

ХІМІЧНИЙ СКЛАД СНІГОВОГО ПОКРИВУ ЯК ПОКАЗНИК ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Визначено рН та вміст хлоридів у зразках снігового покриву міста Вінниці, відібраних на ділянках, прилеглих до автомагістралей.

Ключові слова: атмосферне повітря, забруднення, сніговий покрив, екологічний моніторинг

Abstract

Determined pH and chloride content in snowpack samples of Vinnytsia selected in areas beside roads

Keywords: atmosphere, pollution, snowpack, ecological monitoring

Стан навколишнього природного середовища постійно змінюється під впливом природних процесів і людської діяльності [1]. Особливістю сьогодення є різке загострення глобальних та регіональних екологічних проблем, однією з яких є проблема забруднення довкілля, зокрема атмосферного повітря. Одним із індикаторів екологічного стану атмосфери є сніговий покрив, який володіє високою сорбційною здатністю, акумулює і зберігає в собі всі компоненти, що забруднюють атмосферу, і тому є найбільш інформативним об'єктом при виявленні забруднення атмосфери [2]. Хімічний склад снігу формується в результаті потрапляння з опадами різних хімічних елементів, поглинання сніговим покривом газів, водорозчинних аерозолів і взаємодії з сніговим покривом твердих частинок, що осаджуються з атмосфери [2, 3]. Кількість твердого осаду, що випадає зі снігом, характеризує запиленість території, а хімічний аналіз фільтрату талого снігу дає змогу визначити ступінь забруднення повітряного басейну розчинними формами елементів [4].

Стан атмосферного повітря залежить, насамперед, від обсягів викидів забруднюючих речовин від стаціонарних та пересувних джерел. У Вінницькій області найбільшими забруднювачами повітря є підприємства енергетичної промисловості, сільського господарства, переробної промисловості та транспорт, а основними забруднюючими речовинами, що викидаються, є діоксид сульфуру, вуглекислий газ, оксиди нітрогену, метан, леткі органічні сполуки та сажа [5]. Суттєвий вклад в забруднення атмосфери Вінниці вносять забруднюючі речовини, що потрапляють в атмосферу від пересувних джерел, а основним видом пересувних джерел забруднення атмосферного повітря в місті є автомобільний транспорт. Забруднюючі речовини, що надходять з викидами підприємств чи від автотранспорту, при сніготаненні надходять у природні води та ґрунти, забруднюючи їх [6, 7].

Мета роботи – визначення деяких показників хімічного складу у пробах снігового покриву міста Вінниці, відібраних на ділянках, прилеглих до автомагістралей.

Для проведення аналізу використовували зразки снігового покриву, які були відібрані в середині зимового періоду у січні 2017 року на сімох ділянках м. Вінниці. У цей період середньодобова температура змінювалась в інтервалі (-5 – -2) °С, погода була малохмарною і вітряною. Ділянки № 1 – 2 та № 4 – 5 відповідають навантаженим автомагістралям міста та відносяться до мікрорайону Вишенька. Для автомагістралей зона найбільш інтенсивного впливу викидів розповсюджується на відстані 150 – 200 м [3], тому як фонову (№ 7) обрано ділянку на території Лісопарку на значній відстані від автомагістралей.

Керни снігу відбирали на всю глибину снігового покриву до основи його залягання з використанням пластмасової труби, очищали від залишків ґрунту і рослинності та поміщали в пластиковий пакет. У кожній точці відбору проб число кернів відбирали так, щоб загальна маса проби складала 3 кг. Всього було відібрано 7 зразків снігового покриву. Проби снігу доставляли в лабораторію і розтоплювали в хімічних стаканах.

Величину рН талої води визначали потенціометричним методом з використанням скляного електроду як індикаторного. Чистий сніг має рН = 5,6, що пов'язане з наявністю у повітрі

вуглекислого газу, що утворює карбонатну кислоту, яка підкислює атмосферні опади. За величиною рН снігового покриву можна робити висновки про антропогенне забруднення атмосфери. Якщо в повітрі багато оксидів сульфуру, нітрогену та інших кислотних оксидів, то сніг буде мати величину рН < 5,6, такий сніг називають кислим. Якщо сніг має значення рН > 5,6, то він лужний і забруднений оксидами металів та автомобільними викидами. Отримані результати наведені в табл. 1. Водневий показник у пробі № 7, що відібрана в Лісопарку як фоновая, дорівнює 5,65, що відповідає рН чистого снігу. В інших точках кислотність талої води, коливається в межах від 5,70 до 8,1. На відстані від дороги 1 м спостерігається більше значення рН, ніж на відстані 10 м. Це свідчить про забруднення оксидами металів та автомобільними вихлопами (наявністю ароматичних вуглеводнів) [6].

