

Л.О. Коваленко, Г.Р. Фоменко

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Україна

АНАЛІЗ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ МІСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

У статті проведено аналіз стану забруднення атмосферного повітря міста Харкова та населених пунктів Харківської області. Розглянута необхідність постійних спостережень за екологічним станом міських територій. Запропоновані заходи щодо зниження шкідливого впливу вихлопних газів автомобільного транспорту в індустріально розвинених містах України.

Ключові слова: навколишнє середовище, міські території, автомобільні дороги, автомобільний транспорт, забруднюючі речовини.

Постановка проблеми

Однією з найважливіших екологічних проблем міст є забруднення атмосферного повітря, що відбувається через збільшення обсягів викидів шкідливих речовин від стаціонарних та пересувних джерел забруднення, тому дослідження даної проблеми є важливим і існує потреба у вдосконаленні системи управління охороною атмосферного повітря в містах.

Транспортно-дорожній комплекс є потужним джерелом забруднення природного середовища. Автотранспорт дає 70 % усіх токсичних викидів у атмосферу та 90 % шумового забруднення. Крім того транспорт вносить значний внесок в теплове забруднення навколишнього середовища.

Дослідження викидів шкідливих компонентів промисловими об'єктами та автомобільним транспортом є актуальним, а розроблення заходів для покращення екологічної ситуації шляхом зменшення шкідливого впливу забруднення атмосферного повітря для кожного міста потребує комплексного підходу. [1, 2]

Аналіз сучасних досліджень і публікацій

Постійні атмосферні забруднення несприятливо впливають на загальний стан та захворюваність населення. Тому контроль за станом атмосферного повітря є першочерговим завданням науковців та держави [3,4].

Дослідження вітчизняних та іноземних фахівців за якістю атмосферного повітря у містах свідчить про незадовільний його стан та про необхідність постійних спостережень, збирання, оброблення та аналізу інформації про екологічний стан міських територій, прогнозування його змін та вжиття відповідних заходів [5,6].

Метою цієї статті є обґрунтування необхідності постійних спостережень за екологічним станом міських територій. У статті проведено аналіз стану

забруднення атмосферного повітря міста Харкова та населених пунктів Харківської області.

Виклад основного матеріалу

Ступінь забруднення атмосферного повітря і дальність його розповсюдження залежать від кількості забруднюючих речовин, що надходять до атмосфери, висоти труби, об'єму і температури повітря, що видаляється та властивостей шкідливих домішок. У зв'язку з тим, що протягом останніх років значна кількість промислових об'єктів працює не на повну потужність, основним джерелом забруднення атмосферного повітря стає автотранспорт. Загальні викиди токсичних речовин залежать від потужності і типу двигуна, режиму його роботи, технічного стану автомобіля, швидкості руху, стану дороги, якості палива.

Порівняно з попереднім роком збільшення викидів в атмосферу відмічалось у місті Харкові на 22,2 тис. т, або на 14,6 % [7]. В таблиці 1 приведені дані про найбільші середні і максимальні концентрації забруднюючих речовин (в кратності ГДК) в атмосферному повітрі міста Харків.

Аналізуючи матеріали можна зробити такі висновки, що на території міста Харкова спостерігається перевищення показників середньодобового ГДК по показникам діоксиду сірки, діоксиду азоту, фенолу, сажі, аміаку та формальдегіду. Перевищення по максимально разовим ГДК – пил, діоксид азоту, сірководень, фенол, сажа, формальдегід. Інші показники у межах норми.

На території міста Харків до стаціонарних джерел забруднення слід віднести викиди потужних промислових підприємств, особливо паливно-енергетичного комплексу, машинобудівних, коксохімічного та хімічного виробництв [7,8].

