

ОЦІНКА ІНТЕНСИВНОСТІ ЗАБРУДНЕННЯ СНІГОВОГО ПОКРИВУ ПРИДОРОЖНЬОЇ ЗОНИ М. КИЄВА ЯК ПОКАЗНИКА ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ

Барабаш О.В., кандидат біологічних наук

Солодка Ю.В.

Моніторинг снігового покриву є найбільш економічним методом контролю якості навколишнього середовища. Аналіз відібраних проб снігового покриву в придорожній зоні основних перехресть автомагістралей Печерського району дозволив оцінити екологічний стан трьох ділянок, які найбільше характеризують стан забруднення навколишнього середовища і джерела забруднення.

Monitoring of snow-cover is the most economic method of control of quality of environment. The analysis of the selected tests of snow-cover in the wayside area of the basic crossings of motorways of the Pecherskij district allowed to estimate the ecological state of three areas which characterize the state of contamination of environment and source of contamination most.

Вступ. Автомобільний транспорт являється одним з основних джерел забруднення атмосферного повітря. Надзвичайно важливою є проблема визначення реального стану забруднення атмосферного повітря придорожньої зони автомагістралі. Аналіз якості снігового покриву вважається найбільш об'єктивним методом оцінки атмосферного повітря. Такий спосіб контролю атмосфери через оцінку атмосферних опадів є більш простим і зручним порівняно з традиційними. Забруднення атмосферних опадів є похідними від забруднення повітряних мас, тому їх цілком можна використовувати як індикатор забруднення атмосфери. Сніг знаходиться в більш тривалому контакті з атмосферним повітрям, ніж дощ, і тому під час його дослідження ймовірність виявлення забруднювачів в атмосфері більш висока. Дослідження стану снігового покриву дозволяють прослідкувати просторовий розподіл забруднюючих речовин досліджуваного району і отримати достовірну картину зон впливу конкретних підприємств та автомагістралей на навколишнє природне середовище.

Основна частина. Сніговий покрив – ефективний накопичувач аерозольних забруднюючих речовин, які випадають з атмосферного повітря.

Під час утворення і випадіння снігу, під час процесів сухого і вологого вимивання концентрація забруднюючих речовин стає на 2-3 порядки більше, ніж в атмосферному повітрі. Тому виміри вмісту цих речовин проводяться достатньо простими методами і з високим ступенем надійності. Відбір проб снігового покриву дозволяє отримати динаміку забруднення за зимовий сезон, а лише одна проба по всій товщині снігового покриву надає дані про забруднення в період від утворення стійкого снігового покриву до моменту відбору проби. Місце для відбору проб вибирали там, де сніг був рівномірним. Загальна маса кожного зразка, який був відібраний з метою оцінки забруднення снігового покриву придорожньої зони становила 600-800г. Проби розміщували в поліетиленові (пронумеровані) пакети. Фіксували час від початку випадіння снігу до моменту відбору проб. Оцінка забруднення снігового покриву проводилася на перехрестях основних автомобільних магістралей Печерського району шляхом відбору проб снігу на організованих майданчиках розміром 1 м². Відібрані проби на території парку Слави стали контрольним зразком, який дозволив при порівнянні їх зі зразками відібраними в придорожній зоні автомагістралей наглядно продемонструвати в скільки разів рівень забруднення поблизу автомобільних магістралей перевищує допустимі значення, оскільки викид забруднюючих речовин автомобільним транспортом відбувається практично на рівні землі.

Під час розгляду геохімічних особливостей снігового покриву, необхідно аналізувати і приймати до уваги дві складові - нерозчинний осад, який утворюється в результаті нанесення пилу ґрунтовими, мінеральними та іншими частинками, нездатними до переходу в істинно розчинні форми протягом періоду існування снігового покриву, і розчинну частину. Вміст розчинних домішок визначався на основі гравітаційного методу [1], який дозволив відокремити осад, відомого сталого складу (рис.1):

$$\omega = \frac{(m_3 - m_1)}{(m_2 - m_1)} \cdot 1000, \quad (1)$$

де m_1 – маса чашки для випарювання, г

m_2 – маса чашки з пробою, г

m_1 – маса чашки з пробою після видалення води, г.

Аналіз отриманих результатів визначення вмісту розчинних речовин снігового покриву в пробах зібраних у січні місяці на 14 день стійкості снігу свідчить про те, що рівень забруднення атмосферного повітря в придорожній зоні бульвару Лесі Українки та вул. Суворова – найвищий. Порівнюючи ці дані з контрольними зразками відібраними у парку Слави видно, що рівень забруднення бульвару Лесі Українки перевищує контроль у 8,9 разів, а забруднення атмосферного повітря по вул. Суворова від фонового зразка відрізняється у 7,9 разів. Найменший рівень забруднення відзначено по вул. І. Мазепи.

