

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ЧИСТООЗЕРНАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №2
ЧИСТООЗЕРНОГО РАЙОНА НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

ПРОЕКТНО – ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

Химический анализ качества питьевой воды на примере поселка Чистоозерное

Образовательная область – ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ: секция экология

Выполнила:

Полегешко Александра Евгеньевна
ученица 10 класса.

Руководитель исследования:

Разумная Галина Анатольевна,
учитель биологии и химии.

Чистоозерное, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	2
ГЛАВА 1. Литературный обзор	4
1.1. Методы анализа воды.....	4
1.2. Требования ГОСТа и Европейских стандартов к питьевой воде.....	4
1.3. Влияние качества питьевой воды на здоровье человека.....	5
1.4. Причины неудовлетворительного состояния питьевой воды в р.п. Чистоозерное.....	7
1.5. Методики исследований.....	7
ГЛАВА 2. Практическая часть	8
2.1. Характеристика материалов.....	8
2.2. Экспериментально-исследовательская часть работы.....	8
2.3. Результаты исследований.....	14
2.4. Выводы.....	15
ГЛАВА 3. Результаты и обсуждение	16
3.1. Социологический опрос.....	16
Заключение	19
Список используемой литературы	21
Приложение	22

Введение

В последние годы человечество особенно обеспокоено глобальными проблемами. Одной из самых масштабных и значительных из них является проблема питьевой воды. И это неудивительно, ведь вопрос о качестве питьевой воды затрагивает все стороны нашей жизни и относится к ряду социальных, медицинских и экономических проблем.

Значение воды в жизни человека огромно: сравнительно небольшой дефицит воды в нашем организме приводит к серьезным нарушениям состояния здоровья. При потере воды до 10% отмечаются резкое беспокойство, слабость, тремор конечностей. Все это объясняется тем, что процессы пищеварения, синтез живого вещества в организме происходят только в водной среде, поэтому мы не задаемся вопросом о том, пить или не пить воду, наиболее важный для нас вопрос – какую воду пить?

Как известно, мы на 65% состоим из воды и ежедневно выпиваем около двух с половиной литров, но на состояние здоровья человека, как правило, влияет не только количество выпитой воды, но и ее качество. Очень важно понимать, какая вода пригодна для организма, а какая может нанести ему вред. [1]

По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), ежегодно в мире из-за низкого качества питьевой воды умирает около 5 млн. человек. Инфекционная заболеваемость населения, связанная с водоснабжением, достигает 500 млн. случаев в год. Это дало основание назвать проблему гигиены водоснабжения, проблемой номер один. [2]

Актуальность: содержащиеся в воде вещества определенным образом влияют на физиологические процессы и общее состояние здоровья. Поэтому для меня важно знать, не нанесет ли вред моему здоровью вода, которую я пью.

Цель: выявление степени качества очистки питьевой воды.

Для достижения цели были поставлены следующие **задачи**:

1. Познакомиться с методиками исследования качества воды;
2. Выявить количество примесей методом электролиза;
3. Определить pH среды;
4. Оценить качество и пригодность воды для питья, используемой населением

р.п. Чистоозерное.

Объект исследования: питьевая вода из разных источников.

Предмет исследования: качество воды.

Рабочая гипотеза: любая питьевая вода, в р. п. Чистоозерное, пригодна для употребления.

Альтернативная гипотеза: для употребления пригодна лишь вода, приобретенная в магазине.

Апробация работы:

1. Выступление перед одноклассниками по результатам анализа моих исследований (*Приложение 1*);
2. Программа дня открытых дверей МБОУ Чистоозерной СОШ №2 «Проектно-исследовательская деятельность как средство повышения функциональной грамотности» (*Приложение 2*), (*Приложение 3*);
3. Участие в практическом менторинге «Проектно-исследовательская деятельность обучающихся как средство формирования ФГ (естественно – научной и читательской грамотности)» (*Приложение 4*), (*Приложение 5*);
4. Публикация проектно-исследовательской работы «Химический анализ качества питьевой воды на примере поселка Чистоозерное» в социальной сети (*Приложение 6*);
5. Выступление на школьной конференции «Шаг в будущее» (*Приложение 7*);
6. Публикация проектно – исследовательской работы «Химический анализ качества питьевой воды на примере поселка Чистоозерное» в периодическом сборнике учебно – методических материалов участников Всероссийских профессиональных конкурсов (*Приложение 8*).

7. Участие во Всероссийском конкурсе «Старт в науку», в рамках Федерального проекта «Успех каждого ребенка» (*Приложение 9*).

Значимость и новизна: часть населения рабочего поселка Чистоозерное использует воду для питья не из централизованного водоснабжения, а бутилированную, колодезную, а также из модуля, утверждая, что она более полезна для здоровья. Поэтому для меня стало важным исследовать пробы воды, сравнить их и сделать собственные выводы.

Для решения поставленных задач были использованы следующие **методы исследования:**

- теоретические методы (анализ литературных данных, сравнение, конкретизация, обобщение);
- эмпирические методы: эксперимент, получение фактов (информации) об объекте, систематизация;
- статистические методы: метод визуализации данных (диаграммы)
- экспериментальные;
- математические методы (обработка результатов эксперимента, визуализация полученных данных);
- социологический опрос.

Глава 1. Литературный обзор

1.1. Методы анализа воды

1.1.1. Лабораторные методы анализа воды.

Лабораторные методы анализа воды основываются на химических и физических исследованиях образца. Выбор способа определения загрязнителя зависит от исходного объема пробы и характера предполагаемых примесей.[3]

Все существующие методы исследования воды можно разделить на несколько групп (табл. 1).

Таблица 1

Методы анализа воды и типы исследований

Типы исследований	Методы анализа
Химические	Весовой; Объемный.
Электрохимические	Потенциометрический; Полярграфический.
Оптические	Фотометрический; Спектрометрический; Люминесцентный.
Хроматографические	Жидкостная колоночная хроматография; Тонкослойная хроматография; Высокоэффективная жидкостная хроматография.

1.2. Требования ГОСТа и Европейских стандартов к питьевой воде.

Питьевая вода должна быть безопасна в эпидемическом и радиационном отношении, безвредна по химическому составу и иметь благоприятные органолептические свойства. Качество питьевой воды должно соответствовать гигиеническим нормативам перед ее поступлением в распределительную сеть, а также в точках водозабора наружной и внутренней водопроводной сети.[4]

В Чистоозерном районе для питьевых и хозяйственно-бытовых целей подземными источниками водоснабжения пользуется 100% населения.

Хозяйственно-питьевое водоснабжение осуществляется из глубоководных подземных скважин.

На контроле находится скважина под номером 57 «Г», глубиной от 1131 м до 1202 м. (Приложение 10).

В р. п. Чистоозерное один коммунальный водопровод. По качественному составу подземные воды на территории Чистоозерного района нуждаются в дополнительной обработке до доведения их качественного состава до требования СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».[5]

Включительно по 2016 г в питьевой воде, предоставляемой жителям р. п. Чистоозерное, отмечено превышение нормативов по содержанию бора, железа, марганца и сухого остатка в 9 и более раз. Качество питьевой воды по санитарно-химическим показателям из водопроводной сети улучшилось с 2017 года в несколько раз после установления модуля по очистке воды по улице Покрышкина, но показатели по бору и сухому остатку оставались завышенными (Приложение 11).

В 2020 году устанавливают еще один модуль по очистке воды на территории р.п. Чистоозерное по улице Комарова, который на данный момент не функционирует.

В 2024 г в питьевой воде, предоставляемой жителям р.п. Чистоозерное, отмечено превышение нормативов по содержанию бора, сухого остатка (табл. 2).

Таблица 2

Санитарно-гигиенические исследования

Наименование пробы	Результаты исследования от 28 августа 2024 г	Допустимый уровень
Минерализация (Сухой остаток)	1281,0±128,1 мг/дм ³	≤1000 мг/л
Хлориды	148,6±26,7 мг/дм ³	≤350 мг/л
Сульфаты	211,7±25,4 мг/дм ³	≤500 мг/л
Железо	0,14±0,04 мг/дм ³	≤0,3 мг/л
Фтор	1,10±0,16 мг/дм ³	≤1,5 мг/л
Марганец	0,012±0,003 мг/дм ³	≤0,1 мг/л
Свинец	0,00084±0,00034 мг/дм ³	≤0,01 мг/л
Цинк	0,0013±0,0004 мг/дм ³	≤5 мг/л
Мышьяк	≥0,002 мг/дм ³	≤0,01 мг/л
Бор	4,32±0,73	≤2 мг/л

1.3. Влияние качества питьевой воды на здоровье человека

На сегодняшний день качество питьевой воды в Российской Федерации определяется требованиями СанПиН 2.1.4.10749–01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды», а также рядом других нормативных документов, в которых приведен список более чем 1300 вредных веществ и их предельно допустимых концентраций (ПДК). По большинству показателей СанПиН соответствует зарубежным. [6]

В таблице №3 приведены наиболее часто проявляемые болезни, связанные с загрязнением питьевой воды (табл. 3).

