

## ПРОБЛЕМА ОЦІНКИ СТАНУ ПОВІТРЯ ВЕЛИКИХ МІСТ УКРАЇНИ НА ПРИКЛАДІ М. ХАРКОВА

Стаднік В.Ю., Тихомирова Т.С.

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»  
вул. Кирпичова 2, 61002, м. Харків  
niki.stadnik2610@gmail.com,  
tatikh@i.ua

Проаналізовано стан функціонування і розвитку державної системи моніторингу довкілля та її відповідність до сучасних вимог. Досліджено проблемні питання недостатньої ефективності цієї системи в частині взаємодії суб'єктів моніторингу довкілля, завдань і основних принципів організації. Здійснено оцінку екологічного стану атмосферного повітря в м. Харків на підставі аналізу результатів спостережень Харківського регіонального центру з гідрометеорології. Здійснено порівняльний аналіз рівня забруднення атмосферного повітря в різних районах міста. *Ключові слова:* моніторинг, атмосферне повітря, забруднення, пости спостережень.

**Проблема оценки состояния воздуха больших городов Украины на примере г. Харьков. Стадник В.Ю., Тихомирова Т.С.** Проанализировано состояние функционирования и развития государственной системы мониторинга окружающей среды и ее соответствие современным требованиям. Исследованы проблемные вопросы недостаточной эффективности этой системы в части взаимодействия субъектов мониторинга окружающей среды, задач и основных принципов организации. Осуществлена оценка экологического состояния атмосферного воздуха в г. Харькове на основании анализа результатов наблюдений Харьковского регионального центра по гидрометеорологии. Осуществлен сравнительный анализ уровня загрязнения атмосферного воздуха в различных районах города. *Ключевые слова:* мониторинг, атмосферный воздух, загрязнение, посты наблюдений.

**The problem of the assessment of the condition of the air of great cities of Ukraine on the example of Kharkov. Stadnik V., Tikhomirova T.** The state of functioning and development of the state monitoring system of the environment and its conformity to modern requirements are analyzed. The problem issues of the inefficient efficiency of this system in the part of interaction of subjects of environmental monitoring, their tasks and basic principles of organization are researched. An assessment of the ecological state of atmospheric air in Kharkiv is carried out based on the analysis of the results of observations of the Kharkiv Regional Center for Hydrometeorology. A comparative analysis of the level of atmospheric air pollution in different parts of the city is carried out. *Key words:* monitoring, air, pollution, observation posts.

**Постановка проблеми.** Моніторинг у галузі охорони атмосферного повітря проводиться з метою отримання, збирання, оброблення, збереження та аналізу інформації щодо викидів забруднювальних речовин та рівень забруднення атмосферного повітря, оцінки та прогнозування його змін і ступеня небезпечності, розроблення науково обґрунтованих рекомендацій для ухвалення рішень у галузі охорони атмосферного повітря [1].

Сьогодні на території України діє державна система моніторингу довкілля, зокрема якості атмосферного повітря. Державна гідрометеорологічна служба ДСНС здійснює спостереження за забрудненням атмосферного повітря у 53 містах України на 162 стаціонарних, двох маршрутних постах спостережень та двох станціях транскордонного переносу. В атмосферному повітрі визначається вміст 28 забруднювальних речовин, зокрема восьми важких металів. Санітарно-епідеміологічна служба (МОЗ) здійснює спостереження за якістю атмосферного повітря у житловій та рекреаційній зонах [2].

Варто зазначити, що 60,5% населення України проживає у містах, де моніторинг якості атмосферного повітря взагалі не проводиться, тому лише 8% населення міст проживають на території, де ведеться моніторинг якості повітря, що не є прийнятним в умовах інтеграції українського природоохоронного законодавства (зокрема в галузі моніторингу якості атмосферного повітря) до європейського.

