

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
«Бондаревская средняя общеобразовательная школа»
Бейский район Республика Хакасия

Номинация Экологический мониторинг

**«Оценка качества воды родника Серебряный
(село Бондарево Республики Хакасия)»**

Автор: Шишлянникова
Анастасия Анатольевна, 9 класс
Руководитель: Шишлянникова
Людмила Петровна, учитель
химии, МБОУ «Бондаревская
СОШ»

Содержание

Введение	3
1. Обзор литературы	4
2. Объект и методы исследования	5
2.2 Методы исследования	5
3. Результаты исследования	8
4. Выводы	10
5. Список литературы:	11
6. Приложения	12

Введение

Родник Серебряный, находящийся в окрестностях села Бондарево, один из родников Республики Хакасия. Родник является притоком малой речки Сос, впадающей в реку Абакан. Местные жители утверждают, что в восьмидесятих годах прошлого века проводили исследования, которые показали содержание ионов серебра в воде. Подтверждающих фактов о достоверности исследования не найдено, но вода длительное время хранится, даже в летнее время в тени не портится. Многие жители села и окрестных деревень набирают воду в больших количествах, потому что в селе Бондарево вода в скважинах высокой жесткости, пригодна только для технических целей. Поэтому решили провести исследования качества воды родника Серебряный.

Гипотеза: если родниковая вода длительное время не портится в закрытой емкости, то она содержит ионы серебра.

Цель: оценка качества воды родника Серебряный.

Задачи:

1. Определить органолептические и некоторые физико-химические показатели воды и сравнить с ПДК.
2. Проверить пробы воды на наличие ионов серебра в лаборатории ООО «Аналитик» г. Абакана.
3. Дать экологическую характеристику родника Серебряный по составу макрозообентоса.

Объект исследования: вода родника Серебряный.

Предмет исследования: определение качества воды родника Серебряный.

Методы исследования: наблюдение, эксперимент.

Сроки проведения исследования: 2022 -2023 год.

Практическая значимость работы заключается в том, что результаты исследования могут стать основой для сохранения родника Серебряный.

Обзор литературы

Родником называют сосредоточенный естественный выход подземных вод на земную поверхность на суше или под водой. В родниках различают: жерло (место, откуда изливается вода), родниковую воронку (небольшой водоем) и изливающийся дальше ключ. Ключи впоследствии могут превратиться в ручьи, в реки. Возникновение родника, как гидрологического объекта связано, в первую очередь с особенностями строения подземного пространства. По гидродинамическим признакам различают родники восходящие (напорные) и нисходящие. Верховодка, грунтовые и межпластовые воды образуют нисходящие родники, артезианские восходящие (Завершинский, 2020). Химический состав родниковых вод разнообразен и определяется, главным образом, составом подземных вод и общими гидрогеологическими условиями района. Пить родниковую воду полезно, благодаря естественной фильтрации она сохраняет свои качества, структуру и свойства, в ней много кислорода (Зуева 2010). Любое воздействие на родники, в основном в теплое время года, проявляется, прежде всего, через их использование и обустройство, что приводит к несоответствию нормам СанПиН (Бобров 2016). Для оценки загрязнения водоема используют биотический индекс Вудивисса, который основан на уменьшении разнообразия фауны и характерном изменении состава макробентоса при увеличении загрязнения. Несмотря на то, что этот индекс предназначен для рек, он успешно применяется для оценки сапробности разных водоемов. (Чертопруд М.В. 2011).

Краткая физико-географическая характеристика территории исследования

Село Бондарево расположено по берегам реки Сос, в подтаёжно - лесостепном поясе юга Хакасии, в предгорьях Джойского хребта. Климат Бейского района континентальный с холодной продолжительной зимой и коротким жарким летом. Средняя температура воздуха в январе градусов -20 С, средняя температура воздуха в июле +20 градусов С. Абсолютный минимум температуры приходится на январь и составляет -45 °С, абсолютный максимум приходится на июнь и достигает +36 °С (наиболее высокий показатель по Хакасии). Годовое количество осадков - до 400 мм.

2. Объект и методы исследования.

Объект исследования – родник Серебряный

Исследования проводили в течение двух лет: октябрь, декабрь 2022 года, март, июнь, ноябрь 2023 года. Лесной родник, расположен на поляне Борзового лога, в верхней части пологого склона долины речки Сос, на расстоянии 5 км в южном направлении от села Бондарево. Древесная растительность представлена березняком, травяная лесной растительностью: хвощ, костяника, кислица, грушанка, папоротник. Родник представляет постоянный, небольшой водоем, с вытекающим ключом. Течение ключа спокойное, берега заросшие деревьями. Почва увлажненная, выше от родника на расстоянии около 50 м, наблюдается заболоченность. На берегу родника растет береза, а на дне, между двух камней струйкой бьет вода. Верхний пласт грунта земляной, нижний песчаный. На дне видно листового опада. Каптажа нет. Родник каждый год чистят жители села.

