследований	Допустимые уровни, не более	НД на методы исследования	Погрешность, абсолютные значения, ±
<b>СанПиН 1.2.3685-21:</b>						
1.	Водородный показатель	Единицы рН	6,7	В пределах 6-9	ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97	0,2
2.	Запах	баллы	4	3	ГОСТ 57164-2016	
3.	Жесткость общая	мг-экв/дм <sup>3</sup>	4,0	10,0	ГОСТ 31954-2012	0,6
4.	Мутность	ЕМФ (единицы мутности по формазину)	<1	2,6	ГОСТ Р 57164-2016	
5.	Нитраты (по NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	мг/л	11,0	45,0	ПНД Ф 14.1:2:4.157-99	1,1
6.	Окисляемость перманганатная	мг/дм <sup>3</sup>	0,64	7,0	ГОСТ Р 55684-2013	0,13
7.	Сульфаты (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	мг/л	12,0	500,0	ПНД Ф 14.1:2:4.157-99	1,2
8.	Сухой остаток	мг/дм <sup>3</sup>	322,0	1500	ГОСТ 18164-72	32,2
9.	Хлориды (Cl <sup>-</sup> )	мг/л	3,0	350,0	ПНД Ф 14.1:2:4.157-99	0,3
10.	Цветность	градусы	<1	30	ГОСТ Р 31868-2012	
11.	Барий (Ba <sup>2+</sup> )	мг/л	<0,1	0,7	ПНД Ф 14.1:2:4.167-2000	
12.	Литий (Li <sup>+</sup> )	мг/л	<0,015	0,03	ПНД Ф 14.1:2:4.167-2000	
13.	Стронций (Sr <sup>2+</sup> )	мг/л	<0,25	7,0	ПНД Ф 14.1:2:4.167-2000	
14.	Алюминий (Al <sup>3+</sup> )	мг/л	<0,02	0,2	ГОСТ 18165-2014	
15.	Аммиак и аммоний-ион (по азоту)	мг/л	<0,1	1,5	ГОСТ 33045-2014	
16.	Бор (В, суммарно)	мг/л	<0,05	0,5	ГОСТ Р 51210-98	
17.	Железо (Fe, суммарно)	мг/л	<0,1	0,3	ГОСТ 4011-72	
18.	Магний (Mg)	мг/л	4,0	50	ПНД Ф 14.1:2:4.167-2000	0,4
19.	Марганец (Mn)	мг/л	<0,01	0,1	ГОСТ 4974-2014	
20.	Натрий (Na)	мг/л	2,0	200,0	ПНД Ф 14.1:2:4.167-2000	0,2

СанПиН 1.2.3685-21:						
21.	Нитриты (по NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	мг/л	<0,2	3,0	ПНД Ф 14.1:2:4.157-99	
22.	Полифосфаты (PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> )	мг/л	0,20	3,5	ГОСТ 18309-2014	0,01
23.	Фенол	мг/л	<0,0005	0,001	ПНДФ14.1:2:4.182 -02	
24.	Фториды (F <sup>-</sup> )	мг/л	0,20	1,5	ПНД Ф 14.1:2:4.157-99	0,04
25.	Гидрокарбонаты (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	мг/л	246,0		ГОСТ 31957-2012	30,0
26.	Кальций (Ca)	мг/л	62,0		ПНД Ф 14.1:2:3.95- 97	6,2
27.	Калий (K)	мг/л	3,0		ПНД Ф 14.1:2:4.167- 2000	0,3

