МБОУ ТОКАРЕВСКАЯ СОШ №2
ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЕКТ НА ТЕМУ:

«ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СНЕЖНОГО ПОКРОВА»

Авторы: Соколов С.,
Нечаева А.
(10 класс)
Руководитель: Черкасова Н.М., учитель химии

Цели исследования : изучить экологическое стояние снежного покрова на школьной территории и возле ближайшей дороги; выяснить причины и характер загрязнений снега; по результатам работы сделать вывод о чистоте снега возле школы.

- Задачи исследования:
- 1. сбор и изучение теоретического материала о строении, составе и свойствах снега;
- 2. установление таких характеристик талого снега, как прозрачность, запах, наличие осадка;
- 3. установление химического става талого снега: определение кислотности, обнаружение в пробах талого снега катионов металлов и анионов кислотных остатков;
- 4. по результатам исследований сделать вывод об экологическом состоянии снежного покрова вблизи школы.
-

Методика исследования загрязненности снежного покрова:

Выбирают пробную площадку размером 1.5х1,5 м. Внимательно рассмотреть внешний вид снега (цвет, вид, влажность, твердость). Вид и цвет устанавливают визуально. Градации снега: белый, беловато-серый, серый, голубовато-серый. Категории вида: свежевыпавший, ледяная корка, мелкозернистый, крупнозернистый. По влажности снег подразделяется на сухой (образует непрочные комья, ссыпается с лопаты, большей частью рыхлый и рассыпчатый) и влажный (очень липкий, хорошо лепится в снежок, может образовывать крупные шары и глыбы). Под твердостью снега понимают его сопротивление вдавливанию: очень мягкий (проникает четыре пальца), мягкий (проникает один палец), твердый (проникает карандаш), очень твердый (проникает линейка или лезвие ножа).

Методика определения физических свойств талого снега:

Для определения прозрачности проб талой воды в стеклянный цилиндр диаметром 3 см высотой 30 см наливается определенное количество воды, через которую просматривается шрифт (печатный текст). Можно сравнить каждую пробу с контрольным образцом – дистиллированной водой. Вода может быть прозрачной, слабо мутной, сильно мутной. Перед замером воду необходимо взболтать. Прозрачность зависит от количества взвешенных частиц органического и неорганического происхождения и определяется высотой столба воды в цилиндре, сквозь который начинают читаться буквы. Для определения запаха в чистую широкогорлую колбу объемом 100 мл наливают исследуемую воду на 2/3 объема, прикрывают стеклышком, осторожно взбалтывают. Затем, сдвинув с колбы стеклышко, определяют запах воды. Интенсивность запаха воды (при 20°С не должна превышать двух баллов) определяем по пятибалльной системе.

Интенсивность запаха	Характер проявления запаха	Оценка интенсивности запаха
Нет	Запах не ощущается	0
Очень слабая	Запах сразу не ощущается, но обнаруживается при тщательном исследовании (при нагревании воды)	1
Слабая	Запах замечается, если обратить на это внимание	2
Заметная	Запах легко замечается и вызывает неодобрительный отзыв о воде	3
Отчетливая	Запах обращает на себя внимание и заставляет воздержаться от питья	4
Очень сильная	Запах настолько сильный, что делает воду непригодной к употреблению	5

Таблица 2. Определение характера запаха

Характер запаха	
Естественного происхождения	Искусственного происхождения
неотчетливый (или отсутствует)	неотчетливый (или отсутствует)
землистый	нефтепродуктов (бензиновый)
гнилостный	хлорный
плесневый	уксусный
торфяной	фенольный

Таблица 3. Определение цвета воды

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

Методика определения химических свойств талого снега.

Для определения реакции водной среды талого снега необходим универсальный индикатор, полоску которого необходимо смочить в пробе и сравнить цвет со шкалой pH. Снег может иметь, как кислую, так и щелочную реакцию, в зависимости от преобладания тех или иных загрязняющих веществ. Если в снег попадают основания различных кислот, он приобретает кислотную реакцию. Присутствие соединений металлов, ароматических углеводородов защелачивает снег. Для обнаружения органических веществ в одну пробирку наливают 5 мл дистиллированной воды, в другую – исследуемую воду. В каждую пробирку прибавляют по капле 5% перманганата калия $KMnO_4$. В пробирке с дистиллированной водой окраска сохранится. Исчезновение окраски в исследуемой воде указывает на присутствие в ней органических веществ (иногда неорганических восстановителей).

Методика определения химических свойств талого снега.

Для определения ионов железа Fe^{3+} к 10 мл исследуемого талого снега прибавляют 1-2 капли соляной кислоты HCl, несколько капель пероксида водорода и 0,2 мл (4 капли) 50%-го раствора тиоцианата калия KNCS. Перемешивают и наблюдают за развитием окраски. Примерное содержание железа находят по таблице.

- Определение сульфат ионов SO42-

- Для определения сульфат ионов SO42- (качественное) к 5 мл талого снега добавить 4 капли 10% раствора соляной кислоты HCl и 4 капли 5% раствора хлорида бария BaCl2. Образуется осадок или муть: слабая муть – 1-10 мг/л, сильная муть – 10-50 мг/л, хлопья – 50-100 мг/л, белый творожистый осадок > 100 мг/л.