Расположение исследуемого родника представлено на рис.1.

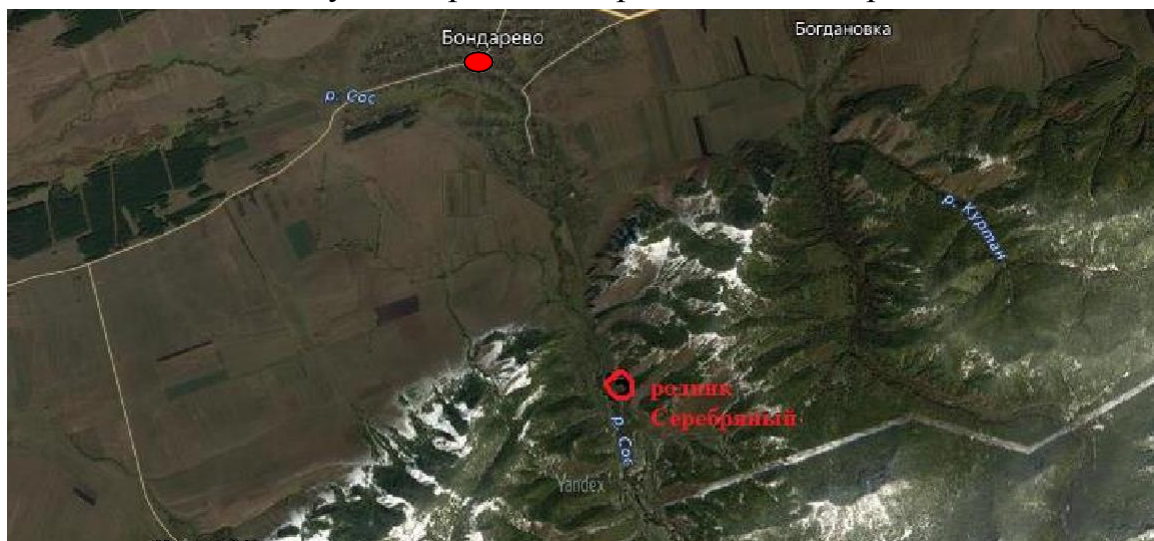


Рис.1. Карта – схема расположения родника Серебряный.

Методы исследования

Измерение температуры воздуха и воды в источниках Измерение температуры воздуха проводили с помощью электронного термометра, держа его в тени на высоте 1 метра. Измерение температуры воды проводили водным термометром, не вынимая нижнюю часть из воды в течение 3 минут.

Определение органолептических показателей воды

Определение цветности. Заполнили пробирку водой до высоты 12 см, закрыли пробкой, использовали шкалу цветности воды.

Образцы цветности и пробирку с исследуемой водой перевернули пробкой вниз, и провели визуальное наблюдение пробы по контрольной шкале цветности, определили цветность воды, рассматривая пробирку сверху на белом фоне при достаточном дневном боковом фоне освещении. Питьевая

вода должна иметь цветность от 20, 0 до 40, 0.

Определение прозрачности. Заполнили водой стеклянный цилиндр высотой 35 см, с внутренним диаметром 5 см. далее рассматривали текст с высотой букв 3,5 мм. Проба воды рассматривалась при рассеянном дневном свете. Прозрачность питьевой воды по ГОСТ 2021 года должна быть не менее 30 см., табл 1. Приложение 1.

Определение запаха. Для определения запаха в колбу 250 мл налили 100 мл воды, определили интенсивность и характер запаха при температурах 20°C и 60°C. Интенсивность запаха определяли по шкале. Норма не более 2 баллов при 20⁰ С. табл 2. Приложение 1.

Анализ воды по химическим показателям. Водородный показатель pH

В пробирку налили 5 мл исследуемой воды, pH определяли с помощью индикаторной бумаги, сравнивая её окраску со шкалой рис 2. Норма от 6,5 до 7,5.



Рис 2. Шкала показателей кислотно-щелочного равновесия.

Определение перманганатной окисляемости воды 5мл исследуемой воды прилили в пробирку, добавили 0,3мл раствора H₂SO₄ (1:3) и 0,5мл 0,01n раствора перманганата калия. Смесь перемешали, по истечении 20 минут, по цвету раствора оценили величину окисляемости. Табл 3. Приложение 1.