Система моніторингу України на державному рівні, окрім недостатньої кількості постів спостереження, має значну кількість недоліків, серед яких можна вказати на такі:

1) дійсна мережу пунктів стаціонарних спостережень у деяких містах уже не є актуальною та оптимізованою. Це пов'язано з тим, що створення пунктів спостереження ґрунтувалося на розміщенні поблизу великих підприємств та промислових вузлів, але за останні десятиріччя в тих чи інших частинах міста сформувалися нові джерела забруднення, тоді як деякі промислові комплекси припинили свою діяльність (або перепрофілювались), чим зменшили

забруднення повітря в десятки разів. Крім того, у разі збільшилась кількість транспортних засобів та змінились маршрути найінтенсивніших потоків вантажного транспорту;

2) обмежений перелік полютантів у програмі спостережень, що охоплює на більшості пунктах лише 5–7 сполук, до того ж на деяких станціях здійснюється спостереження за додатковими забруднювальними речовинами. Державна екологічна інспекція вимірює понад 65 параметрів повітря, але вони є спорадичними і вибірковими. Відсутність фактичного контролю за токсичними речовинами унеможливує повноцінний аналіз та запобігання пивних видів захворювання населення.

Варто зауважити, що згідно з Директивою 2008/50/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 21 травня 2008 року про якість атмосферного повітря та чистіше повітря для Європи, рекомендовано проводити моніторинг більш як за 20 сполуками, зокрема «летючими» органічними речовинами;

3) неякісна система моніторингу за фізичним забрудненням атмосфери, що вміщує такі види: теплове, радіаційне, електромагнітне, шумове, вібраційне забруднення та ін. Система радіаційного контролю в Україні налагоджена досить якісно, але спостереження за іншими наведеними видами є переважно фрагментарною (відповідні заміри найчастіше здійснюються СЕС у разі скарг громадян).

Важливими напрямками вдосконалення системи моніторингу у сфері фізичного забруднення атмосфери є організація спостережень за шумовим та електромагнітним забрудненням. В обох випадках створювати стаціонарні пости спостережень не є доцільним (через значну динамічність відповідних параметрів середовища), натомість важливо

здійснювати маршрутні обстеження з визначеною періодичністю;

4) відсутність співпраці з іншими установами, що здійснюють моніторинг атмосферного повітря. Одним із важливих кроків може стати ефективна співпраця з науковими та освітніми установами, де в рамках науково-дослідної роботи проводиться моніторинг стану повітря. Має бути налагоджено систему обміну інформацією та створення бази даних;

5) важливим питанням є сертифікація приладів моніторингу для вимірювання деяких параметрів та кількості забруднювальних речовин. Вибір сертифікованих приладів є досить обмеженим, вартість є невідомою для більшості наукових та освітніх установ, сертифікація низки приладів могла б покращити ситуацію у сфері моніторингу та посприяти розвитку дослідницької діяльності на базі вищих навчальних закладів.

Значна кількість вищенаведених недоліків призводить до проблем з ухваленням управлінських рішень у галузі охорони навколишнього середовища на місцях. Можна виділити базові причини недосконалості системи екологічного моніторингу атмосферного повітря на місцевому рівні:

1) відсутність диференціації постів спостережень за характером інформації, що одержується;

2) відсутність належної експертної оцінки результатів спостережень;

3) відсутність прогнозування метеорологічних умов, що формують забруднення атмосферного повітря;

4) відсутність структурованої бази даних системи моніторингу;

5) відсутність широкого доступу громадськості до зрозумілих усім верствам населення міста результатів спостережень та аналізу.

Вищенаведені причини своєю деструктивною дією формують певні негативні наслідки, які впливають на ефективність роботи підсистеми розробки та ухвалення управлінських рішень. На рисунку 1 представлено наслідки недосконалості дійсної системи моніторингу атмосферного повітря.

Отже, загальноприйнята схема організації системи моніторингу довкілля в Україні не є ефективною, як наслідок, виникають проблеми під час розв'язання завдань управління екологічною безпекою у сфері забруднення атмосферного повітря на рівні міст.

