

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
Чалнинская средняя общеобразовательная школа
Пряжинского национального района

Исследовательская работа на тему:

**АНАЛИЗ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПО
ФИЗИКО - ХИМИЧЕСКИМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ
СНЕЖНОГО ПОКРОВА ПОСЕЛКА ЧАЛНА**

Выполнила:

ученица 10а класса Паландер Мария

Руководитель проекта:

Трусихина Валентина Александровна

Учитель химии и биологии

МБОУ Чалнинская СОШ

Пряжинского национального района

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Введение	2
2. Глава I. Обзор источников информации по проблеме исследования. 4	
3. Глава II. Методика проведённых исследований.....	9
4. Глава III. Результаты исследования.....	14
5. Глава 4. Выводы и результаты.....	17
6. Заключение.....	18
7. Список использованной литературы.....	20

Введение

Залогом успешного и устойчивого развития общества является единство трех сфер его жизнедеятельности: экономической, экологической и социальной. Все они тесно связаны между собой, и от благополучия одной зависит и благополучие других.

Наиболее важную роль играет экологический аспект. Чем лучше будут экологические показатели местности, в которой проживает человек, тем лучше будет жить и развиваться он.

Проблема охраны природы - одна из наиболее актуальных проблем современности. Загрязнение воздуха - это любое нежелательное изменение состава земной атмосферы в результате поступления в нее различных газов, водяного пара и твердых частиц. Так как аэрозоли и газообразные примеси улавливаются атмосферной влагой, то атмосферные осадки могут быть использованы для изучения степени загрязнения атмосферы на данной территории.

Снежный покров накапливает в своем составе практически все вещества, поступающие в атмосферу. В связи с этим он обладает рядом свойств, делающих его удобным индикатором загрязнения не только самих атмосферных осадков, но и атмосферного воздуха, а также последующего загрязнения почвы и воды.

При образовании снежного покрова из - за процессов сухого и влажного выпадения примесей, концентрация загрязняющих веществ в снеге оказывается на 2 - 3 порядка выше, чем в атмосферном воздухе. Поэтому измерения их содержания могут производиться более простыми методами с высокой степенью надёжности. [1]

Средняя продолжительность снежного покрова в поселке Чална составляет 3 - 4 месяца. Он появляется преимущественно в конце ноября, а начинает разрушаться в середине марта.

Тема актуальна, так как исследование снежного покрова позволит выявить загрязнение местности за зимний сезон и позволит оценить степень

безопасности нашего поселка для проживания людей, произрастания растений, жизнедеятельности животных.

Цель работы: анализ окружающей среды по физико-химическим характеристикам снежного покрова поселка Чална.

Задачи:

1. Провести органолептический анализ талой воды и снежного покрова на различных участках поселка.
2. Провести гидрохимические исследования:
 - определение кислотности, рН талого снега
 - определение количества органических примесей в снеге
 - оценка содержания ионов хлора и сульфатов на обследуемой территории
3. Установить степень антропогенного воздействия населения, автотранспорта и котельной на экологическую обстановку
4. Выработать рекомендации по уменьшению загрязнения окружающей среды родного поселка

Объект исследования: снежный покров п. Чална

Предмет исследования: талая вода, полученная из проб снега

Гипотеза исследования: зависит ли степень загрязнённости снега от удалённости промышленных зон и автомобильных дорог

Практическая значимость проекта: оценка состояния окружающей среды, установка причин и источников загрязнения, разработка рекомендаций по улучшению состояния окружающей среды

Методы исследования:

1. Теоретический (изучение и анализ литературы, постановка целей и задач)
2. Гидрохимический (постановка опытов)
3. Эмпирический (наблюдения, описания и объяснения результатов исследований)

Место исследования: посёлок Чална

Посёлок в Пряжинском национальном районе Республики Карелия, административный центр Чалнинского сельского поселения. В 20 км к северо-западу от Петрозаводска на автодороге, идущей в сторону Суоярви, на берегах одноименной реки находится посёлок Чална.