Таблица 3

Заболевания, возникающие при токсическом воздействии химических элементов и субстанций, находящихся в питьевой воде

№	Болезнь	Возбуждающий фактор
1.	Анемия	Мышьяк, бор, фтор, медь, цианиды, трихлорэтилен
2.	Апластическая анемия	Бензол
3.	Бронхиальная астма	Фтор
4.	Лейкемия	Хлорированные фенолы, бензол
5.	Заболевания пищеварительного тракта:	
	а) повреждение	Мышьяк, бериллий, бор, хлороформ, динитрофенолы
	б) боли в желудке	Ртуть, пестициды
	в) функциональные расстройства	Цинк
6.	Болезни сердца:	
	а) повреждение сердечной мышцы	Бор, цинк, тетрахлорэтилен, фтор, медь, свинец, ртуть
	б) нарушения функционирования сердца	Бензол, хлороформ, цианиды
	в) сердечно-сосудистые изменения	Трихлорэтилен
	г) брадикардия	Галоформ, тригалометаны, альдрин (инсектицид) и его производные
	д) тахикардия	Динитрофенолы
7.	Дерматозы и экземы	Мышьяк, альдрин и его производные, бор, бериллий, хлор, хлорированные фенолы, хлорнафталены, хром, динитрофенолы, детергенты, фтор, кобальт, никель, продукты дистилляции нефти (масла), пластмассы, ртуть, циклические ароматические углеводороды
8.	Флюороз скелета	Фтор
9.	Болезнь Кашина-Бека	Железо
10.	Облысение	Бор, ртуть
11.	Цирроз печени	Хлор, магний, бензол, хлороформ, тетрахлорид углерода.

Из таблицы 3 видно, что производные бора являются сильнодействующими токсинами.

В соответствии с принятой классификацией, бор относится к веществам 2 класса опасности, которые также называют высокоопасными.

Когда бор поступает внутрь, с водой или продуктами питания, он быстро всасывается и выводится через почки; но, если в течение даже короткого времени употреблять бор в повышенных количествах, то раздражается желудок и кишечник; если употребление бора продолжать, разовьётся хроническая проблема пищеварения – борный энтерит, интоксикация поразит почки, печень и нервную систему.

Если употреблять воду, в состав которой входит большое количество бора, можно добиться полного обезвоживания организма. Ко всему прочему, данный химический элемент плотно оседает

в человеческом организме и плохо поддается выведению, накапливаясь вместе с потреблением зараженной воды.

Со временем процесс может вызвать интоксикацию, что сопровождается такими симптомами, как рвота, расстройство желудка, отсутствие аппетита, шелушения и сыпь на коже.

Надо сказать, что при контакте кожи с бором никаких серьезных последствий не проявляется – если концентрация бора слишком высока, то может возникнуть раздражение, которое проходит при прекращении контакта с элементом.

Не вызывает бор и мутаций – по крайней мере, это показывают исследования ВОЗ (Всемирной Организации Здравоохранения), а также не обладает канцерогенными свойствами. [7]

1.4. Причины неудовлетворительного состояния питьевой воды в р. п. Чистоозерное:

- факторы природного характера (повышенное содержание в воде соединений железа, марганца и особенно бора). Источником повышенного содержания бора служат осадочные бороносные породы (калиборит, углексит, бура, колеманит, борацит, ашарит), соленосные отложения, алюмосиликаты. В природных водах бор находится в виде солей борных кислот – боратов и полиборатов;

- отсутствие или ненадлежащее состояние зон санитарной охраны водоисточников;
- низкое санитарно-техническое состояние существующих водопроводных сетей;
- отсутствие производственного контроля или его осуществление в сокращенном объеме.

1.5. Методики исследований

Анализ качества воды состоял из стандартных этапов, каждый из которых проводился с соблюдением установленных требований и правил.

1.5.1. Методика отбора проб воды:

1. Использовали пластиковую тару объемом 1,5 л из-под питьевой воды.
2. Перед отбором предварительно пролили воду в течение 10 мин. Это необходимо делать для того, чтобы избежать попадания в образец застоявшейся воды.
3. Бутылку и пробку перед отбором проб несколько раз тщательно промыли изнутри той водой, которая бралась на анализ.
4. Набирали воду тонкой струйкой и по стенке бутылки. Такой способ отбора позволяет уменьшить насыщение воды кислородом воздуха и, как следствие, предотвращает протекание химических реакций.
5. Воду наливали в бутылку по горлышко и плотно закрыли крышкой.
6. Каждый образец снабдили следующей информацией: место отбора: улица, дом, источник воды, дата отбора.

1.5.2. Методика определения органолептических показателей воды.

Органолептическая оценка качества воды - обязательная начальная процедура санитарно-химического контроля воды. Ее правильному проведению специалисты придают большое значение. Существует огромное количество способов исследования качества питьевой воды.

К органолептическим показателям относятся такие, для определения которых мы пользуемся нашими органами чувств (зрением, обонянием, вкусом). К органолептическим характеристикам относятся цветность, мутность (прозрачность), запах, вкус и привкус.[8]

В данной работе я использовала метод экспресс-анализа, то есть имеется в виду упрощенность применяемого оборудования.

Глава 2. Практическая часть

Место и сроки проведения: поселок Чистоозерное, Новосибирская область, сентябрь – январь 2025г.

Исследование осуществлялось на базе «Точки Роста», располагающейся на территории МБОУ Чистоозерной СОШ № 2.

2.1. Характеристика материалов

Материалы и оборудование: для исследования использовались оборудование «Точки Роста», а также фильтровальная бумага, универсальный индикатор, пробирки, вода из разных источников объёмом 1,5 литра, источник тока, гальванические ванночки, электроды, электронные весы.

Для исследования качества питьевой воды я взяла следующие пробы:

1. Вода, взятая из модуля водоочистки;
2. Кипяченая водопроводная вода;
3. Водопроводная вода;
4. Вода «Святой источник»;
5. Вода из школьной столовой;
6. Вода из ЦРБ больницы, используемая в качестве дистиллированной воды.

2.2. Экспериментально - исследовательская часть работы.

Опыт №1. Определение запаха воды.

Наличие запаха у питьевой или природной воды может быть связано либо с наличием в ней разлагающихся органических веществ, либо с присутствием химических загрязнителей.

Цель: определить запах питьевой воды.

Оборудование: пробы воды, пробирки, штатив. При определении запаха руководствовалась таблицей №4 «Характер запаха воды».

Ход работы:

При комнатной температуре 25° наливаем исследуемую воду в пробирку, закрываем пробкой и взбалтываем. Открываем пробку, определяем запах и сравниваем с данными таблицы 4 (табл.4).

Таблица 4

Характер запаха воды

Интенсивность запаха	Характер проявления запаха	Баллы
Отсутствует	Запах не ощущается	0
Очень слабая	Запах слегка обнаруживаемый	1
Слабая	Запах замечается, если обратить на это внимание	2
Заметная	Запах легко замечается, вызывает неодобрительный отзыв о воде	3
Отчетливая	Запах обращает на себя внимание заставляет воздержаться от питья	4
Очень сильная	Запах настолько сильный, что делает воду непригодной для питья	5

Запах воды, обнаруживаемый непосредственно в воде или после ее хлорирования, не должен превышать 2 баллов.

Вывод: Во всех пробах – запах не ощущался.

Опыт №2. Определение вкуса (привкуса) воды.

Привкусы в воде могут появиться в результате развития некоторых водорослей, а также за счет разложения органического вещества.

Цель: определить вкус (привкус) питьевой воды.

Оборудование: штатив, пробы воды, термометр.

Вкус или привкус воды определяла при комнатной температуре (табл. 5). С этой целью в рот набираю 10–15 мл воды, а затем держу ее несколько минут, не проглатывая, определяю характерность и интенсивность вкуса и привкуса (Приложение 12).

Таблица 5

Шкала интенсивности вкуса

Интенсивность вкуса и привкуса	Характер появления вкуса и привкуса	Оценка интенсивности, балл
Нет	Вкус и привкус не ощущаются	0
Очень слабая	Вкус и привкус не ощущаются потребителем, но обнаруживаются при лабораторном исследовании	1
Слабая	Вкус и привкус замечаются потребителем, если обратить на это его внимание	2
Заметная	Вкус и привкус легко замечаются и вызывают неодобрительный отзыв о воде	3
Отчетливая	Вкус и привкус обращают на себя внимание и заставляют воздержаться от питья	4
Очень сильная	Вкус и привкус настолько сильные, что делают воду непригодной к употреблению	5

Для питьевой воды допускаются значения показателей вкуса и привкуса не более 2 баллов. [9]

Вывод: Во всех пробах – вкус (привкус) не ощущался.

Опыт №3 Определение качества воды методом электролиза

Цель: определить массу сухого остатка в пробах воды.

Оборудование: прибор для электролиза, состоящий из гальванической ванночки, электродов, медных пластин, источника тока и 300 мл воды каждого образца (рис.1).

