

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
Ширинская средняя школа №18

Биология

**ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ИЗ
ИСТОЧНИКОВ ВОДОСНАБЖЕНИЯ
ШИРИНСКОГО РАЙОНА**

**Выполнила: Павлова Елена,
ученица 10 класса
Руководитель: Гордиенко Н. В. ;
учитель биологии .**

Шира, 2019г.

Оглавление

1. Основная часть	4
1.1 Описание местоположений взятия проб.....	4
2. Методика исследования проб воды из источников.....	4
2.1. Методика взятия и хранения проб.....	4
2.2. Методика исследования проб.....	5
2.3.Химический анализ воды.....	8
3 .Результаты исследования.....	10
3.1 Оценка качества воды из источников	10
Заключение	12
Литература	13
Приложение.....	14

ВВЕДЕНИЕ

Ширинский район почти в равных частях состоит из степной, лесостепной (подтаёжной) и лесной (таёжной) зон, примерно в равных долях по 1/3 части общей площади. Более 2/3 населения проживает в степной зоне, которая снабжается водой из артезианских скважин как с разводящей сетью, так и без неё. Во время освоения целины населенные пункты строились вокруг источников водоснабжения, то есть сначала бурилась скважина, вокруг неё строилось жильё и инфраструктура, которая постепенно разрасталась. Децентрализованный источник водоснабжения становился источником центрального водоснабжения в сложившейся жилой застройке, а зоны санитарной охраны в сложившейся застройке не менялись. По отчету раздела за 2016 год 80% источников водоснабжения не имеют зон санитарной охраны. Вопрос о питьевой воде здесь стоит остро. Воду из источников используют для питья. Но является ли она чистой? Можно ли ее считать водой, пригодной для питья и приготовления пищи?

Актуальность. Большинство населения Ширинского района пользуются воду из водопроводной станции, остальная часть населения берёт воду из артезианских скважин и родников. При кипячении воды из центрального водопровода на посуде остается накипь, а если брать воду из скважин – через некоторое время появляется налет желтого цвета. Так как все источники, так или иначе, загрязняются, необходимо провести анализ воды водопроводного источника Ширинского района.

Цель работы: проведение оценки качества питьевой воды и ее сравнение из различных источников Ширинского района.

Задачи исследования:

1. Изучить литературу по данной теме.
2. Провести лабораторное исследование проб питьевой воды;
3. Провести сравнительный анализ показателей качества питьевой воды;
4. Сделать обобщения полученных результатов
5. Предложить рекомендации администрации района по улучшению показателей качества питьевой воды;

Гипотеза: я предполагаю, что питьевая вода в нашем районе по своим качествам малоприспособлена для употребления населением и ей необходима дополнительная очистка

Предмет исследования: показатели качества воды разных источников

Объект исследования: питьевая вода

Материал исследования:

Объектом исследования стали артезианские скважины Ширинского района, по ул.8 Марта д.6, централизованный водозабор по ул.50 лет ВЛКСМ- 25, ул. Свердлова с. Шира и ул. Аптечная 2 «А»п. Жемчужный и родник аала Марчелгаш. С этой целью были взяты пробы воды и проведен химический анализ состава воды, сравнение результатов со стандартами питьевой воды.

Методы

1. *Органолептическое исследование* — анализ воды на интенсивность запаха, характер запаха, вкус, интенсивность вкуса, цветность и мутность.
2. *Гидрохимическое исследование* — анализ воды на химический состав.
3. *Статистический метод* — проведение сравнительного анализа проб и интегральной оценки качества воды.
4. *Картографический метод* — использование картографического материала для

описания размещения местоположений взятия проб воды.

Основная часть

1. Описание местоположений взятия проб

В основу описания местоположений была использована методика, разработанная Г. А. Исаченко и А. И. Резниковым. Согласно её местоположения рассматриваются с ландшафтной стороны. Более подробно исследуются местоположение, почвы и растительность [5].

Водозабор на улице Свердлова с. Шира

Водозабор № 1 лежит на окраине поселка. Расположен около подножия небольшого холма в связи с этим здесь избыточное увлажнение. В растительных сообществах преобладают разнотравье и редкостный кустарник. В почвенном отношении – подзолистые перегнойно-оторфованные почвы. К колодцу идет тропинка (см. прил. рис.1).

