Департамент образования, культуры и спорта Ненецкого автономного округа

государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

Ненецкого автономного округа

«Ненецкий аграрно-экономический техникум имени В.Г.Волкова»

(ГБПОУ НАО «Ненецкий аграрно-экономический техникум имени В.Г.Волкова»)

Исследовательская работа

Оценка состояния снежного покрова города Нарьян-Мар

|  |  |
| --- | --- |
|  | Выполнила: студентка специальности27.02.07Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям)1 курса, 177 группыИгошина Анна Викторовна Научный руководитель:Деревянко Людмила Николаевна  |

Нарьян-Мар

2019

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.......................................................................................................................4

Глава 1. Теоретические аспекты загрязнения снежного покрова..........................5

1.1 Снег, снежный покров и его характеристики …...............................................5

1.2 Причины загрязнения снега..........................................................................6

Глава 2. Исследование снежного покрова...........8

2.1 Выбор площадки для исследования . ................................................................8

2.2 Методика отбора проб снегового покрова8

2.3 Методика исследования снежного покрова9

2.4 Качественный анализ талой воды10

2.5 Исследование химического состава проб талой воды12

Заключение.................................................................................................................14

Список использованных источников.................................................................15

Приложения................................................................................................................16

ВВЕДЕНИЕ

Одним из способов изучения загрязнения атмосферы является исследование снега. Снеговой покров накапливает в своем составе практически все вещества, поступающие в атмосферу. В связи с этим снег можно рассматривать как индикатор чистоты воздуха.

Изучив эту информацию, можно получить данные о количестве и качестве загрязнений, которые характерны для нашего города в течение зимних месяцев. Все выбросы – и заводские, и выхлопные газы от машин – суммарно накапливаются в снежном покрове. Накопление в полярных широтах происходит в течение примерно 8 месяцев (пока снег лежит), а затем после таяния поступает в почву, в водные системы. В солнечные дни во время таяния в результате испарения часть загрязняющих веществ оказывается и в атмосфере. Большая часть этих продуктов, образовавшихся после таяния снега, поступает в водные природные объекты. В Нарьян-Маре талые воды с накопленными веществами попадают в реку Печора.

В связи с этим актуальна оценка состояния снежного покрова нашего города.

*Цель работы:* Изучить состояние снежного покрова на пробных площадках города Нарьян-Мар.

Для достижения данной цели были выдвинуты следующие *задачи*:

1. Сделать описание внешнего состояния снега.
2. Определить физико-химические характеристики снега.
3. Освоить навыки ведения экспериментальных наблюдений.
4. Научиться анализировать полученные данные и делать вывод.

*Объект исследования***:** снег, взятый на пробных площадках города Нарьян-Мара.

*Предмет исследования***:** снег**,** талая вода, полученная из проб снега.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СНЕЖНОГО ПОКРОВА

* 1. Снег, снежный покров и его характеристика.

Снег - это вид атмосферных осадков, представляющий собой мелкие кристаллы льда. Снег образуется в атмосфере  при понижении температуры воздуха до нуля или отрицательных показателей. В этом случае микроскопические частички водяного пара, находящиеся в облаках, притягиваются к пылевым частичкам и замерзают. Размеры замерших льдинок оказываются большими, и они начинают медленно опускаться к земле, эти скопления льдинок-снежинки.

Снежный покров - слой снега на поверхности Земли, образовавшийся в результате снегопадов и метелей. Снежный покров обладает малой плотностью, возрастающей со временем, особенно к весне. Поверхность снежного покрова в значительной степени формируется под воздействием солнечной радиации и ветров. Из-за малой плотности снежного покрова (0,05-0,1 г/см3 у свежевыпавшего снега, 0,3-0,4 г/см3 у сухого снега в конце зимы, 0,5-0,6 г/см3 у многолетнего снега на ледниках) велика его теплопроводность. Снежный покров характеризуется слоистостью и зернистостью. На протяжении зимы снежный покров оседает и уплотняется. Разрезы снежного покрова к концу зимы отражают историю прошедших снегопадов и сопровождавших их состояний погоды, запасы тепла в подстилающих грунтах, а так же экологическую обстановку на территории.