**САНИТАРНО – ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВОДЫ**

**Вода питьевая нецентрализованного водоснабжения,**

**(родник №2) *г. Кенур***

№ п/п	Определяемые показатели	Единицы измерения	Результаты исследований	Допустимые уровни, не более	НД на методы исследования	Погрешность, абсолютные значения, ±
<b>СанПиН 1.2.3685-21:</b>						
1.	Водородный показатель	Единицы рН	7,4	В пределах 6-9	ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97	0,2
2.	Запах	баллы	2	3	ГОСТ 57164-2016	
3.	Жесткость общая	мг-экв/дм <sup>3</sup>	0,46	10,0	ГОСТ 31954-2012	0,1
4.	Мутность	ЕМФ (единицы мутности по формазину)	<1	2,6	ГОСТ Р 57164-2016	
5.	Нитраты (по NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	мг/л	1,0	45,0	ПНД Ф 14.1:2:4.157-99	0,1
6.	Окисляемость перманганатная	мг/дм <sup>3</sup>	0,30	7,0	ГОСТ Р 55684-2013	0,06
7.	Сульфаты (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	мг/л	18,0	500,0	ПНД Ф 14.1:2:4.157-99	1,2
8.	Сухой остаток	мг/дм <sup>3</sup>	209,0	1500	ГОСТ 18164-72	21,0
9.	Хлориды (Cl <sup>-</sup> )	мг/л	12,0	350,0	ПНД Ф 14.1:2:4.157-99	1,2
10.	Цветность	градусы	<1	30	ГОСТ Р 31868-2012	
11.	Барий (Ba <sup>2+</sup> )	мг/л	<0,1	0,7	ПНД Ф 14.1:2:4.167-2000	
12.	Литий (Li <sup>+</sup> )	мг/л	<0,015	0,03	ПНД Ф 14.1:2:4.167-2000	
13.	Стронций (Sr <sup>2+</sup> )	мг/л	<0,25	7,0	ПНД Ф 14.1:2:4.167-2000	
14.	Алюминий (Al <sup>3+</sup> )	мг/л	<0,02	0,2	ГОСТ 18165-2014	
15.	Аммиак и аммоний-ион (по азоту)	мг/л	<0,1	1,5	ГОСТ 33045-2014	
16.	Бор (В, суммарно)	мг/л	0,076	0,5	ГОСТ Р 51210-98	0,023
17.	Железо (Fe, суммарно)	мг/л	<0,1	0,3	ГОСТ 4011-72	
18.	Магний (Mg)	мг/л	0,5	50	ПНД Ф 14.1:2:4.167-2000	0,1
19.	Марганец (Mn)	мг/л	<0,01	0,1	ГОСТ 4974-2014	
20.	Натрий (Na)	мг/л	36,0	200,0	ПНД Ф 14.1:2:4.167-2000	3,6

№ п/п	Определяемые показатели	Единицы измерения	Результаты исследований	Допустимые уровни, не более	НД на методы исследования	Погрешность, абсолютные значения, ±
<b>СанПиН 1.2.3685-21:</b>						
21.	Нитриты (по NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	мг/л	<0,2	3,0	ПНД Ф 14.1:2:4.157-99	
22.	Полифосфаты (PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> )	мг/л	0,05	3,5	ГОСТ 18309-2014	0,02
23.	Фенол	мг/л	<0,0005	0,001	ПНДФ14.1:2:4.182-02	
24.	Фториды (F <sup>-</sup> )	мг/л	0,10	1,5	ПНД Ф 14.1:2:4.157-99	0,02
25.	Гидрокарбонаты (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	мг/л	128,0		ГОСТ 31957-2012	15,0
26.	Кальций (Ca)	мг/л	2,0		ПНД Ф 14.1:2:3.95-97	0,2
27.	Калий (K)	мг/л	0,7		ПНД Ф 14.1:2:4.167-2000	0,1

Рецензия руководителя на научно-исследовательскую работу

ученицы 7 «Б» класса

МБОУ СОШ №40 г. Пензы

Калининой Виктории Дмитриевны

на тему: «Исследование воды из пруда посёлка Сура на возможность применения её в питьевом рационе человека и её сравнение с артезианской водой «Ключ здоровья»»

Работа Калининой Викторией представляет собой исследование воды из пруда посёлка Сура на возможность применения её в питьевом рационе человека и её сравнение с артезианской водой «Ключ здоровья».

Исследование включает в себя введение, основную часть из трёх глав, заключение, список источников информации, приложения. Во введении указывается актуальность исследования, ставятся цель и задачи, выдвигается гипотеза.

Работа написана грамотным научным языком. Оформление работы в целом соответствует предъявленным требованиям.

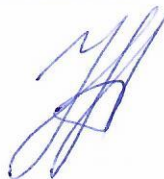
Во введении автор даёт обоснование выбора темы, приводит аргументы, свидетельствующие о значимости данного исследования. В ходе работы над исследованием Виктория изучила историю появления пруда посёлка Сура. В результате экспедиции на местности провели визуальный осмотр источника, взяли пробы. Для начала выполнила анализ качества воды опытным путём. Затем воду из пруда посёлка Сура сравнила с водой из артезианского источника, продаваемого из киоска («Ключ здоровья»). Выявила, что вода из пруда посёлка Сура является питьевой и в соответствии со сравнительным анализом ничуть не уступает воде, взятой из источника «Ключ здоровья»

В рамках исследования провела эксперимент «Проба воды» среди учеников школы, их родителей, учителей и жителей микрорайона. С помощью него выявила, что на вкус вода из пруда посёлка Сура испытуемым понравилась больше.

Список литературы включает разнообразные источники, оформленные в соответствии с требованиями.

Практическая применимость данной работы возможна на уроках биологии, экологии, на внеурочных занятиях по краеведению, а также использование туристами и гостями региона при путешествии по области.

Научный руководитель



Чушкина Ж.А.