Таблица 4. Примерное определение ионов Fe^{3+} в пробах снега

Окрашивание, видимое при рассмотрении пробирки сверху вниз на белом фоне	Примерное содержание ионов железа (Fe^{3+})
Отсутствие	менее 0, 05
Едва заметное желтовато-розовое	от 0, 05до 0, 1
Слабое желтовато-розовое	от 0, 1 до 0, 5
Желтовато-розовое	от 0, 5 до 1, 0
Желтовато-красное	от 1, 0 до 2, 5
Ярко-красное	более 2, 5

Определение ионов свинца Pb2+ Для определения ионов свинца Pb2+ (качественное) исследования производятся следующим образом. К 5 мл испытуемого раствора прибавить немного KI, после чего, добавив уксусной кислоты CH3COOH, нагреть содержимое пробирки до полного растворения первоначально выпавшего мало характерного желтого осадка PbI2. Охладить полученный раствор под краном, при этом PbI2 выпадет снова, но уже в виде красивых золотистых кристаллов. Иодид калия (KI) дает в растворе с ионами свинца характерный осадок йодида свинца PbI2.

Определение ионов меди Cu^{2+} и ионов хлора Cl^-

Для определения ионов меди Cu^{2+} (качественное) в фарфоровую чашку поместить 3-5 мл исследуемого талого снега, выпарить досуха, затем прибавить 1 каплю концентрированного раствора аммиака NH_3. Появление интенсивно синего цвета свидетельствует о появлении меди. Для определения ионов хлора Cl^- (качественное) к 5 мл талого снега добавить 3 капли 10% раствора нитрата серебра $AgNO_3$, подкисленного азотной кислотой HNO_3. Образуется осадок или муть: 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 SO42-

Для определения сульфат ионов SO42- (качественное) к 5 мл талого снега добавить 4 капли 10% раствора соляной кислоты HCl и 4 капли 5% раствора хлорида бария BaCl2. Образуется осадок или муть: слабая муть – 1-10 мг/л, сильная муть – 10-50 мг/л, хлопья – 50-100 мг/л, белый творожистый осадок > 100 мг/л.

Результаты исследования:

Изучение снежного покрова. Для изучения снежного покрова были определены экспериментальные площадки в разных направлениях от школы. Всего заложили 3 площадки для наблюдений и взятия проб снега. При закладке учитывались близость к школе, и чтобы можно было сравнить со снежным материалом, явно загрязнённым. Площадки распределили следующим образом: 1-я—около входа в школу; 2-я—со стороны спортивной площадки; 3-я—на повороте дороги, которая ведёт в школу. Сначала я рассмотрел внешний вид и состояние снега.

Таблица 5. Описание пробной площадки

Участок	Вид снега	Цвет	Влажность	Твердость
№1	крупнозернистый	беловато-серый	сухой	плотный и твердый
№2	мелкозернистый	белый	сухой	мягкий
№3	крупнозернистый	бледно-желто-серый до бурого и светло-коричневого	сухой	твердый

Исследования качественного анализа снега.

Для определения качественного анализа снежного покрова сначала взяли пробы снега. Затем, когда снег растаял, мы определили качество талой воды такие, как: мутность, запах, цвет. После анализа у нас получились следующие результаты.

Таблица 6. Показатели качества проб снега

Проба снега	Прозрачность	Цветность	Запах	Наличие взвесей
Пробирка №1	прозрачная ()	сверху очень слабый желтоватый (20)	слабый (1)	0,04
Пробирка №2	прозрачная ()	не обнаружен (0)	нет (0)	0,01
Пробирка №3	мутная ()		отчетливый (4)	0,375

Результаты химического анализа талой воды.

После того как провели определение качественных характеристик талой воды мы приступили к химическому анализу оставшихся образцов растаявшего снега. Согласно методикам из каждой пробы мы взяли по несколько капель воды и подействовали ими на полоски универсального индикатора, чтобы определить pH каждого образца. А затем, для определения наличия в растворах солей, мы к каждому образцу воды прилили раствор нитрата серебра. По появлению осадка или помутнению можно судить о наличии хлорид-ионов в талой воде и соответственно в образцах снега.

Таблица 7. Результаты химического анализа проб талого снега

№ пробы	pH	Органические вещества	Ионы				
			Fe^{3+}	Pb^{2+}	Cu^{2+}	Cl^-	SO_4^{2-}
проба №1	6,5	лилово-розовое окрашивание	-	-	-	-	-
проба №2	6,5	лилово-розовое окрашивание	-	-	-	-	-
проба №3	5,5	красное окрашивание	1,0-2,5 желтовато-красное окрашивание	-	-	10-50 сильная муть	-

Выводы: После проведения всех работ и обсуждения полученных результатов были сделаны следующим выводы: 1. Самым чистым участком является площадка №2, так как в зимний период здесь нет воздействия человека, а также место находится на расстоянии от дороги и выбросы сюда не доходят; 2. Самым грязным является участок №3, так как 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, соответственно учащиеся дышат незагрязненным воздухом, что в свою очередь благотворно влияет на их здоровье; 4. Все вещества, попавшие в снег возле дороги весной, попадут частью в почву; 5. Анализ снега показал, что в воздухе содержится очень большое количество различных вредных веществ, которыми учащиеся дышат по дороге в школу и домой, это может привести к неблагоприятным последствиям и проблемам со здоровьем; 6. Загрязнение атмосферного воздуха в данной местности имеет антропогенный характер, большей частью это выхлопные газы автомобилей, со всеми ядовитыми веществами.