Снежный покров оказывает огромное влияние на климат, рельеф, гидрологические и почвообразовательные процессы, жизнь растений и животных. Снежный покров предохраняет почву от глубокого промерзания и сохраняет озимые посевы, поглощает азотистые соединения, удобряя тем самым почву, адсорбирует атмосферную пыль, охлаждает приземные слои воздуха.

Снежный покров позволяет решить проблему количественного определения суммарных параметров загрязнения. В горах и полярных областях земного шара снежный покров, постепенно превращаясь в лед, как бы консервирует находящиеся в нем загрязняющие вещества и сохраняет их при благоприятных условиях в массе ледников многие сотни и тысячи лет, становясь своеобразной летописью состава атмосферного воздуха и его загрязнения.

Снежный покров является эффективным индикатором процессов загрязнения природных сред.

1.2 Причины загрязнения снега.

Снег является хорошим индикатором распространения загрязнений вокруг населенных пунктов. Главные источники загрязнения - тепловые электростанции, нефтеперерабатывающие предприятия и автотранспорт, предприятия химической промышленности и т.д. Менее опасны электростанции, работающие на газе, более - на угле. Загрязнение атмосферы городов стационарными источниками существенно больше, в отличие от мобильных источников. Загрязняющие вещества из атмосферы в сухом виде выпадают с осадками и 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. Накопление загрязняющих веществ в снежном покрове происходит поэтапно. Отдельные снежинки вбирают в себя загрязняющие вещества из атмосферы, поэтому выпавший снег уже является не чистым. В стране ведется систематическое наблюдение за загрязнением снежного покрова техногенными выбросами. Исследуется как фоновое загрязнение снежного покрова, так и загрязнение вокруг городов.

 Основной вклад в загрязнение атмосферы автотранспортом 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 %).

ГЛАВА 2. ИССЛЕДОВАНИЕ СНЕЖНОГО ПОКРОВА

2.1 Выбор пробной площадки для исследования

Для оценки уровня загрязненности различных участков снежного покрова были определенны экспериментальные площадки в разных частях города Нарьян-Мар. Местоположение пробных площадок отображает карта-схема (рисунок 1, приложение А). Пробоотбор проводили в середине января 2019 года. Всего было отобрано пять проб снега в разных районах города.

Пробы отбирались по следующему принципу:

‒ одна площадка в лесной зоне для сравнения (№1);

‒ одна площадка вблизи автодороги с интенсивным движением (№2);

‒ две площадки в жилой зоне (№3,4);

‒ одна площадка в общественном месте (№5).

2.2 Методика отбора проб снегового покрова

При отборе проб снежного покрова необходимо руководствоваться следующими нормативными документами:

1) ГОСТ 17.1.5.05–85. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков;

2) Методические рекомендации по оценке степени загрязнения атмосферного воздуха населенных пунктов металлами по их содержанию в снежном покрове и почве (Ревич, Сает и др., 1990).

3) Руководство по контролю загрязнения атмосферы. РД 52.04.186–89 (действует с 01.07.1991). — М.: Госкомгидромет, 1991.

Отбор проб снежного покрова производится в период его максимального накопления, на открытых местах, на расстоянии не менее 500 м от ближайшего источника антропогенного воздействия (в лесу — на больших полянах). Отбор проб производят на участке 1,5\*1,5 м методом «конверта»; пробы отбираются на всю мощность из шурфов или снегоотборниками из химически стойкого полимерного материала, при этом с поверхности удаляется мусор (листья, ветки и др.), исключается попадание в образец частиц почвы. Из отобранных проб составляется сборная проба, весом не менее 2 кг, которая помещается в емкость из химически стойкого полимерного материала и маркируется

Материалы для отбора проб снега:

* - полиэтиленовые пакеты;
* - пластмассовая лопатка;
* - линейка;
* - бирки с номерами проб;
* - блокнот с ручкой;

Пробоподготовка начинается с таяния снега, а затем включает следующие операции: фильтрацию, высушивание, просеивание, взвешивание, истирание и анализы.