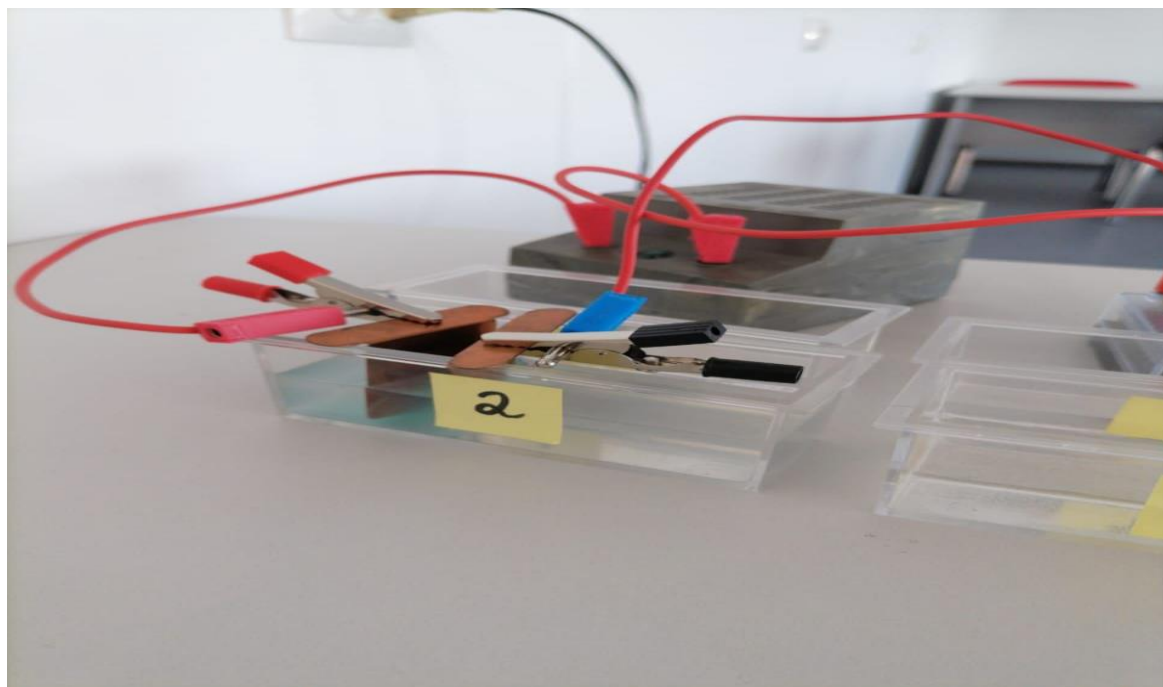


Рис. 1. Прибор для электролиза воды

Действие собранного прибора основано на свойстве меди, связывать растворенные в воде химические примеси в нерастворимые осадки. В процессе электролиза растворенные в воде химические примеси вступают в реакцию, образуя разную массу осадка. По количеству осадка можно приблизительно определить степень минерализации воды (Приложение 13).

Длительность эксперимента составляет 10 минут для каждого образца. Каждый образец перед исследованием взбалтывался (рис.2).

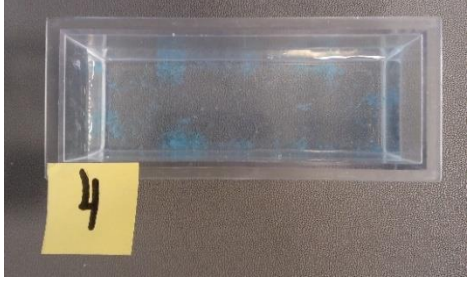
№ пробы	Результат	№ пробы	Результат
1		4	
2		5	
3		6	

Рис. 2. Результаты исследования проб воды на количество примесей

Вывод: результаты электролиза воды показали, что в пробах воды № 2 (кипяченая вода), № 3 (водопроводная вода) и № 5 (вода из школьной столовой) содержится наибольшая масса осадка, а значит, эти пробы воды содержат большую степень минерализации.

В пробе воды № 6 (Вода из ЦРБ больницы, используемая в качестве дистиллированной воды) содержание солей на порядок меньше.

В пробе воды № 4 (Вода «Святой источник») количество примесей минимально и № 6 (вода, взятая из модуля водоочистки) практически не имеет примесей.

Опыт №4 Определение массы осадка после электролиза воды.

Растворы после электролиза профильтровала. Для определения массы химических примесей в пробах воды фильтры с полученными осадками были высушены и взвешены. Масса фильтровальной бумаги составляет 0,79–1,01г. Для определения массы осадка из полученного результата была вычтена масса чистой, сухой фильтровальной бумаги (рис. 3), (табл.6).

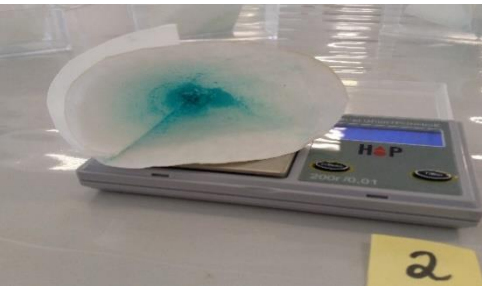
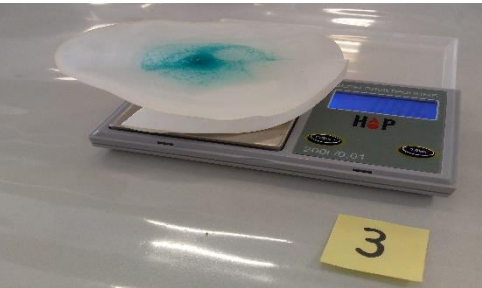
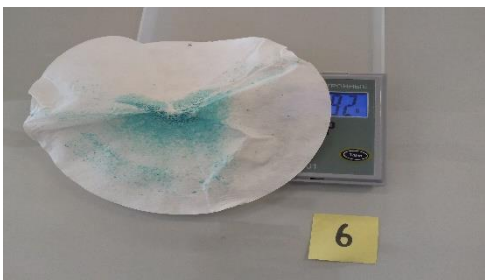
№ пробы	Результат	№ пробы	Результат
1		4	
2		5	
3		6	

Рис. 3. Определение массы сухого остатка в пробах путем взвешивания

Таблица 6

Результаты исследования проб воды на определение массы осадка после электролиза воды

№ Пробы	Масса фильтра	Масса осадка
№ 1.	0,79	0
№ 2.	0,87	0,05
№ 3.	0,87	0,03
№ 4.	0,87	0,01
№ 5.	1,01	0,05
№6.	0,90	0,02

Вывод: по результатам исследования выяснила, что наибольшее количество осадков образовалось в кипяченой воде и в воде, взятой из школьной столовой, наименьшее в бутилированной воде «Святой источник» и отсутствует осадок в воде, взятой из модуля водоочистки.

Опыт № 5. Определение водородного показателя (рН) воды.

Водородный показатель характеризует концентрацию свободных ионов водорода в воде. В зависимости от величины рН может изменяться скорость протекания химических реакций, степень коррозионной агрессивности воды, токсичность загрязняющих веществ и т.д. Контроль за уровнем рН особенно важен на всех стадиях водоочистки, так как его отклонения в ту или иную сторону могут не только существенно сказаться на запахе, привкусе и внешнем виде воды, но и повлиять на эффективность водоочистных мероприятий. Для питьевой и хозяйственно-бытовой воды оптимальным считается уровень рН в диапазоне от 5 до 9. [10]

Цель: изучение кислотности воды из разных источников как фактора, характеризующего экологическое состояние источников и качество воды.

Оборудование и материалы: пробы воды, контрольная шкала образцов окраски растворов для определения рН, универсальная индикаторная бумага.

В пробирки с пробами воды я опустила универсальную индикаторную бумагу, и выждали 5 мин. После этого сравнила полученные окраски индикаторной бумаги с контрольной шкалой образцов для определения рН (рис. 4, рис. 5).

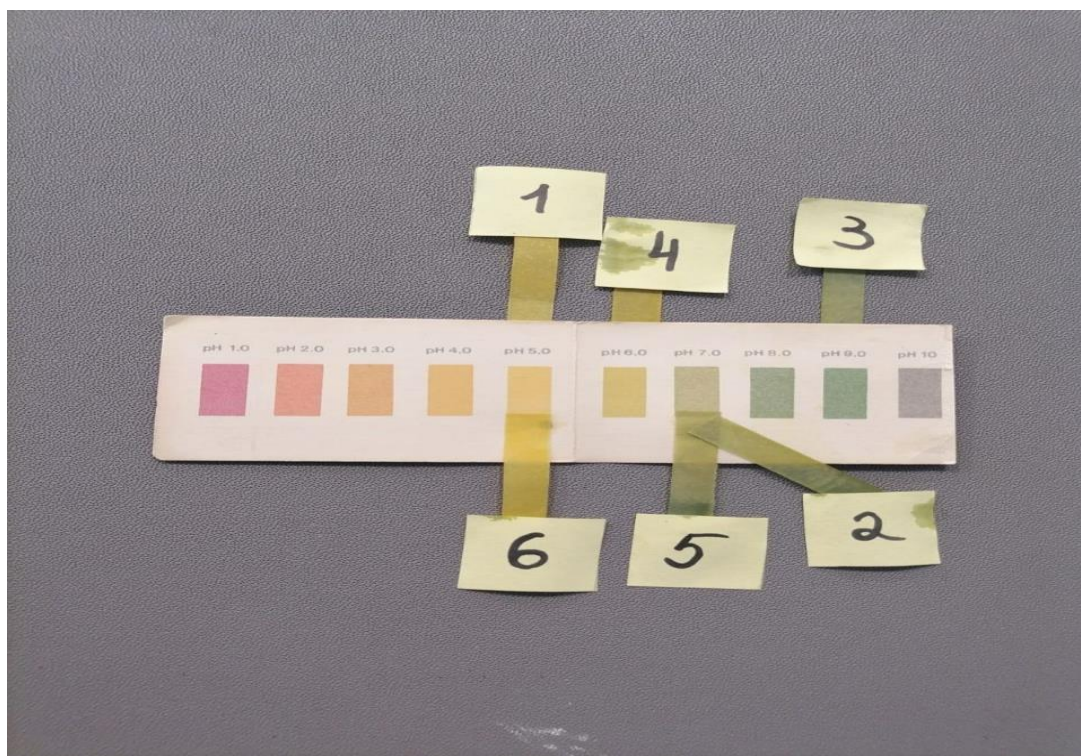


Рис. 4. Результаты определения водородного показателя (рН)

Пробы исследуемой воды имеют рН в диапазоне от 5 до 9.

