



СНЕЖНЫЙ ПОКРОВ КАК ИНДИКАТОР ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ

Автор: Атышева Л.
ученица 10б класса

Руководитель:
учитель биологии
Кольшкина Е.Ю.

г. Нижневартовск

	Содержание	стр
	Введение.	3
1.	Исследование проблемы загрязнения атмосферного воздуха и состояния здоровья населения в городе Нижневартовске.	6
2.	Материалы и объекты исследования.	13
3.	Методики исследования.	15
4.	Результаты исследований.	17
5.	Выводы.	20
	Список литературы.	22
	Приложения.	24

Введение.

На протяжении столетий развития человеческого общества экономическая деятельность людей находилась в противоречии с сохранением природной среды. Люди научись добывать металлы и ископаемое топливо, перегородили плотинами реки, а на месте бескрайних лесов проложили дороги и построили заводы.

Проблемы загрязнения атмосферного воздуха - одна из наиболее острых экологических проблем мира, России и нашего региона ХМАО-Югры [3]. Концентрации загрязняющих веществ во многих районах ХМАО превышают предельно допустимые нормы. Ханты-Мансийский автономный округ - Югра на протяжении последних лет занимает первое место в Российской Федерации по объему выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников. В общем объеме выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в 2005 г наблюдается следующее распределение по отраслям [4]:

- ⇒ 80% - выбросы предприятий нефтедобычи и переработки нефти и организаций, ведущих работу в области геологоразведки и геодезии;
- ⇒ 17% - выбросы от стационарных источников предприятий транспорта, связи и строительных организаций;
- ⇒ 2% - выбросы предприятий электроэнергетики;
- ⇒ 1% - выбросы предприятий жилищно-коммунального хозяйства и остальных отраслей.

Специфика промышленности Нижневартовского района, наличие на его территории нефтегазового комплекса влечет за собой серьезнейшие проблемы для окружающей природной среды региона, в частности для атмосферного воздуха. По сравнению с другими районами ХМАО, на территории Нижневартовского района находится почти в три раза больше нефтяных месторождений. Например, суммарный выброс загрязняющих веществ в городе

Нижневартовске в 2003 г составлял 1087,62 тыс. тонн [5], а в 2005 г составил 1478,06 тыс. тонн [4].

Движения воздуха приводит к рассеиванию примесей. Полевые частицы выпадают из воздуха на земную поверхность под действием силы тяжести и дождевых потоков. Многие газы растворяются во влаге облаков и с дождями достигают почвы.

Почвы имеют несколько характеристик. Одна из них – показатель кислотности, который зависит от естественных причин и от кислотных выпадений. Щелочные почвы могут нейтрализовать кислотные выпадения и таким образом уменьшить их губительное влияние на экосистемы. Но если почвы нейтральные, а еще хуже – кислые, то влияние кислотных осадков усугубляет ситуацию.

В самой природе кислотных дождей не существует. Кислотными становятся обычные дожди. Причина их возникновения в том, что практически во всех странах мира с каждым годом увеличивается загрязненность воздуха. Это происходит за счет сжигания ископаемого топлива: угля, нефти, газа. В результате в атмосферу выделяется огромное количество кислотообразующих газов: сернистого ангидрида и оксидов азота. Эти вещества содержатся также и в выхлопных газах. Они загрязняют атмосферу и не только надолго остаются в ней, но и переносятся на большие расстояния, на сотни и даже на тысячи километров. Когда же идет дождь, эти загрязнители соединяются в атмосфере с влагой, и тогда обычные осадки в виде дождя становятся опасным кислотным дождем [8].

Существуют растения биоиндикаторы кислотности почвы: фиалка, хвощ, черника растут на почвах с повышенной кислотностью; щавель, клевер, тимopheевка – на нейтральных; мать-и-мачеха, вьюнок – на щелочных.

Кроме этого, существует и химический анализ ее определения. Буферная, т.е. нейтрализующая, емкость почвы проверяется экспериментально. Если pH

после проливания кислого раствора, имитирующего кислотный дождь, не ниже 4, то почва имеет буферную емкость и низкую степень чувствительности к кислым дождям.

Большинство экологически негативных последствий деятельности людей проявляется в изменении атмосферы - ее физического и химического состава. Именно загрязнения атмосферы в наибольшей мере негативно действуют на экологические экосистемы, истощают адаптационные возможности человеческого организма [3].