Таблиця 1

Найбільші середні і максимальні концентрації забруднюючих речовин в атмосферному повітрі міста Харків

Забруднююча речовина	ГДК с.д. / ГДК м.р.	Середня концентрація / в долях ГДК	Максимальна концентрація / в долях ГДК
Пил	0,15/0,5	0,07/0,5	0,4/0,8
Діоксид сірки	0,05/0,5	0,008/0,2	0,072/0,1
Оксид вуглецю	3/5	1,6/0,5	5,0/1,0
Діоксид азоту	0,04/0,085	0,02/0,3	0,05/0,1
Оксид азоту	0,06/0,4	0,02/0,3	0,05/0,1
Фенол	0,003/0,01	0,001/0,5	0,008/0,8
Сажа	0,05/0,15	0,04/0,8	0,51/3,4
Аміак	0,04/0,2	0,009/0,2	0,2/0,2
Формальдегід	0,003/0,035	0,003/1,0	0,013/0,4

До переліку екологічно небезпечних об'єктів Харківської області увійшли шість підприємств:

Комплекс біологічної очистки (КБО) “Безлюдівський”, КБО “Диканівський”, Управління магістральних газопроводів “Харківтрансгаз”, Харківський державний міжобласний спец комбінат «Радон» Міністерства надзвичайних ситуацій України, ДП «Харківський бронетанковий ремонтний завод», Національний науковий центр “Харківський фізико-технічний інститут”.

Оцінка рівня забруднення атмосферного повітря м. Харків виконувалась за результатами спостережень на 10 стаціонарних постах Харківського регіонального центру гідрометеорології з використанням індексу забруднення атмосфери окремою домішкою I_i (ІЗА) та комплексного індексу забруднення I_n (КІЗА) [9]. Показник індексу забруднення атмосферного повітря I_i використовується для характеристики вкладу окремих домішок в загальний рівень забруднення і для порівняння ступеня забруднення атмосфери різними речовинами. Для порівняльної оцінки рівня забруднення атмосфери різних населених пунктів використовують I_n , який враховує I_i п'ятьох перших речовин (формальдегід, пил, двоокис азоту, фенол (сажа), оксид вуглецю), що контролюються, і мають найбільше значення.

Індекси забруднення атмосфери для різних домішок представлені на рисунку 1 за період 2010 – 2018 рік. П'ятірка основних забруднювачів (формальдегід, вуглецю оксид, діоксид азоту, пил, фенол) вносить щорічно в середньому близько 70 % в загальний рівень забруднення, частка внеску інших чотирьох домішок (аміак, оксид азоту, сажа, діоксид сірки) становить близько 30 %.

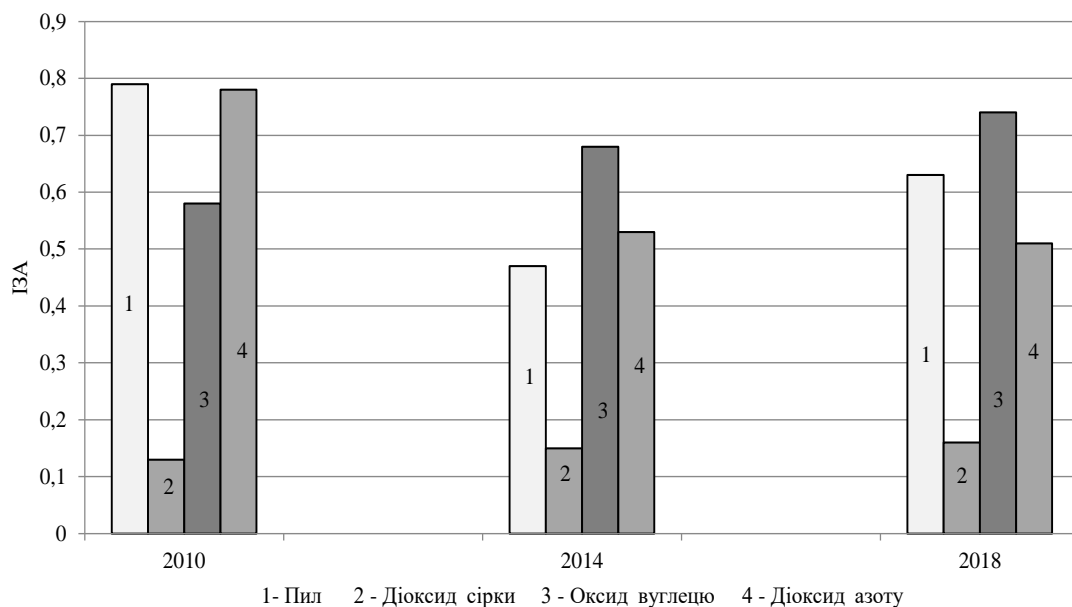


Рис. 1 Динаміка зміни ІЗА для пилу, діоксину сірки, оксиду вуглецю, діоксину азоту в період 2010 – 2018 років

Всього у 2018 році було відібрано та проаналізовано близько 4000 проб повітря на 20 забруднюючих інгредієнтів. За результатами лабораторного контролю атмосферного повітря на вулицях міста Харкова питома вага проб з перевищенням нормативів забруднюючих речовин складає 8,7 % (у 2017 році – 9,5 %).

