



Химический анализ свежесвыпавшего снега в городе Обнинске

Автор:

Ульянов Давид Михайлович
ЧОУ СОШ «Обнинская свободная
школа», 8 класс

Библиотекарь - куратор:

Важнова Таисия Александровна
Ведущий библиотекарь Центральной
детской городской библиотеки
г. Обнинска

Введение

Атмосферный воздух находится под сильным влиянием со стороны человека. С производств в атмосферу попадают парниковые газы, такие как метан, углекислый газ, водяной пар. Это способствует глобальному потеплению и приводит к негативным последствиям для природы.

За состоянием атмосферы можно наблюдать по выпадающему снегу. Он как бы «впитывает» всё что содержится в воздухе. Очень важно, чтобы снег был именно свежевывпавший, так как он не имеет накопительного эффекта, то есть не успевает «впитать» в себя вещества с поверхности земли и из воздуха у неё. Таким образом, свежевывпавший снег – показатель состояния атмосферы.

Цель данной работы – изучение показателей химического состава свежевывпавшего снега в г. Обнинске.

Для достижения этой цели мы поставили и выполнили следующие **задачи**:

1. Измерить транспортную нагрузку различных районов г. Обнинска и выбрать точки забора проб;
2. Измерить значение рН и электропроводности в пробах снега;
3. Провести химический анализ проб на содержание хлоридов, сульфатов и аммония;
4. Сделать вывод о влиянии транспортной нагрузки на химический состав свежевывпавшего снега.

Методика

Измерение транспортной нагрузки

Измерение транспортной нагрузки проводили 30 января 2023 года. В результате выбрали для забора проб следующие 10 точек:

1. Фонтан на ул. Победы
2. Промплощадка
3. Ул. Заводская
4. ЖК «Олимп»
5. Парковка у Дома Учёных
6. Ул. Ленина возле городского бассейна
7. Привокзальная площадь
8. Гурьяновский лес
9. Белкинский парк
10. Городской парк

Пробы снега собирали 7 марта. Химический анализ проб проводился нами 9-10 марта 2023 года в лаборатории НПО «Тайфун» под руководством квалифицированных сотрудников предприятия.

Определение рН и электропроводности

Водородный показатель определяли с помощью рН-метра АНАЛИЗАТОР ЭКОТЕСТ01

Определение удельной электропроводности проводили с помощью кондуктометра ВЗОР МАРК603

Определение содержания гидрокарбонатов

Содержание гидрокарбонатов определяли методом титрования. Массовую концентрацию гидрокарбонатов в анализируемой пробе воды X , мг/л, рассчитывают по формуле $X = \frac{61 \times V_k \times C \times 1000}{V}$, где V_k – объем раствора

кислоты, пошедший на титрование, мл; C – молярная концентрация раствора кислоты, равная 0,02 моль/л КВЭ; V – объем анализируемой пробы воды, равный 25 мл.

Определение концентрации хлорид-ионов

Концентрацию хлорид-ионов определяли аргентометрическим методом по РД 52.24.407.

Вычисление результатов измерений:

Массовую концентрацию хлоридов в анализируемой пробе воды X , мг/л, рассчитывают по формуле:

$$X = \frac{35,45 \times V \times M \times 1000}{V_1 - V_{хол}}$$

где

35,45 – масса моля хлорид-иона, г/моль;

V – объем раствора нитрата серебра, израсходованный на титрование анализируемой пробы, см³;

M – молярная концентрация раствора нитрата серебра, равная 0,02 моль/дм³;

V_1 – объем пробы воды, взятый для титрования, равный 25 см³;

$V_{хол}$ – объем раствора нитрата серебра, израсходованный на титрование холостой пробы, равный 0,3 см³.

Определение концентрации сульфат-ионов

Определение концентрации сульфат-ионов проводили по РД 52.24.405-2005.

По соответствующей градуировочной зависимости находят массовую концентрацию сульфатов в анализируемой пробе воды X согласно полученному значению оптической плотности A_x , т.е. по формуле:

$$X = \frac{A_x - A_0}{0,115}$$

Где:

A_x – оптическая плотность раствора

A_0 – оптическая плотность фонового раствора

K – коэффициент (определяется по калибровочному графику)

Измерение концентрации ионов аммония

Концентрацию ионов аммония измеряли на спектрофотометре Shimadzu UV-1800 при длине волны 425нм графика.

Результаты и обсуждение

Для анализа соотношения проб снега по электропроводности, значениям рН, а также содержанию гидрокарбонатов, хлоридов, сульфатов, и аммония, и сравнения транспортной нагрузки в точках забора проб использовали метод построения диаграмм при помощи программы Microsoft Excel.

Выводы

- Самая высокая транспортная нагрузка была в точках 4, 6 и 7, отсутствовала в точках 8, 9 и 10.
- Значение pH во всех точках близки к значениям дистиллированной воды и были немного повышены в пробах из точек 2 и 6.
- Содержание гидрокарбонатов незначительно повышено только в точке 2. Транспортная нагрузка не повлияла на их содержание в свежевывавшем снеге
- Значение электропроводности было повышено в точках 2, 5 и 7.
- В точках 2, 5 и 7 повышено содержание хлоридов.
- В точках 2, 3, 5 и 7 повышено содержание сульфатов.
- В точках 3, 10 повышено содержание аммония.
- Все значения концентраций ионов небольшие, и находятся в пределах нормы.

- Транспортная нагрузка не влияет на изученные показатели, все вещества в свежесыпавший снег попали в него в процессе его образования и выпадения в виде осадка.

Список используемых источников

1. Касимов Н. С. Экогеохимия городских ландшафтов. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1995. – 105 с.
2. Коковкин В.В., Шуваева О.В. Морозов С.В., Рапута В.Ф. Руководство по методам полевых и лабораторных исследований снежного покрова для изучения Закономерностей длительного загрязнения местности в зоне действия антропогенных источников: Метод. пособие/ Новосиб. гос. ун-т, Новосибирск. 2012. – 85 с.
3. Прожорина Т. И., Беспалова Е. В., Якунина Н. Оценка состояния снежного покрова г. Воронежа по данным химического анализа талой снеговой воды // Принципы экологии. 2014. № 1. – 84 с.
4. Прожорина Т. И., Каверина Н. В., Никольская А. Н., Иванова Е. Ю. Эколого-аналитические методы исследования окружающей среды: Учебное пособие. Воронеж: Истоки, 2010. - 355 с.
5. ПНД Ф 14.1:2:3.96-97 Количественный химический анализ вод. Методика измерений массовой концентрации хлоридов в пробах природных и сточных вод аргентометрическим методом (Издание 2016 года). - 23 с.
6. ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97 Количественный химический анализ вод. Методика измерений рН проб вод потенциометрическим методом (Издание 2018). - 11 с.
7. РД 52.24.380-2017 Массовая концентрация нитратного азота в водах. - 28 с.
8. www.OpenGost.ru. Портал нормативных документов.