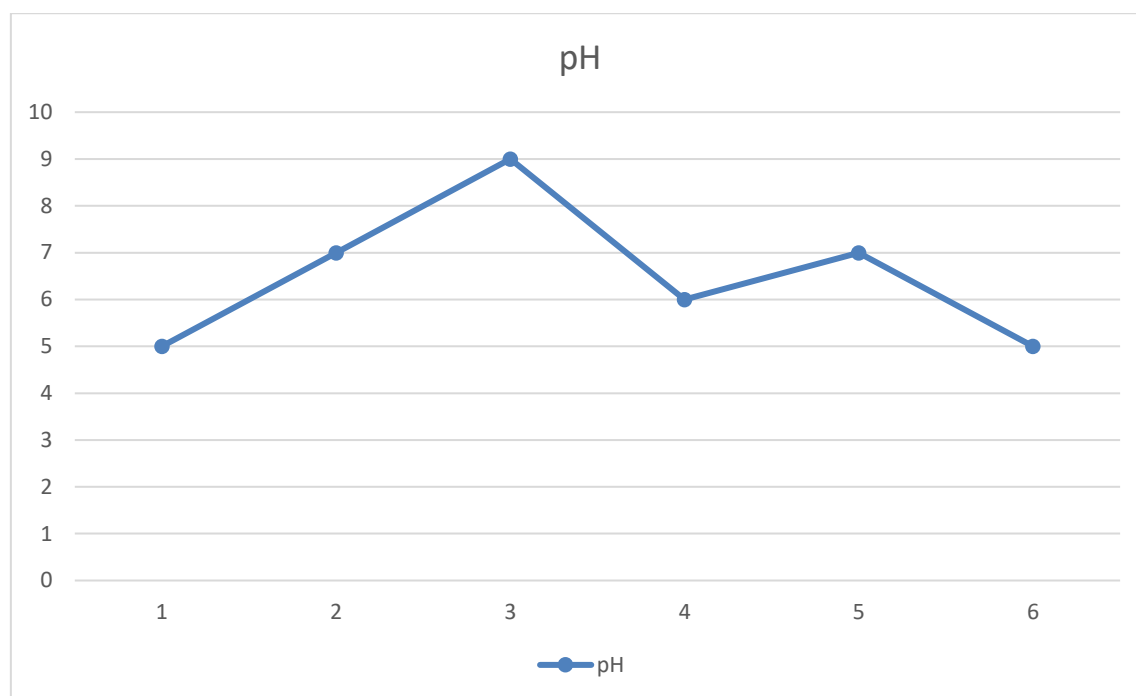


Рис. 5. Водородный показатель проб воды на графике

Вывод: Значение водородного показателя (рН) в исследуемых образцах воды, соответствуют требованиям СанПиН, и не превышает своего значения.

2.3. Результаты исследований

Для более наглядного сравнения все исследования я представила в одной таблице (табл. 7).

Таблица 7

Сравнительные показатели проб воды

№ пробы	Цветность проб	Запах, в баллах (не должен превышать 2 балла)	Вкус в баллах (не должен превышать 2 балла)	рН	Масса осадка после электролиза	Место
1	бесцветная	0	0	5	0	1
2	бесцветная	0	0	7	0,05	5
3	бесцветная	0	0	9	0,03	4
4	бесцветная	0	0	6	0,01	2
5	бесцветная	0	0	7	0,05	5
6	бесцветная	0	0	5	0,02	3

Вывод: по данным таблицы видно, что по всем показателям **1 место** по качеству воды занимает вода, взятая из модуля водоочистки, **2 место** – вода «Святой источник», **3 место** вода из ЦРБолницы, используемая в качестве дистиллированной воды.

2.4. Вывод

В ходе исследования я пришла к следующим выводам:

1. Я познакомилась и использовала в работе такие методики исследования качества воды как: методика отбора проб, методика определения органолептических показателей воды.

В данной работе я использовала метод экспресс-анализа, то есть имеется в виду упрощенность применяемого оборудования.

2. Методом электролиза мною было выявлено максимальное содержание примесей в пробах №2 (кипяченая вода), а также № 3 (водопроводная вода) и № 5 (вода из школьной столовой); минимальное количество примесей в пробах №4. (вода «Святой источник»), № 6. (Вода из ЦР Больницы, используемая в качестве дистиллированной воды).

В пробе № 1 (вода, взятая из модуля водоочистки) примеси отсутствуют.

3. По результатам водородного показателя (рН) наименьший показатель у воды, взятой из модуля водоочистки (Проба №1.) и вода из ЦР Больницы (Проба 6.), а также у бутилированной воды (№4). Но следует отметить, что остальные пробы воды также соответствуют нормам СанПиНа и пригодны для употребления.

4. Самая чистая вода – приобретенная из магазина, а также вода, взятая из модуля водоочистки. По органолептическим показателям качество воды соответствует нормам СанПиНа.

Перспективы использования результатов моих исследований:

В связи с тем, что вода из модуля водоочистки, по своим показателям не уступает бутилированной, я предлагаю жителям р. п. Чистоозерное экономить семейный бюджет и использовать для питья воду из модуля водоочистки.

Моя гипотеза подтвердилась. Действительно, на примере поселка Чистоозёрное любая питьевая вода пригодна для употребления, что подтверждают мои исследования и СЭС рабочего поселка.

Глава 3. Результаты и обсуждение

3.1 Социологический опрос

Для оценки информированности качества питьевой воды учащихся и учителей МБОУ «Чистоозёрная СОШ №2», я провела анкетирование среди учащихся 10-го класса, а также среди педагогического коллектива (рис. 6), (Приложение 14).

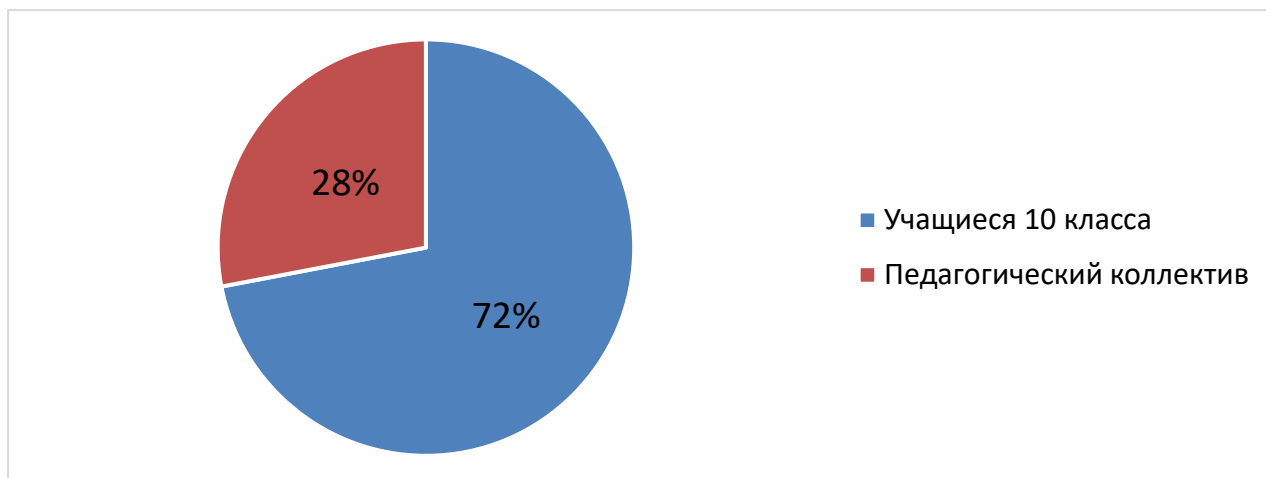


Рис. 6. Участники социологического опроса

Всего в опросе приняло участие 25 человек, 7 из них являются представителями педагогического коллектива, а 18 учащиеся 10-го класса.

1. Удовлетворенность качеством питьевой воды имела следующее процентное соотношение (рис. 7).