Гипотеза: если воздух загрязнен на территории школы, то снежный и почвенный покров будут загрязнены кислотными и ядовитыми веществами.

Цель работы:

Изучить состояние воздушной среды на территории школы, дать оценку кислотности почвы.

Задачи:

1. Определить содержание сухого вещества в снежном покрове.
2. Выявить содержание некоторых химических ядовитых веществ.
3. Определить кислотность снежного покрова.
4. Определить кислотность почвы химическим способом.
5. Оценить буферную емкость почвы на территории школы.
6. Определить причины повышенной кислотности на выявленных участках.

1. Исследование проблемы загрязнения атмосферного воздуха и состояния здоровья населения в городе Нижневартовске.

Экологические проблемы являются глобальными проблемами человечества на современном этапе развития промышленных технологий во всем мире. Любая промышленная разработка полезных ископаемых, вне зависимости от их вида (твердого, газообразного и т.д.), осуществляется с помощью несовершенных технологий. Интенсивное развитие промышленности без проведения необходимых мероприятий по охране окружающей среды приводит к загрязнению почвы, воды, атмосферного воздуха, растительного и животного мира, нередко влечет за собой гибель некоторых видов флоры и фауны, серьезные поражения здоровья человека.

Фактически в атмосферу выбрасывается значительно больше загрязняющих веществ, чем официально учитывается. Не учитывается испарение летучих углеводородов с поверхности многочисленных разливов нефти. Не поддается учету сброс газа на потушенные факела. В 2008 году было зарегистрировано 146 рабочих факелов, с помощью которых было сожжено 5328,15 млн. м³ газа [6].

В последние годы наметилась тенденция постепенного снижения выбросов загрязняющих веществ от нефтегазодобывающих предприятий, что связано со снижением объемов производства и добычи нефти. В 2003 году зафиксирован 21 случай сверхнормативных и аварийных выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. В результате, по расчетам, в атмосферу дополнительно поступило 2796 тонн загрязняющих веществ [5]. А в 2008 году количество загрязняющих веществ, поступивших в атмосферный воздух от предприятий в Нижневартовском районе - 1048,13 тыс. тонн [6].

В городах района общий объем выброшенных в атмосферу загрязняющих веществ от источников загрязнения составил: г. Нижневартовск – 1,01 тыс. тонн, г. Лангепас – 0,062 тыс. тонн, г. Мегион – 0,65 тыс. тонн [6].

Огромный вклад в загрязнение воздушного бассейна городов вносят выбросы от автотранспорта. По Нижневартовскому району суммарный объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферу с учетом выбросов автотранспорта составил в 2003 году 1179 тыс. тонн, а в 2004 г. составили 914000 тонн или 77,8% к общему объему выбросов по Нижневартовскому району в целом. Эти данные далеко не полны [4]. Основными загрязнителями атмосферного воздуха территории Нижневартовского района являются диоксид углерода (CO_2), монооксид углерода (CO), аммиак, ацетилен, ксилол, бензин, бензол, оксиды азота (NO , NO_2), диоксид серы, ацетон, толуол, серосодержащие углеводородные соединения и хлор [4].

В последние годы в городах отмечается резкий рост количества автомобилей - на конец 2008 года количество транспортных средств, большая часть которых сконцентрирована в городах и поселках, приближалась к числу 11277 [6], в связи с чем вклад автотранспорта в общий объем загрязняющих веществ, выброшенных в атмосферу всеми объектами населенных пунктов, достигает уже 98% .

Значительную часть автотранспорта составляют большегрузные автомобили, обслуживающие преимущественно нефтепромысловые объекты, но базирующиеся в промзонах городов. При сгорании топлива в двигателях автотранспортных средств в атмосферу поступает около 280 различных химических соединений [1].

Большинство экологически негативных последствий деятельности людей проявляется именно в изменении атмосферы - ее физического и химического состава. Именно загрязнения атмосферы в наибольшей мере негативно действуют на экологические экосистемы, увеличивая кислотность почв, истощают адаптационные возможности человеческого организма [3].

Дождь и снег повышают количество влаги в почве, и концентрация кальция и магния в почвенном растворе снижается. Ионы кальция и магния с частичек почвы переходят в почвенный раствор и, в конечном счете, вымываются из почвы. Их место на частичках почвы занимают ионы водорода H^+ , почва закисляется и требуется повторное внесение извести.