Исток малой реки Марчелгаиш

Устье берет начало от места взятия пробы в 2 км из верхового болота. Она протекает через низовые болота и моренной равнине. По берегам произрастают еловые леса с примесью березы. В почвенном отношении ручей протекает по подзолистым почвам. Не далеко расположен поселок, нет промышленных предприятий, его пересекает автомобильная дорога (см. прил. Рис2.).

Водозабор на улице 50 лет ВЛКСМ, 25 с. Шира

Водозабор № 2 расположен в центре поселка. Близко к колодцу расположено здание ЖКХ и двор с огородом. В ландшафтном отношении местоположение относится к моренным равнинам с крупными валунами с разнотравно-злаковой растительностью на иллювиально-железистых почвах с сильной антропогенной трансформацией (см. прил. рис. 3).

Водозабор на улице Аптечна 2 «А» п. Жемчужный

Водозабор расположен на склоне небольшого холма в середине поселка. Около него произрастают ели с примесью березы с разнотравьем в нижнем ярусе. Почвы представлены позолами с сильной антропогенной трансформацией. К водозабору подходит грунтовая дорога (см. прил. рис.4).

Скважина на улице 8 Марта д.6 с. Шира

Скважина расположена в восточной части села Шира. Почва глинистая, растительность скудная из-за нехватки влаги почва тяжелая, с сильной антропогенной трансформацией (см. прил. рис.5).

2. Методика исследования проб воды из источников

2.1. Методика взятия и хранения проб

Вода бралась согласно методике, приведенной О. В. Гагариной для короткого химического анализа. Перед взятием образцов воды чистую стеклянную посуду (бутылки), предварительно сполоснули отбираемой водой [2].

Для каждой пробы составлялось сопроводительное письмо, в котором отмечались: место нахождения, адрес источника воды; его краткую характеристику; состояние погоды во время отбора; кем отобрана проба.

Пробы хранились в течение 12 часов в холодильнике при температуре +4 - +6 °С, прежде чем они поступили на исследование. Это объясняется тем, что нужно было транспортировать образцы из удаленного населенного пункта (см. прил. рис. 8) [2].

2.2. Методика исследования проб

Исследования проводились в лабораториях: Федеральное Бюджетное Учреждение Здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Хакасия», Федеральное Государственное Бюджетное Учреждение Науки Институт биофизики Сибирского отделения Российской академии наук, Технически Компетентная и Независимая Испытательная лаборатория ООО «Аналитик», МБОУШиринская СШ № 18.

Отбор проб проводился в 5 точках (они описаны ранее). По каждой пробе определялись:

- органолептические показатели (интенсивность и характер запаха, характер вкуса и интенсивность),
- химические (водородный показатель, общая жесткость, кальциевая и магниевая жесткость, карбонатная жесткость, железо общее, ион аммония, хлорид-ионы, нитраты, сухой остаток).

1. Анализ воды по органолептическим показателям.

Опыт №1. Определение цвета воды

Заполнили пробирку водой. Отметили цвет воды, сравнивая его с белым фоном бумаги.

Оборудование: пробирки или мерные цилиндры, штатив для пробирок, лист белой бумаги, пробы воды

Ход работы:

1. Пронумеруйте пробирки.
2. Заполните пробирки или мерные цилиндры пробами воды. Цвет воды в источниках хозяйственного назначения не должен обнаруживаться в столбике высотой 20 см, в водоёмах культурно-бытового назначения-10 см.
3. Отметьте цвет воды, сравнивая его с белым фоном бумаги (голубой, зелёный, серый, жёлтый, коричневый).

Опыт №2. Определение прозрачности (мутности) воды

Оборудование: пробирки, штатив для пробирок, пробы воды, чёрная бумага (ткань), линейка

Ход работы:

1. Пронумеруйте пробирки.
2. Заполните пробирки соответствующими пробами воды на высоту 10-12 см.

3. Определите мутность воды, рассматривая пробирку на тёмном фоне при достаточном боковом освещении. Выберите соответствующую степень мутности по таблице №1.

Таблица №1.