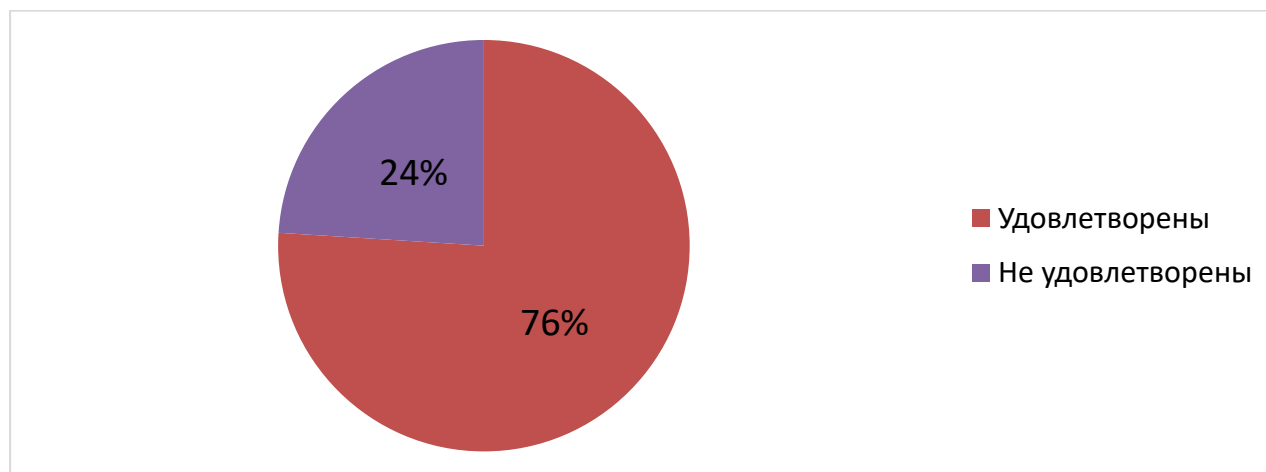


Рис. 7. Оценка состояния потребляемой воды респондентами

Из общего числа опрошенных 24% не удовлетворены качеством питьевой воды (6 человек).

2. Следующий вопрос, который был задан респондентам, был следующего содержания: какую воду вы предпочитаете пить дома (рис. 8)?

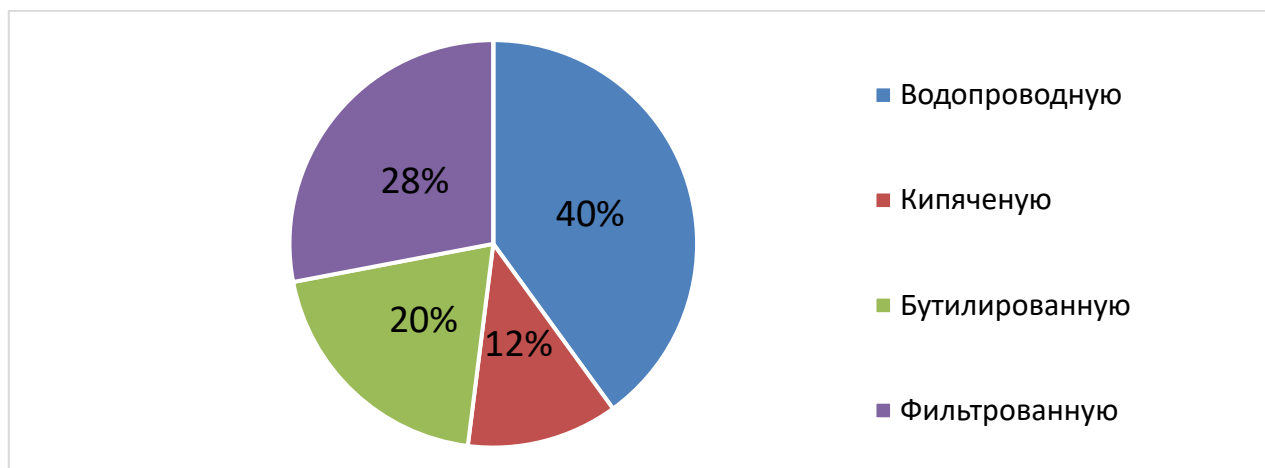


Рис. 8. Предпочтения респондентов в выборе питьевой воды

По данным диаграммы видно, что многие участники опроса предпочитают пить водопроводную и фильтрованную воду.

3. Третий вопрос звучал так: хотели бы вы иметь дома источник чистой питьевой воды (например, фильтр для воды) (рис. 9)?

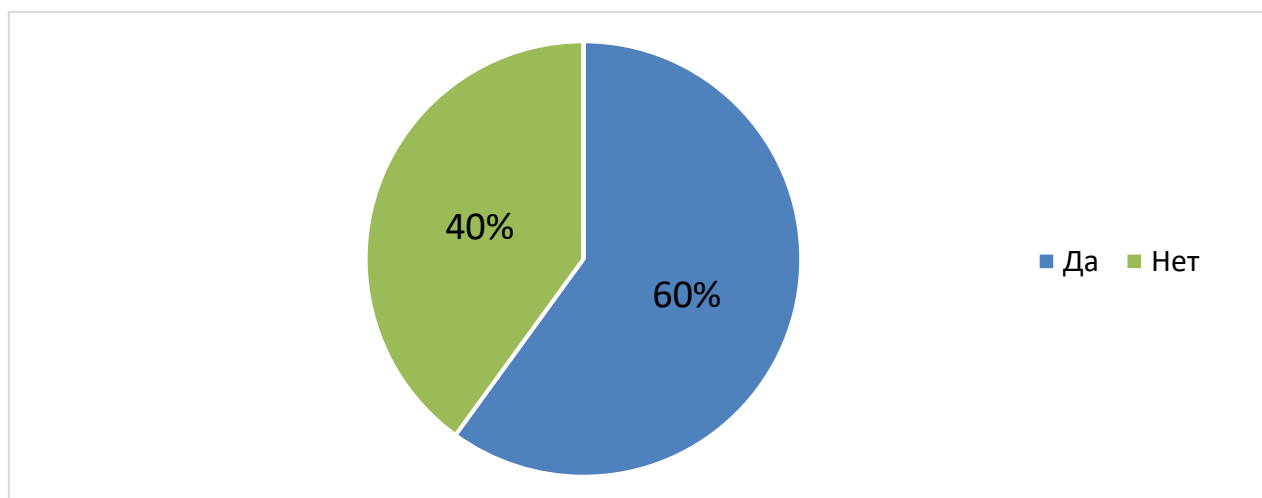


Рис. 9. Отношение респондентов к очистке питьевой воды

Большая часть респондентов заинтересована в очистке питьевой воды.

4. Следующий вопрос, заданный респондентам, был следующего содержания: какие из характеристик воды, которую вы используете, хотели бы улучшить (рис. 10)?

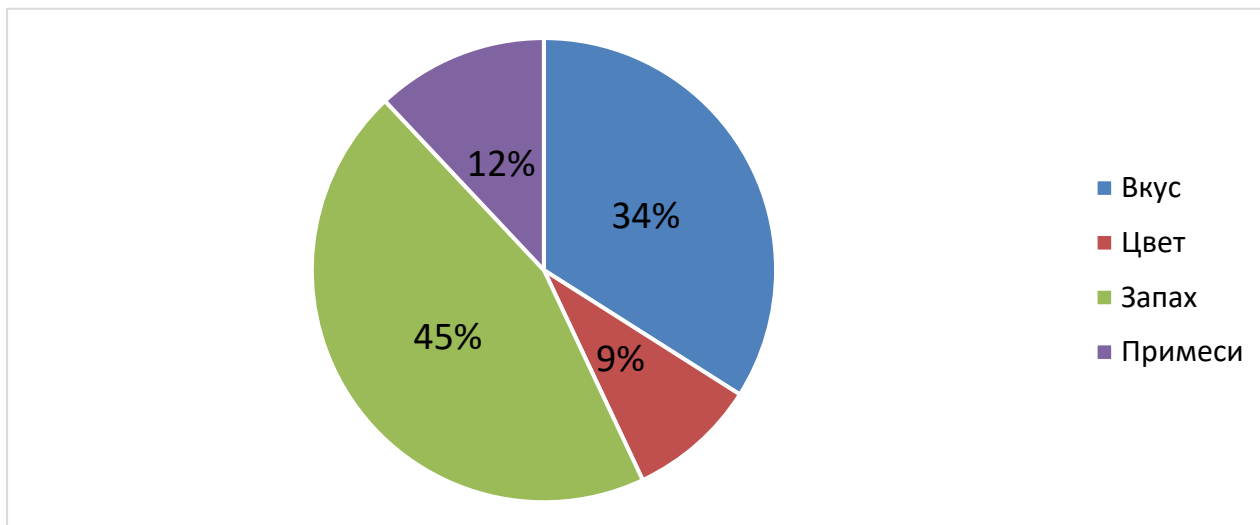


Рис.10. Предпочтения респондентов в улучшении характеристик питьевой воды

Большая часть респондентов хотела бы улучшить вкус и запах воды, так как, действительно, застоявшаяся вода имеет неприятный вкус и запах.