Пробы снега были взяты на следующих участках поселка:

- 1 проба. Чалнинская СОШ (школа), ул. Школьная, 17А
- 2 проба. Двор жилого дома, ул. Набережная, д. 13
- 3 проба. Детская площадка рядом с автодорогой ул. Шоссейная

Сроки проведения исследования: февраль - март 2022 года

Материалы и оборудование: фотоаппарат, дневник наблюдений, карандаш, линейка, совок, лупа, маркер, штатив с пробирками, пробирки градуированные, мерный цилиндр, химические стаканы, воронка, пипетка, фильтровальная бумага, лакмусовая бумага, дистиллированная вода, соляная кислота (HCl), азотная кислота (HNO₃), перманганат калия (KMnO₄), раствор нитрата серебра (I) (AgNO₃), хлорид бария (BaCl₂)

Цифровая лаборатория Releon. В набор входит: мультидатчик Химия – 1, используемый для подключения рН – датчика. Датчик «Колориметр и турбидиметр», кюветы. Готовые растворы рН 4,00 и рН 6,86 (для калибровки рН метра).

Перед выполнением работы я освоила навыки работы с цифровой лабораторией, с методиками проведения анализов. Анализы выполнены самостоятельно на базе школьной лаборатории кабинета химии п. Чална.

Глава 1. Обзор источников информации по проблеме исследования

1.1 Снег как форма атмосферных осадков

Атмосфера, является одним из основных компонентов биосферы, оказывает интенсивное и разностороннее воздействие на гидросферу, геологическую среду, почвенный покров, здания, сооружения, другие техногенные объекты, а также на человека. Поэтому охрана атмосферного воздуха представляет собой приоритетную экологическую проблему,

которой уделяется пристальное внимание во всех развитых странах. Активное воздействие атмосферы на наземные экосистемы и гидросферу проявляется через атмосферные осадки в виде дождя и снега. Поверхностные и подземные воды суши имеют, главным образом, атмосферное питание и их химический состав в значительной степени зависит от состояния атмосферы.

Снег - форма атмосферных осадков, состоящая из мелких кристаллов льда. Снег является одним из неперенных атрибутов зимы. Он образуется, когда микроскопические капли воды в облаках, притягиваются к пылевым частицам и замерзают. Появляющиеся кристаллы льда, не превышающие поначалу 0,1 мм в диаметре, падают вниз и растут в результате конденсации на них влаги из воздуха. При этом образуются шестиконечные кристаллические формы. На вершинах такого шестиугольника осаждаются новые кристаллы, на них - новые, и так получаются разнообразные формы звездочек - снежинок. [3]

Выпавший на земную поверхность снег формирует снежный покров - уникальный слой, способный качественно и количественно характеризовать содержание загрязнителей в атмосферных осадках, накапливающихся в толще снега в течение зимнего периода.

В настоящее время не так - то просто найти снег, который превратится после таяния в чистую, полезную для здоровья, воду.

В некоторых регионах снег бывает красным, зелёным, голубым. Причина - бактерии, грибки, пыль содержащиеся в воздухе.

Снег плохо проводит тепло, так как между снежинками имеются большие промежутки воздуха. Это свойство используется человеком для сохранения озимых посевов. Снежный покров как одеялом покрывает землю, не давая траве и верхнему слою почвы вымерзнуть в зимнее время.

Снег является хорошим показателем чистоты атмосферного воздуха в зимний период, так как все биоиндикаторы (растения, грибы, водоросли,

животные) в данное время находятся в состоянии анабиоза и не могут выполнять данную функцию (т.е. определение чистоты воздуха и воды). [2]

1.2 Причины загрязнения снега.