Методы определения жесткости

Гидрокарбонаты образованы слабой летучей кислотой, в результате их гидролиза создается щелочная среда. Поэтому их можно **оттитровать** стандартным раствором HCl: $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ = \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$.

По количеству затраченной кислоты определяют жесткость воды. Реактивы: раствор HCl 0,1M; 0,01%-ный раствор метилоранжа; образцы воды. Оборудование: бюретка, коническая колба на 250 мл, мерная колба на 100 мл. Выполнение эксперимента: Мерной колбой отобрали 100 мл анализируемой воды, перенесли в коническую колбу для титрования. Добавили 3-4 капли метилоранжа и титровали раствором HCl (в бюретке) до перехода окраски из желтой в оранжевую. Титрование проводили 3 раза до получения сходящихся результатов (отличающихся на 0,1 мл). Вычислили средний объем соляной кислоты V_{сред} (HCl). Рассчитали гидрокарбонатную жесткость воды в ммоль/л.

Расчет:

$$Ж_{\text{воды}} = \frac{c_{\text{H}}(\text{HCl}) \cdot V_{\text{сред}}(\text{HCl}) \cdot 1000}{V_{\text{воды}}}$$

Определение сульфатов

В пробирку наливали 5 мл воды, добавляли 3 капли 10% раствора хлорида бария и 3 капли 25% раствора соляной кислоты. Содержание сульфатов оценивали по следующим признакам:

слабая муть через несколько минут – 1-10 мг/л; слабая муть сразу – 10-100 мг/л;
сильная муть – 100-150 мг/л;

большой осадок, который быстро садится на дно – 500 мг/л. Содержание сульфатов в питьевой воде не должно быть выше 500 мг/л.

Определение хлоридов в воде. К 10 мл каждой пробы воды прибавляем по 3-4 капли HNO_3 и приливаем по 0,5 мл раствора AgNO_3 .

Показатели ионов серебра определяли в сертифицированной лаборатории ООО «Аналитик» г. Абакана.

Оценка качества воды родника по составу макрозообентоса

Оценку качества воды проводили по Боголюбову А.С.(3). Пробы макрозообентоса отбирали с помощью водного сачка. Проба включает небольшое количество воды с илом беспозвоночных животных, обнаруженных в сачке. Взятую пробу разбирали сразу на берегу водоема. Перед разбором пробу промывали в сачке, всех обнаруженных беспозвоночных переносили в чистую воду, налитую в чашки Петри. Содержимое чашек Петри разбирали и определяли по группам видов беспозвоночных животных. Для определения и использовали определитель Чертопруда [9]. Для оценки качества воды использовали методику Вудивисса по 15-балльной шкале. Большим достоинством этой методики также является то, что нет необходимости определять всех пойманных животных с точностью до вида (7). Нахождение хотя бы одного организма или иного таксона принимается за его наличие в водоеме. Рабочая шкала для определения биотического индекса по наличию групп Вудивисса представлена в табл. 4. Приложение 1.

При работе со шкалой следует:

1. Двигаясь сверху вниз по левой графе таблицы, определить, имеются ли в пробе индикаторные животные, отмеченные в этой графе. Первое же встреченное животное, имеющееся в пробе, будет показательным - по нему будет определен класс чистоты воды.
2. Определить число групп Вудивисса в пробе (по табл. 4) Приложение 1.;
3. Найти показатель биотического индекса (показатель **относительной чистоты воды**) в точке пересечения найденной строки видовой разнообразия со столбцом числа групп Вудивисса, соответствующего пробе.

3. Результаты исследования

Отборы проб воды взяли 1 октября, 15 декабря 2022 года и 19 марта, 5 августа, 6 ноября 2023 года. Глубину родника измерили шестом. Глубина 0,76 м, диаметр 1,90 м. На месте отбора проб регистрировали запах воды, температуру воды и окружающей среды. Физико-химический анализ проб воды проводили на базе школьной химической лаборатории МБОУ «Бондаревская СОШ» под руководством учителя химии Шишлянниковой Л.П. При проведении анализа руководствовались стандартной методикой отбора проб воды. Определение химических показателей (водородный показатель (рН); сульфаты, хлориды, жесткость воды) проводили по стандартным методикам. Для определения пользования родниковой водой провели социологический опрос. В опросе приняли участие 250 жителей села Бондарево. Результаты отражены в диаграмме 1. Приложение 2.

По результатам опроса выяснили, что 75% опрошенных людей, используют воду для питьевых нужд, из них 60% пьют сырую воду.

Результаты исследования температурного режима воды родника отражены в табл.6. Приложение 2.