5. И заключительный вопрос моего соцопроса звучал так: полезна ли водопроводная вода?

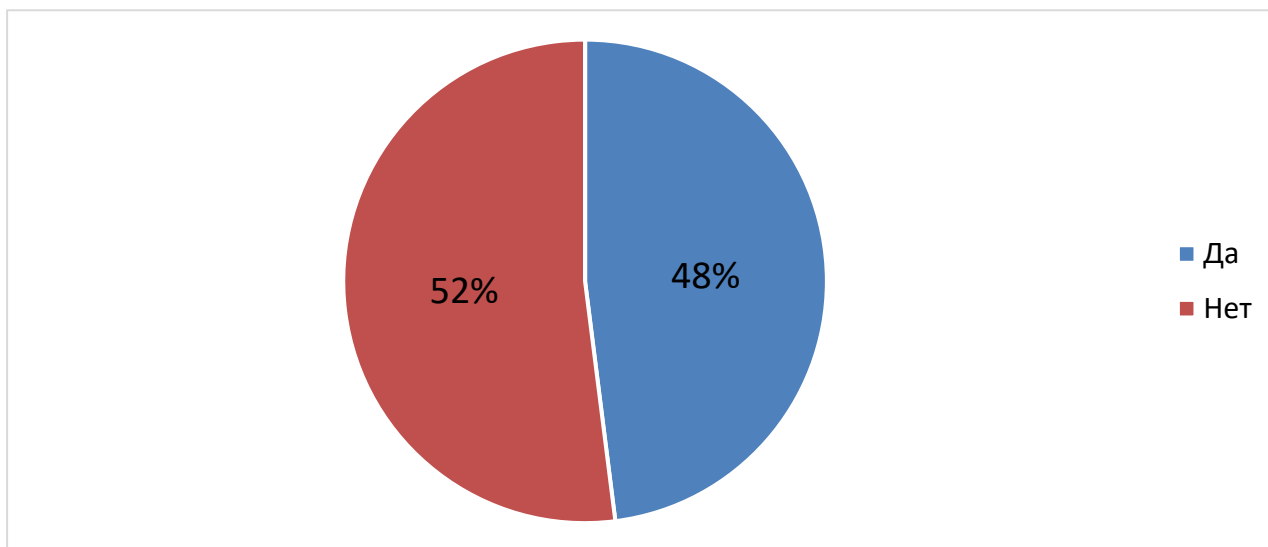


Рис.11. Мнение респондентов о пользе водопроводной воды

По данным диаграммы видно, что 52% респондентов считает водопроводную воду не полезной.

Заключение.

В результате проведенных исследований я выяснила, что выдвинутая мною гипотеза подтверждается и качество воды в р.п. Чистоозерное соответствует нормам СанПиН и пригодна для употребления. Но, выявить такой химический элемент как бор и его соединения в условиях школьной лаборатории весьма проблематично. По данным, предоставленным нам СЭС, обнаружено превышение ПДК бора в питьевой воде р.п. Чистоозерное на протяжении многих лет. Выяснилось, что при поступлении боратов с водой или пищей бор быстро и почти полностью поглощается из желудочно-кишечного тракта.

При длительном воздействии соединений бора нарушение процессов пищеварения приобретает хронический характер с симптомами рвоты, поноса, анемии, потери аппетита, спутанности сознания.

Также длительное потребление питьевой воды с повышенным содержанием бора вызывает **рост содержания общего сахара в крови**, усиление тормозных процессов в коре головного мозга, снижение кислотности желудочного сока, нарушение минерального обмена в организме, повреждения почек и печени. В длительных исследованиях на животных было выявлено негативное воздействие бора на репродуктивную функцию у мужских особей, а также токсическое действие на эмбрион во время беременности с возможностью возникновения дефектов у новорожденных. [10]

Обратившись в ЦРБ к начальнику ИСО Кокориной Татьяне Александровне, я выяснила, что по статистическим данным в нашем поселке за 2020–2021 гг. среди различных заболеваний высок процент заболеваемости щитовидной железой и почек, что видно из диаграммы (рис. 12).

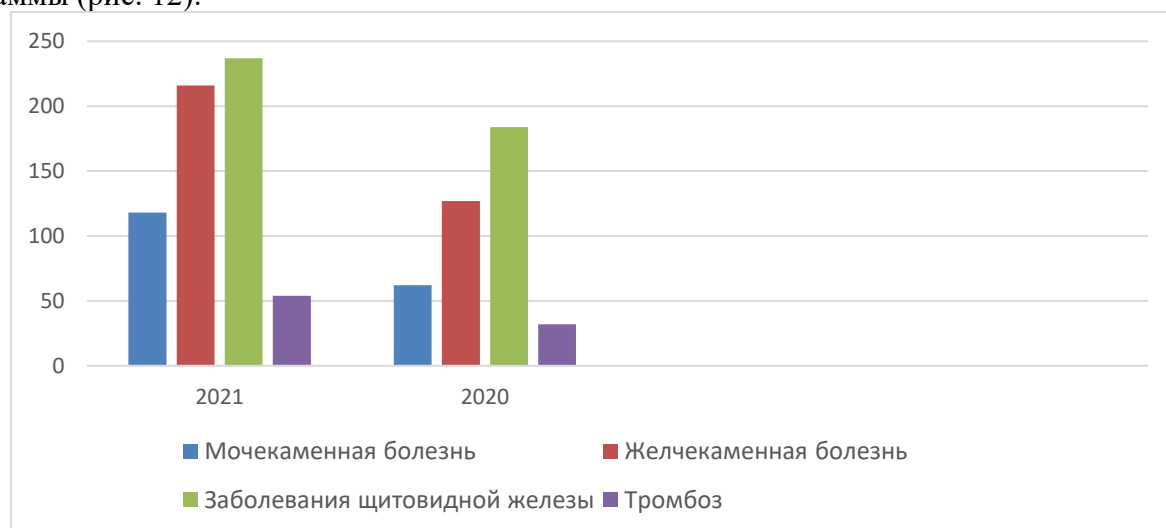


Рис.12. Статистические данные ЦРБ Чистоозерного района по заболеваниям населения р. п. Чистоозерное за 2020–2021 гг.

Исходя из этих данных, можно сделать вывод, что на высокий процент желчекаменной болезни и болезни щитовидной железы населения р. п. Чистоозерное могло повлиять качество потребляемой населением питьевой воды, где очень долгое время шло превышение ПДК по минерализации и бору.

Я предлагаю следующие пути решения проблемы:

1. На мой взгляд, не стоит останавливаться на достигнутом, а следует продолжать устанавливать модули по очистке воды в р.п. Чистоозерное, так как по результатам СЭС содержание сухого остатка, например бора и железа, превышает допустимый уровень в остальных участках водозабора.

2. Активнее информировать жителей рабочего поселка Чистоозерное, что вода из модуля ни в чем не уступает бутилированной воде, в итоге это будет способствовать сбережению семейного бюджета.

3. Не использовать зубную пасту с содержанием бора.

4. Использовать только воду из модуля водоочистки в виде питья и для приготовления пищи не рекомендую, так как отсутствие минерализации отрицательно скажется на здоровье.

5. Если питьевая вода Вас по каким-то показателям не устраивает, рекомендую установить очистительные фильтры.

Перспективы работы

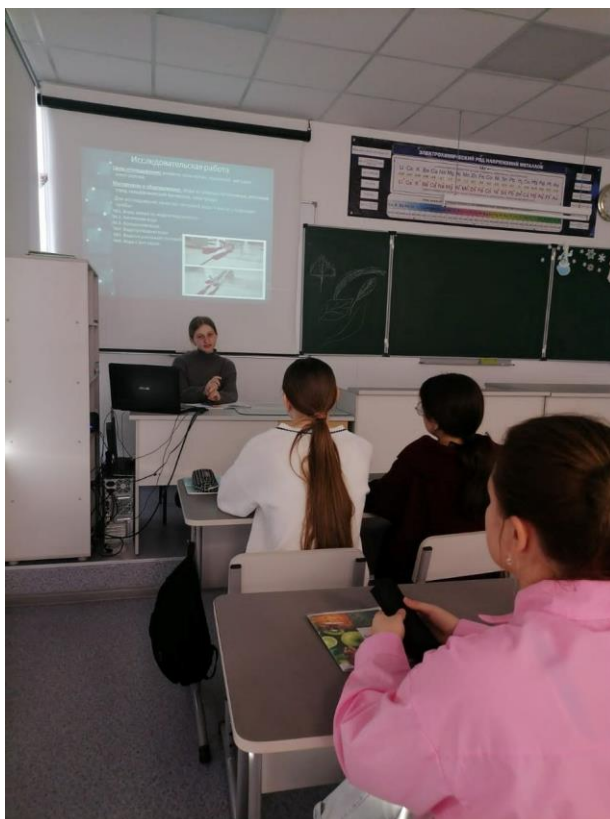
В дальнейшем, я планирую провести исследование состояния качества питьевой воды в некоторых сельских поселениях Чистоозерного района.