Главные источники загрязнения - нефтеперерабатывающие предприятия, автотранспорт, промышленные зоны. Менее опасны станции, работающие на газе, более - на угле. Загрязняющие вещества выпадают из атмосферы в сухом виде и с осадками накапливаются в снежном покрове на больших расстояниях от источников - промышленных предприятий, транспортных коммуникаций и т. п. В снежном покрове может находиться во много раз больше загрязняющих веществ, чем в атмосфере. Он загрязняется поэтапно. Отдельные снежинки вбирают в себя загрязняющие вещества из атмосферы, поэтому выпавший снег уже является не чистым, а токсичным.

А также одним из опасных источников загрязнения окружающей среды являются противогололедные реагенты (ПГМ), которые вредны для здоровья и окружающей среды. Тем не менее, использование ПГМ не прекращается. В городах, в поселках каждую зиму на дороги и тротуары высыпают и выливают тысячи тонн реагентов.

В стране ведется систематическое наблюдение за загрязнением снежного покрова техногенными выбросами. Основной вклад в загрязнение атмосферы вносят автомобили, работающие на бензине (на их долю приходится около 75 %), затем самолеты (примерно 5 %), автомобили с дизельными двигателями (около 4 %), тракторы и другие сельскохозяйственные машины (около 4 %), железнодорожный и водный транспорт (примерно 2 %). С каждым годом число личного автотранспорта растет, естественно растет и количество выбросов в атмосферу. [4]

Основными источниками загрязнения снега в нашем поселке является автомобильный транспорт и сажа, которая является продуктом горения топлива котельной около школы.

В п. Чална многие семьи владеют автотранспортом. Через центральную часть поселка проходит Республиканская автодорога «Петрозаводск - Суоярви». По окраине поселка пролегает железная дорога.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что изучение снежного покрова может дать точную оценку экологического состояния данной территории и сделать прогноз о возможном заражении окружающей среды токсичными веществами.

1.3 Влияние хлоридов на почву и организм человека

К одним из наиболее распространенных веществ, загрязняющих окружающую среду, относятся хлориды. Хлориды - это соли хлороводородной (соляной кислоты) HCl . В качестве примеров хлоридов можно привести такие соли, как NaCl , KCl , CaCl_2 , MgCl_2 , AlCl_3 и др. Большинство хлоридов хорошо растворимы в воде.

Одна из значительных причин повышенного содержания хлорид ионов в воде - деятельность человека. Удобрения, соль для растворения льда на дорогах, выбросы предприятий химической промышленности, свалки, сточные воды и отходы человеческой деятельности - все это способствует появлению и круговороту хлоридов в природе.

Из всех известных анионов, хлориды обладают самой высокой способностью к миграции, которая объясняется высокой растворимостью.

Повышенное содержание хлоридов в питьевой воде придает ей солоноватый привкус и оказывает негативное влияние на здоровье человека, также она не пригодна для хозяйственных и технических нужд.

Допустимое содержание хлоридов в природных водах:

Содержание хлоридов в воде зависит от сезонности и уровня минерализации воды. Речные и озерные водоемы считаются пресными водами, поэтому значение хлоридов в воде находится на уровне 10 мг/л. Если при анализе обнаружено их повышенное количество, значит, водоем загрязняется сточными водами.

Хлорид натрия (NaCl), в составе противогололедных реагентов, способен испаряться. Испарения эти могут вызывать аллергические реакции у человека, а у животных – даже ожоги верхних дыхательных путей. Кроме того, соль, попадая на лапы собак, разъедает верхний слой кожи. Из-за этого начинается воспаление. Поэтому выгуливать домашних животных лучше подальше от крупных дорог и оживленных улиц.

Для кожи человека техническая соль не так опасна. Тем не менее, при длительном контакте она может вызвать раздражение и химический ожог. Например, у детей если они играют в снежки рядом с дорогой, обработанной реагентами, что характерно для нашего поселка.