Степень мутности	Балл
Мутность отсутствует	0
Слабо опалесцирующая	1
Опалесцирующая	2
Слабо мутная	3
Очень мутная	4

Опыт №3. Определение запаха воды.

Запах воде придают вещества, которые попадают в неё естественным путём или со сточными водами. Характер запаха и его интенсивность мы определили при 20 и 60 °С. Закрыли пробирку с водой пробкой и интенсивно встряхнули. Открыли пробирку и понюхали воду. Отметим интенсивность запаха, используя данные таблицы №2., а характер запаха, используя таблицу №3. Интенсивность запаха природных вод не должна превышать 2 балла.

Таблица №2. Интенсивность запаха воды

Интенсивность запаха	Характер проявления запаха	Оценка интенсивности запаха, балл
Нет	Запах не ощущается	0
Очень слабая	Запах не ощущается потребителем, но обнаруживается при лабораторном исследовании	1
Слабая	Запах замечается потребителем, если обратить на это его внимание	2
Заметная	Запах легко замечается и вызывает неодобрительный отзыв о воде	3
Отчетливая	Запах обращает на себя внимание и заставляет воздержаться от питья	4
Очень сильная	Запах настолько сильный, что делает воду непригодной к употреблению	5

Запах воды следует определять в помещении, где воздух не имеет постороннего запаха. Желательно, чтобы его отмечали несколько человек.

Таблица №3. Характер и род запаха воды естественного происхождения

Характер запаха	Примерный род запаха
Ароматический	огуречный, цветочный

Болотный	илистый, тинистый
Гнилостный	фекальный, сточной воды
Древесный	мокрой щепы, древесной коры
Землистый	прелый, свежевспаханной земли, глинистый
Плесневый	затхлый, застойный
Рыбий	рыбы и рыбного жира
Сероводородный	тухлых яиц
Травянистый	скошенной травы, сена
Неопределённый	неподходящий под предыдущие определения

Определение запаха воды

Оборудование: колбы (стаканчики), резиновые пробки, пробы воды

Ход работы:

1. Пронумеруйте колбы (стаканчики).
2. Налейте в колбы (стаканчики) пробы воды и закройте пробками.
3. Поочередно открывайте пробки и определяйте запах воды с помощью таблиц.

Примечание:

1. Интенсивность запаха природных вод не должна превышать 2 балла.
2. Запах воды следует определять в помещении, где воздух не имеет постороннего запаха.
3. Желательно, чтобы запах определяли несколько исследователей.

Опыт №4. Вкус и привкус.

Характер и интенсивность вкуса и привкуса определяют органолептическим методом.

Различают четыре основных вида вкуса: соленый, кислый, сладкий, горький.

Все другие виды вкусовых ощущений называют привкусами.

Ход работы:

Характер вкуса или привкуса определяют ощущением воспринимаемого вкуса или привкуса (соленый, кислый, щелочной, металлический и т.д.).

1. Пронумеруйте колбы (стаканчики).
2. Налейте в колбы (стаканчики) пробы воды и закройте пробками.
3. Воду берут в рот малыми порциями, не проглатывая, задерживая на 3 - 5 с.

Интенсивность вкуса и привкуса определяют при 20 °С и оценивают по пятибалльной системе согласно требованиям (таблица №4).

Таблица №4.

Интенсивность вкуса и привкуса	Характер вкуса и привкуса	Оценка интенсивности вкуса и привкуса, балл
Нет	Вкус и привкус не ощущаются	0

Интенсивность вкуса и привкуса	Характер вкуса и привкуса	Оценка интенсивности вкуса и привкуса, балл
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

2.3.Химический анализ воды.

Результаты химических анализов проб воды были взяты из протоколов лабораторных испытаний Института биофизики Сибирского отделения Российской академии наук г.Красноярска и «Центра гигиены и эпидемиологии в Республике Хакасия» г.Абакана.