По температурному режиму вода родника относится к холодным. Температура лежит в диапазоне +5,5 – +10,3 °С при температуре воздуха от –20 до +26 °С.

Результаты исследования органолептических показателей воды в табл.7 Приложение 2.

По результатам исследования выявили, что органолептические показатели качества воды соответствуют ГОСТ, только в весенний период наблюдалась мутноватость воды, вероятно за счет попадания талых вод.

Результаты определения окисляемости воды, водородного показателя отражены в таблице 8. Приложение 2.

Полученные результаты по перманганатной окисляемости показали, что по всем периодам исследования органических и неорганических соединений (2-валентное железо, нитриты) в условиях школьной лаборатории не обнаружены.

По водородному показателю определили, что среда нейтральная. Определили общую жесткость воды в школьной лаборатории, для достоверности данных, проверили в ООО «Аналитик» г. Абакана. Результаты отражены в диаграмме 2. Приложение 2.

В результате химического анализа общей жесткости воды выяснили, что вода

мягкая, превышение ПДК не наблюдается, в сравнении с протоколами испытаний в ООО «Аналитик», параметры данных в школе незначительно увеличены. Приложение 3.

Определили наличие сульфатов в воде в школьной лаборатории, для достоверности данных, проверили в ООО «Аналитик» г. Абакана.

Данные по исследованию наличия сульфатов в воде по ГОСТ 31940-2012 п. 5 Вода питьевая. Методы определения содержания сульфатов. Диаграмма 3.

Приложение 2.

По результатам исследования сульфатов в воде не содержится, в сравнении с протоколами испытаний ООО «Аналитик» значимых различий не наблюдается. Приложение 3.

Хлориды определяли в школьной лаборатории, данные отражены в таблице 9. Приложение 2. По результатам исследования в отборах проб воды хлориды не обнаружены.

Отборы проб воды взяты 19 марта и 6 ноября 2023 года, отправлены в ООО «Аналитик» г. Абакана для определения наличия ионов серебра. Результаты испытаний отражены в диаграмме 4. Приложение 2.

При сравнении протоколов испытаний выявлено, в ноябре происходит увеличение наличия ионов серебра. Приложение 3.

Возможно, что в весенний период в роднике присутствуют талые воды.

3.2 Оценка качества воды родника по макрозообентосу

С учетом принципа повторности экспериментальных данных отбор проб проводили три раза. Сбор фактического материала производился с использованием водного сачка. На основании результатов исследования по определителю М. В. Чертопруд и Е.С. Чертопруд (6). Таксономический состав макрозообентоса отражен в табл 10. Приложение 2. Результаты исследований количественного состава беспозвоночных животных родника Серебряный отражены в таблице 11, диаграмме 5. Приложение 2.

Вывод: вода в роднике чистая.

Таксономическое богатство макрозообентоса стабильно, резких изменений не отмечено. По результатам оценки качества воды по методу биотического индекса Вудивисса прослеживается тенденция: в пробах доминируют виды беспозвоночных, требовательных к чистоте воды. Считаем, что родниковая вода в настоящее время пригодна для использования в питьевых целях. Наличие загрязнений и мусора не обнаружено.

Выводы.

1. Родник по температурному режиму относится к холодным. Органолептические и химические показатели воды соответствуют ГОСТ, что свидетельствует о благополучном состоянии родника.
2. Вода в роднике слабо серебряная.
3. Сравнение наблюдений по периодам года не дает значимых различий по видовому богатству и численности макрозообентоса, господствует класс ракообразных, внутри которого доминируют бокоплавцы, что отражает чистоту водоема.

Гипотеза подтвердилась, вода в роднике слабо серебряная.

Заключение

Малым водоемам принадлежит исключительно важная роль в биосфере. Они в силу своей природной уязвимости в первую очередь реагируют на хозяйственную деятельность человека - на вырубку лесов, распашку, осушение, орошение, они обладают более низкой способностью к самоочищению. Поэтому, необходимо беречь и охранять водные ресурсы. Родник Серебряный пользуется большой популярностью у жителей села. Вода слабо серебряная. По литературным данным: ионы серебра уничтожают бактерии и микробы, за счет этого вода долго не портится, остается пригодной для питья. Воду используют в качестве антибактериального средства для лечения ран. В целях сохранения родника проведена акция «Живи родник»: распространили буклеты и установили плакаты о соблюдении чистоты и порядка.

С целью сохранения родника необходимо проводить следующие мероприятия:

Совместными усилиями проводить мероприятия, направленные на благоустройство и сохранение родника.

