

Щодо удосконалення контролю аерозольного забруднення повітря промислово навантажених осередків

Насєдкін І.Ю.

Національний університет» Чернігівський колегіум» імені Т.Г.Шевченка

Насєдкін Є.І.

Сектор проблем навколишнього середовища Науково-організаційного
відділу Президії НАН України

Слюта В.Б.

Національний університет» Чернігівський колегіум» імені Т.Г.Шевченка

Перше місце за ступенем хімічної небезпеки для людини посідає забруднення атмосферного середовища, а найбільш вразливими є території з промисловим та урбанізаційним навантаженням. Це обумовлює актуальність геоекологічних досліджень особливостей часового та просторового розподілу аерозольної компоненти повітряних потоків на територіях індустріальних осередків, визначення речовинних характеристик еолової завіси.

На сьогодні в нашій державі існує усталена система контролю за забрудненням повітря, що включає оцінку відповідності стандартам якості повітря, визначення негативного впливу забруднення атмосфери на здоров'я населення і навколишнє середовище та прогнозування відповідних змін. Статтею 43 Закону України «Про охорону атмосферного повітря» передбачено, що збір, обробка, збереження та аналіз інформації про стан атмосферного повітря здійснюються у рамках Державної системи моніторингу довкілля органами відповідних міністерств та відомств, зокрема Міністерства екології та природних ресурсів України та Міністерства охорони здоров'я України (МОЗ), а також підприємствами, установами і організаціями, діяльність яких призводить або може призвести до погіршення стану атмосферного повітря. Постановою КМУ від 09.03.99 р. № 343 затверджений Порядок організації та проведення моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря, що встановлює основні вимоги до реалізації режимних спостережень, визначає джерела його фінансування, взаємовідносини центральних органів виконавчої влади в організації та проведенні моніторингу [1].

Державною гідрометеорологічною службою здійснюються спостереження за забрудненням атмосферного повітря у більш ніж півсотні міст України на 162 стаціонарних, а також маршрутних постах спостережень та станціях транскордонного перенесення. Ведуться спостереження за хімічним складом атмосферних опадів та за кислотністю опадів. Перелік забруднюючих речовин, обов'язкових до моніторингу якості атмосферного повітря, включає: пил, двоокис азоту, двоокис сірки, оксид вуглецю, формальдегід, свинець та бенз(а)пірен. За рішенням місцевих органів виконавчої влади або органів місцевого самоврядування, з урахуванням екологічної ситуації в регіоні чи населеному пункті, може додатково визначатися наявність в атмосферному повітрі низки забруднюючих речовин, зазначених в нормативних документах, проводиться аналіз наявності поллютантів в опадах та сніговому покриві. Державна екологічна інспекція, підпорядкована Мінприроди України, здійснює також вибіркового відбір проб в межах джерел викидів, при цьому кількість вимірювань різних параметрів перевищує 60 найменувань. Санітарно-епідеміологічна служба, що підпорядкована Міністерству охорони здоров'я України, здійснює спостереження за якістю атмосферного повітря у житловій та рекреаційній зонах, зокрема поблизу основних доріг, санітарно-захисних зон, у житлових помешканнях, на територіях шкіл, дошкільних установ та медичних закладів, містах та в робочій зоні.

Одночасно, у сфері контролю за промисловими викидами в атмосферне середовище є низка проблем, пов'язаних з нормативно-правовим регулюванням системи контролю якості повітря та необхідністю перегляду і поновлення технічних регламентів у сфері дослідження стану повітря, прийнятих, переважно, ще за часів Радянського Союзу. Зокрема, це діючі ГОСТ 17.2.3.01-86 «Охорона природи. Атмосфера. Правила контролю якості повітря населених пунктів» та РД 52.04.186-89 – «Настанова з контролю забруднення атмосфери». Існує нагальна потреба вдосконалення правового регулювання порядку розміщення постів спостереження за якістю атмосферного повітря, а також пунктів відбору проб. Також вважається за необхідне поновити дію Державних

санітарних правил охорони атмосферного повітря населених пунктів від забруднення хімічними та біологічними речовинами (ДСП 201-97), що була припинена урядовим рішенням 31 липня 2014 року.