Максимальні концентрації перевищували гранично допустимий норматив в 1,2 – 2,2 рази. Середньомісячні концентрації були на рівні або перевищували відповідні середньодобові гранично допустимі концентрації в 1,1 – 1,2 рази. Індекс забруднення атмосферного повітря в цілому по місту по всіх інгредієнтах становить – 4,21.

Висновки

З метою забезпечення збору, обробки, зберігання та аналізу інформації про стан навколишнього природного середовища в Харківській області, в тому числі і атмосферного повітря та прогнозування подальших змін проводиться робота щодо створення автоматизованої системи екологічного моніторингу міста Харкова та області. Це важливий крок до покращення контролю за екологічним станом атмосферного повітря Харківщини.

Для зниження шкідливого впливу вихлопних газів автомобільного транспорту і їхньої нейтралізації в індустріально розвинених містах України й, зокрема в місті Харкові, нами пропонуються наступні комплексні захисні заходи, що включають: установку датчика показань вмісту шкідливих викидів вихлопних газів на щитках приладів кожного водія; зниження інтенсивності використання транспортних засобів в історичній частині міста; вирішення проблеми паркування автомобілів на вулицях з метою запобігання звуження проїзної частини та погіршення умов руху; заміна громадського автомобільного транспорту електричним (тролейбусом, трамваєм, швидкісним трамваєм, естакадним автомобільним транспортом); обов'язковий винос транзитного транспорту за межі міста; обмеження ввозу й експлуатації транспортних засобів іноземного виробництва, старше п'яти років, тому що їхні двигуни вже не відповідають світовим стандартам.

Література

1. Гутаревич, Ю. Ф. Екологія та автомобільний транспорт [Текст] : навч. посіб. / Ю. Ф. Гутаревич. Д.В. Зеркалов, А.Г. Говорун. – Київ : Арістей, 2006. – 292 с.
2. Anderson Elsa, C., Minor Emily, S. (2017) Vacant lots: An underexplored resource for ecological and social benefits in cities. *Urban Forestry & Urban Greening*, 21, 146 – 152.
3. Шустова, Д. В. Проблеми екології на транспорті [Текст] / Д. В. Шустова, Є. О. Воробйов // Всеукраїнська науково-практична конференція молодих учених

та студентів: зб. матеріалів доповідей. – Київ – 2012. – С. 20–21.

4. Bespalov, V.I., Gurova, O.S., Samarskaya, N.S. (2016) Main Principles of the Atmospheric Air Ecological Monitoring Organization for Urban Environment Mobile Pollution Sources. *Procedia Engineering*, 150, 2019 – 2024.
5. Rotmans Jan, Asselt Marjoleinvan, Vellinga Pier (2000). An integrated planning tool for sustainable cities. *Environmental Impact Assessment Review*, 20, 3, 265 – 276.
6. Marsal-Llacuna Maria-Lluïsa, Colomer-Llinàs Joan, Meléndez-Frigola Joaquim (2015). Lessons in urban monitoring taken from sustainable and livable cities to better address the Smart Cities initiative. *Technological Forecasting and Social Change*, 90, B, 611 – 622.
7. Екологічний паспорт Харківської області. Державне управління охорони навколишнього природного середовища в Харківській області [Текст]. Харків, 2018. – 156 с.
8. Некос, А. Н. Оцінка стану та динаміки забруднення атмосферного повітря малих міст Харківської області [Текст] / А. Н. Некос, О. К. Кравченко // Людина та довкілля. Проблеми неоекології. – 2012. № 1-2. – С. 122–127.
9. Бекетов, В. Є. Аналіз та оцінка рівня забруднення атмосферного повітря м. Харків [Текст] / В. Є. Бекетов, Г. П. Євтухова, О.С. Ломакіна // Людина та довкілля. Проблеми неоекології. – 2016. № 3-4 (26). – С. 97–103.