Таблица 1

Сводная таблица по пробам из источников воды

Показатель Источник	Химический состав										
	Водородный показатель	Общая Жесткость	Хлорид-Ионы	Карбонатная жесткость	Кальциевая жесткость	Магниевая жесткость	Железо общее	Ион аммония	Нитраты	Сухой остаток	ИЗВ
Ед. измерения	pH	Р. O ₂ , мг/л	Ж _{Cl} , мгЭкв/л	Ж _{HCO-3} , мгЭкв/л	Ж _{Ca2+} , мгЭкв/л	Ж _{Mg2+} , мгЭкв/л	Fe _{общ} мг/л	мг/л	мгО ₂ /л	мг/л	
Река Марчелгаш	7,74	3,80	1,4	0	50,360	15,640	0,0074	0,03	0,12 2	0, 187	0,0188 1 класс

Водозабор на улице Свердлова с.Шира	7,1	6,04	45,0	158,4	124,4	91,45	Менее0,1	0,06	65,9	2,1	0,89 2 класс
Водозабор на улице 50 лет ВЛКСМ,25 с.Шира	7,2	6,9	30,5	201,3	169,2	88,23	Менее0,1	0,10	16,7	2,3	1,03 2 класс
Водозабор на улице Аптечна 2 «А» п.Жемчужный	6,8	5,4	221,8	213,5	192,4	80,26	0,2	0,09	14,09	0,81	1,06 2 класс
Скважина на улице 8 Марта д.6 с.Шира	7,1	7,5	35,2	226,6	195,1	95,21	0,5	0,12	71,3	2,5	1,6 3 класс

2.4. Результаты исследования.

1. Результаты органолептической характеристики исследуемых водных объектов

Образец	Оценка интенсивности запаха, балл	Оценка интенсивности вкуса и привкуса, балл	Цветность	Мутность
№1	0	0	Прозрачная	Прозрачная
№2	0	0	Светло-желтый оттенок	Прозрачная
№3	0	0	Бесцветная	Прозрачная
№4	0	0	Бесцветная	Прозрачная
№5	2.болотистый	2	Светло-желтый оттенок(слабый)	мутная

Вывод: По органолептическим показателям цвет, запах, прозрачность я определила, что в пробах под № 1, 2, 3, 4 вода пригодна для питья, а в пробе №5 присутствуют болотистый запах, мутнистость со светло – желтым оттенком. Это недопустимо для нормы питьевой воды.

3. Оценка качества воды из источников

Согласно результатам, полученным в ходе исследования, дана оценка каждого проверенного источника питьевой Ширинского района. Для получения заключения по исследованию использовалась интегральная оценка качества воды – индексу загрязненности воды (ИЗВ). Этот показатель находится по формуле:

$$\text{ИЗВ} = \frac{\sum \frac{C}{\text{ПДК}}}{n},$$

где ИЗВ – индекс загрязненности воды, С – значение показателя, ПДК – предельно допустимые концентрации, n – количество взятых показателей.

В исследование вошли такие показатели: интенсивность запаха и вкуса, мутность, цветность, рН, растворенный кислород, общая жесткость, железо общее, ион аммония, окисляемость. Всего взято десять наиболее лимитирующих показателей с четкими ПДК.

Значение ИЗВ рассчитывают для каждого пункта отбора проб. Далее в зависимости от значения ИЗВ определяют класс качества воды.

ИЗВ (Менее и равно 0,2) – класс I – очень чистые

ИЗВ (Более 0,2-1) – класс II – чистые

ИЗВ (1-2) – класс III – умеренно загрязненные

ИЗВ (2-4) – класс IV – загрязненные

ИЗВ (4-6) – класс V – грязные

ИЗВ (6-10) – класс VI – очень грязные

ИЗВ (свыше 10) – класс VII – чрезвычайно грязные

Исток малой реки Марчелгаш

Исток реки по показателям ИЗВ является очень чистой водой. Это можно объяснить тем, что находится не в черте поселка и его истоки залегают глубоко под землей.

ИЗВ = 0,0188 . Вода относится к I классу – очень чистая.

Водозабор на улице Свердлова с.Шира

Водозабор не прошел по двум показателям – жесткость общая и нитраты. Также стоит сказать о высокой жесткости воды, так как она берется из скважины. Жесткость воды обуславливает образование накипи на нагревательных приборах, быстрому износу труб. Постоянное употребление внутрь воды с повышенной жесткостью приводит к снижению моторики желудка, к накоплению солей в организме, и, в конечном итоге, к заболеванию суставов (артриты, полиартриты) и образованию камней в почках и желчных путях.