Рекомендации по использованию воды родника Серебряный:

-для предупреждения микробного загрязнения воды следует хранить ее в прохладном, тёмном месте в плотно закрытой чистой емкости,

Список литературы

1. Зуева Т.В., Китаев А.Б. Качество воды в родниках города Перми (по материалам 2002–2007 гг.) // Географический вестник. 2010. No 1. С. 42–45
2. Боголюбов А.С, Д.Н. Засько «Сравнительная комплексная характеристика малых рек и ручьев» 1999.
3. Боголюбов А.С. Методы исследований зообентоса и оценки экологического состояния водоемов. – М., 1997.
4. Химия в школе. № 7, 2009.
5. Бобров Е.А., Бышевская А.В. Гидроэкологическое состояние естественных выходов подземных вод на территории г. Смоленска // Смоленский медицинский альманах. 2016. No 1. С. 31–34
6. Чертопруд М.В., Чертопруд Е.С. Краткий определитель беспозвоночных пресных вод центра Европейской России. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011. - 219 с.
7. Дружинин С.С. Исследование воды и водоемов в условиях школы. М.: Чистые пруды, 2008.
8. Боголюбов А. С. Сравнительное изучение макрозообентоса окрестных водоемов – М.: Экосистема, 1999.
9. А.Н. Завершинский, А.В. Можаров, А.В. Рязанов «Рекомендации по изучению, охране и благоустройству родников», учебно-методическое пособие, Тамбов, 2020.

Приложение

Приложение 1.

Таблица 1. Определение цветности и прозрачности

Цветность воды	Прозрачность воды
Светлая	Прозрачная
Слабо-желтоватая	Слабо опалесцирующая
Светло-желтоватая	Опалесцирующая
Жёлтая	Слабо мутная
Интенсивно-жёлтая	Мутная
Коричневатая	Очень мутная
Красно-коричневая	

Таблица 2. Определение интенсивности запаха

Интенсивность запаха	Характер проявления запаха	оценка интенсивности запаха
Нет	Запах не ощущается	0
Очень слабая	Запах сразу не ощущается, обнаруживается при тщательном исследовании (нагревании воды)	1
Слабая	Запах замечается, если обратить на это внимание	2
Заметная	Запах легко замечается и вызывает неодобрительный отзыв о воде	3
Отчётливая	Запах обращает на себя внимание и заставляет воздержаться от питья	4
Очень сильная	Запах настолько сильный, что делает воду непригодной к употреблению	5

Таблица 3. Определение окисляемости воды

Окраска пробы воды	Окисляемость, мг/л
1. Ярко-лилово-розовая	1
2. Лилово-розовая	2
3. Слабо лилово-розовая	4
4. Бледно лилово-розовая	6
5. Бледно-розовая	8
6. Розово-желтая	12
7. Желтая	16

Таблица 4 Расчет биотического индекса Вудивисса

Чистая вода	Наличие индикаторных групп	Количество видов индикаторных групп	Биотический индекс по наличию общего числа групп				
			0-1	2-5	6-10	11-15	16+
Организмы, которые имеют тенденцию исчезать при повышении уровня загрязнения	Личинки веснянок	Больше одного вида	-	7	8	9	10
		Только один вид	-	6	7	8	9
	Личинки поденок	Больше одного вида ¹	-	6	7	8	9
		Только один вид ¹	-	5	6	7	8
	Личинки ручейников	Больше одного вида ²	-	5	6	7	8
Только один вид ²	4	4	5	6	7		
Бокоплав <i>Gammarus</i>	Все приведенные выше организмы отсутствуют	3	4	5	6	7	
<i>Asellus</i> имеются	Все приведенные выше организмы отсутствуют	2	3	4	5	6	
Загрязненная	Тубифициды и/или красные личинки мотыля (<i>Chironomus sp.</i>)	Все приведенные выше организмы отсутствуют	1	2	3	4	-
	Все вышеуказанные типы отсутствуют	Возможно наличие организмов, не требующих растворенного кислорода, например <i>Eristalis</i>	0	1	2	-	-
Исключая <i>Baëtis rhodani</i> ; 2 Включая <i>Baëtis rhodani</i>							

Таблица 5 Соответствие индекса Вудивисса состоянию воды

Диапазоны значений	Оценка качества воды
1	сильно загрязненная
2-3	загрязненная
4-5	умеренно загрязненная
6-10	чистая

Диаграмма 1.