Пробоподготовка снега предполагает анализ твердого осадка, который состоит из атмосферной пыли, осажденной на поверхность снегового покрова.

Просушивание проб производится при комнатной температуре либо в специальных сушильных шкафах. Просушенные пробы просеиваются для освобождения от посторонних примесей через сито с размером ячейки 1 мм и взвешиваются. Разница в массе фильтра до и после фильтрования характеризует массу пыли в пробе.

Затем просеянную пыль сортируют в конверты по 100 мг для определения концентрации элементов в образце с помощью аналитических методов.

2.3 Методика исследования снежного покрова

Для исследования снежного покрова были выбраны 5 пробных площадок размером 1,5\*1,5 м. Внешний вид снега оценивался по следующим критериям: мощность слоя, вид, цвет, влажность, твердость. Данные показатели определялись во время отбора проб.

Полученные данные представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Описание внешнего вида пробных площадок

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № пробной площадки | Мощность слоя, м. | Вид | Цвет | Влажность | Твердость |
| №1 | 1 м. | Свежевыпавший,мелкозернистый | Белый | Сухой | Мягкий |
| №2 | 40 см. | Свежевыпавший | Беловато-серый | Сухой | Мягкий |
| №3 | 30 см. | Свежевыпавший | Белый | Сухой | Очень твердый |
| №4 | 50 см. | Мелкозернистый | Белый | Сухой | Твердый |
| №5 | 70 см. | Свежевыпавший | Белый | Сухой | Мягкий |

 Из данных таблицы 1 видно, что снег вид снега на территории города свежевыпавший и мелкозернистый. Окраска снега имеет белый цвет, за исключением пробной площадки № 2. При рассмотрении твердости снега определили, что в основном он мягкий. На площадках № 3,4 снег твердый, так как пробы отбирались на территории детских площадок. Мощность снежного горизонта на пробных площадках разная, что может быть связано с местоположением пробных площадей, погодными условиями, а также с хозяйственной деятельностью человека (уборка дворовых территорий, автомобильных дорог).

2.4 Качественный анализ снежного покрова

Пробы снега растапливались при комнатной температуре, талую воду фильтровали через обычные бумажные фильтры.По осадку на фильтре определяли количество взвешенных частиц, а в фильтрате определяли следующие показатели: цвет воды, запах, рН, Cl‒, SO42-, Pb2+, Fe3+. Исследования химического состава снега выполнены на следующий день после отбора всех проб.

1. Определение рН талой воды (кислотность): показывает концентрацию ионов водорода, определяется в отфильтрованных пробах талой воды. Это можно сделать с помощью индикаторных растворов или бумажных индикаторов. В норме рН 6,5—8,5.

2. Цвет воды: определяют в пробирке, сравнивая с образцом чистой воды при дневном освещении. Единицей цветности служат особые градусы. Цвет чистой воды не должен превышать 40\* по шкале цветности (приложение Б). При отсутствии видимой окраски вода считается бесцветной. Это вовсе не означает, что в ней нет примесей и загрязнений, просто они не оказывают влияния на окраску воды.

3. Мутность: это содержание взвешенных частиц. Еѐ определяют при помощи фильтрования. Объѐм воды пропускают через бумажный фильтр и визуально оценивают количество примесей осевших на нѐм. Затем фильтр высушивают. Разница в весе фильтра до фильтрования и после показывает величину мутности воды в мг/л. Допустимая мутность 2 мг/л.

