

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ
Новоселовский район

КРАЕВОЙ МОЛОДЕЖНЫЙ ФОРУМ
«НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ СИБИРИ»

краевой отборочный этап номинации
«НАУЧНЫЙ КОНВЕНТ»

Направление конференции: химико-технологические исследования

*«Анализ воды из различных природных источников
на физико-химические показатели»*

Елупахина Мария Владимировна
МБОУ Новоселовская СОШ №5, 10 класс,
01.02.2001
elupachina@gmail.com
89233664280

Шкаренко Надежда Васильевна
МБОУ Новоселовская СОШ №5, учитель химии
89080223215
serafima927@mail.ru

С условиями Конкурса ознакомлена и согласна. Организатор конкурса оставляет за собой право использовать конкурсные работы в некоммерческих целях и без денежного вознаграждения автора (авторского коллектива) при проведении просветительских кампаний, а также полное или частичное использование в методических, информационных, учебных и иных целях в соответствии с действующим законодательством РФ.

с. Новоселово, 2017

Вода давно уже не является просто водой, в ней растворены чуть ли не все элементы периодической таблицы Менделеева. Достигая определенной концентрации в организме, большинство элементов начинают свое губительное воздействие, вызывая отравления и мутации. Употребление такой воды влечет за собой множество разнообразных проблем.

Цель работы: исследовать воду природных источников района на физико-химические показатели, выяснить каким образом физико-химические показатели воды влияют на здоровье человека.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи: 1. Изучить теоретический материал о природных источниках воды, о влиянии физико-химических показателей на здоровье человека. 2. Провести социологический опрос среди населения. 3. Провести эксперимент на органолептические и химические показатели воды разных источников.

В ходе проведенного исследования были получены следующие результаты: 1. Составлены сравнительные таблицы. 2. Составлен информационный лист о проведенных исследованиях на физико-химические показатели.

В дальнейшем данная работа может быть использована для применения на уроках химии, биологии, географии для составления рекомендаций по потреблению воды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Природные источники воды. Красноярское водохранилище -(<https://ru.wikipedia.org/wiki>)
2. Охрана окружающей среды. Новоселовский район: / Отв. Исп. - А.И. Чучалин Красноярск: © ООО НИП ЭПРИС, 2008. – 79с.
3. Экспертиза условий использования объекта (Красноярское водохранилище) / Экспертиза выполнена в г. Дивногорске врачом высшей квалификационной категории Дроботом. Б.А.- 2010. -21с
4. Максимов Ю.Н. 90 лет Новоселовскому району/ Ю.Н. Максимов – Красноярск: ООО Знак 2014. - 40с.
5. СанПиН 2.1.4.1074-01 Питьевая вода. Протокол лабораторных испытаний № 104-2823 //тер отдел УР по Красноярскому краю, 2015.-2с.
6. Паспорт водозаборной скважины №А – 11171. - Санитарно – техническое состояние скважины: Абаканское СУ треста Востокбурвод. -, 2013.-3с.
7. Аранская О.С. Проектная деятельность школьников в процессе обучения химии: методическое пособие 8-11 классы/ И.В. Бурая – Москва: Вентана-Граф, 2005. – 289с.

ВВЕДЕНИЕ

Чистая вода – это бесценный дар, который ничем не заменишь. Экологически чистая питьевая вода — наиболее важный продукт питания, так как она прямым образом влияет на здоровье человека. Из беседы с врачом ЦРБ я узнала, что вода может вызывать заболевания кожи, почек, центральной нервной, сердечнососудистой, иммунной и гормональной системы. Меня заинтересовало, какое влияние оказывают физико-химические показатели на организм человека. Как связаны физико-химические показатели воды и здоровье человека? Важно знать какую воду мы пьем. Но какую воду взять для исследования? Чтобы ответить на этот вопрос, я провела социологический опрос. После проведенного мною соц. опроса, я узнала, что многим жителям с. Новоселова по вкусовым качествам нравится вода деревни Николаевки, а в весенне-летний период пользуется популярностью вода из природных родников. Природного родника под горой «Маяк» и Куллогского родника с правобережной стороны района. В летний период жители нашего района купаются в Красноярском водохранилище. А какое действие оказывает вода водохранилища на кожу человека? Для того, чтобы ответить на поставленные вопросы, я решила провести исследование четырех природных источников воды на физико-химические показатели.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ

Цель работы: исследовать воду природных источников района на физико-химические показатели, выяснить каким образом физико-химические показатели воды влияют на здоровье человека.