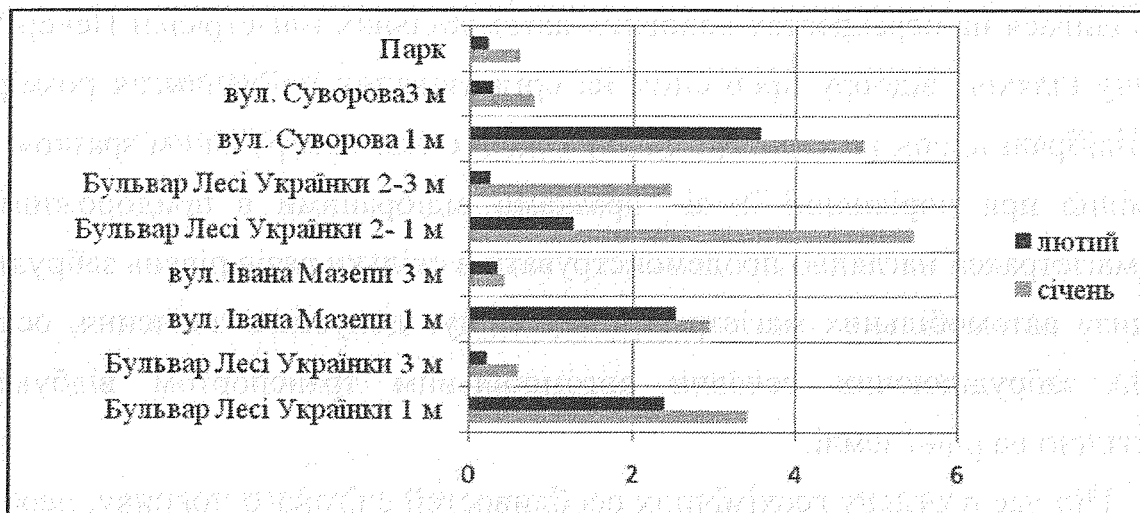


Рис.1. Вміст розчинних домішок у сніговому покриві

Проби, які були відібрані в лютому місяці на 7 день стійкості снігу вказують на те, що найвищий рівень забруднення атмосферного повітря у порівнянні з контрольним зразком спостерігається в придорожній зоні вул. Суворова (перевищення у 8,5 разів) та вул. І.Мазепи (перевищення у 6 разів), а найменший – на бульварі Лесі Українки.

Вміст розчинних речовин залежить від віку опадів, тобто від періоду, впродовж якого сніг перебував під дією забруднювача. Так, проби снігу, які

були відібрані після більш тривалого часу, мали більшу кількість розчинних речовин, ніж проби зібрані на 7 день стійкості снігового покриву.

Оскільки сніговий покрив – ефективний індикатор процесів закислення природного середовища, проведено дослідження величини кислотності рН [1] атмосферних опадів на території Печерського району (рис.2).