 4. Запах: для определения запаха следует налить исследуемую жидкость в пробирку, закрыть отверстие пальцем, энергично взболтать и, открыв, сразу понюхать. Запах может ощущаться как болотный, землистый, рыбный, огуречный, аммиачный и т.д. по интенсивности он может быть сильным, отчѐтливым, слабым, очень слабым. Для чистой воды допустим слабый и очень слабый запах.

Полученные результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели качества проб снега

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № пробной площадки | Цветность(в градусах) | Наличие взвесей (мутность), мг/л | Запах | pH |
| №1 | 0\* | 6,1 | Очень слабый | 6.0 |
| №2 | 40\* | 121,4 | Отчетливый запах топлива | 7.0 |
| №3 | 20\* | 9,2 | Очень слабый | 6.0 |
| №4 | 20\* | 14,4 | Очень слабый,землистый | 6.5 |
| №5 | 20\* | 17,0 | Очень слабый, землистый | 6.0 |

По результатам таблицы 2 можно сделать вывод о том, что качество проб снега на площадке № 2 значительно ниже в сравнении с другими пробными площадями. Это связано с тем, что пробы отбирались вблизи автодороги с интенсивным движением. Загрязнение взвешенными частицами превышает ПДК в 12 раз (ПДК = 10 мг/л). Также на площадке № 2 имеется отчетливый запах автомобильного топлива и на поверхности талой воды была отчетливо видна углеводородная пленка. На пробных площадях № 4, 5 наблюдается незначительное превышение ПДК по взвешенным частицам. Значение pH на всех участках в приделах нормы. Самый чистый снег по результатам таблицы оказался на площадке № 1, которая была взята в лесной зоне для сравнения.

2.5 Исследование химического состава проб талой воды

 1. Хлорид-ионы: к 10мл пробы воды прибавляют 3-4 капли азотной кислоты (1:4) и приливают 0,5 мл раствора нитрата серебра. Белый осадок выпадает при концентрации хлорид-ионов более 100мг/л, помутнение раствора наблюдается, если концентрация хлорид-ионов более 10 мг/л, опалесценция-более1 мг/л. при добавлении раствора аммиака раствор становится прозрачным.

2. Сульфат-ионы: к 10мл пробы воды прибавляют 2-3 мл раствора соляной кислоты и приливают 0,5 мл раствора хлорида бария. Белый осадок выпадает при концентрации сульфат-ионов более 100мг/л, помутнение раствора наблюдается, если концентрация сульфат-ионов более 10 мг/л, опалесценция-более1 мг/л.

3. Обнаружение катионов свинца:в пробирку с пробой внесли 1мл 50% раствора уксусной кислоты, добавили 0.5мл 10% раствора хромата калия. При наличии в исследуемой пробе ионов свинца выпадает желтый осадок свинца, если содержание катионов свинца более 100мг/л.При помутнении раствора концентрация катионов более 20 мг/л, а при опалесценции – 0,1мг/л.

4. Обнаружение катионов железа:в пробирку добавили 10 мл пробы, 1 каплю концентрированной азотной кислоты, 2-3 капли пероксида водорода и 0,5 мл раствора роданида аммония. При содержании железа менее 0,1мг/л окраска отсутствует, при 0,5мг/л появляется слабое розовое окрашивание, при 10 мг/л –ярко-розовое, при более 100мг/л – красное.

Результаты, полученные в ходе химического эксперимента, отображены в таблице 3.

Таблица 3 – Химические показатели качества талой воды

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № Пробы снега | Хлорид-ионы Cl‒ | Сульфат-ионы SO42‒ | Катионы свинца Pb2+ | Катионы железа Fe3+ |
| №1 | > 1 мг/л | > 1 мг/л | > 0,1 мг/л | > 0,1 мг/л |
| №2 | < 1 мг/л | > 1 мг/л | > 0,1 мг/л | > 0,1 мг/л |
| №3 | > 1 мг/л | > 1 мг/л | > 0,1 мг/л | > 0,1 мг/л |
| №4 | > 1 мг/л | > 1 мг/л | > 0,1 мг/л | > 0,1 мг/л |
| №5 | > 1 мг/л | > 1 мг/л | > 0,1 мг/л | > 0,1 мг/л |