Задачи:

- 1) Изучить теоретический материал о природных источниках воды, о влиянии физико-химических показателей на здоровье человека.
- 2) Провести социологический опрос среди населения на предмет популярности источников воды, использования этой воды и ее влиянию на организм человека.
- 3) Провести эксперимент на органолептические показатели воды разных источников в лаборатории водозабора ООО «Водоканал Плюс».
- 4) Посетить водозабор, ЖКХ «Коммунальщик», ЦРБ, главного архитектора Новоселовского района с целью получения информации.
- 5) Составить информационный лист о проведенных исследованиях на физико-химические показатели каждого образца воды, взятого из природного источника и их влиянии на организм человека.

Объект исследования: вода из природных источников.

Предмет исследования: физико-химические показатели воды и их влияние на организм человека.

Гипотеза: физико-химические показатели воды непосредственно оказывают влияние на организм человека, родники подземных источников воды насыщены солями больше, чем поверхностные воды.

Методы и методики

- 1) теоретические (анализ, наблюдение, систематизация, сравнение, обобщение);
- 2) эмпирические (анкетирование, анализ полученных данных);
- 3) лабораторные исследования (постановка эксперимента, сравнительный анализ полученных данных).

Литературный обзор.

Природные источники воды. Краткая характеристика.

Группы природных источников воды

поверхностные источники
источники

подземные источники

искусственные

Выделяют следующие природные источники воды: поверхностные, морские, подземные, дождевую воду или воду, получаемую при таянии снега или ледников.

- 1) К поверхностным источникам относят воды озер и рек. Для поверхностных источников характерны большие колебания количества загрязнений и, соответственно, качества воды. Вода рек и озер, как правило, характеризуется цветностью, высоким содержанием взвешенных веществ, то есть мутностью. В то же время в такой воде наблюдается малое содержание солей, относительно низкая жесткость.
- 2) Для вод подземных источников характерна большая прозрачность, отсутствие цветности, значительное содержание разнообразных минеральных солей. Как правило, вода из таких источников отличается высоким уровнем жесткости.
- 3) Для морской воды (особенно для океанской) свойственно наличие высокой концентрации солей. Морская вода непригодна для питья.
- 4) Родник - это небольшая струя воды, выбивающаяся из-под земли. Они издавна служат местными источниками питьевой воды, которая во многих случаях обладает высокими вкусовыми и лечебными свойствами. Их питание осуществляется за счёт более глубоких водоносных слоев (свыше 10-20 м), куда загрязняющие вещества с поверхности практически не проникают, хотя бывают исключения, при которых имеющиеся существенные источники на поверхности могут повлиять на качество воды. Родниковая вода может содержать повышенные концентрации макроэлементов (кальций, магний, натрий, калий, фосфор, сера), микроэлементов (железо, цинк, йод, фтор, медь, марганец) и высокую жесткость, обусловленную контактом с известняком. [1]

Краткое описание местонахождения источников воды

1. Красноярское водохранилище, или Красноярское море — искусственный водоём, созданный на Енисее при строительстве Красноярской ГЭС. Является одним из крупнейших по объёму искусственных водоёмов в мире, в России занимает по этому показателю второе место (после Братского водохранилища). [2] Питание водохранилища осуществляется за счёт осадков, подземных вод и рек, которых на территории района впадает около 20. различных по величине. Село Новоселово является центром Новоселовского района Красноярского края, расположено на берегу Красноярского водохранилища. Наполнение водохранилища началось в 1967 году, и в 1970 году впервые был достигнут нормальный подпорный уровень. Вода в поселок подается сетевым насосом и проходит следующие стадии очистки: отстаивание, фильтрация через сорбент, хлорирование и поступает в РЧВ. Такая технологическая схема водоподготовки, с применением для окисления и обеззараживания установок нового поколения «Аквахлор-100», а также применение для загрузки фильтров графитированного сорбента СГН-30, обладающим уникальными свойствами, позволяет получить питьевую воду высокого качества, по всем показателям соответствующую требованиям СанПиН 2.1.4.559-96 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества». [3]