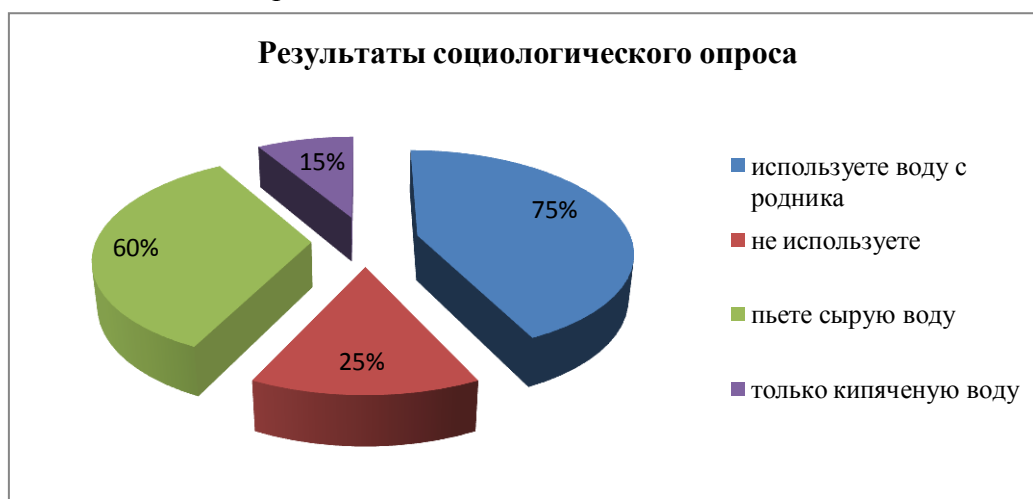


Таблица 6. Измерение температурного режима воды исследуемого родника.

Дата измерения	Температура воздуха в С ⁰	Температура воды в С ⁰
01.10.2022	+18	9,8
15.12.2022	-20	5,5
19.03.2023	+8	9,3
05.08.2023	+26	10,3
06.11.2023	-0	9,1

Таблица 7. Результаты органолептических показателей при средней температуре (+9⁰С) воды.

Показатели воды	Требования по ГОСТ 2021 года	01.10.2022	15.12.2022	19.03.2023	05.08.2023	06.11.2023
Цветность	нет	нет	нет	нет	нет	нет
Прозрачность	нет	прозрачна	прозрачна	мутноватая	прозрачная	прозрачная
Запах	нет, либо слабый	нет	нет	нет	нет	нет
Баллы	Не более 2	0	0	0	0	0

Таблица . Результаты определения окисляемости воды, водородного показателя

Показатели воды	Требования по ГОСТ 2021 года	01.10.2022	15.12.2022	19.03.2023	05.08.2023	06.11.2023
рН	6,5-7,5	6,9	7,1	6,5	6,9	7,0
Перманганатная окисляемость мг/л	Не более 5,0	1,0	0,7	0,9	0,8	0,6

Диаграмма 2



Диаграмма 3



Таблица 9. Результаты определения хлоридов в школьной лаборатории

Показатели воды	Требования по ГОСТ 2021 года	01.10.2022	15.12.2022	19.03.2023	05.08..2023	06.11.2023
Хлориды. мг/л	Не более 350	нет	нет	нет	нет	нет

Диаграмма 4. Результаты испытаний серебра в ООО «Аналитик» г. Абакана по (ПНД Ф 14.1:2:4.139-98 издание 2020 г. Количественный химический анализ вод.).