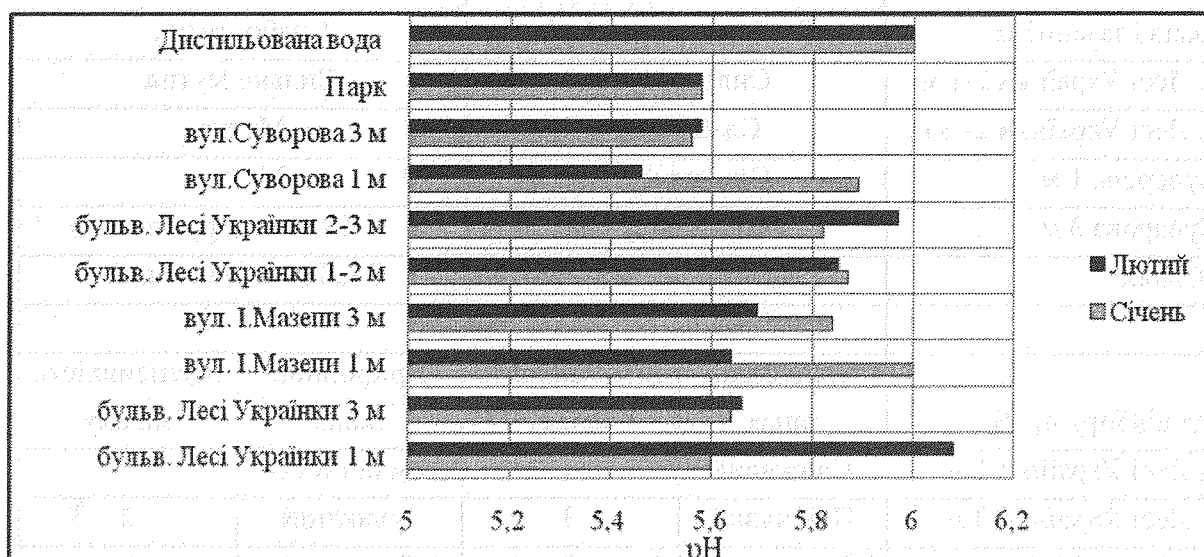


Рис.2. Кислотність атмосферних опадів

Для цього проводили виміри рН на іонімірі, попередньо прокаліброваному по стандарт-титрам. Сніг може мати як кислотну, так і лужну реакцію, в залежності від наявності тих чи інших забруднюючих речовин. Якщо в сніг потрапляють основи різних кислот, він отримує кислотну реакцію. Випадання сполук металів, ароматичних вуглеводнів забезпечує лужну реакцію. Величина кислотності рН снігового покриву, що досліджувався коливається від 5,46 до 6,08, що свідчить про надмірні викиди діоксидів сульфуру і нітрогену, які утворюються в першу чергу під час згорання палива (мазут, бензин, дизпаливо). Саме вони формують слабокислу реакцію (рН 5,7-6,4). [3].

Під час аналізу відібраних проб снігу були встановлені органолептичні показники [2] (табл.1).

Органолептичні показники снігового покриву

Місце відбору проб	Січень		Лютий	
	Мутність			
бульв. Лесі Українки 1 м	Мутна		Мутна	
бульв. Лесі Українки 3 м	Опалесцируюча		Опалесцируюча	
вул. Івана Мазепи 1 м	Мутна		Слабо мутна	
вул. Івана Мазепи 3 м	Слабка опалесценція		Слабо мутна	
бульв. Лесі Українки 2-1 м	Сильно мутна		Сильно мутна	
бульв. Лесі Українки 2- 3 м	Слабо мутна		Мутна	
вул. Суворова 1 м	Сильно мутна		Мутна	
вул. Суворова 3 м	Опалесцируюча		Опалесцируюча	
Парк Слави	Слабка опалесценція		Слабка опалесценція	
	Запах			
Місце відбору проб	Природний запах	Інтенсивність запаху	Природний запах	Інтенсивність запаху
бульв. Лесі Українки 1 м	Пліснявий	4	Землянистий	3
бульв. Лесі Українки 3 м	Пліснявий	3	Болотний	2
вул. Івана Мазепи 1 м	Гнилистий	5	Болотний	2
вул. Івана Мазепи 3 м	Гнилистий	2	Рибний	3
бульв. Лесі Українки 2-1 м	Пліснявий	3	Землянистий	2
бульв. Лесі Українки 2- 3 м	Пліснявий	3	Болотний	3
вул. Суворова 1 м	Пліснявий	5	Ароматний	2
вул. Суворова 3 м	Гнилистий	2	Болотний	2
Парк Слави	Землянистий	1	Болотний	3

Найгіршу якісну оцінку мають проби відібрані в придорожній зоні вул.Суворова та на бульв. Лесі Українки на відстані 1 м від проїжджої частини.

Під час танення снігу в районах техногенного навантаження збільшується роль ґрунтового покриву як глобального механічного, біохімічного і фізико-хімічного фільтру, який трансформує і локалізує легкорозчинні сполуки і пил. Поверхня ґрунту і рослин поглинає атмосферні домішки, які поступають в наземні екосистеми. Ґрунти, а особливо їх глинисті та органічні колоїдні компоненти являються сорбентами токсичних речовин, особливо важких металів. Тому, для дослідження загальної хімічної токсичності снігового покриву Печерського району був застосований метод біоіндикації як метод екологічного моніторингу, що включає велику кількість аспектів, пов'язаних із

використанням біологічних об'єктів для індикації впливу антропогенного навантаження на стан довкілля.

На основі даного метода були проведені дослідження снігового покриву методом біотестування насіння крес-салату (рис.3). Для цього проби снігового покриву з різних ділянок досліджуваного району порівнювалися з контрольним зразком, у ролі якого виступила дистильована вода. Експеримент проводився протягом 10 днів. Для цього в лотки помістили по 10 насінин та додали талу воду. Всі лотки були пронумеровані згідно зібраних проб. Основою досліджень були проміри сумарної довжини коріння рослин та облік насіння, яке проросло. Результати спостережень по кожній пробі були занесені в таблицю, на підставі яких була виконана статистична комп'ютерна обробка результатів дослідження.