ИЗВ = 0,89 . Вода относится к II классу – чистые.

Водозабор на улице 50 лет ВЛКСМ, 25 с.Шира

Водозабор не прошел по двум показателям – жесткость общая и кальцевая жесткость.

ИЗВ = 1,03. Вода относится к II классу – чистые.

Водозабор на улице Аптечна 2 «А» п.Жемчужный

Водозабор не прошел по одному показателям – хлорирование. Также стоит сказать о высокой жесткости воды, так как она берется из скважины.

ИЗВ = 1,06 . Вода относится к II классу – чистые.

Скважина на улице 8 Марта д.6 с.Шира

Скважина не прошла по многим показателям – интенсивность запаха и вкуса, мутность цветность, железо общее, нитраты окисляемость. Повышенное содержание органических веществ в воде, которая становится средой обитания микроорганизмов.

ИЗВ = 1,06 . Вода относится к III классу – умеренно загрязненные.

Итоговая оценка качества воды с использованием ИЗВ и рекомендации

В результате расчетов, получилось, что самая чистая вода берется населением из истоков малой реки Марчелгаш. Это можно объяснить тем, что находится не в черте поселка и его истоки залегают глубоко под землей.

На источниках водозаборных станций поселка Шира, а также на водозаборе с.Жемчужный вода относится ко второму классу – чистые воды и более пригодны к питью. Скважина на улице 8 Марта с.Шира загрязнена, вода из нее относится к третьему классу – умеренно загрязненные и такую воду следует предварительно хорошо прокипятить, прежде чем пить.

4. Заключение

В ходе проведенной работы были сделаны следующие выводы:

1. Самая чистая вода из источников - это природный источник малая река Марчелгаш.
2. Водопроводная вода из источников относится ко второму классу - чистые воды, кроме воды из скважины по улице 8 марта с.Шира. Может беспрепятственно использоваться в хозяйстве и как питьевая вода.
3. На некоторых источниках вода имеет высокую жесткость, что негативно влияет на нагревательные приборы, водоинженерную систему. Также может вызвать ряд заболеваний у населения – артриты, камни в почках и т.п.
4. Низкая жесткость и минерализация негативно влияет на здоровье человека – вымываются соли кальция и магния из костей, делая их хрупкими.

Рекомендации:

1. Администрации Ширинского района необходимо провести замену старых водопроводных труб, низкое качество которых снижает качество воды, которая подается в наши квартиры.
2. Воду из источников, а так же водопроводную воду перед употреблением пропускать через фильтры.

Используемая литература

1. Атлас Карельской АССР. - М.: Главное управление геодезии и картографии при Совете Министров СССР, 1989. - 40 с.
2. Гагарина О.В. Оценка и нормирование качества природных вод: критерии, методы, существующие проблемы: учебно-методическое пособие [текст] / сост. О.В. Гагарина. – Ижевск : изд. «Удмуртский университет», 2012 г. – 199 с.
3. Государственные доклады о состоянии окружающей среды Республики Карелия в 2010-2014гг. Петрозаводск, 2011–2015г.г
4. Гриппа С.П. Полевые практики по геоморфологии и географии почв: учебно-методическое пособие / С.П. Гриппа, И.В. Щеколдина. – Петрозаводск: изд. КГПУ, 2006 г. – 41 с.
5. Исаченко Г.А. Динамика ландшафтов тайги Северо-Запада Европейской России / Г.А. Исаченко, А.И. Резников. – СПб.: Изд-во СПбГУ, 1996. – 206 с.
6. Китаев С.П. Основы лимнологии для гидробиологов и ихтиологов / С.П. Китаев. – Петрозаводск: КНЦ РАН, 2007. – 395 с.
7. ГОСТы, стандарты, нормы, правила [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gostbank.metaltorg.ru/sanpin/8.pdf>
8. Методы экспресс-анализа качества питьевой воды [электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.o8ode.ru/article/answer/method/metody_ekspreccanaliza_ka4ectva_pitevoi_vody.htm
9. Промышленная экология [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ekologyprom.ru:8080>

5. Приложени

рис.1



рис.2



рис.3



рис.4



рис.5