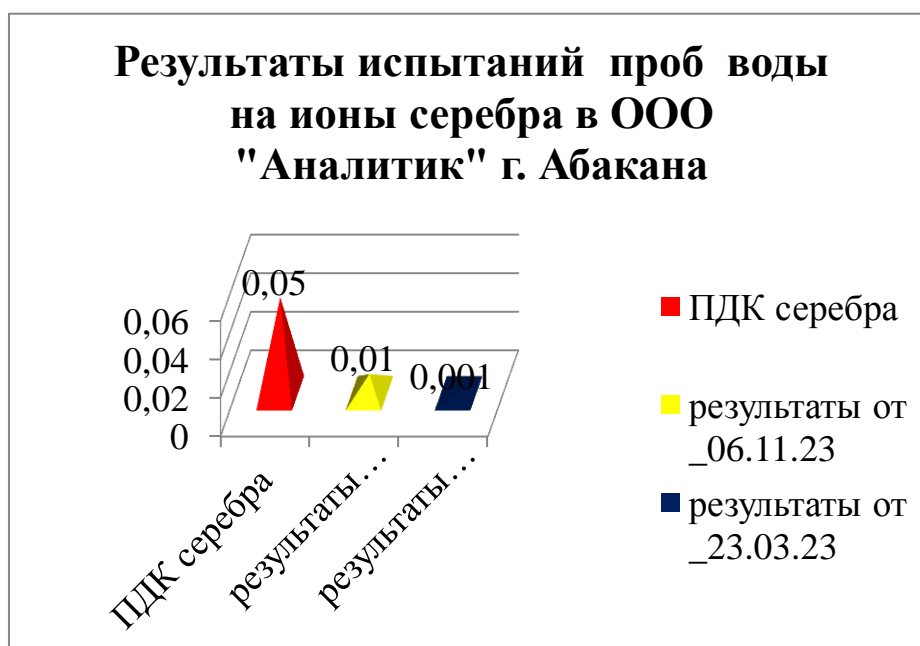


Таблица № 10 Таксономическая структура макрозообентоса в роднике Серебряный

Тип	Класс	Отряд
Членистоногие (Arthropoda)	Насекомые	Поденки (личинки) (Ephemeroptera)
		Ручейники (Trichoptera)
	Ручейники настоящие	
	Веснянки (Plecoptera)	
	Ракообразные	Бокоплавы (Amphipoda),

Таблица № 11 Количественный состав сообщества макрозообентоса родника.

Таксономический состав	Численность, экз		Всего
	осень	зима	
Поденки (личинки) (Ephemeroptera)	1	-	1
Ручейники (Trichoptera)	6	3	9
Веснянки (Plecoptera)	-	-	-
Бокоплавы (Amphipoda)	20	18	38

Диаграмма 5 Количественный состав сообщества макрозообентоса родника.

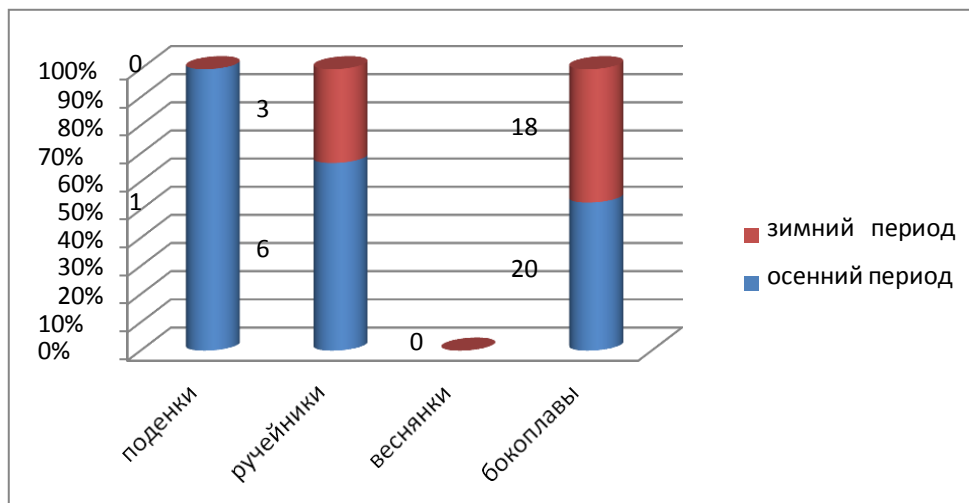


Фото 1-2. Родник Серебряный



Фото 3. Измерение диаметра родника Серебряный



Фото 4 Грунт со дна родника Серебряный



Фото 5-6 Взятие пробы воды



Фото 7-8. Бокоплавы в роднике Серебряный



Фото 9 Определение прозрачности воды



Фото 10. Результаты химических показателей родниковой воды



Фото 11 Забор воды

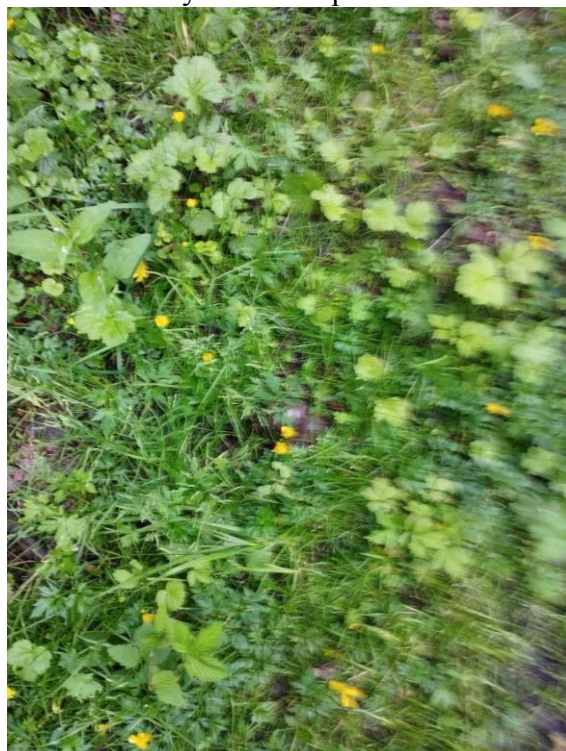


Фото 12 – 13 Август забор проб воды





Фото 14 Август лесная растительность



Акция «Живи родник», в ноябре размещение плакатов Фото 15-17

Берегите родник!
Родниковая вода
содержит ионы Ag^+
серебра



Фото 18 Август Заболоченность



Приложение 3
Протокол испытаний пробы воды в ИЛ ООО «Аналитик»