Воздействие хлорида натрия на почву:

Хлорид натрия активно используется в сельском хозяйстве. С его помощью растения лучше усваивают питательные вещества. Но если почва тяжелая и плохо дренирована, то внесение хлорида натрия приводит к ее засолению. Из-за этого корни растений начинают не поглощать воду из грунта, а наоборот – отдавать ее. От недостатка влаги растения погибают. [5]

1.4 Влияние сульфатов на почву и организм человека

Сульфаты (SO_4^{2-}) соли сильной серной кислоты (H_2SO_4). Большинство сульфатов хорошо растворяются в воде (MgSO_4 , K_2SO_4 , Na_2SO_4).

В природных водах сульфаты присутствуют всегда. Некоторые сульфатсодержащие минералы (гипс) постоянно растворяются под действием осадков. Также в природные воды попадают сульфаты из атмосферного воздуха, где идут реакции окисления оксида серы (IV) до оксида серы (VI), процессы образования серной кислоты.

Опасность представляют и реагенты, применяемые для зимней обработки дорог, и подтекающие свалки отходов, и сточные воды производств, сбрасываемые без тщательной очистки. Загрязненные воды в период снеготаяния устремляются в поверхностные водоемы и могут попасть в зоны водозаборов, откуда потом попадают в водопровод.

Повышенные концентрации сульфатов ухудшают органолептические показатели водопроводной воды, оказывают негативное влияние на здоровье человека. Особенность сульфатных вод проявляется в их выраженном воздействии на пищеварительную систему.

Избыток сульфатов и хлоридов в почве ограничивает поглощение кальция и ослабляет крепость осевых органов растений.

Органические вещества также присутствуют в снежном покрове и отрицательно влияют организм человека: на печень, почки, репродуктивную функцию, центральную нервную и иммунные системы человека.

Круговорот воды в природе осуществляется за счет её испарения и осаднения в виде атмосферных осадков: снега, дождя, града. [5]

Глава 2. Методика проведённых исследований

2.1. Методика отбора проб снега

Процедура отбора снега для анализов имеет свои особенности. Чтобы данные были достоверными, в одном месте отбирают три пробы. Следует иметь в виду, что объем собранного снега должен быть большим, учитывая, что, когда снег растает, его объем уменьшится примерно в 10 раз. Поэтому, чтобы получить, например, 1 литр талой воды, надо собрать около 10 литров снега (примерно ведро).

2.2. Изучение органолептических показателей и методика исследования

Органолептическая оценка осуществляется с помощью органов чувств. Может быть проведена быстро и без каких-либо приборов.

К органолептическим характеристикам относятся цветность, мутность (прозрачность), запах

Мутность воды обусловлена содержанием взвешенных в воде примесей. Мутность воды обуславливают и некоторые другие характеристики воды – такие, как:

- наличие осадка, который может отсутствовать, быть незначительным, заметным, большим, очень большим, измеряясь в миллиметрах;
- взвешенные вещества – определяются гравиметрически после фильтрования пробы, по привесу высушенного фильтра;
- прозрачность. [9]

Методика определения органолептических показателей талого снега

Цвет воды

Цветность воды согласно стандарту ГОСТ 31868-2012 «Вода. Методы определения цветности» - это характеристика, количественно описывающая природную и питьевую воду, имеющую незначительную естественную окраску. Качественная водопроводная вода, предназначенная для питья, бесцветна, но природные и сточные воды отличаются разнообразием оттенков. Цветовая гамма воды зависит от растворенных в ней веществ органической и неорганической природы.

Цветность воды подразделяют на два типа: истинную, когда жидкость окрашена веществами, растворенными в воде и кажущуюся, вызванную взвесью.

Цветность измеряют, сравнивая исходную пробу воды с растворами специально приготовленной эталонной шкалы, а результат сравнения выражают в градусах. Для того чтобы измерить цветность воды пользуются специально разработанными шкалами, позволяющими имитировать природную цветность воды.