Список использованной литературы

1. <http://fb.ru/article/326520/ekologicheskie-problemyi>
2. <https://медпортал.com>
3. http://www.analizvod.ru/biblioteka/organolepticheskie_svoystva_vod
4. Барсукова З.А. Аналитическая химия. - М: Высшая школа 1990.-320с.:
5. СанПин 2.1.4. 1074 – 01 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. - М:2007: - 103с.:
6. <https://vk.com/chistoozernayaschool1>
7. Муравьев А.Г., Пугал Н.А., Лаврова В.Н. Экологический практикум: Учебное пособие с комплектом карт-инструкций / Под ред. к.х.н. А.Г. Муравьева. - СПб: Крисмас+, 2003. - 176 с.: ил.
8. <http://docplayer.ru/61734390-Gosudarstvennyy-doklad-o-sostoyanii-sanitarno-epidemiologicheskogo-blagopoluchiya-naseleniya-v-novosibirskoy-oblasti-v-2015-godu.html>
9. <http://www.inflora.ru/directory/vitamins-and-minerals/boron.html>
10. Сайт: <http://webses.info/publ/96-1-0-1163>

Приложение

Приложение 1



Приложение 2

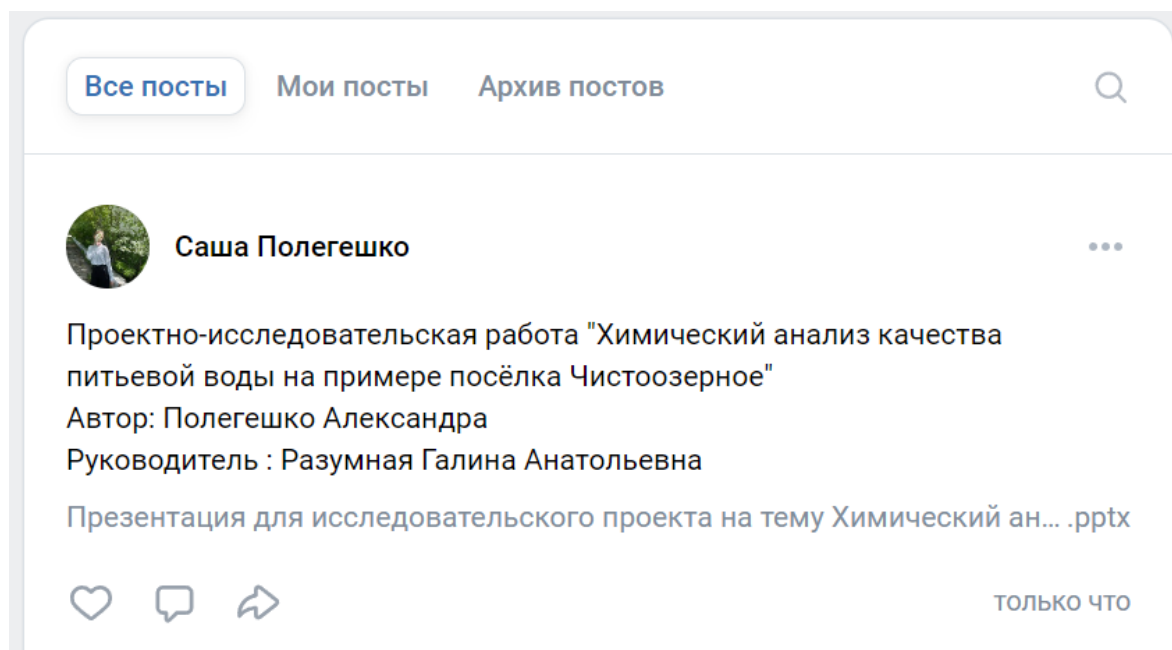


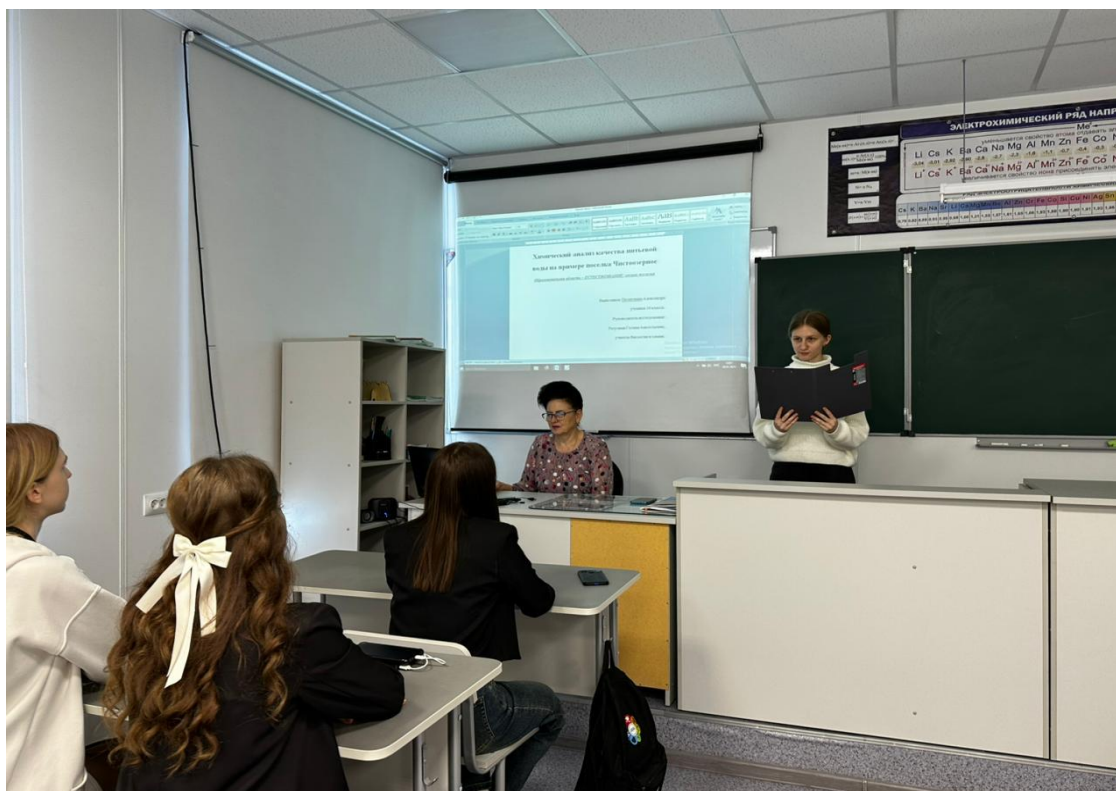
Приложение 3

Регистрация участников		Фойе школы		9.30-10.00	
Кофе - брэйк		Столовая			
Открытие мероприятия Доклад	«Проектно-исследовательская деятельность как средство повышения функциональной грамотности»	Зарубина Татьяна Владимировна, директор МБОУ Чистоозерная СОШ № 2	Актовый зал	10.00-10.30	
Открытые уроки и внеурочные занятия					
Форма	Тема	Класс	Ответственный	Место проведения	Время
✓ Урок обществознания	Политические идеологии	11 класс	Руденко Ольга Алексеевна, учитель истории и обществознания ВКК	Кабинет № 34	10.40-11.20
Урок географии	Квест-игра «Природные зоны России»	7«А» класс	Юкли Денис Сергеевич, учитель географии ВКК	Кабинет № 32	10.40-11.20
Мастер-класс для педагогов	«Копилка приемов формирования читательской грамотности в работе с текстом»	Группа педагогов	Ивченко Марина Павловна, заместитель директора по УВР	Кабинет № 25	10.40-11.20
Внеурочное мероприятие Развитие читательской грамотности обучающихся с ОВЗ начального образования через сказкотерапию	«Путешествие в страну Литературию»	Группа обучающихся с ОВЗ	Краснобова Светлана Владимировна, педагог-библиотекарь ВКК, Грам Мария Олеговна, педагог-психолог ВКК	Кабинет № 17	10.40-11.20
Урок физики	Реактивное движение «Твоя первая ракетка». (Урок-хакатон как способ реализации проектного обучения).	9 «А» класс	Кликумцева Наталья Алексеевна, учитель физики ВКК	Кабинет № 33	11.35-12.15
Урок окружающего мира	Природные зоны на примере краеведческого материала (мастер-класс «Применение гексагонального метода для формирования ФГ»)	4 класс	Тоблес Татьяна Валерьевна, учитель начальных классов ВКК	Кабинет № 5	11.35-12.15
✓ Практический менторинг	«Проектно-исследовательская деятельность обучающихся как средство формирования ФГ (естественно-научная и читательская грамотность)»	Группа обучающихся	Разумная Галина Анатольевна, учитель биологии ВКК	Кабинет № 36	11.35-12.15