Углекислый газ, растворенный в почвенной воде, является мощным растворителем соединений кальция, переводя, в частности нерастворимый карбонат кальция CaCO_3 в растворимый бикарбонат кальция $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$. При возрастании активности почвенных микроорганизмов в почву выделяется много углекислого газа, что ведет к потерям кальция из-за вымывания его из почвы в виде бикарбоната.

Там, где количество осадков превышает 500 мм в год, ежегодные потери кальция из-за вымывания составляют примерно 55 г/кв.метр. Приблизительно такое же количество кальция выносятся из почвы с хорошим урожаем. Внесение минеральных удобрений, например сернокислого аммония или использование серы тоже может подкислять почву.

За год в Нижневартовске выпадает 510 мм осадков [4]. Годовой ход осадков относится к континентальному типу. Зимний сезон относительно сухой. Максимальное за год количество осадков выпадает в июле-августе.

м/ст	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Ниж- невар- товск	22	17	20	23	47	58	75	78	58	51	34	27	510

Под термином «кислотный дождь» подразумеваются различные метеорологические осадки (дождь, град, снег, дождь со снегом, туман), при которых наблюдается значительное понижение уровня pH. Мерой кислотности является значение pH (водородный показатель) [7]. Кислотность выражается в терминах pH - показатель (т.е. десятичная степень) обратной величины концентрации водородных ионов (H^+), в единицах от 0 до 14. Значение pH 7.0 означает нейтральную реакцию, выше - щелочную, ниже - кислую.

Другими словами, дожди, а также другие виды осадков, становятся кислотными дождями из-за загрязнений воздуха различными кислотными оксидами.

Слабокислую реакцию имеет даже обычная дождевая вода из-за диоксида углерода, который есть в воздухе. Но кислотный дождь возникает из-за реакции между такими загрязняющими веществами, как различные оксиды азота и оксида серы вместе с водой.

Загрязняющие вещества, которые и приводят к возникновению кислотных дождей, выбрасываются в атмосферу в результате работы тепловых электростанций, металлургических предприятий, автомобильным транспортом и др. Затем эти вредные вещества выпадают на землю вместе с дождем, снегом или другими метеорологическими осадками, с которыми у них произошла реакция.

В настоящий момент последствия от выпадения на землю кислотных дождей можно наблюдать практически во всем мире. Кислотный дождь отрицательно воздействует на водоемы (реки, озера, пруды, заливы), он повышает в них кислотность до такого большого уровня, что в водоемах погибает фауна и флора.

Если воду из водоемов, которые имеют высокое содержание свинца, выпьет человек, или если он примет в пищу рыбу, которая имеет высокое содержание ртути, то у него могут возникнуть очень серьезные заболевания. Нужно заметить, что кислотный дождь отрицательно воздействует не только на водную флору и фауну, он также уничтожает и растительность на суше. Хотя отдельные виды растений приспособились к существованию в кислой или, наоборот, в щелочной среде, однако большинство растений хорошо развиваются при нейтральной или слабокислой реакции почвы (диапазон pH 6.0-7.0).

Что касается воздействия кислотного дождя на людей, то он способен значительно влиять на здоровье человека. Например, кислотные дожди могут вызывать у человека заболевания дыхательных путей. Независимо от того, как вредные вещества, переносимые кислотным дождем, попадут в организм (через

еду, питье или воздух), последствием может стать не только тяжелое заболевание, но и летальный исход, причем это касается как взрослых, так и детей [3].

Основной причиной возникновения кислотных дождей является загрязнение воздуха. В конечном итоге, кислотные дожди могут уничтожить всю жизнь на земле. По мнению очень многих специалистов, единственным способом изменить ситуацию со значительным увеличением кислотности дождей к лучшему является уменьшение количества вредных выбросов в атмосферу.

Экологи утверждают, что на нынешней территории города Нижневартовска вместе с изобилием растительности, когда-то были представлены и многообразные типы почв.

В Северной и северо-восточной частях города Нижневартовска на иллювиально-железистых глееватых подзолах, в сочетании олиготрофными глеевыми почвами, произрастали хвойные сообщества (сосна сибирская). В юго-западной и западной части города на аллювиальных перегнойно-глеевых и иллювиально-железистых глееватых подзолах произрастала смешанная хвойная мелколистная растительность, с преобладанием сосны, березы и осины. А в процессе развития города, и усиливающейся антропогенной нагрузки (строительства многоэтажных домов, дорог, вытаптывания, использования тяжелой техники) произошло нарушение целостности, перемешивание и уплотнение почвенных горизонтов. Таким образом, естественные почвы деградировали в узкоспециализированные городские почвы с преобладанием урбаноземов, экраноземов и реплантоземов [4].