У м. Харків спостереження за забрудненням атмосферного повітря проводить Харківський регіональний центр із гідрометеороло-



Рис. 1. Схема впливу причин недосконалості системи екологічного моніторингу атмосферного повітря на ефективність підсистеми розробки та ухвалення управлінських рішень

Таблиця 1

Пункти спостереження за забрудненням атмосферного повітря у м. Харкові

№ з/п	Адреса (№ПСЗ)
1.	вул. 23 Серпня, 34 (ПСЗ № 9)
2.	р-н Іванівки (ПСЗ № 13, вул. Пащенківська, 4)
3.	р-н пр. Героїв Сталінграду (ПСЗ № 18)
4.	район Холодної гори (ПСЗ № 16, вул. Єлізарова, 4)
5.	район Сокольників (ПСЗ № 17, перех. вул. Дерев'янка та Белгородського шосе)
6.	район Салтівського шосе (ПСЗ № 19)
7.	Центральний район (ПСЗ № 11, пров. Театральний, 6)
8.	район 15 міської лікарні (ПСЗ № 24, вул. Академіка Павлова, 46)
9.	район ПСЗ №12, 607 м/р
10.	район Баварії (ПСЗ № 21, вул. Врубеля, 53)

гії [3] на 10 стаціонарних пунктах спостереження, що представлено у таблиці 1.

Схему розташування постів на території міста представлено на рисунку 2.

Найбільша кількість постів спостереження розміщена в таких районах, як Московський, Холодногірський та Київський, в Основ'янському та Індустріальному районах пункти спостереження відсутні. Варто зазначити, що Індустріальний район представлений двадцятьма дев'ятьма промисловими підприємствами, сімома будівельними, п'ятьма транспортними. Основу промислового складає виробництво сільськогосподарської техніки (ВАТ «ХТЗ»), виробництво електротехнічних машин, устаткування, апаратури і виробів виробничого призначення (ДП «Електроважмаш»), виробництво підшипників (ВАТ «ХАРП») та ін.

Оцінка рівня забруднення атмосферного повітря м. Харків виконана за результатами спостережень на стаціонарних постах ХГМЦ із використанням індексу забруднення атмосфери окремою домішкою  $I_i$  (ІЗА) та комплексного індексу забруднення  $I_n$  (КІЗА):

$$I_i = \left( \frac{Q_i}{ГДК_{с.д.}} \right)^{c_i}, \quad (1)$$

де  $c_i$  – константа, яка має значення залежно від класу небезпеки речовини (1 кл. – 1,7; 2 кл. – 1,3; 3 кл. – 1,0; 4 кл. – 0,9). Ця константа дозволяє привести ступінь шкідливості  $i$ -тої речовини до ступеня шкідливості діоксиду сірки;  $Q_i$  – осереднена за часом (місяць або рік), розрахована для міста концентрація  $i$ -тої домішки, мг/м<sup>3</sup>;  $ГДК_{с.д.}$  – середньодобова гранично допустима концентрація, мг/м<sup>3</sup>.

$I_i$  використовується для характеристики вкладу окремих домішок у загальний рівень забруднення і для порівняння ступеня забруднення атмосфери різними речовинами.

Комплексний індекс забруднення атмосфери розраховується за формулою:

$$I_n = \sum_{i=1}^n I_i, \quad (2)$$

де  $n$  – кількість речовин, за якими розраховується індекс забруднення.

Результати розрахунків за вищенаведеною формулою наведено на рисунку 3.

Порівняння значень комплексних індексів забруднення атмосфери (далі – КІЗА) на постах спостереження, які представлено на рисунку, демонструє, що якість атмосферного повітря в різних районах Харкова значно відрізняється. Найнижчий рівень забруднення відповідає районам розташування постів спостереження № 21, 12 та 11. Найбільш чистим є повітря в районі поста № 21 (вул. Врубеля, Новобаварський район) – індекс забруднення є мінімальним і складає 1,59.