Характеристика вод по цветности

Цветность	Единицы измерения, градус платинокобальтовой шкалы
Очень малая	до 25
Малая	от 25 до 50
Средняя	от 50 до 80
Высокая	от 80 до 120
Очень высокая	более 120

Нормы для питьевой, водопроводной, сточной воды

Новый СанПиН 1.2.3685-21, действующий с 01.03.2021, не изменил требования к цветности «воды питьевой централизованного водоснабжения» (было и осталось 20 градусов цветности). Но установил новый норматив для «воды питьевой нецентрализованного водоснабжения» на уровне 30 градусов. [6]

Для определения прозрачности проб

В стеклянный цилиндр диаметром 3 см высотой 30 см наливается определенное количество воды, через который просматривается шрифт (печатный текст), прозрачность по Снеленну. Определяется высотой столба воды в цилиндре, сквозь который начинают читаться буквы. Перед замером воду необходимо взболтать.

Вода может быть прозрачной более 30 см, маломутной от 25 до 30 см, средней мутности от 20 до 25 см, мутная от 10 до 20 см, очень мутная менее 10 см.

Мутность определим с помощью датчика «турбидиметра» цифровой лаборатории Releop. Нальем в кювету исследуемую жидкость, подключаем датчик к ноутбуку и включаем кнопку «пуск». Показания фиксируются на экране.

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) ввела следующие нормативы по мутности питьевой воды, которые возможно измерить с помощью датчика турбидиметра.

Датчик определяет мутность раствора, в инфракрасном диапазоне света на основании измерения интенсивности светового потока рассеянного частицами, взвешенными в контролируемом растворе. Измеряется в NTU, нефелометрическая единица мутности. С точки зрения внешнего вида мутность не должна превышать 5 NTU, с точки зрения микробиологической безопасности воды – 1 NTU. В РФ, в соответствии с нормативами СанПиН 2.1.4.1074-01, мутность питьевой воды не должна превышать 2 – 3 NTU. [6]

Для определения запаха в чистую широкогорлую колбу объемом 100 мл наливается исследуемая вода на 2/3 объема, прикрывается стёклышком,

осторожно взбалтывается. Затем, сдвинув с колбы стеклышко, определяется запах воды.

Интенсивность запаха воды (при 20°C не должна превышать двух баллов) определяется по пятибалльной системе.

1 балл – не ощущается запаха, 2 балла – очень слабый запах, не определяется потребителями, но определяется специалистами. 3 балла – слабый запах, чувствуется потребителю, 4 балла – отчетливый запах, 5 баллов – очень сильный запах, не пригодный для питья.

Содержание взвешенных частиц

Определяется фильтрованием воды через бумажный фильтр и последующим высушиванием осадка с фильтром.

Содержание взвешенных частиц (в мг/л) в испытуемой воде определяется по формуле:

$(M1 - M2) \times 1000 / V$, где M1 – масса бумажного фильтра с осадком взвешенных частиц (г), M2 – масса бумажного фильтра (г), V – объем воды для анализа (л)

Норма для питьевой воды, после очистки - 2 мг/л. Допустимая норма в сточных водах 15-20 мг/л. [10]

2.3 Методика определения химических свойств талого снега (гидрохимические исследования)

Определение кислотности

Одной из характеристик загрязнения снега является его кислотность (рН). При рН=7 реакция воды - нейтральная, при рН <7 - кислая и при рН >7 - щелочная. Число ионов водорода в речных водах обычно 6,5 - 8,5, в атмосферных осадках 4,6 - 6,2. Определение кислотности я проводила с помощью индикаторной бумаги, сравнивая данные с цветной шкалой.

Подтвердим результаты с помощью датчика цифровой лаборатории Releon рН метра. Предварительно откалибруем его с помощью стандартных растворов рН 4,00 и рН 6,86. А далее промыв датчик с помощью

дистиллированной воды, промокнув салфеткой, исследуем талую воду 3х проб.

Обнаружение органических веществ

Признаки наличия органических веществ:

- радужная плёнка на поверхности воды;
- масляное пятно на фильтровальной бумаге после высыхания;
- обесцвечивание подкисленного раствора перманганата калия.