2. Деревня Николаевка входит в состав Светлолобовского сельского поселения Новоселовского района. Расположена на взгорье, на берегу реки Сухашка, приток реки Чулым. [4] Население обеспечивается питьевой водой, которую глубинный насос качает из подземных, подводных пластов. Воды преимущественно гидрокарбонатные натриевые и кальциевые, подземный водный бассейн с песчаной почвой, которая хорошо фильтрует воду. Вода поступает в водонапорную башню из скважины, глубина которой около 30 метров, а далее в систему водоснабжения к потребителю. [6]

3. Родник «Маяк» расположен в 4 км от села Новоселова под горой, на которой стоит Маяк. Питается родник грунтовыми и межпластовыми водами, по режиму- постоянный, по гидродинамическим признакам- нисходящий, родник заключен в стальную трубу, стекает с высоты. При выходе воды образует небольшой водонакопитель, из которого вытекает ручей, шириной около 40 см, относящийся к водозбору реки Енисей. Дно песчано-галичное, территория возле родника не замусорена, родник не благоустроен.

4. Куллогский Родник расположен в 5 км от деревни Куллог, стекает с горы. Расположен в широколиственном лесу. Питается родник грунтовыми и межпластовыми водами, по режиму - постоянный, по гидродинамическим признакам- равнинный, родник заключен в стальную

трубу, вытекает из горы. При выходе воды образует небольшой водонакопитель, из которого вытекает ручей, шириной около 40 см, относящийся к водозбору реки Енисей. Дно каменистое, территория возле родника не замусорена, родник благоустроен. Родник в 2006 году был освещен настоятелем Свято – Крестовоздвиженского храма села Новоселова.

Влияние физико-химических показателей воды на здоровье человека

Вода давно уже не является просто водой, в ней растворены чуть ли не все элементы периодической таблицы Менделеева. Употребление такой воды влечет за собой множество разнообразных проблем. Достигая определенной концентрации в организме, большинство элементов начинают свое губительное воздействие, вызывая отравления и мутации.

Химические показатели

Вода в своем составе может иметь разные химические элементы. Но именно концентрация этих элементов играет важную роль при определении пригодности или непригодности воды для той или иной цели. Главным инструментом или методом оценки состояния качества воды, в том числе определения концентрации веществ в воде является - физико-химический метод исследования воды.

Физико-химические показатели воды и организм человека

Показатели	Характеристика	Источник показателя
Запах	Землистый, илистый, травянистый, болотный запах, рыбный или огуречный запах, гнилостный запах, запах сероводорода.	Запах воды обусловлен наличием в ней пахнущих веществ, которые попадают в нее естественным путем и со сточными водами
Вкус	Различают четыре основные виды вкуса: горький, сладкий, соленый и кислый.	.Вкус и привкус воде придают ей растворенные в ней соединения, газы и примеси.
Цветность	При отсутствии окраски вода считается бесцветной.	Цвет воды зависит от их химического состава, наличия микроорганизмов, частиц ила, глины и других примесей.
Мутность	Вода со значительным содержанием органических веществ становится мутной.	Прозрачность воды зависит от количества растворенных в ней веществ, содержания механических частиц и коллоидов.

Анионы	При избытке ионов	Источники поступления ионов
Cl^-	Соленый и горько-соленый привкус, нарушение деятельности желудочно-кишечного тракта.	Бытовые и промышленные сточные воды.
SO_4^{2-}	Соленый и горько-соленый привкус, нарушение деятельности желудочно-кишечного тракта.	Сброс сточных вод, содержащих органические и неорганические соединения серы, сгорание топлива, кислотные дожди.
NO_3^-	Образование метгемоглобина, частичная потеря активности гемоглобина в переносе кислорода.	Химическое загрязнение.

Катионы	При избытке ионов	Источники поступления ионов
Fe^{3+}	Неприятный красно-коричневый осадок при отстаивании воды, ухудшение вкуса, развитие железобактерий, возникновение аллергических реакций.	Применение на муниципальных станциях очистки воды железосодержащих коагулянтов, из-за коррозии "черных" (изготовленных из чугуна или стали) водопроводных труб.
Ca^{2+}	Накопление солей в организме, заболевание суставов (артриты, полиартриты), образование камней в почках, желчном и мочевом пузырях.	Природные залежи известняков, гипса и доломитов, поступающие в воду, микробиологические процессы, протекающие в почвах на площади водосбора, в донных отложениях, а также сточные воды различных предприятий.
Pb^{2+}	Интоксикация организма.	Сточные воды, химическое загрязнение.
pH	При понижении или повышении pH возможно обострение заболеваний желудочно-кишечного тракта.	Величина pH зависит от содержания карбонатов, гидрокарбонатов, других солей, подверженных гидролизу, гуминовых веществ и др.