Досить високий рівень забруднення в районах розміщення постів № 9, 13, 18. Максимально забрудненим є повітря по вул. 23 Серпня, 34 (Шевченківський район), пост № 9 – індекс забруднення максимальний – 3,93. Варто зауважити, що єдиним



Рис. 2. Схеми розташування постів спостереження в місті Харкові

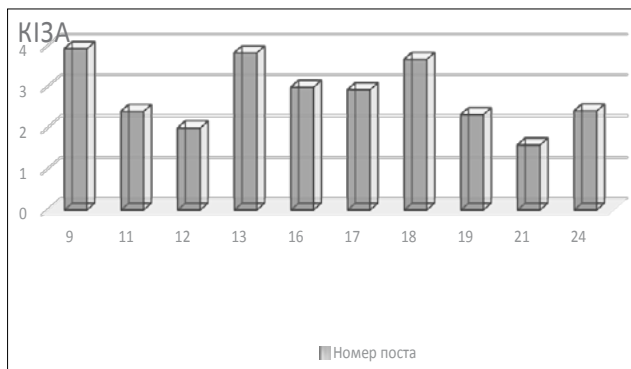


Рис. 3. КИЗА (середні значення) за постами спостереження за період 2010–2017 рр.

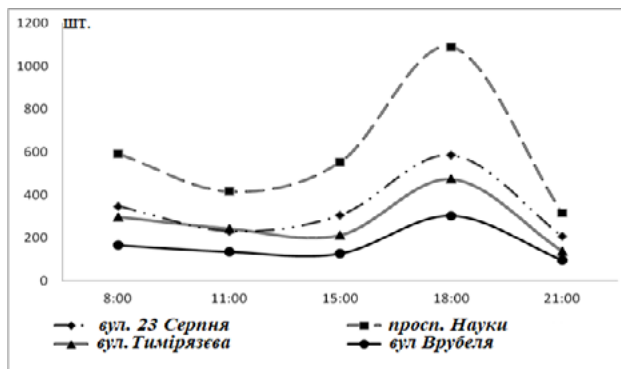


Рис. 4. Результати дослідження інтенсивності руху транспорту

підприємством у радіусі 5 км щодо пункту спостереження № 9 є котельня (вул. Шекспіра, 17), тоді як у Московському районі зосереджено 33 підприємства («Автрамат», ЗАО «Хлебзавод «Салтовский», АО «ХЭЛЗ», ООО «Промэлектро» та ін.), а рівень забруднення значно нижче, тому можна зробити висновок, що саме автотранспорт є значним джерелом забруднення атмосферного повітря.

Рівень забруднення атмосферного повітря у м. Харків можна визначити за даними таблиці 2.

Таблиця 2

**Оцінка рівня забруднення повітря за КИЗА**

$I_n$	Рівень забруднення
< 2,5	чисте повітря
2,5–7,5	слабозабруднене
7,6–12,5	забруднене
12,6–22,5	сильнозабруднене
22,6–52,5	високозабруднене
>52,5	екстремально забруднене

Якість атмосферного повітря в місті Харків за шкалою індексів забруднення на 5 із 10 пунктів спостереження відповідає оцінці «чисте повітря» (КИЗА = 1,59–2,41) та на інших 5 – «слабозабруднений» (КИЗА = 2,93–3,93).

Було проведено оцінку інтенсивності руху транспортних засобів у районі пункту спостереження № 9 та № 21, де показники КИЗА виявились найбільшим та найменшим. Дослідження проводились на перетині вулиць 23 Серпня, де розташовано пункт № 9 та просп. Науки, а також на вулиці Врубєля, де розташовано пункт спостереження № 21 та вул. Тимірязєва. Результати представлено на рисунку 4.

Із рисунку видно, що інтенсивність руху транспортних засобів на перетині вулиць 23 Серпня та просп. Науки є значно вищою.

Для поліпшення якості атмосферного повітря в місті пріоритетним слід уважати комплекс заходів щодо зниження викидів від автотранспорту як основного джерела забруднення атмосфери.

**Література**

1. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2014 році. URL: <http://menr.gov.ua/docs/activitydopovidi/NacDopovid2014.pdf>.
2. Федонюк М.А. До питання удосконалення системи державного екологічного моніторингу стану атмосферного повітря. Державне управління: удосконалення та розвиток: електронне наукове фахове видання. 2013. № 2
3. Максименко Н.В., Різник К.Ю., Александрова А.С. Структура і динаміка забруднення атмосферного повітря Харківської області. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології.* № 3–4, 2014. С. 81–94.