Поліпшення ситуації потребує приведення санітарних правил охорони повітря у відповідність до міжнародних стандартів та практик, прийнятих у Євросоюзі [2,3]. Зокрема, першочерговість імплементації в національне законодавство та підзаконні акти низки норм Директиви 2008/50/ЄС «Про якість атмосферного повітря та чистіше повітря для Європи», що передбачає включення до національної системи стандартизації переліку стандартів. Це, зокрема, EN 14907:2005 «Стандартний метод гравіметричного вимірювання для визначення масової фракції PM_{2,5} завислих твердих часток»; EN 12341:1999 «Якість повітря – Визначення фракції PM₁₀ завислих твердих часток – Еталонний метод і процедура польового дослідження для підтвердження еквівалентності еталонних методів вимірювання»; EN 14902:2005 «Стандартний метод вимірювання Pb/Cd/As/Ni у фракції PM₁₀ завислих твердих часток»; EN 14211:2005 «Якість атмосферного повітря – Стандартний метод вимірювання концентрації двоокису азоту і окису азоту шляхом хемілюмінесценції», EN 14662:2005 «Якість атмосферного повітря – Стандартний метод для вимірювання концентрацій бензолу», EN 14626:2005 «Якість атмосферного повітря – Стандартний метод вимірювання концентрації окису вуглецю шляхом недисперсійної інфрачервоної спектроскопії», EN 14625:2005 «Якість атмосферного повітря – Стандартний метод вимірювання концентрації озону шляхом ультрафіолетової фотометрії».

Імплементація норм Директиви 2004/107/ЄС щодо миш'яку, кадмію, ртуті, нікелю та поліциклічних ароматичних вуглеводнів у атмосферному повітрі визначається необхідністю внесення змін в систему регулювання поводження з цими елементами та сполуками, визначення граничних концентрацій забруднювачів для певних умов, врегулювання системи розміщення постів спостереження та їх кількості в залежності від соціально-географічної складової, розробка процедур змін переліку досліджуваних

речовин в залежності від конкретних умов техногенного навантаження, питання інформування населення про вміст забруднювачів в повітрі [4].

Однією з кінцевих цілей імплементації Директив 2001/80/ЄС та 2010/75/ЄС є зменшення викидів аерозолів розмірності перших мікрон – стандарти класів PM_{2,5}; PM₁₀ (до 2,5 та 10 мкм, відповідно), забезпечення їх моніторингу та встановлення нормативів концентрації в атмосферному повітрі. Ці завдання обґрунтовуються, між іншим, особливостями фіброгенної дії атмосферної зависі на організм людини – її вплив на захворювання органів дихання визначається не тільки концентрацією пилу в повітрі, але й гранулометричним складом частинок в його складі. Вважається, що частинкам розміром > 50 мкм властиве швидке осідання, це мінімізує їх потрапляння в органи дихання, фракція 10 – 50 мкм затримується переважно на верхніх дихальних шляхах, частина дрібнодисперсної складової 5 – 10 мкм досягає трахеї, але видаляється із організму з мокротою. Фракція дрібнодисперсного аерозолу розміром <10 мкм найбільш небезпечна для організму у зв'язку з активним осіданням в альвеолах і легенях людини та подальшим проникненням через легеневі мембрани в кровоносну систему. Внесення в кров токсичних речовини в складі цих частинок спричиняє розвиток серцево-судинних і респіраторних захворювань, а також хронічної обструктивної хвороби та раку легенів.