Важнейшим фактором распределения загрязнителей в атмосфере является ветер. В течение года на территории Нижневартовского района преобладают ветры западного и юго-западного направлений. Поэтому постоянным загрязнителем воздуха в городах, особенно в летнее время, является пыль, в составе которой

преобладают микронные и субмикронные частицы (размером менее 2 мкм), наиболее прочно удерживающиеся в легочной ткани и наносящие здоровью населения наибольший ущерб, повышая восприимчивость к респираторным заболеваниям и провоцируя развитие аллергий, астмы, снижая сопротивляемость к прочим заболеваниям. Следует учитывать, что дорожная пыль обогащена свинцом и канцерогенами [1].

Основными источниками пыли в населенных пунктах являются насыпные грунты, в основном песок с высоким содержанием мелкодисперсных глинистых частиц, не закрепленный травяным покровом или твердым покрытием, и городские дороги с обочинами, не имеющими травяного или твердого покрытия, и не огражденные бордюрным камнем, грунт с которых растаскивается колесами проезжающих автомобилей. Повышению запыленности воздуха способствует то, что в населенных пунктах района далеко не всегда производится своевременное удаление песка с дорожного покрытия [1].

При оценке путей и источников загрязнения воздуха в населенных пунктах следует учитывать и то, что все выбросы, допущенные за пределами городов и поселков, прямо влияют на загрязненность воздуха в населенных пунктах. Так, по данным обследования Институтом Оптики Атмосферы, вклад выбросов на территории близлежащих месторождений нефти в загрязненность воздуха в г. Нижневартовске при неблагоприятных метеоусловиях может достигать 45-60%. По данным поста контроля загрязненности воздуха превышение предельно допустимых концентраций (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г.Нижневартовска составило [6]:

- по пыли - до 1,4 раза;
- по двуокиси азота - до 0,6 раз;
- по окиси углерода - до 0,8 раза,
- по фенолу – до 1,0 раз,
- по формальдегиду – до 1,2 раз.

Связь заболеваемости с загрязнением атмосферного воздуха иллюстрируют данные социально-гигиенического мониторинга в г. Нижневартовске. Корреляционный анализ показателей общей заболеваемости детей, наиболее реагирующих на неблагоприятные факторы, и показателей суммарного загрязнения атмосферного воздуха выявил прямую и сильную степень их зависимости. По данным Государственного Комитета по охране окружающей среды Ханты-Мансийского автономного округа за 2005 год [4] основной причиной смертности населения являются заболевания системы кровообращения (среди старшего поколения), а также травмы и отравления - основная причины смертности среди детского и работоспособного населения. Третье место занимают злокачественные новообразования. Анализ заболеваемости населения г. Нижневартовска за период с 1996 – 2008 гг свидетельствует о росте уровня общей заболеваемости среди детей, подростков и взрослых. Наиболее частой причиной обращений в лечебные учреждения являются болезни органов дыхания. Причину медики видят в погодно-климатических факторах и загрязнении атмосферного воздуха. Отмечается достоверный рост числа заболеваний, которые имеют прямую или опосредованную связь с неблагополучием окружающей среды: злокачественные новообразования в 1,5 раз, болезни крови и кроветворных органов в 0,7 раз, болезни эндокринной системы в 1,5 раз, болезни органов дыхания в 2 раза, пороки развития новорожденных в 0,7 раз [6].

2.Материалы и объекты исследования.