В одну пробирку наливают 5 мл дистиллированной воды, в другую – исследуемую воду. В каждую пробирку прибавляют по капле 5% раствор 10 перманганата калия $KMnO_4$. В пробирке с дистиллированной водой окраска сохранится. Исчезновение окраски в исследуемой воде указывает на присутствие в ней органических веществ.

Определение ионов хлора Cl^-

К 5 мл талого снега добавить 3 капли 10% раствора $AgNO_3$, подкисленного азотной кислотой HNO_3 .

Образуется осадок или муть: $Ag^+ + Cl^- = AgCl$

слабая муть – 1-10 мг/л, сильная муть - 10-50 мг/л, хлопья – 50-100 мг/л, белый творожистый осадок > 100 мг/л.

Определение сульфат ионов SO_4^{2-}

К 5 мл талого снега добавить 4 капли 10% раствора HCl и 4 капли 5% раствора хлорида бария $BaCl_2$.

Образуется осадок или муть:

$Ba^{2+} + SO_4^{2-} = BaSO_4$

слабая муть – 1-10 мг/л, сильная муть – 10-50 мг/л, хлопья – 50-100 мг/л, белый творожистый осадок > 100 мг/л. (см. таблицу 1) [7]

Глава III. Результаты исследования

3.1 Описание снежного покрова

В данной работе отражена моя попытка определить степень загрязнения снежного покрова на территории школы, моего двора и детской площадки. Я, учусь в микрорайоне, где находится котельная, которая

большую часть года активно отапливается углем. А также проходит автодорога.

Для изучения снежного покрова были определены экспериментальные площадки в разных направлениях. Всего заложила 3 площадки:

Проба №1 (площадка №1) - школа

Проба №2 (площадка №2) - двор моего дома

Проба №3 (площадка №3) - детская площадка

На площадке №1 снег имел цвет серовато - белый, крупнозернистый, довольно плотный и твёрдый (проникает карандаш). Характер мусора говорит о его антропогенном происхождении, скорее всего он, попал на снег из школы с «помощью» учащихся. Особого влияния на почву такой мусор не оказывает, кроме того, как только сойдёт снег, вся территория возле школы тщательно убирается и весь мусор вывозится за пределы образовательного учреждения. Также характерный цвет снега и наличие пыли на нем, существует из-за расположения неподалеку угольной котельной, которая находится неподалёку.

Самый чистый снег оказался на **площадке №2**, он был крупнозернистым, рыхлым и рассыпчатым. По твёрдости снег был мягким (проникает один палец). Так как мой двор удален от центра поселка и дорог, а также расположен рядом с лесом.

Площадка №3 находится на обочине дороги, которая проходит через поселок. В данном месте снег грязный, цвет от бледно – жёлто - серого до светло - коричневого. Вид имеет крупнозернистый, в снежки не лепится, очень твёрдый (проникает только лезвие ножа). Наличие такого цвета связано, скорее всего, с тем, что по этой дороге очень оживлённое движение автотранспорта. В атмосферу выбрасывается большое количество выхлопных газов, содержащих различные примеси. Большегрузные автомобили перевозят песок, щебень в другие поселения, располагающиеся

неподалёку. Пыль от этого также оседает на снегу, тем самым ухудшая его состояние.

3.2 Исследования органолептических показателей. Физические свойства.

Для определения качественного анализа снежного покрова взяла пробы снега, как описано в методике сбора проб. Затем, когда снег растаял, я определила органолептические качества талой воды, такие как: мутность, прозрачность, количество взвешенных частиц, запах, цвет. После анализа у меня получились следующие результаты.