References

1. Gutarevich, Yu. F., Zerkalov, D.V., Talker, A.G. (2006) *Ekologiya and Automobile Transport Kiev*: Ariste, 292.
2. Anderson Elsa, C., Minor Emily, S. (2017) Vacant lots: An underexplored resource for ecological and social benefits in cities. *Urban Forestry & Urban Greening*, 21, 146 – 152.
3. Shustova, D.V., Vorobyov, E.O. (2012). Problems of Transport Ecology All-Ukrainian Scientific and Practical Conference of Young Scientists and Students: *Sb. report materials*, 20-21.
4. Bespalov, V.I., Gurova, O.S., Samarskaya, N.S. (2016) Main Principles of the Atmospheric Air Ecological Monitoring Organization for Urban Environment Mobile Pollution Sources. *Procedia Engineering*, 150, 2019 – 2024.
5. Rotmans Jan, Asselt Marjoleinvan, Vellinga Pier (2000). An integrated planning tool for sustainable cities. *Environmental Impact Assessment Review*, 20, 3, 265 – 276.
6. Marsal-Llacuna Maria-Lluïsa, Colomer-Llinàs Joan, Meléndez-Frigola Joaquim (2015). Lessons in urban monitoring taken from sustainable and livable cities to better address the Smart Cities initiative. *Technological Forecasting and Social Change*, 90, B, 611 – 622.
7. Environmental passport of the Kharkiv region. (2018). State Administration of Environmental Protection in the Kharkiv region. Kharkiv.

8. Nekos, A.N., Kravchenko, O.K. (2012). Assessment of the state and dynamics of atmospheric air pollution of small cities of the Kharkiv region. *Man and environment. Problems of neocology*, 1-2, 122-127.

9. Beketov, V. Ye., Yevtukhova, G. P., Lomakin, O. S. (2016). Analysis and estimation of air pollution level in Kharkiv. *Man and the environment. Problems of neocology*, 3-4 (26), 97-103.

Рецензент: д-р техн. наук проф. В.П. Кожушко, кафедра мостів, конструкцій та будівельної механіки, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Україна.

Автор: КОВАЛЕНКО Людмила Олександрівна
к.т.н., доцент кафедри проектування доріг, геодезії і землеустрою

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

E-mail - rp@khadi.kharkov.ua

ID ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3829-3131>

Автор: ФОМЕНКО Галина Романівна

к.т.н., доцент кафедри проектування доріг, геодезії і землеустрою

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

E-mail - rp@khadi.kharkov.ua

ID ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8789-7575>

ANALYSIS OF ATMOSPHERIC AIR POLLUTION OF CITY TERRITORIES

L.O. Kovalenko, G.R. Fomenko

Kharkiv National Automobile and Highway University, Ukraine

One of the most important environmental problems of the cities is pollution of atmospheric air, which is due to increased emissions of harmful substances from stationary and mobile sources of pollution, therefore research of this problem is important and there is a need to improve the system of air pollution control in cities. The study of emissions of harmful components by industrial facilities and automobile transport is relevant, and the development of measures to improve the environmental situation by reducing the harmful effects of atmospheric air pollution for each city requires a comprehensive approach. The purpose of the article is to substantiate the necessity of constant observations of the ecological state of the city's districts. Due to the fact that in recent years, a significant number of industrial facilities does not work at full capacity, the main source of air pollution is the automobile transport.

Kharkiv Regional Center for Hydrometeorology conducts monitoring of atmospheric air pollution in the city of Kharkiv. Observations are carried out at 10 stationary monitoring points, equipped with comprehensive laboratories, daily and around the clock. According to the results of the laboratory control of atmospheric air on the streets of the city of Kharkiv, the proportion of samples exceeding the standards of pollutants is 8,7%. Exceeding as much as one-time maximum limit of allowable concentration - dust, nitrogen dioxide, hydrogen sulfide, phenol, soot, formaldehyde. Other indications are within the normal range.

In order to ensure the collection, processing, storage and analysis of information on the state of the environment in the Kharkiv region, including atmospheric air, and forecasting further changes, work is ongoing until the creation of an automated system of environmental monitoring in the city of Kharkiv and the region. This is an important step towards improving the control over the environmental state of the air in the Kharkiv Region.

Keywords: environment, urban areas, highways, road transport, polluting substances