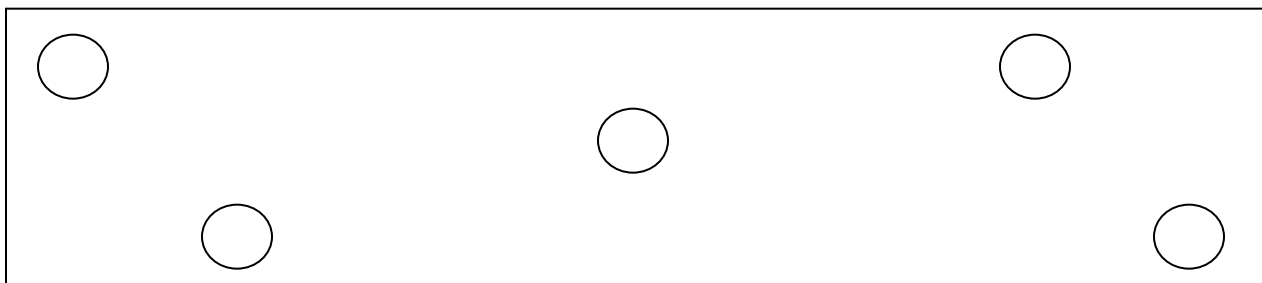
Школа расположена в 1 микрорайоне города Нижневартовска, на значительном расстоянии от автомобильных дорог. Общая площадь школьной территории составляет 3,2 га.

Для наших территорий зима самое продолжительное время года, которая длится 170 дней. Снеговой покров накапливает в своем составе практически все вещества, поступающие в атмосферу. В связи с этим снег можно рассматривать как своеобразный индикатор чистоты воздуха.

Исследования проводила 2 года:

- с октября по декабрь 2010 года, с двухкратной повторностью с разрывом через неделю;
- С сентября по ноябрь 2011 года, двухкратной повторностью с разрывом через 3 недели.

Определила 4 участка вокруг школы (**Приложение 1**). Пробы брались с одного участка с 5-ти мест (конвертным способом).



При изучении степени загрязнения воздушной среды школы проведено изучение сухого остатка в снегу и наличие химических загрязнителей.

Используя методики изучения атмосферных осадков Т.Я. Алишиной [8], методики по определению кислотности почвы, по определению восприимчивости почвы к кислотным осадкам, другие методики исследовательских работ [7], планирую получить результаты и оформить в таблицу:

№	Химические соединения	Исследуемые участки			
		1	2	3	4

3. Методики исследования.

3.1 Методика определения состава сухого остатка воды.

1. Собрать по 100 мл снеговых проб с участков, расположенных на территории школы.
2. Пробы снега положить на фильтровальную бумагу, дождаться, когда снег на бумаге растает и полностью высохнет.
3. Оставшиеся на фильтровальной бумаге частицы, и есть сухой остаток воды.

3.2 Методика выявления химических загрязнителей в снегу (Приложение 2).

1. Взять четыре пробы снегового фильтрата по 100 мл, отметить номер участка на каждой емкости.
2. Провести качественные реакции на выявления загрязнителя.
3. Заполнить таблицу.
4. Определить участок с наибольшим загрязнением, выявить причины.

3.3 Методика определения кислотности почв.

Оборудование: пробы почвы, фарфоровые емкости, мерный цилиндр, ложка, 10-процентный раствор хлорида калия, индикаторная бумага.

Определяем кислотность почвы с помощью индикаторной бумаги: к 2-3 см³ почвы добавляем 10 мл раствора хлорида калия, перемешиваем, даем взвеси отстояться и опускаем индикаторную бумагу. Определяем уровень кислотности по шкале.

Кислая среда – красный	pH 3	очень сильная кислотность
	pH 4	средняя кислотность
	pH 5	умеренная кислотность

	pH 6	слабая кислотность
Нейтральная среда - фиолетовый	pH 7	нейтральная
Основная среда – синий	pH 8	слабая щелочность
	pH 9	умеренная щелочность
	pH 10	сильная щелочность
	pH 11	очень сильная щелочность

3.4 Методика определения восприимчивости местных почв к кислотным осадкам.

Оборудование: пробы почвы, сильно разбавленный раствор соляной кислоты (pH4), воронки, лейка, сосуды, фильтры.