Практическая часть

Действительно ли родниковая вода оказывает положительное действие на организм? Какими физико-химическими показателями отличается вода из родников от питьевой воды из деревни Николаевки и воды водохранилища? Исследование проводилось в лаборатории водозабора ООО «Водоканал Плюс» и в лаборатории Новоселовской СОШ№5 с. Новоселова

Методика проводимого исследования.

Эксперимент №1. Определение органолептических показателей.[3] [7]

К органолептическим характеристикам относятся цветность, мутность, прозрачность, запах, вкус и привкус.

Опыт №1. Определение цветности и мутности.

Исследование проводилось в лаборатории водозабора ООО «Водоканал Плюс» с. Новоселово. Все исследования проводились на таком приборе, как фотоэлектроколориметр. Для анализа была взята исходная воды, вода из РЧВ (резервуар чистой воды), вода из водохранилища в районе очистных сооружений, из колонки деревни Николаевки, родника «Маяк» и родника деревни Куллог. Всего было проведено 6 экспериментов.

Опыт №2. Определение запаха и вкуса воды[3] [7]

Исследование проводилось в лаборатории Новоселовской СОШ№5 с. Новоселова. Для определения вкуса, привкуса и запаха были привлечены учащиеся 10 класса профильной группы по химии. Учащимся предлагалось определить на запах воду из 4 источников и из 3 источников на вкус. В результате опыта №1 мы выяснили, что вода из колонки деревни Николаевки, родника «Маяк» и родника деревни Куллог по цветности и мутности соответствует нормам СанПиНа 2.1.4.1074-01 Питьевая вода. Вода водохранилища по цветности близка к критическим показателям, а мутность не соответствует нормам СанПиНа 2.1.4.1074-01 Питьевая вода. [5]

В результате опыта №2 мы выяснили, что вода из родника «Маяк» и родника деревни Куллог не имеет запаха, вода из колонки деревни Николаевки имеет слабый неопределённый запах, а вода из водохранилища обладает отчетливым землистым запахом. Все предлагаемые образцы обладают приятным вкусом.

Эксперимент №2. Определение pH среды и катионов. [7]

Опыт№1. Качественное определение катиона Fe^{3+} .

В пробирку помещали 5мл пробы воды, добавляли 1 каплю азотной кислоты, затем 2,3 капли пероксида водорода и 0,5 мл тиоционата аммония. Если концентрация ионов железа более 2,0 мг/л, то появлялось розовое окрашивание, а при концентрации более 10 мг/л - окрашивание красное.

Опыт №2. Качественное определение катиона Ca^{2+} .

В 5 мл пробы воды прибавляли 3мл уксусной кислоты, затем вводили 8мл реагента. Если выпадал белый осадок, то концентрация ионов кальция 100мг/л; если раствор мутный - концентрация ионов кальция более 1мг/л, при опалесценции – более 0,01мг/л

Опыт №3. Качественное определение катиона Pb^{2+} .

В пробирку помещали 5мл пробы воды, прибавляли 1мл раствора реагента. Если выпадал желтый осадок, содержание катионов свинца более 100мг/л; если наблюдается помутнение раствора, концентрация катионов свинца более 20 мг/л, а при опалесценции – 0,1 мг/л

Опыт №4. Определение pH среды.

Определяли pH с помощью универсальной индикаторной бумаги, сравнивали её окраску со шкалой. В результате эксперимента №2 мы выяснили, что во всех четырех пробах среда pH нейтральная, катионы железа и свинца не обнаружены. Вода из деревни Николаевки и родника деревни Куллог обладает слабой жесткостью, а вода из родника «Маяк» обладает средней жесткостью.

Эксперимент №3. Качественное определение анионов. [7]

Опыт №1. Качественное определение аниона Cl^- .

В пробирку отбирали 5мл исследуемой воды и добавляли 3 капли 10 %-ного раствора нитрата серебра. Приблизительное содержание хлоридов определяли по осадку.

Опыт №2. Качественное определение аниона SO_4^{2-} .