За результатами спостережень виявлено, що швидкість росту і вегетативної потужності неоднакова у різних пробах. Тест-об'єкт, який знаходився в постійному контакті з пробною, відібраною на вул. І. Мазепи на відстані 1 м від автомагістралі має ступінь пригніченості росту 93% в порівнянні з контрольним зразком - дистильованою водою, що свідчить про високий рівень забруднення атмосферного повітря, оскільки надходження органічних компонентів в рослини здійснюється двома шляхами: адсорбція кореневою системою рослин доступних іонів важких металів і безпосередній контакт з рослинами в складі атмосферного повітря. Саме важкі метали, адсорбуючись на поверхні рослинних організмів, здатні проникати всередину клітин, викликаючи зміни їх фізико-хімічних характеристик і фізіологічного стану. Проникнення важких металів в рослини через кореневу систему визначається не валовим вмістом окремих елементів, а концентрацією їх рухомих форм [4].

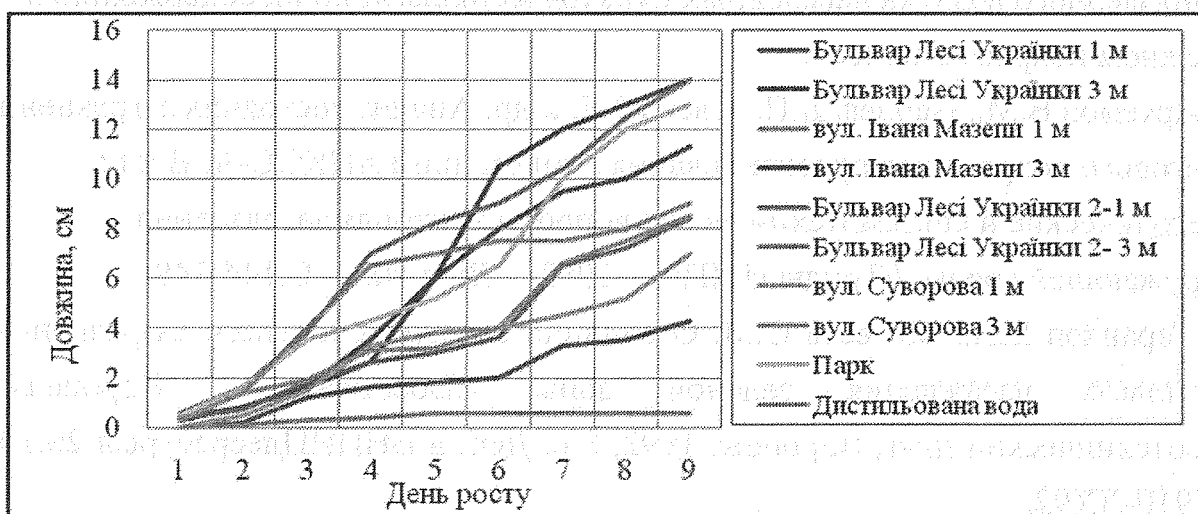


Рис.3. Фітотоксичність снігового покриву

Висновки. На підставі отриманих результатів можна зробити наступні висновки:

Моніторинг снігового покриву є найбільш економічним методом контролю якості навколишнього середовища. Відбір проб снігового покриву дозволяє отримати динаміку забруднення за зимовий період.

Аналіз відібраних проб снігового покриву в придорожній зоні основних перехресть автомагістралей Печерського району дозволив оцінити екологічний стан трьох ділянок, які найбільше характеризують стан забруднення навколишнього середовища і джерела забруднення.

Результати дослідження снігового покриву методом біоіндикації вказують на високий рівень забруднення атмосферного повітря важкими металами в районі вул. І.Мазепи. Це відбувається внаслідок надходження органічних компонентів в рослини завдяки адсорбції кореневою системою рослин доступних іонів важких металів і безпосереднім контактом з рослинами в складі атмосферного повітря.

Проведені дослідження величини кислотності рН атмосферних опадів на території Печерського району свідчать про виявлене кисле середовище, яке характерне для всієї території району. Кисла реакція сприяє мобільності важких металів та більшому ступеню накопичення металоіонів в ґрунтах.

Література

1. ГОСТ 5174-90 «Методические рекомендации по оценке степени загрязнения атмосферного воздуха населенных пунктов металлами по их содержанию в снежном покрове и почве».
2. Артемов В.М., Парцеф Д.П., Саг Ю.Е. и др. Анализ состояния загрязнения снегового покрова для проектирования сети станций АНКОС-А. В кн.: Методические и системотехнические вопросы контроля загрязнения окружающей среды. //Труды ИМПГ. – 1982. – Вып. 48.— С.144-149.
3. Таранков В.И., Матвеев С.М. О влиянии автотранспортного загрязнения на сосновые насаждения зеленой зоны г.Воронежа. / Воронежский лесотехнический ин-т, Воронеж, 1992, 8 с. Деп. в ВНИИЦлесресурсы 26.10.92, № 910-ЛХ92.
4. Староверова, А. В., Ващенко Влияние техногенных воздействий на природные экосистемы // Агрехимический вестник. – 1998. - № 5-6. – С. 37-38.