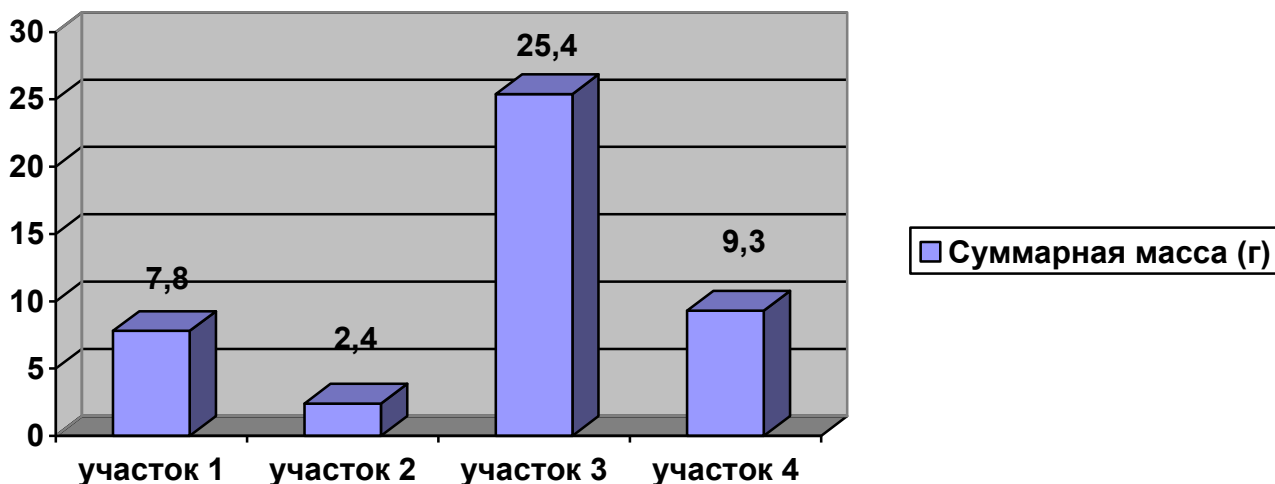
Помешаем в воронку пробу почвы, проливаем лейкой кислым раствором и определяем значение pH у полученного фильтрата.

4. Результаты исследований.

Используя методику сухого остатка снега было установлено следующее, отраженное в таблице и диаграмме: наименьшее количество сухого остатка можно наблюдать на участках 1, 2, 4. На участке 3 наибольшее количество сухого остатка, представленного в виде мелких веточек деревьев, мусора.

Таблица 1

Методика	Исследуемые участки											
	1			2			3			4		
Измерение сухого остатка	0	1,8	2,0	0	0	0	4,8	5,4	3,3	2,8	0	1,8
	0,9		3,1	0,6		1,8	5,9		6	3,4		1,3
Суммарный сухой остаток	7,8 г			2,4 г			25,4 г			9,3 г		



Используя методики по определению химических веществ (**Приложение 2**) было обнаружено отсутствие видимых признаков данных загрязняющих веществ. Однако, на двух участках (участок 3, участок 4) были положительными пробы по определению фенола. Дополнительно на участке 4 проявилось Fe^{3+} . Это связано со строительством спортивной площадки, проездом частных машин (в нарушение правил безопасного движения). Результаты зафиксированы в таблице:

Таблица 2

№	Химические соединения (для обнаружения)	Исследуемые участки											
		1			2			3			4		
1	Обнаружение Fe^{3+} (добавлении щелочи)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+
2	Обнаружение Fe^{3+} (при добавлении родонита аммония)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Обнаружение Pb^{2+}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	Обнаружение SO_4^{2-}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Обнаружение фенола	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	+
		+	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-
6	Обнаружение Ca^{2+}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	Определение кислотности	-	-	-	-	-	-	Слабо розовый (кислая)			-	-	-
		-	-	-	-	-	-				-	-	-

Используя методику Дядюна Т.В. по определению восприимчивости почвы к кислотным осадкам были получены следующие результаты: средний уровень рН равен 4, что означает умеренную кислотность почв на территории школы. На участке №2 наблюдается сильная кислотность. Это обусловлено частым проездом машин с данной стороны участка школы.

Химическое соединение	Исследуемые участки											
	1			2			3			4		
KCl	pH=4	pH=4	pH=4	pH=5	pH=5	pH=5	pH=4,5	pH=4,5	pH=4,5	pH=4	pH=4	pH=4
	pH=4		pH=4	pH=5		pH=5	pH=4,5		pH=4,5	pH=4		pH=4

Используя методику по определению восприимчивости почв к кислотным осадкам были получены следующие результаты: рН соответствует показателю

не ниже 4, следовательно почва на территории школы имеет буферную емкость и низкую степень чувствительности к кислотным дождям.

Химические соединения	Исследуемые участки											
	1			2			3			4		
HCl	pH=5	pH=5	pH=5	pH=4,5	pH=4	pH=4	pH=4,5	pH=4,5	pH=4,5	pH=5	pH=5	pH=5
	pH=5		pH=5	pH=2		pH=2	pH=4,5		pH=4,5	pH=5		pH=5

5. Выводы.