В пробе №1 взвешенных частиц визуально не обнаружено, но при фильтровании на фильтре осело очень малое количество примесей. К сожалению, провести вычисления не удалось, в школьном кабинете весы измеряют минимально 1г. Поэтому вес фильтра до и после, взвесить не удалось. *Запах* не ощущается, 1 балл. *Цветность* до 25, очень малая, согласно таблицы, описанной в методике. *Прозрачность* – маломутная, текст читается на расстоянии 26 см. *Мутность*. Определение мутности с помощью цифровой лаборатории и датчика турбидиметра. Показания исследуемой жидкости 1,5 NTU.

Проба №2 оказалась самой чистой. *Запах* отсутствует, цветность до 25. *Взвешенных частиц* в растворе меньше чем в 1 пробе, минимально, что соответствует нормам. *Прозрачность* – текст читается на расстоянии 29 см, что является почти прозрачным раствором. *Мутность* – 1,2 NTU.

Проба №3 ощутимый *запах*, 3 балла. Снеговая вода с обочины дороги темно-серая, мутная с множеством твердых, черных частиц, с пленкой черного жироподобного вещества по поверхности. *Цветность* высокая. *Взвешенных части в растворе* в разы превышает предыдущие пробы, что можно увидеть даже до фильтрования. Поэтому мутность превышает пределы нормы. *Прозрачность* – текст читается на расстоянии от 10 см, вода является мутной. *Мутность по датчику* – 2 NTU

Вывод: количество и качество примесей на двух первых площадках не влияют на состояние здоровья человека, а вот на третьей площадке примеси выше нормы и влияют на наше здоровье.

3.3 Результаты химического анализа воды, использованы различные гидрохимические методы исследования.

После того, как провела определение качественных характеристик талой воды, я приступила к химическому анализу оставшихся образцов растаявшего снега. Результаты в табл. 1

Таблица 1

Результаты анализа снега на выявление химических загрязнителей

Ионы загрязнители	Проба №1	Проба №2	Проба №3	Контрольная проба дистиллированная вода
Cl ⁻	да, 1-10 мг/л, слабая муть	Нет	да, От 10 – 50 мг/л, сильная муть	Нет
SO ₄ ²⁻	да, 1-10 мг/л, слабая муть	Нет	да, 1-10 мг/л, слабая муть	Нет
pH, лакмусовая бумага	5 слабо-кислая	7 Нейтральная	9 щелочная	7 нейтральная
pH метр, Releop	5,5 слабо-кислая	7,5 Нейтральная	8,7 щелочная	7,2 нейтральная
Органические соединения	Нет	нет	да	Нет

Вывод:

1, 2. Максимальное количество хлорид - ионов и сульфат – ионов присутствует в пробе, взятой вблизи дороги. Возможными источниками поступления в атмосферный воздух являются выбросы котельной и автомобилей, поток которых по данной автодороге довольно интенсивный. Также источником ионов в талой воде служит посыпание снега смесью технической соли и песка в качестве антиобледенителей дорожных покрытий.

3, 4, 5. Площадка №1, слабокислая среда, в снег попадают соединения различных кислот, оксиды азота и серы, поэтому он приобретает кислотную реакцию. Поэтому выбросы котельной, которая находится вблизи школы влияют на состояние окружающей среды. На площадке №3 выпадают в основном соединения металлов, ароматических углеводородов, которые зацелачивают снег. На площадке №2 снег чистый, среда нейтральная. [8]

Глава 4. Выводы и результаты

После проведения всех работ и обсуждения полученных результатов я пришла к следующим выводам:

1. самым чистым участком является площадка №2, так как в зимний период здесь нет сильного воздействия человека, это частный дом, а также это место находится на расстоянии от дороги, в лесополосе
2. самым грязным является участок №3, т.к. он расположен непосредственно рядом с проезжей частью, все загрязняющие вещества, попадая в воздух, постепенно оседают на поверхности снега, превращая его тем самым в смесь ядовитых веществ
3. на пришкольной территории все показатели чистоты снега находятся в норме, исходя из этого, можно говорить об относительной чистоте атмосферы для учащихся
4. все вещества, попавшие в снег, возле дороги весной попадают в почву
5. вещества, попавшие в реку с потоками талой воды, приводят к постепенному зарастанию и отравлению водоёма (купаться в реке категорически запрещено)
6. загрязнение атмосферного воздуха в данной местности имеет антропогенный характер, большей частью это выхлопные газы автомобилей, со всеми ядовитыми веществами, которые в них содержатся и частицы строительных материалов, а также наличие котельной в поселке.