В пробирку вносили 10мл исследуемой воды, 0.5 мл соляной кислоты (1:5) и 2мл 5%-ного раствора хлорида бария, перемешивали. По характеру выпавшего осадка определяли ориентировочное содержание сульфатов: при отсутствии мути концентрация сульфат ионов менее 5мг/л; при слабой мути, появляющейся не сразу, а через несколько минут – 5-10мг/л; при слабой мути, появляющейся сразу, после добавления хлорида бария, -10-100мг/л; сильная, быстро оседающая муть свидетельствует о достаточно высоком содержании сульфат –ионов (более 100мг/л).

Опыт №2. Качественное определение аниона NO_3^- .

На предметное стекло положили 3 капли раствора дифениламина, растворенного на концентрированной серной кислоте и 2 капли исследуемой воды. Окраска раствора зависит от концентрации нитрат-ионов: более 0, 001 мг/л, голубое- более 1 мг/л, синее- более 100 мг/л. []

В результате эксперимента №3 мы выяснили, что все образцы воды содержат допустимое значение нитрат-ионов. Вода из деревни Николаевки и родника «Маяк» содержит хлорид-ионы и сульфат-ионы.

Выводы по практической части:

1. Вода водохранилища отличается от подземных вод качественными показателями анионов и катионов, но не соответствует нормам СанПиНа 2.1.4.1074-01 Питьевая вода по мутности и цветности.
2. Вода из деревни Николаевки имеет приятный вкус, но отличается содержанием ионов кальция, хлоридов и сульфатов.
3. Вода из родника «Маяк» обладает приятным вкусом, отличается содержанием хлоридов, сульфатов и повышенным содержанием ионов кальция.
4. Вода из родника деревни Куллог обладает приятным вкусом, не имеет запаха и отличается незначительным содержанием ионов кальция.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Употребление воды из родников не всегда оказывает положительное влияние на организм человека. Прежде чем использовать эту воду, нужно полностью обследовать свой организм и получить информацию о заболеваниях. Так как порой вода может усугубить состояние здоровья человека. Высокое содержание хлоридов, сульфатов и не соответствующие норме показатели pH среды могут привести к нарушениям деятельности желудочно-кишечного тракта. Вода с высокой жесткостью приводит к накоплению солей в организме, к заболеваниям суставов (артриты, полиартриты), к образованию камней в почках, желчном и мочевом пузырях.

Гипотеза в ходе исследования была проверена и доказана, то есть физико-химические показатели воды, непосредственно оказывают влияние на организм человека, родники подземных источников воды насыщены солями больше, чем поверхностные воды.

Выводы:

- 1) Проведён социологический опрос.
- 2) Провела эксперимент по органолептическим показателям воды разных источников в лаборатории водозабора ООО «Водоканал Плюс».
- 3) Посетила водозабор и провела исследование на органолептические показатели, эколога ЖКХ «Коммунальщик», терапевта-инфекциониста ЦРБ Лалетину М.В, главного архитектора администрации Новоселовского района Леонтьева С.В, Новоселовскую межпоселенческую библиотеку с целью получения информации.
- 4) Подготовила рекомендации по использованию воды из природных источников района в виде информационного буклета.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Природные источники воды. Красноярское водохранилище -(<https://ru.wikipedia.org/wiki>)
2. Охрана окружающей среды. Новосёловский район: / Отв исп - А.И. Чучалин Красноярск: © ООО НИП ЭПРИС, 2008. – 79с.
3. Экспертиза условий использования объекта (Красноярское водохранилище) / Экспертиза выполнена в г. Дивногорске врачом высшей квалификационной категории Дроботом. Б.А.- 2010. -21с
4. Максимов Ю.Н. 90 лет Новоселовскому району/ Ю.Н. Максимов – Красноярск: ООО Знак 2014. - 40с.
5. СанПиН 2.1.4.1074-01 Питьевая вода.. Протокол лабораторных испытаний № 104-2823 //тер отдел УР по Красноярскому краю, 2015.-2с.
6. Паспорт водозаборной скважины №А – 11171.- Санитарно – техническое состояние скважины: Абаканское СУ треста Востокбурвод. -, 2013.-3с.
7. Аранская О.С. Проектная деятельность школьников в процессе обучения химии: методическое пособие 8-11 классы/ И.В. Бурая – Москва: Вентана-Граф, 2005. – 289с.