Приложение 4







18. Авторская работа: СН №56151

Полегешко Александра

10 класс

МБОУ Чистоозерная СОШ № 2

Разумная Галина Анатольевна

учитель биологии и химии

МБОУ Чистоозерная СОШ № 2

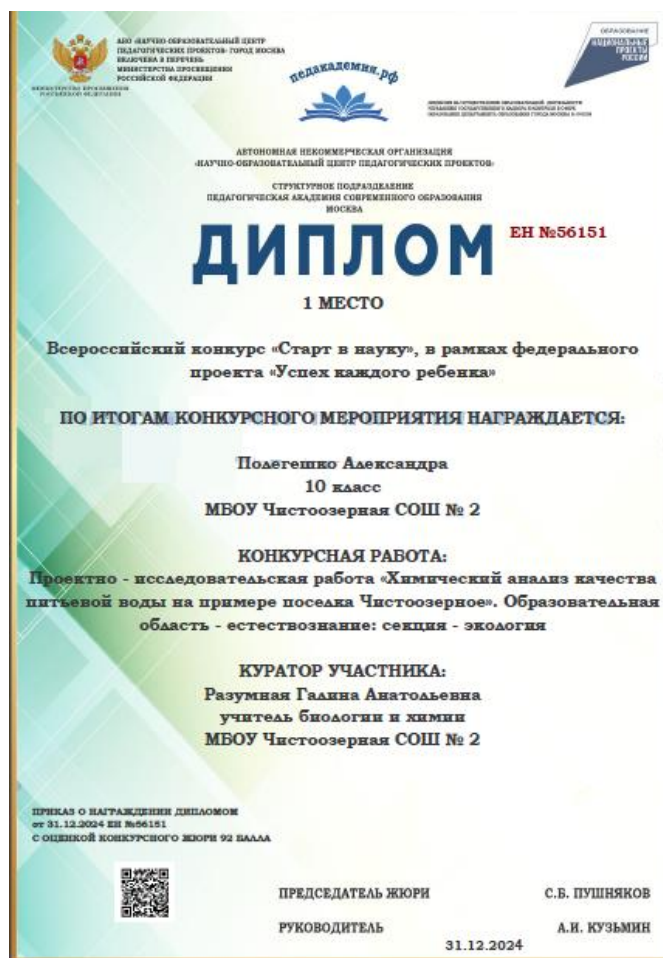
Проектно - исследовательская работа

**«Химический анализ качества питьевой воды
на примере поселка Чистоозерное».**

Образовательная область - естествознание: секция - экология

Веб-адрес публикации: <https://педакадемия.рф/edu-12-2024-pb-56151>

Приложение 9



Приложение 10

Программа производственного контроля качества питьевой воды ООО «Комхоз»			
Ответственным за осуществление производственного контроля является генеральный директор Матвеев Александр Юрьевич.			
Наименование и местоположение объектов:			
№ п/п	№ скважины	Местоположение скважины	Глубина скважины, м
1	57 «Г»	р.п.Чистоозёрное, ул.Рабочая (центральная)	1200
2	8616	р.п.Чистоозёрное, ул.Энергетиков (поселковая)	1170
3	2-14	р.п.Чистоозёрное, ул. О.Кошевого	1202
4	1/16	р.п.Чистоозёрное, ул.Энергетиков	1152
5	2	р.п.Чистоозёрное, ЖД	1150
6	1/18	р.п.Чистоозёрное, ул.Комарова	1131
7	1232	п.Одховка, юго-западная окраина	1300
8	250-83	п.Яблоневка, западная окраина	1185
9	102-89	д.Юдино, западная окраина	1100
10	140 «Г»	с.Оякино	1103
11		Станция водоподготовки	

1.Перечень контролируемых показателей:

1.1.Микробиологические: общее микробное число, термотолерантные колиформные бактерии, общие колиформные бактерии.

1.2.Органолептические показатели: запах, цветность, мутность

1.3.Обобщенные показатели: рН, минерализация (сухой остаток), общая жесткость, окисляемость перманганатная.

1.4.Химические вещества: железо, марганец, аммиак и ионы амм-я, нитраты, нитриты, фтор, сульфаты, хлориды, медь, свинец, цинк, кадмий, мышьяк, ГХЦП и его изомеры, ДДТ и его метаболиты, бор.

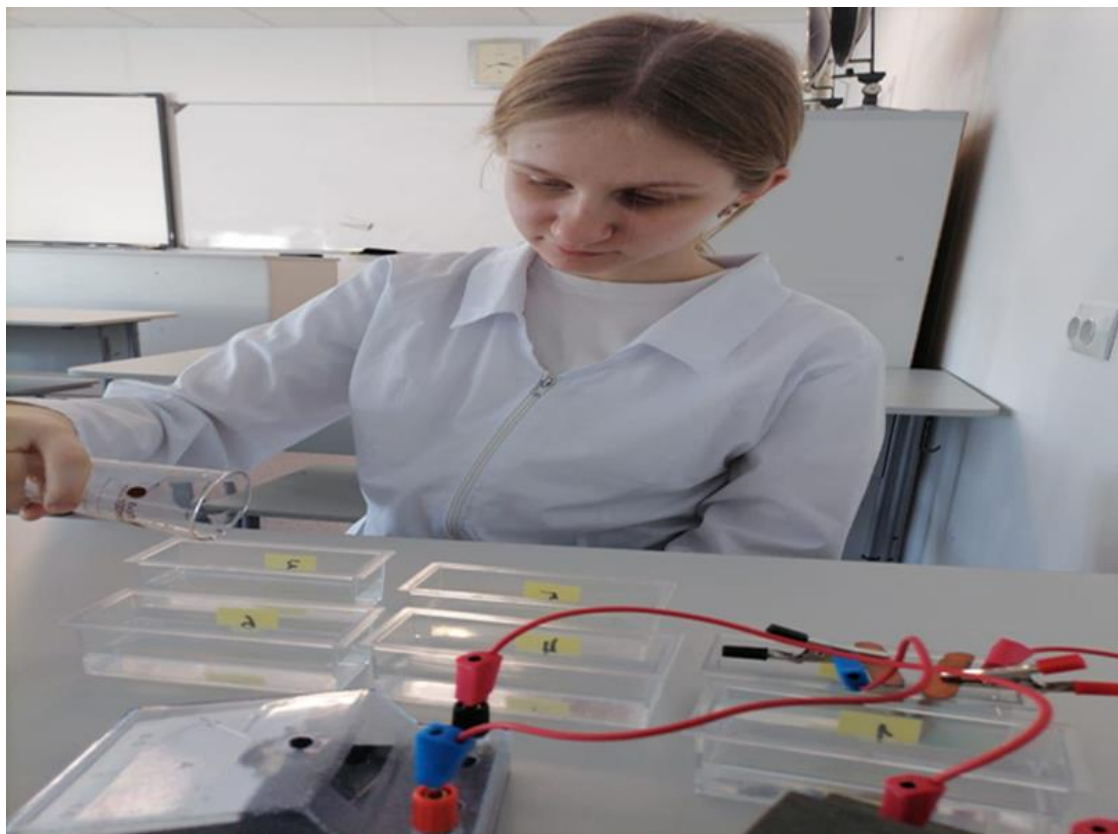
1.5.Удельная активность радионуклидов: Удельная суммарная α -радиоактивность и β - радиоактивность.

Приложение 11

Наименование пробы/ показатели	Результаты исследования от 21 апреля 2017 г	Результаты исследования от 26 октября 2017 г.	Допустимый уровень
Минерализация (Сухой остаток)	<u>$1239,0 \pm 123,9$</u> мг/л	<u>$< 150,0$</u> мг/л	$\leq 1000,0$ мг/л
Хлориды	$143,0 \pm 21,4$ мг/л	$< 10,0$ мг/л	$\leq 350,0$ мг/л
Сульфаты	$164,4 \pm 19,7$ мг/л	$< 10,0$ мг/л	$\leq 500,0$ мг/л
Железо	$< 0,1$ мг/л	$< 0,1$ мг/л	$\leq 0,3$ мг/л
Фтор	$1,1 \pm 0,2$ мг/л	$< 0,05$ мг/л	$\leq 1,5$ мг/л
Марганец	$< 0,01$ мг/л	$0,04 \pm 0,01$ мг/л	$\leq 0,10$ мг/л
Свинец	$0,0055 \pm 0,0011$ мг/л	$0,004 \pm 0,001$ мг/л	$\leq 0,01$ мг/л
Цинк	$< 0,0005$ мг/л	$0,106 \pm 0,026$ мг/л	$\leq 1,0$ мг/л
Мышьяк	$< 0,001$ мг/л	$< 0,001$ мг/л	$\leq 0,01$ мг/л
Нефтепродукты	$< 0,005$ мг/л	$0,024 \pm 0,008$ мг/л	$\leq 0,10$ мг/л
Бор	<u>$4,14 \pm 0,83$</u> мг/л	<u>$2,74 \pm 0,55$</u> мг/л	$\leq 0,50$ мг/л

Приложение 12





Социологический опрос

1. Удовлетворены ли Вы качеством питьевой воды?

- да; - нет.

2. Какую воду Вы предпочитаете пить?

- водопроводную;

- кипяченую;

- бутилированную;

- фильтрованную.

3. Хотели бы Вы иметь дома источник чистой питьевой воды (например, фильтр для воды)?

- да; - нет;

4. Какую из характеристик воды, которую Вы используете, хотели бы улучшить?

- вкус;

- запах;

- цвет;

- примеси.

5. Полезна ли водопроводная вода?

- да; - нет.