Изучение загрязнения воздушной среды по состоянию снежного покрова, кислотности почвы вокруг МОСШ № 6 города Нижневартовска позволило нам сделать следующие выводы:

5.1 Основными загрязнителями воздушного бассейна на территории г. Нижневартовска является:

- нефтегазодобывающие предприятия,
- факела,
- автотранспорт,
- дорожная пыль.

5.2 Основными причинами кислотности почв территории г. Нижневартовска могут являться:

А) естественные природные факторы: климат, материнская порода, минеральный и органический состав почвы, рельеф местности, сама растительность.

Б) кислотных выпадений: за счет сжигания ископаемого топлива: угля, нефти, газа. В результате в атмосферу выделяется огромное количество кислотообразующих газов: сернистого ангидрида и оксидов азота. Эти же вещества содержатся также и в выхлопных газах.

5.3 Школа расположена в 1-м микрорайоне города Нижневартовска вдали дорожных трасс.

5.4 Сухой остаток, содержится в пробах снежного покрова в незначительном количестве на участках 1, 2, 4. Наибольшая масса сухого остатка получилась на участке 3, где произрастает наибольшее количество деревьев.

5.5 Определяемые химические компоненты имеют низкое содержание. Встречаются в виде следов фенол на участке 3,4, железо (III) на участке – 4.

5.6 Кислотность снежного покрова имеет слабокислое значение.

5.7 Кислотность почвенного покрова имеет в среднем слабокислое значение. Только на участке № 2 проявилась кислая реакция. Это объясняется

постоянным пребыванием автомашин с данной стороны участка школы.

5.8 рН после проливания кислого раствора, имитирующего кислотный дождь, соответствует показателю – не ниже 4, следовательно, почва имеет буферную емкость и низкую степень чувствительности к кислым дождям.

5.9 В процессе исследования на деревьях были обнаружены листовые мелкие лишайники. А так как лишайники служат индикаторами чистоты воздуха, то данный факт также свидетельствует о чистоте воздуха на территории школы.

На основании полученных результатов можно сделать вывод о том, что почвенный и снежный покровы вокруг школы не имеют сильной кислотности, загрязнения, а значит воздушная среда достаточно чистая.

Список литературы.

1. <http://1sadvod.ru>
2. <http://www.dachushka.ru>
3. <http://www.ecoport.ru>
4. www.n-vartovsk.ru
5. Концепция экологической безопасности ХМАО-Югры на период до 2020 года. Приложение 2, 2005 г
6. Отчет «Состояние окружающей среды и природных ресурсов в Нижневартовском районе за 2003 г», 2004 г.
7. Отчет «Состояние окружающей среды и природных ресурсов в г. Нижневартовске и Нижневартовском районе в 2003-2005 годах», 2006 г.
8. Отчет «Состояние окружающей среды и природных ресурсов в Нижневартовском районе за 2008 г», 2009 г.
9. Практикум по экологии. Учебное пособие, автор С. Е. Алексеев, 2001 г.
10. Школьный экологический мониторинг автор Т. Я. Алишина, «Методика изучения атмосферных осадков», 2002 г.
11. Экологический практикум (методики исследовательских работ). Составитель зав. отделом экологии ОблСЮН города Кемерово Галеева Н.Н., 2001 г.