5. Заключение

Загрязнение воздуха — острая экологическая проблема. Поэтому актуальность темы выбранной работы очевидна. Цель мной была достигнута. На основании полученных экспериментальных данных я с уверенностью могу сказать, что снег является индикатором уровня загрязнения окружающей среды, который впитывает в себя любые выбрасываемые в атмосферу вещества.

Моя гипотеза подтвердилась, чем дальше расположено место пробы от автомобильных дорог и промышленных зон, тем чище окружающая среда в данном месте. Так как в данной работе были отобраны пробы снега в разных местах п. Чална, как вблизи источников загрязнения, так и в лесном массиве.

Установлено, что рН практически во всех пробах снега находится в пределах нормы. Для определения рН в снеге применяли простой, а также цифровой метод определения, с помощью оборудования Точки Роста.

Большая степень загрязнения отмечена в пробе, собранной вблизи автомобильной трассы, а это детская площадка. Где играют будущее поколение, поэтому главе администрации Чалнинского сельского поселения советую перенести площадку в более безопасное место.

В работе установлено, что основными источниками загрязнения снега (воздуха) является автомобильный транспорт и работа котельной, лес и лесопосадки существенно уменьшают содержание вредных веществ в снеге. Таким образом, для улучшения экологической обстановки городов и поселений необходимо:

1. ограничить движение по дороге автомашин, особенно грузовых и спецтехники, проходящей недалеко от школы, тем самым снизив количество выхлопных выбросов в атмосферу. Больше ходить пешком.
2. ограничить массовое строение новых посёлков, чтобы уменьшить выброс в воздух строительной пыли и других сопутствующих веществ;

3. в дальнейшем постараться перевести автомобили на другие виды топлива, чтобы исключить использование этилированного бензина и дизельного топлива.

4. посадить больше растительности на территории школы, а также ежемесячно проводить субботники. В прошлом году по контуру двора школы учащиеся посадили 40 саженцев ели

5. регулярно вывозить снег, за пределы поселка.

При соблюдении определённых санитарных норм, можно значительно уменьшить количество загрязняющих веществ, попадающих в атмосферу, а затем в почву и в воду. Это поможет сохранить здоровую окружающую среду для будущих поколений.

Список использованной литературы

1. Ашихмина Т.Я. Школьный экологический мониторинг. – М.; Агар, 2000
2. Детская энциклопедия. Том 19. Экология.- М.: Аванта +, 2001. – 448 с.
3. Высоцкая М.В. Экология. 9 класс. Элект.курсы- Волгоград: Учитель, 2007
4. Василенко В. Н. и др. // Мониторинг загрязнения снежного покрова. Л.:Гидрометеиздат, 1985
5. Мансурова, С.Е., Кокуева, Г. Н. Школьный практикум. Следим за окружающей средой нашего города. — М.: Владос, 2011. — 112 с
6. ГОСТ 31868-2012 «Вода. Методы определения цветности»
7. Асеева З.Г., Харьковская Н.Л. Анализ воды из природных источников. //Химия в школе.- 1997- №3-с.62
8. Простейшие методы статистической обработки результатов экологических исследований /Сост. А.С. Боголюбов - М.: Экосистема, 2001.-17 с.
9. Школьный экологический мониторинг. Учебно-методическое пособие/Под ред. Т. Я. Ашихминой. - М.: АГАР,2000.-385 с.
- 10.Чернова, Н. М. Лабораторный практикум по экологии: учеб. пособие для студентов пед. институтов по биол. спец. - М.: Просвещение, 1986.