Проанализировав данные таблицы 3 можно сделать вывод о том, что содержание загрязняющих веществ незначительные или отсутствуют полностью, так как полученные результаты по всем пробным точкам имеют минимальные значения. Видимых изменений при проведении качественных реакций не выявлено. В пробе № 2 содержание хлорид-ионов выше, по сравнению с остальными пробными площадями. Это связанно с близким расположением автодороги с интенсивным движением.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Снежный покров – прекрасная возможность для исследования загрязнений природной среды. При образовании и выпадении снега концентрация загрязняющих веществ в нём оказывается на 2-3 порядка выше, чем в атмосферном воздухе, поэтому измерения содержания этих веществ могут производиться достаточно простыми методами и с высокой степенью надёжности. Снежный покров накапливает в своем составе практически все вещества, поступающие в атмосферу. Поэтому по результатам качественного анализа талого снега можно судить и о загрязнении воздуха.

В ходе проведенных исследований дана оценка экологическому состоянию снежного покрова г. Нарьян-Мар и сделаны следующие выводы:

Анализ накопления загрязняющих веществ в снеге показал, что их содержание в пределах городской застройки выше, чем в окрестностях.

Основным источником загрязнения является автомобильный транспорт.

Самым чистым участком является площадка №1. На территории лесной зоны все показатели чистоты снега находятся в норме. Исходя из этого, можно говорить об относительной чистоте атмосферы.

Самым грязным является площадка №2, т.к. она расположена в непосредственной близости автодороги с интенсивным движением, все загрязняющие вещества, попадая в воздух, постепенно оседают на поверхности снега. Также обработка дорог против гололеда проводится при помощи песка, что увеличивает количество взвешенных частиц.

Также отбор снега проводился в середине января, это говорит о том, что период накопления снега еще не завершен. Исходя из этого, исследование по данной теме необходимо продолжить и сравнить начальный и конечный результаты накопления загрязняющих веществ в снежном покрове.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1) ГОСТ 17.1.5.05–85. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков

2) Что такое снег и откуда он берется URL:<http://www.vseznaika.org/priroda/chto-takoe-sneg-i-otkuda-on-beryotsya/>

3) Бокова А. В. О чём молчит снег (исследование загрязнения снежного покрова путём биотестирования) // Молодой ученый. — 2016. — №9.1. — С. 11-12. — URL https://moluch.ru/archive/113/28975/ (дата обращения: 17.01.2019).

3) Методика исследования снежного покрова

URL:<https://studbooks.net/1239538/ekologiya/metodika_issledovaniya_snezhnogo_pokrova>

4) Методика исследования снежного покрова

URL:[http://www.eduportal44.ru/Sharya/ddt/1/SiteAssets/SitePages/Экология/Методика%20исследования%20снежного%20покрова.pdf](http://www.eduportal44.ru/Sharya/ddt/1/SiteAssets/SitePages/%D0%AD%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%BA%D0%B0%20%D0%B8%D1%81%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F%20%D1%81%D0%BD%D0%B5%D0%B6%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE%20%D0%BF%D0%BE%D0%BA%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0.pdf)

Приложение А

Рисунок 1 – Карта-схема отбора проб снега на территории города Нарьян-Мар



Приложение Б

Таблица – Определение цвета воды

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Цвет сбоку | Цвет сверху | Цветность (в градусах) |
| Не отмечен | Не отмечен | 0 |
| Не отмечен | Очень слабый, желтоватый | 20 |
| Очень слабый, бледно-желтый | Желтоватый | 40 |
| Бледно-желтый | Слабый желтый | 60 |
| Бледно-желтый | Желтый | 150 |
| Бледно-желтый | Интенсивно желтый | 300 |