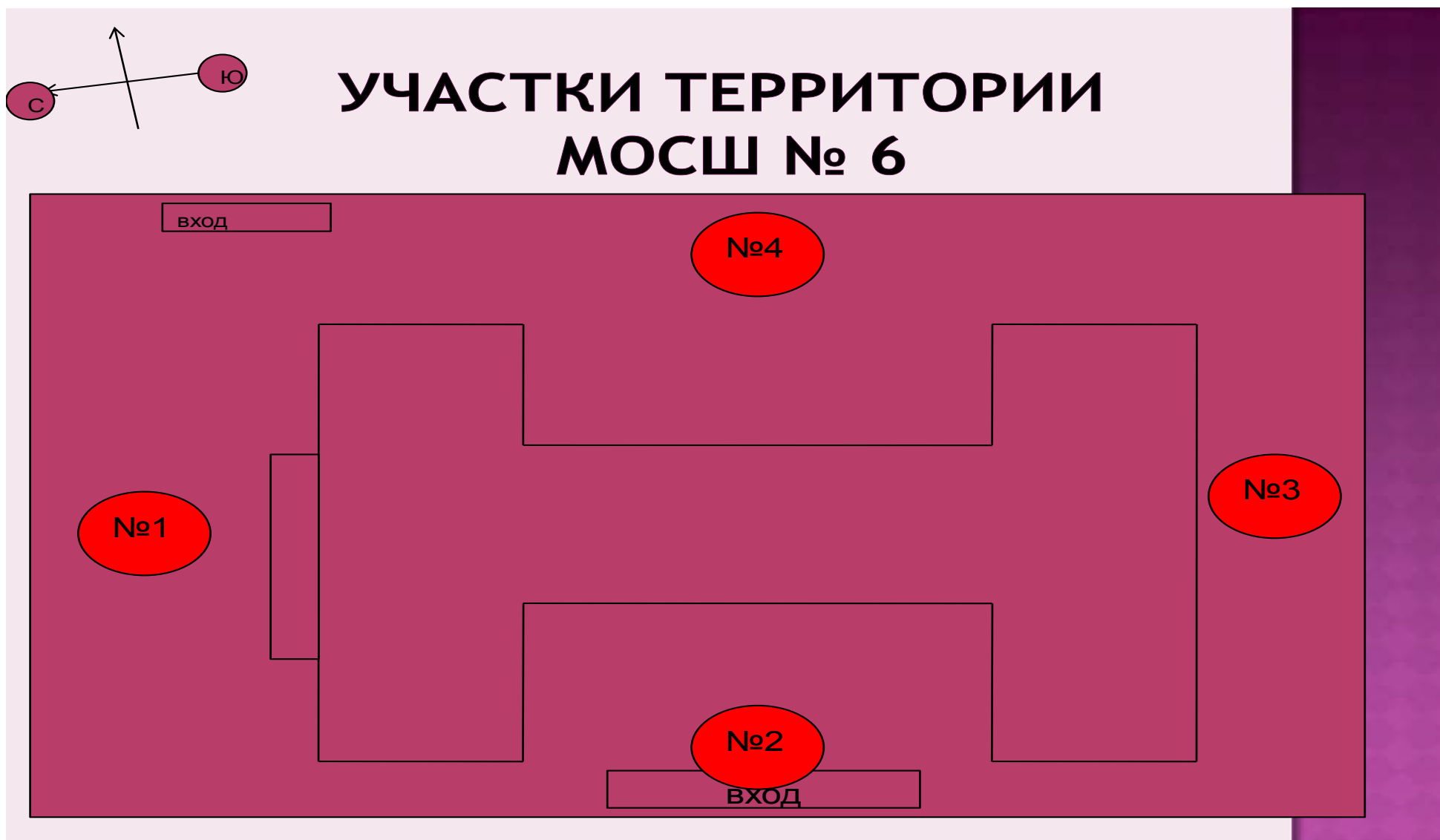


Таблица по определению химических веществ в составе снега.

№	Определяемое вещество	Что добавляем	Признаки реакции при обнаружении
1	Свинец Pb	10 мл иодид калия (натрия)	При взаимодействии ионов Pb^{2+} с иодид-ионами образуется осадок иодида свинца (II)
2	Железо (Fe^{+3})	концентрированного раствора роданида калия	$3SCH + Fe^{3+} \rightarrow Fe(SCH)_3$ Слабо розовый раствор
3	Железо (Fe^{+3})	10 мл гидроксида щелочного металла (натрия, калия)	При содержании появляется бурый (ржавчина) осадок
4	Железо (Fe^{+2})	10 мл гидроксида щелочного металла (натрия, калия)	При содержании образуется зеленый осадок (как тина)
5	Сульфат SO_4^{2-}	10 мл хлорида бария	При содержании SO_4^{2-} возникает помутнение
6	Сульфит SO_3^{2-}	10 мл пробы слабого раствора марганцовокислого калия	При содержании SO_3^{2-} розовый цвет исчезает
7	Кальций Ca^{2+}	10 мл карбоната аммония	При наличии Ca^{2+} появится помутнение
8	Фенол C_6H_5OH	2-3 капли раствора хлорида железа	При наличии фенола раствор окрашивается в фиолетовый цвет
9	кислотность	Индикатор (лакмус)	Кислая среда – красный Основная среда – синий Нейтральная среда – фиолетовый