Науково доведеним вважається факт зв'язку між високими концентраціями дрібних частинок (PM₁₀ і PM_{2.5}) в повітрі та статистичними показниками смертності та захворюваності. Наявність дрібнодисперсних часток (PM_{2,5}) в приземному повітрі впливає на здоров'я навіть при дуже низьких концентраціях – безпечного порогового рівня нижче якого б не завдавалось шкоди здоров'ю населення не існує. Відповідно, у світовій практиці ступінь забруднення повітря зваженими частками вимірюється по двох індикаторах – PM₁₀ та PM_{2,5}. Перший визначається як середня за певний проміжок часу (за день, за годину) масова концентрація (мкг/м³) часток з діаметром до 10 мікрометрів. Другий відповідає середній масовій концентрації

дрібнодисперсних часток діаметром до 2,5 мкм. Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) у своїх нормативах рекомендує прагнути до мінімально можливих концентрацій завислих часток в повітрі, зокрема: річні концентрації для часток розміром до 2,5 мкм не мають перевищувати 10 мкг/м³, а добові – до 25 мкг/м³; для часток розміром 10 мкм – річні концентрації не більше 20 мкг/м³, денні – до 50 мкг/м³ [5].

В Україні гранично допустимі концентрації для недиференційованих за складом завислих в повітрі частинок прийняті на рівні 0,5 мг/м³, що значно жорсткіше, ніж значення рекомендовані ВООЗ, але рівень смертності від забруднення повітря, за даними цієї ж організації, один з найвищих у світі. При цьому найбільшим джерелом викидів мікрочасток є вугільна енергетика, важка та гірничодобувна промисловість. У більшості металургійних процесів, як і при функціонуванні підприємств паливно-енергетичного комплексу, утворюється значна кількість пилу з підвищеним вмістом важких металів в зв'язку з тим, що самі процеси виробництва передбачають спалювання органічного палива з неминучим утворенням токсичних компонентів. Головними причинами емісії забруднювачів в атмосферу є застаріла технологія виробництва на багатьох промислових підприємствах; нераціональна структура промисловості та підвищена енергоємність [6].

Сьогодні спектр актуальних питань, присвячених розподілу в атмосфері осадової речовини антропогенного походження, залишається невизначеним. Це стосується закономірностей розподілу забруднювачів в атмосферному середовищі під впливом метеорологічних факторів, процесів їх взаємодії з аерозольною складовою природного походження, залежності їх речовинного та хімічного складу від технологічних процесів, що обумовили їх емісію в природне середовище. При цьому наукові завдання напрямку, з одного боку, не повинні дублювати чинну схему державного моніторингу якості атмосферного повітря, що впроваджується відповідними установами, з іншого зобов'язані – привнести нові знання у цій сфері.

Аналіз доступних інформаційних джерел засвідчив, що найбільш актуальними напрямками наукових робіт слід вважати дослідження на постійній основі кількісних та якісних характеристик твердої складової атмосферного аерозолі, закономірностей їх розподілу в повітрі та накопичення в поверхневому шарі ґрунтів. Це обумовлює необхідність вибору репрезентативної дослідної ділянки проблемної території, обґрунтування та облаштування точки відбору атмосферної речовини із створенням відповідного устаткування, визначення комплексу лабораторних досліджень, виходячи з переліку досліджуваних компонентів природного середовища.

Список використаних джерел

1. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними та біологічними речовинами). Затверджено наказом Міністерства охорони здоров'я України від 9 липня 1997 р. № 201.
2. Щодо приведення нормативно-правової бази України до відповідності законодавства ЄС у сфері якості атмосферного повітря [Електронний ресурс] Режим доступу : <http://www.zhiva-planeta.org.ua/upload/schodo-privedennya-normativno-pravovoi-bazi-ukraini-do-vidpovidnosti-zakonodavstva-es.pdf>
3. Державне агентство водних ресурсів України. Нормативно-правові акти щодо Європейської інтеграції [Електронний ресурс] Режим доступу : <https://www.davr.gov.ua/normativno-pravovi-akty-shchodo-yevropeyskoyi-integraciyi>
4. Директива 2004/107/ЄС щодо миш'яку, кадмію, ртуті, нікелю та поліциклічних ароматичних вуглеводнів у навколишньому повітрі [Електронний ресурс] Режим доступу : <https://menr.gov.ua/news/31284.html>
5. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2015 році [Електронний ресурс] Режим доступу : <https://menr.gov.ua>
6. Є.І. Наседкін Геохімічні аспекти досліджень атмосферного аерозолі м. Запоріжжя. Мінералогічний журнал, 39 т. №2, 2017. ІГМР ім. М.П.Семененка, Київ, с. 57-63.