Общество с ограниченной ответственностью «Аналитик» (ООО «Аналитик»)
Технически компетентная и независимая испытательная лаборатория ООО «Аналитик»

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.21ПФ67
Дата внесения сведений в реестр аккредитованных лиц 08.04.2016
Лицензия на осуществление деятельности, связанной с использованием возбудителей инфекционных заболеваний
№ 19.01.01.001.Л.000032.02.08 от 21.02.2008 г.

Юридический адрес: 655002, Россия, Республика Хакасия, город Абакан, ул. Таштыпская, д. 04, тел +7(3902)305316, 305481, 305317 sirius97@narod.ru

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 018EDA7600C4AF29924C8F1F6DAC455DDA
Владелец: Маклецова Н.В.
Действителен: с 13.03.2023 до 13.03.2024

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель испытательной
лаборатории
Маклецова Н.В.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 8 342-23 от 17.11.2023

Характеристика и обозначение
испытуемого образца _____

**Вода природная питьевая холодная, количество образца: 2 литра (2 ёмкости).
Место отбора: Россия, Республика Хакасия, Бейский район, с. Бондарево, родник
в Борзовом логу, ключ**

Номер направления в ИЛ, дата _____ № **4167** от **07.11.2023**

Дата начала проведения испытаний _____ **07.11.2023**

Дата окончания проведения испытаний _____ **17.11.2023**

Дата, время доставки образца _____ **07.11.2023 10:15:00**

Проба отобрана _____ Заказчиком, 06.11.2023 12:30:00

НД на отбор проб: ГОСТ Р 59024-2020

Акт отбора не предоставлен

Дополнительные сведения:

- входные данные об образце предоставлены заказчиком

Реквизиты заказчика _____ **Шишлянников Денис Анатольевич Юридический адрес: Россия, Республика Хакасия, Бейский район, с. Бондарево, ул. Красных Партизан, 2**

Шифр образца **8342112321**

Обозначение НД на объект испытаний **не предоставлено заказчиком**

Тип тары: **пластик**

Результаты испытаний

Условия проведения испытаний:

Температура 15-25 °С Влажность 30-75 %

Физико-химические показатели

Адрес мест осуществления деятельности: 655002, Россия, Республика Хакасия, Городской округ город Абакан, ул. Таштыпская, д. 04, помещения 1-16, отдел физико-химических испытаний и измерений

Определяемые показатели, единицы измерения	Результаты исследования	Величина допустимого уровня	НД на методы исследования
Общая жесткость, °Ж (мг-экв/дм ³)	2,33±0,35	не более 10,0	ГОСТ 31954-2012 п.4 Вода питьевая. Методы определения жесткости
Сульфаты, мг/дм ³	менее 10	не более 500,0	ПНД Ф 14.1:2.159-2000 Методика выполнения измерений массовой концентрации сульфат-ионов в пробах природных и сточных вод турбидиметрическим методом

Протокол испытаний № 8 342-23 от 17.11.2023

Серебро, мг/дм ³	менее 0,01	не более 0,05	ПНД Ф 14.1:2:4.139-98 (издание 2020 г.) Количественный химический анализ вод. Методика измерений массовых концентраций кобальта, никеля, меди, цинка, хрома, марганца, железа, серебра, кадмия и свинца в пробах питьевых, природных и сточных вод методом атомно-абсорбционной спектроскопии
-----------------------------	------------	---------------	---

Данные в настоящем протоколе подтверждены:

Главный специалист отдела физико-химических испытаний и измерений

Ответственный за оформление протокола

Инженер-оператор

Шушеначева А.М.

Паикова Ю.П.

Примечание:

Полученные результаты испытаний относятся только к образцам (пробам), прошедшим эти испытания.

Запрещается воспроизведение протокола не в полном объеме (частичное) без письменного разрешения руководителя ИЛ ООО «Аналитик»

Ответственность за отбор, доставку образцов (проб) и предоставленную информацию об объекте (образце), несет заказчик.

ИЛ ООО «Аналитик» не несет ответственность за отбор образцов (проб).

Конец протокола