

## УДК 502.7 (203)

Переметчик М.М., Поліщук С.З. (Україна, Дніпропетровськ)

### ПОБУДОВА КАРТО-СХЕМ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРИ ДЛЯ СИСТЕМИ ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ м. ДНІПРОПЕТРОВСЬКА

Обсяг валових викидів забруднюючих речовин (ЗР) в атмосферне повітря Дніпропетровської області від стаціонарних та пересувних джерел забруднення в останні роки складає біля 1 млн. т., що становить 17 % від загальнодержавних. У 2008 році обстежено більше 800 підприємств і організацій, які здійснювали викиди ЗР в атмосферне повітря області і мали 23 тис. джерел забруднення. Кількість викидів ЗР на душу населення області складає 237 кг, у тому числі: твердих речовин – 36,4 кг, сірчистого ангідриду – 40,8 кг, оксидів азоту – 15,7 кг, окису вуглецю – 128,6 кг, вуглеводнів – 13,7 кг. Частка від сумарної кількості викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря від підприємств металургії складає 54,0 %, електроенергетики – 18,8%, вугільної галузі – 4,9 %, хімічної та нафтохімічної промисловості – 0,4 %, сільського господарства – 0,06 %.

Результати спостережень Дніпропетровського обласного центру гідрометеорології за рівнем забруднення атмосферного повітря показують, що середньорічні концентрації ЗР становили у містах Дніпропетровську, Кривому Розі, Дніпродзержинську:

- пилу 1,3-2,0 ГДК;
- оксиду азоту 1,3-1,8 ГДК;
- формальдегіду 2,0-5,7 ГДК;
- бенз(а)пірену 0,8-1,9 ГДК.

Аналізуючи динаміку забруднення по пилу, по оксидам азоту слід відмітити його зниження за останні роки. Непокійть постійно високий рівень забруднення бенз(а)піреном – особливо токсичної речовини мутагенної дії з піком забруднення у Дніпродзержинську. І це зрозуміло: викиди ЗР від пересувних джерел в атмосферу області складають 161.86 тис. тонн (16,2 % від загального), а у Дніпропетровську цей показник 31,4 %. Кількість автотранспортних засобів за останні роки збільшилася з 500 до 625 тис одиниць із зростанням питомої ваги застарілих моделей без знешкодження шкідливих викидів. Вагомий вклад в забруднення повітря вносить погіршення якості палива для транспортних засобів.

Відомості про основних забруднювачів атмосфери м. Дніпропетровська (на частку яких припадає 90% від загального обсягу викидів) наведені у таблиці [1,2].

Слід зазначити, що наведені показники валових викидів ЗР в атмосферу дозволяють вести аналіз впливу джерел забруднення на атмосферу і ефективності повітряно-охоронної діяльності, але при цьому лише умовно можуть застосовуватися для характеристики якості повітря. Це пояснюється, насамперед тим, що стан (забруднення) повітряного басейну залежить не тільки від кількості шкідливих речовин, що викидаються, але й від умов їхнього поширення, що визначається метеорологічними (напрямок вітру, температурні інверсії), географічними (рельєф місцевості) і іншими чинниками.

Якість атмосферного повітря визначається, насамперед утриманням в ньому ЗР, тому поширеними показниками його якості є концентрації, а критеріями оцінки стану атмосферного повітря служать співвідношення фактичних (розрахункових) концентрацій із установленими значеннями граничнодопустимих концентрацій (ГДК) [3].

Таким чином, оцінка забруднення атмосфери густонаселеного промислового міста є актуальною задачею.

Очевидно, що для районування території міста за ступенем забруднення повітряного середовища треба використовувати регіональний підхід на основі комплексної оцінки впливу на повітряний басейн, диференціації джерел забруднення і виділення найбільш значущих, із погляду забруднення повітряного середовища, інгредієнтів.

Проблема побудови карт забруднення атмосфери сама по собі не нова.

Екологічні карти різної тематичної спрямованості є одним з наочних і інформативних засобів оцінки стану навколишнього природного середовища. Побудова карт потрібна для систем екологічного моніторингу: при обробці екологічної інформації, оцінки повноти і наглядності вихідних даних, виборі математичних і програмних засобів обробки інформації та побудові прогнозних моделей.

Так при складанні екологічного паспорта міста Дніпропетровська в 1993 році визначення рівня забруднення повітряного басейну в житлових районах міста проводилося на основі карт розсіювання викидів з міського Тома ГДВ, де містяться карти майже з 20 основних інгредієнтів забруднення атмосфери, включаючи зважені речовини, окис вуглецю, сірчистий ангідрид, двоокис азоту, сірководень, фенол тощо [4].

Однак за минулі роки ці карти застаріли, тому що істотно змінилися як обсяги викидів, так і пропорція між викидами стаціонарних і нестаціонарних джерел, зміну потерпів якісний склад викидів, з'явилися нові джерела забруднення.

У роботі [5] приводяться результати досліджень по складанню карт прогнозу, вмісту шкідливих речовин в атмосфері м. Дніпропетровська. До методичних недоліків прийнятого підходу варто віднести те, що проводилися, в основному, числові розрахунки на ЕОМ по застарілій програмі "Ефір-5" і перевагу при візуалізації результатів було віддано виділенню зон забруднення, замість побудови ізоліній ЗР.

У 2000 р. в Інституті проблем природокористування та екології НАН України була складена екологічна карта м. Дніпропетровська [6], у якій у тому числі, були представлені дані про забруднення повітряного середовища. На карті представлені ізолінії так званого "сумарного показника забруднення атмосфери". Однак агрегування показників забруднення повітряного середовища міста в комплексний показник сильно звужує інформативність отриманих результатів, а вибір такого показника вимагає додаткових досліджень і обґрунтувань, що не було зроблено.

В [7] приведена карта-схема забруднення атмосфери оксидом вуглецю, діоксидом сірки, діоксидом азоту і пилом на території м.Дніпропетровська. Розрахунки виконані на ЕОМ з використанням програми "ЕОЛ", з виділенням зон забруднення по ступені перевищення ГДК. Прийнята в [7] методика не дозволила побудувати ізолінії ЗР на карті міста. До переваг виконаних розрахунків варто віднести те, що була здійснена спроба урахування впливу напрямку вітру на значення розрахункових концентрацій забруднювачів і введення імовірнісних оцінок.

Таблиця 1

**Дані про основних забруднювачів атмосферного повітря м. Дніпропетровська.**

№ з/п	Підприємство – забруднювач	Усього викидів, т	Твердих речовин, т	Гази та рідина, т	Ангідрид сірки, т	Окис вуглецю, т	Окис азоту, т
1	Придніпровська ТЕС	83887,0	21368,0	62516,0	43616,0	4390,0	4512,0
2	ВАТ „ДМЗ ім. Петровського”	4962,8	1806,1	3156,7	148,4	2986,4	21,9
3	ВАТ „Дніпрошина”	1766,1	82,2	1683,9	322,6	434,6	282,0
4	ВАТ Нижньо-дніпровський трубопрокатний завод”	6380,0	818,9	5561,0	336,0	4026,0	1172,0
5	АТ „Дніпротяжмаш”	249,2	156,7	92,5	14,3	12,2	66,0
6	ВАТ „Дніпрококс”	2228,9	99,7	2129,2	1619,2	70,1	63,3
7	ВАТ „Дніпропетровський трубний завод”	185,1	28,3	156,8	0,43	67,7	64,2
8	ВАТ „Дніпропетровський лакофарбовий завод”	182,1	13,1	169,0	-	-	11,9
9	ВАТ „Дніпропетровський завод прокатних валків”	130,9	25,9	105,0	9,8	86,2	9,0
10	ВАТ „Комінмет”	71,8	2,5	69,3	3,9	2,7	48,7

Однак ці питання вимагають більш детального розгляду.

Методика оцінки території міста за ступенем забруднення повітряного середовища, що пропонується, включає наступні етапи.

I. Оцінка значущості забруднення повітряного середовища міста різноманітними інгредієнтами та виділення з них найбільш істотних.

II. Визначення переліку підприємств, що викидають в атмосферу пріоритетні ЗР, обсяги викидів яких складають переважну частину від усього забруднення.

III. Ідентифікація на кожному з виділених підприємств найбільш значущих джерел викидів і приведення їх до умовного джерела; визначення для кожного джерела параметрів викидів.

IV. Розрахунок розсіювання ЗР у приземному шарі атмосфери для різноманітних напрямків вітрових потоків (за румбами), що мають різноманітну повторювальність протягом року.

V. Розрахунок забруднення атмосфери міста від автотранспорту.

VI. Збір, аналіз, обробка та використання у розрахунках даних експериментальних спостережень за забрудненням повітря.

VII. Розробка програмно-інформаційного забезпечення. Інтегрування отриманих результатів.

VIII. Побудова ізоліній ЗР на карто-схемі.

IX. Інтерпретація та використання отриманих результатів.

Були виконані розрахунки розсіювання ЗР у приземному шарі атмосфери міста для таких ЗР як діоксид сірки, оксиди азоту (у перерахунку на діоксид), оксид вуглецю та тверді речовини. Як приклад на рисунку наведена карто-схема забруднення території м. Дніпропетровська двоокисом сірки.



Рисунок 1 – Карто-схема ізоліній забруднення повітряного басейну м. Дніпропетровська двоокисом сірки в долях ГДК

Виходячи з поставлених цілей, з урахуванням аналізу накопиченого досвіду, сформульовані додаткові вимоги до методики розрахунку полів концентрацій забруднень для наступної побудови ізоліній ЗР на карті м. Дніпропетровська:

- відображення у розрахунках не тільки напрямку, але і величини швидкості вітру;
- використання сучасних фактичних даних про концентрацію ЗР поряд з розрахунковими даними;
- використання сучасних засобів візуалізації чисельних розрахунків на картах різних масштабів (від 1:10000 до 1:100000);
- застосування комплексного підходу до розрахунку полів забруднень, що передбачає використання не тільки чисельної моделі, але й аналітичної;
- порівняльний аналіз результатів розрахунків, зроблених різними способами між собою і з даними натурних вимірів.

Реалізація цих вимог дозволяє, на наш погляд, підвищити інформативність і достовірність результатів розрахунків.

Подальші дослідження можуть бути спрямовані на застосування комплексу локальних моделей, які описують окремі джерела викидів, для кількісного визначення параметрів розповсюдження забруднювачів і розрахунку вкладу різних джерел у загальне забруднення, при розробці управлінських рішень в системі екологічного моніторингу.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Основні показники стану повітряного басейну Дніпропетровської області у 2007 році. Статистичний бюлетень. – Дніпропетровськ, 2008. – 111 с.
2. Звіт про стан навколишнього природного середовища в Дніпропетровській області за 2008 рік. - Дніпропетровськ, 2009. – 137 с.
3. Системний підхід при прогнозуванні стану атмосферного повітря / А.Г.Шапар, С.З.Поліщук, М.О.Волошин, В.О.Долодаренко, В.Ю.Каспійцева. – Дніпродзержинськ, 2004. – 165 с.
4. Павлов В.А., Микулинский И.Б. Экологический паспорт города Днепропетровска. – Днепропетровск, 1993. – 91 с.
5. Крикунов Г.Н., Фоменко В.И., Беликов А.С. Составление карт прогноза вредных веществ г.Днепропетровска как основы для снижения его загазованности // Тез. докладов Межд.конф. по экологизации применительно и сельскохозяйственного производства Приднепровья и Причерноморья. – Днепропетровск, 1995. – С. 25-27.
6. Павлов В.А. и др. Экологическая карта города Днепропетровска. Масштаб 1:25000. Пояснительная записка. – Днепропетровск. 2000. – 32 с.
7. Ємець М.А., Сердюк Я.Я. Оцінка стану території міста Дніпропетровська за ступенями забруднення атмосферного повітря // Екологія і природокористування. Зб. наук. праць ІППЕ НАН України. – Дніпропетровськ. - 2003. – Вип.6. – С. 200-207.