

# АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ПІДХОДІВ ДО МОДЕЛЮВАННЯ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН В АТМОСФЕРІ

## ANALYSIS OF MODERN METHODS OF ATMOSPHERIC DISPERSION MODELING

*Бойко В. В., аспірант, Пляцук Л.Д., професор, СумДУ, Суми*  
*Boiko V.V., postgraduate student, Plyatsuk L.D. professor, SumSU, Sumy*

Зростаюче забруднення атмосферного повітря, як найважливішої компоненти місця існування людини, представляє загрозу не тільки здоров'ю людини, але і всьому навколишньому середовищу в цілому. Підвищена концентрація забруднюючих речовин спостерігається в атмосфері практично кожного промислового міста України, тому виникла гостра необхідність в удосконаленні екологічного моніторингу на всій території країни з метою запобігання або зменшення їх дії на екосистему.

У Сумській області станом на 01.10.2009 року кількість викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення за даними Державного управління охорони навколишнього природного середовища становила 20,256 тис. т, що складало біля 1% обсягу викидів в атмосферне повітря в Україні [1]. Захворювання, пов'язані з погіршенням стану навколишнього середовища, складають 40-60% від загальної захворюваності населення.

Найбільші обсяги викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря в Сумській області мають підприємства переробної промисловості (хімічне виробництво та виробництво машин та устаткування), теплоенергетичні підприємства, а також викиди від автотранспорту[1].

Для аналізу і точного розрахунку рівня забруднення атмосфери необхідне залучення математичного апарату.

Добре відомо два підходи в математичному моделюванні процесу розповсюдження забруднюючих речовин в приземному шарі атмосфери. Один з них заснований на вирішенні рівняння турбулентної дифузії і отримав поширення в основному в країнах СНД. Цей підхід є більш універсальним, оскільки дозволяє досліджувати завдання з джерелами різного типу, різними граничними умовами і різними характеристиками середовища [2].

Чисельні розв'язання рівняння атмосферної дифузії з різними граничними умовами лягли в основу інженерної моделі, виконаної в ГГО ім. А.І. Воейкова і прийнятою як нормативний документ ОНД-86.

Другий підхід, що використовує емпірично-статистичний метод, в основному отримав розвиток за кордоном. Відповідні йому математичні моделі називаються гаусівськими, тому що описуються з точністю до постійного співмножника щільністю розподілу Гауса. Подібна методика рекомендована Агентством з довкілля охорони повітря (US EPA) для проведення розрахунків, що носять нормативний характер. Як приклади гаусівських моделей можна привести ряд моделей розрахунку розсіювання забруднюючих речовин в атмосфері, поширених в Європі: UK-ADMS (Англія), ON M9440 (Австрія), OML (Данія), IDFM (Бельгія), STACKS (Голандія) та ін.

Обидві методики моделювання використовують початкові дані, такі як висота труби, інтенсивність викидів тощо. Проте, із-за відмінностей в способі розрахунку і в представленні розсіювання забруднень неможливо прямо зіставити результати ОНД-86 і результати, спрогнозовані, наприклад, за допомогою британської моделі ADMS.

Дані моделі розрізняються по ряду параметрів, включаючи спосіб розрахунку шкідливих викидів в шлейфі забруднення, а також те, наскільки вірно кожна модель відображає розсіювання забруднюючих речовин в межах прикордонного шару.

Методологія ОНД-86 дозволяє розрахувати максимальні значення очікуваної концентрації в середньому для 20-хвилинного і 24-годинного періодів. Річні рози вітрів, що враховують періодичність вітру і розподіл його напрямку в перебігу року, використовуються для визначення СЗЗ. Відповідно до російських правил в моделі використовують різні значення швидкості вітру (тобто 1,9 м, 3 м); це передбачено методологією і не пов'язано з даними спостережень місця розташування підприємства. Перевагами методики ОНД-86 є простота застосування (не потрібна вхідна метеоінформація), простота узагальнення (заснована на фізичному механізмі, а не формулі), результати розрахунків можна безпосередньо зіставляти з ГДК. До недоліків методики можна віднести те, що для кожного періоду усереднювання необхідна розробка своєї моделі, ОНД-86 не є динамічною моделлю, тобто передбачає річну мажоранту, а не динаміку концентрацій в часі.

Європейські моделі розсіювання використовують цілий ряд параметрів метеорологічних даних, отриманих шляхом спостережень і включають напрям вітру, швидкість вітру, температуру зовнішнього середовища і зазвичай включають дані почасових вимірів для повного річного (12 місяців) періоду. Перевагою гаусівської методики є її порівняно висока точність при достатньо простій параметризації чинників, що впливають на розсіювання домішок.

### Список литературы

1. Дані про стан навколишнього природного середовища у Сумській області. Стан атмосферного повітря в Сумській області у 2009 році.
2. Ким Ж. В., Мироненко В. Ф., Михайлов А. В. Моделирование процессов распространения загрязняющих веществ в атмосфере промышленного центра// Ползуновский вестник. – 2007. - № 3. – с. 24-29.