Таблиця 1 – Результати вимірювань

Номер проби	Місце відбору проби	рН	Хлориди, мг/л
1	Вул. 600-річчя (відстань від дороги – 1 м)	6,45	958
2	Вул.600-річчя (відстань від дороги – 10 м)	6,36	50
3	Вул. 600-річчя (відстань від труби котельні – 200 м)	6,95	63
4	Перехрестя 600-річчя / вул. Порики (тротуар)	8,10	580
5	Хмельницьке шосе (відстань від дороги – 1 м)	6,34	14
6	Хмельницьке шосе (відстань від дороги – 10 м)	5,72	70
7	Лісопарк	5,65	7

Вміст хлоридів у талій воді визначали титриметрично методом Мора. Найнижчий вміст хлоридів спостерігали у зразку № 7, який був відібраний як фоновий – 7 мг/л, найвищий – у зразках № 1 і № 4 (табл. 1). Такі значення, на наш погляд, пов'язані з використанням піщано-сольової суміші для боротьби з ожеледдю на дорогах та тротуарах. Визначали також вміст сульфатів у досліджуваних зразках турбідиметричним методом, адже підвищений вміст сульфатів у порівнянні з фоновим є прямим свідченням антропогенного забруднення. Але чутливість обраного нами методу була недостатньою.

Таким чином, сніговий покрив, який накопичує і зберігає в собі всі компоненти, що забруднюють атмосферу, може використовуватись як індикатор забруднення атмосферного повітря.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Моніторинг і методи вимірювання параметрів навколишнього середовища : навч. посібник / В. М. Ісаєнко, Г. В. Лисиченко, Т. В. Дудар [та ін.]. – К. : Вид-во Нац. авіац. ун-ту «НАУ-друку», 2009. – 312 с.
2. Мислюк О. О. Хімічний склад снігового покриву як індикатор аеротехногенного забруднення урбоєкосистем / О. О. Мислюк, Є. В. Мислюк, Л. М. Соломка // Вісник ЧДТУ. – 2010. – № 3. – С. 126–131.
3. Купчик О. Ю. Викиди автомобільного транспорту як джерело забруднення атмосферного повітря міста Чернігова / О. Ю. Купчик // Молодий вчений. – 2015. – № 2 (17). – С. 17–20.
4. Смирнова С. М. Тяжелые металлы в снежном покрове г. Николаева / С. М. Смирнова, В. В. Долин // Збірник наукових праць Інституту геохімії навколишнього середовища. – К. : ІГНС, 2011. – Вип. 19. – С. 115–124.
5. Доповідь про стан навколишнього природного середовища у Вінницькій області (2015 рік) [електронний ресурс] Режим доступу: http://www.vin.gov.ua/web/upravlinnya/web_dep_ecolog.nsf/web_alldocs/DocF5K3D.
6. Грабовська Т. О. Снігова індикація як показник забруднення навколишнього природного середовища м. Біла церква викидами автотранспорту / Т. О. Грабовська // Питання біоіндикації та екології. – 2014. – Вип. 19, № 1. – С. 49–62.
7. Клос В. Р. Токсичність снігових "відходів" автотранспорту м. Києва / В. Р. Клос, Е. Я. Жовинський // Пошукова та екологічна геохімія. – 2011. – № 1. – С. 43–48.

Поліщук Діана Олегівна – студ. гр. ЕКО-14б, Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця. E-mail: ahotoxin@gmail.com

Чернега Аліна Миколаївна – студ. гр. ЕКО-16м, Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Науковий керівник **Гордієнко Ольга Анатоліївна** – к.т.н., доцент, доцент кафедри хімії та хімічної технології, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Diana O. Polishchuk – Institute of ecological safety and monitoring of environment, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia. E-mail: ahotoxin@gmail.com

Alina M. Cherneha – Institute of ecological safety and monitoring of environment, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Scientific supervisor **Olga A. Gordienko** – Ph.D. (Eng.), Docent, Associate Professor at the Department of Chemistry and Chemical Technology, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia