

УДК 542.8:504.75.05

ДОСЛІДЖЕННЯ РІВНЯ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ м. УЖГОРОДА ПРОТЯГОМ 2011 РОКУ

Гомонай В.І., Богоста А.С., *Лобко В.Ю., *Федорішко М.І.

ДВНЗ «Ужгородський національний університет»,
88000, м. Ужгород, вул. Підгірна 46

*Закарпатський обласний центр з гідрометеорології МНС України,
88018, м. Ужгород, Слов'янська Набережна, 5

Моніторинг у галузі охорони атмосферного повітря проводиться з метою отримання, збирання, обробки, збереження та аналізу інформації про рівень забруднення атмосферного повітря, оцінки та прогнозу його змін і ступеня небезпечності, розробки науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття рішень у галузі охорони довкілля [1-8].

Ужгород відноситься до міст із високим рівнем забруднення атмосферного повітря (станом на 2010 рік – 22 місце серед 53 міст України). Індекс забруднення атмосферного повітря міста п'ятьма пріоритетними забруднюючими речовинами у 2010 році склав 9,18, в 2011 році – 14,45, в тому числі: індекс забруднення формальдегідом – 11,02; диоксидом азоту – 1,31; оксидом вуглецю – 1,07; оксидом азоту – 0,63 та пилом – 0,42. Таким чином, найбільший вклад у забруднення атмосферного повітря міста вносить формальдегід.

За результатами спостережень у 2010 році, була зроблена вибірка днів із забрудненням формальдегідом, більшим 5 ГДК_{с.д.}. Повторюваність такого забруднення, по відношенню до загальної кількості днів спостережень, склала 20%, при цьому 4% днів із забрудненням, більшим 5 ГДК_{с.д.}, приходиться на зимовий період року, по 12% – на весняний та осінній період та 72% – на літній.

Тому виникла потреба в детальнішому вивченні стану забруднення атмосферного повітря міста з тим, щоб виявити місця максимального забруднення та його причини. Для цього було проведено маршрутне обстеження стану забруднення атмосферного повітря міста.

Спостереження за забрудненням атмосферного повітря міста Ужгорода проводяться лабораторією спостережень за забрудненням атмосферного повітря Закарпатського Гідрометцентру (ЛСЗА) у тісній співпраці з кафедрою фізичної та колоїдної хімії УжНУ [9-15].

Проби атмосферного повітря відбирались два (пил, оксид вуглецю та сірчана кислота і розчинні сульфати) або чотири рази на добу (диоксид сірки, диоксид азоту, оксид азоту, формальдегід). Крім того, проводився відбір проб на бенз/а/пірен та 8 важких металів (кадмій, залізо, марганець, мідь, нікель, свинець, хром, цинк), аналізи яких проводились в лабораторіях Гідрометслужби Донецька та Києва.

Зразки атмосферного повітря відбирались в автоматичному режимі о 01-ій та 13-ій годині, коли забруднення є максимальним, та в ручному (спостережником) – о 07-ій та 19-ій годині київського часу протягом червня – листопада 2011 року. Пункти відбору проб вибирались так, щоб відстань між ними була приблизно однаковою, і вони, разом із діючими двома стаціонарними постами, охоплювали всю

територію міста (схема міста із позначеними трикутниками місцями відбору проб наведена на рисунку 1).

Загальна характеристика місць відбору проб атмосферного повітря:

- Пост спостережень за забрудненням атмосферного повітря №1 (ПСЗ - 1), проспект Свободи, 2. Житлова зона, інтенсивний рух автотранспорту із гальмуванням на зупинці та перед світлофором.

- Пост спостережень за забрудненням атмосферного повітря №2 (ПСЗ - 2), вулиця Паризької Комуни, 2. Промислова зона, інтенсивний рух автотранспорту із гальмуванням на зупинці та перед світлофором.

- Вулиця 8-го Березня, спальний район, місце розташування гімназії, дитсадка.

- Вулиця Загорська, приватна забудова, очікуваний вплив транскордонного переносу

забруднюючих речовин із Словаччини при вітрі північно – західного та західного напрямку.

- Вулиця Собранецька, район аеропорту, автозаправок, вплив викидів автомобільного транспорту.

- Вулиця Котляревського, район розміщення онкодиспансеру, кардіодиспансеру та тубдиспансеру.

- Район об'їздної дороги – Радванського кар'єру; вплив автотранспорту та перенесення забруднюючих речовин на територію міста при вітрі південно – східного, південного та південно – західного напрямку.

- Площа Корятовича, сквер перед «Зеленим ринком». Очікуване максимальне забруднення атмосферного повітря викидами автотранспорту в зв'язку із тісною забудовою та постійними транспортними заторами.

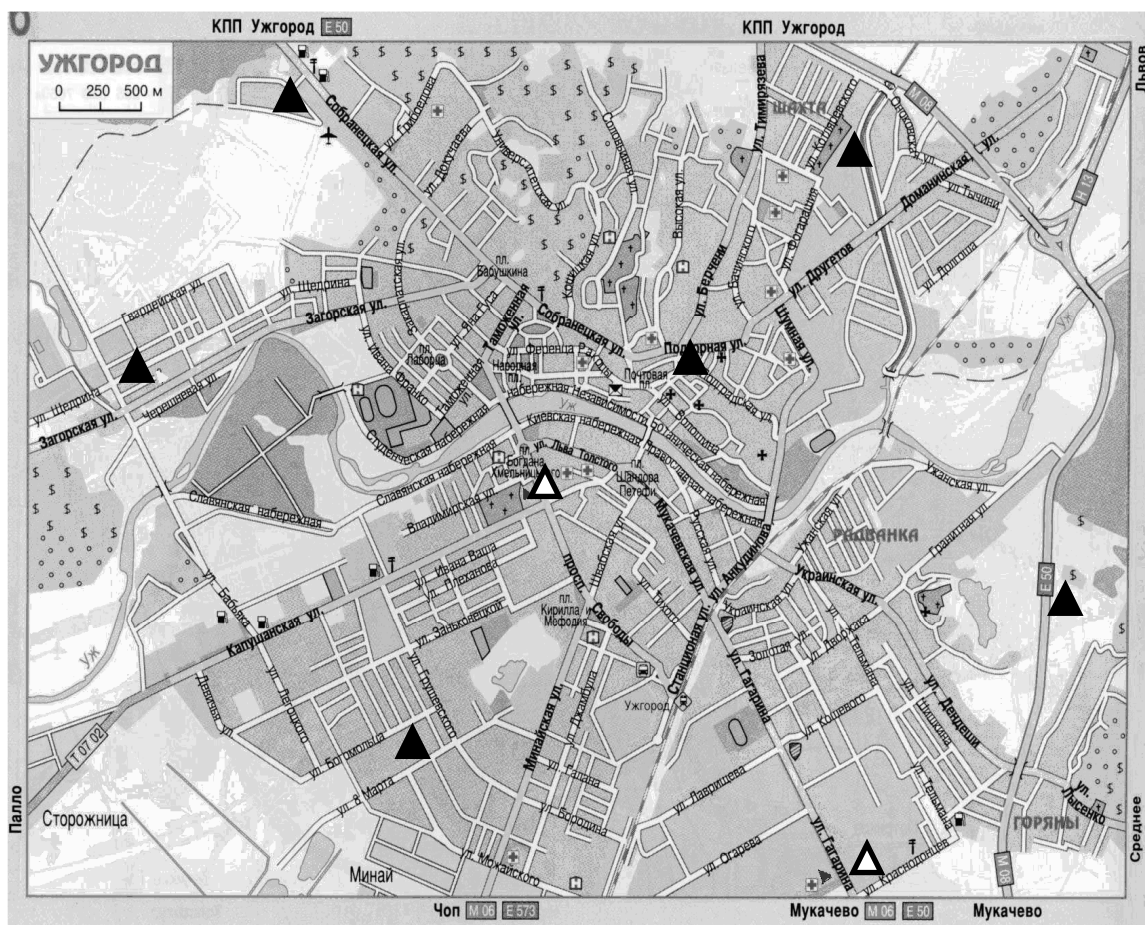


Рис. 1. Схема міста Ужгорода із нанесеними маршрутними пунктами відбору проб та постами стаціонарних спостережень.

Максимальні значення виявлених при маршрутному обстеженні стану забруднення атмосферного повітря міста концентрацій диоксиду та оксиду азоту не перевищували максимальної разової гранично допустимої концентрації. Найвища разова концентрація диоксиду азоту, виявлена під час маршрутних обстежень в районі вул. 8 Березня, є меншою, ніж виявлена на стаціонарному посту спостережень №2, і вищою, ніж на ПСЗ-1. Максимальні виявлені концентрації оксиду азоту були однакові в районах вулиці 8 Березня та Радванського кар'єру, їх значення є значно нижчими, ніж на ПСЗ-1.

Максимальні виявлені значення концентрації формальдегіду перевищували ГДК_{м.р} на всіх пунктах відбору проб. Найвища разова концентрація формальдегіду, виявлена в районі вул. Загорської, є вищою, ніж на стаціонарних постах спостережень в дні проведення маршрутних обстежень. Оскільки для формальдегіду спостерігалось перевищення максимальних разових

гранично допустимих концентрацій, то приводили більш детальний аналіз забруднення атмосферного повітря формальдегідом при маршрутному відборі проб та порівнювали його із забрудненням на стаціонарних постах спостережень.

Отримані маршрутним методом значення концентрацій забруднюючих речовин порівнювались із максимальною разовою гранично допустимою концентрацією ГДК_{м.р}. Всього на шести маршрутних пунктах спостережень відібрано 112 проб атмосферного повітря для аналізу на формальдегід. Але варто зазначити, що це тільки попередні дані, оскільки із-за технічних причин відбір проб в районі вулиць Котляревського, Собранецької, площі Корятовича та в районі об'їзної дороги – Радванського кар'єру почався тільки із початку жовтня, коли забруднення атмосферного повітря, за даними стаціонарних постів спостережень, почало зменшуватись.

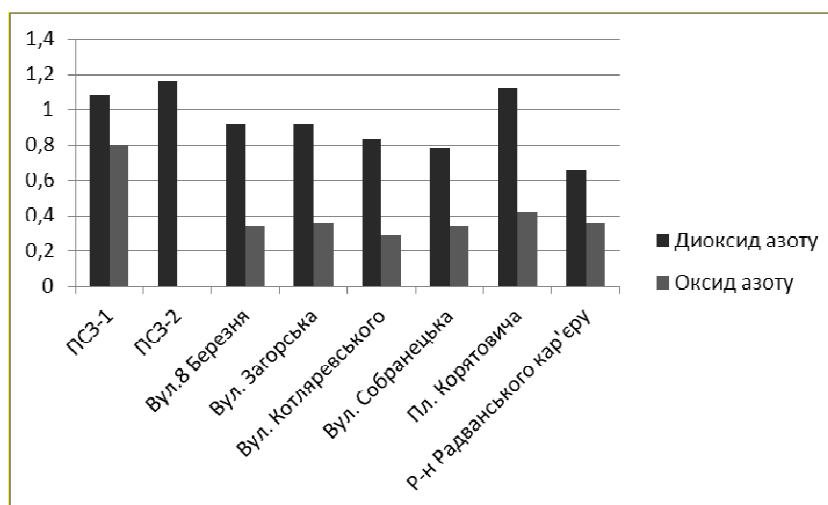


Рис. 2. Середні концентрації (в кратності ГДК_{сд}) диоксиду та оксиду азоту.

Середні концентрації забруднюючих речовин розраховувались як середнє арифметичне значення разових концентрацій (рис. 2-4). Для більшої наглядності при побудові діаграм використовувались середні концентрації, взяті як відношення до гранично допустимої середньодобової концентрації (ГДК_{с.д.}).

Перевищення максимальної разової граничнодопустимої концентрації забруднюючих речовин в атмосферному повітрі було виявлено при аналізі проб на формальдегід, диоксид азоту, оксид вуглецю та пил. Концентрація інших домішок забруднювальних речовин в повітрі була нижчою ГДК.

Максимальне із маршрутних спостережень значення середньої концентрації диоксиду азоту виявлено при відборі проб атмосферного повітря на площі Корятовича (рис. 2), де спостерігалось

найвище із усіх маршрутних пунктів відбору скупчення автомобілів та дуже слабе винесення продуктів згорання палива двигунів автотранспорту із-за тісної забудови.

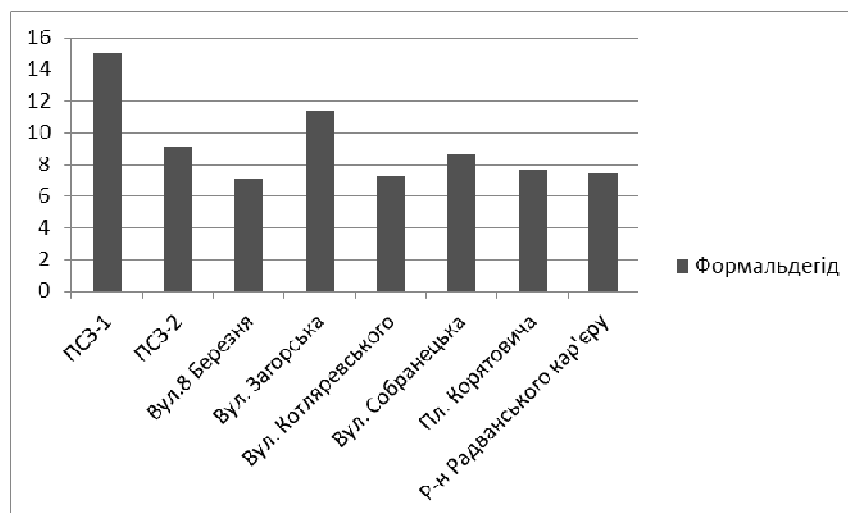


Рис. 3. Середні концентрації (в кратності ГДК_{сд}) формальдегіду.

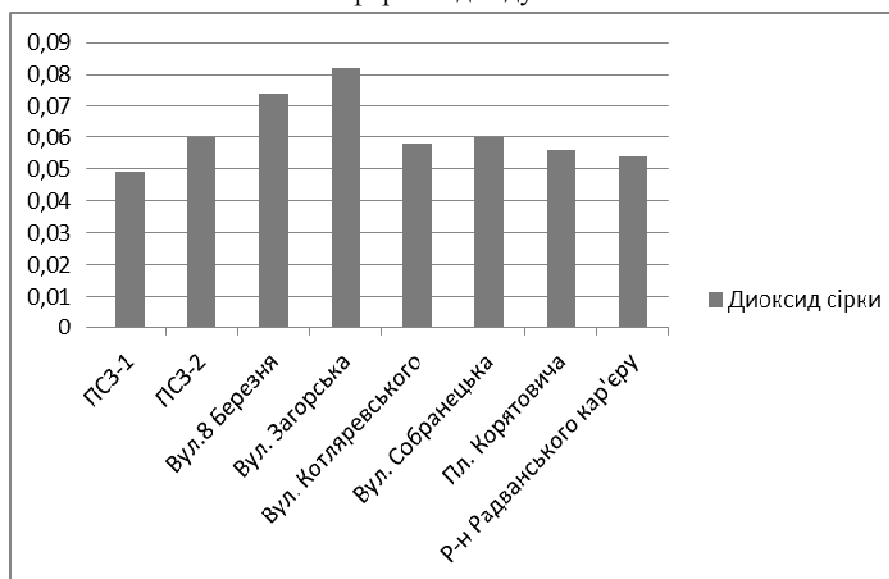


Рис. 4. Середні концентрації (в кратності ГДК_{сд}) диоксиду сірки.

Забруднення диоксидом азоту на площі Корятовича є нижчим, ніж забруднення в районі промислової зони (ПСЗ-2) і вищим, ніж забруднення на ПСЗ-1. Забруднення диоксидом азоту в районі вулиць 8 Березня та Загорської є майже однаковим і найнижчим є забруднення в районі Радванського кар'єру.

Забруднення оксидом азоту максимальне на ПСЗ-1, далі – площа

Корятовича, та найнижчою є концентрація оксиду азоту по вулиці Котляревського.

Забруднення формальдегідом показано на рис.3. Найбільша кількість випадків перевищення гранично допустимої концентрації формальдегіду при маршрутних обстеженнях спостерігалась в районі вулиці Загорської – 8 випадків, із них: 2 випадки – при північно - західному напрямі вітру, 2 –

при північному, 2 – при південно – східному та по одному при південному та південно – західному напрямі; із трьох випадків перевищення в районі вул. 8 Березня два спостерігались при північно - західному напрямі вітру та один – при південно - східному.

Найвище значення середньої концентрації диоксиду сірки визначено при відборі проб атмосферного повітря в районі вулиці Загорської (рис.4), наступне за величиною – вулиця 8 Березня, приблизно однакове забруднення в промисловій зоні (ПСЗ-2) та районі вул. Собранецької, найнижче – в районі ПЗС-1.

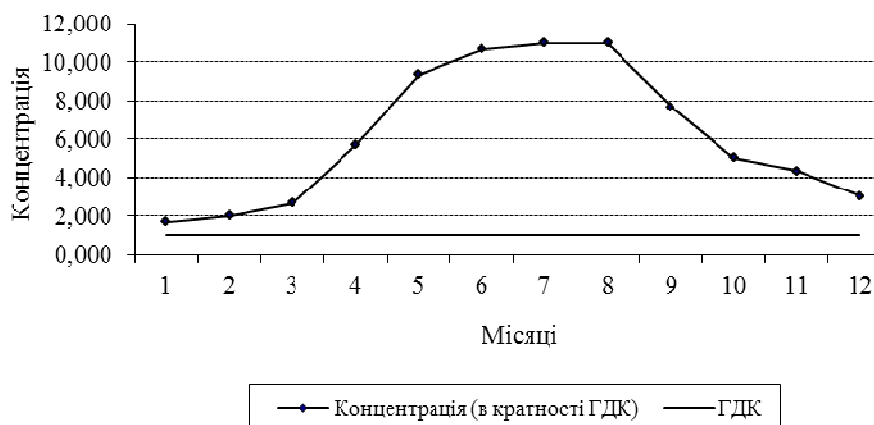


Рис. 5 . Зміна середньомісячної концентрації формальдегіду (в кратності ГДК) в атмосферному повітрі міста Ужгорода протягом 2011 року.

Протягом року суттєвих змін концентрацій забруднюючих речовин (диоксидів азоту та сірки, оксиду вуглецю) в атмосферному повітрі не спостерігалось. В той же час концентрація формальдегіду на протязі року має максимум (рис. 5), який припадає на три літні місяці: червень, липень та серпень. Такий хід кривої можна пояснити двома причинами. Перша – це пов'язане з фізико-хімічними властивостями формальдегіду: він легко конденсується на твердій поверхні ґрунту, поверхні будівель та рослин, особливо у присутності вологи. Особливо легко цей процес відбувається при низьких температурах. Тому у зимні місяці його концентрація у повітрі сильно зменшується. В літні місяці при підвищеній температурі повітря він практично знаходиться у газоподібному стані і його концентрація у повітрі значно вище. Крім цього, у зимні місяці може бути менша кількість автомобільного транспорту на вулицях. Але на практиці кількість транспортних засобів на вулицях міста у зимні місяці практично не зменшується, про що свідчить практично однакова концентрація інших забруднювачів на протязі цілого року. Про це свідчить і зміна концентрації пилу на протязі року. У

літні місяці (червень-серпень), коли концентрація формальдегіду у повітрі максимальна, концентрація пилу практично мало відрізняється від зимніх місяців.

Перевищення середньомісячної концентрації забруднюючих речовин у порівнянні із середньодобовою гранично допустимою концентрацією виявлено для формальдегіду, диоксиду азоту та оксиду вуглецю.

Результати моніторингу на стаціонарних постах ЛСЗА та маршрутних спостережень за забрудненням атмосферного повітря міста дало можливість виявити підвищене забруднення диоксидом сірки в районі вулиць Загорської та 8 Березня у порівнянні з іншими пунктами спостережень; підвищене забруднення диоксидом і оксидом азоту – на пл. Корятовича та формальдегідом – на вул. Собранецькій, Котляревського, пл. Корятовича та в районі Радванського кар'єру.

Доцільно продовжити спостереження протягом наступних 5 років маршрутним методом на пунктах, вибраних для замірів у 2011 році, що дасть можливість точніше виявити джерела забруднення та шляхи зменшення їх впливу на якість повітря.

Література

1. Постанова КМУ «Про затвердження Порядку організації та проведення моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря» (від 9 березня 1999 р. № 343).

2. Фединишин Б.М. Хімія та екологія атмосфери. – К.: «Алерта», 2003. – 454с.

3. Горелик С.С., Конопелько Н.М. Моніторинг забруднення атмосфери и источника выбросов. —М.: Издательство стандартов, 1992. – 432 с.

4. Барановський В.Г. Україна. Екологічні проблеми атмосферного повітря. – К.: Центр екологічної освіти та інформації. – 2000. – 8 с.

5. Добровольський В.В. Оцінка забруднення автотранспортом атмосферного повітря в місті // Наукові праці: – Вип. 8. Екологія. – Миколаїв: Вид. МДГУ. – 2002. – С. 42-46.

6. Полетаєва Л.М. Моніторинг навколишнього природного середовища. – К.: КНТ, 2007. – 214 с.

7. Кіптенко Є.М., Козленко Т.В. Прогнозування рівнів високого забруднення атмосферного повітря у містах України // Наук. праці УкрНДГМІ. – 2002. – Вип. 250.

8. Волков В.А., Потебенько М.В. Загрязнение атмосферного воздуха автотранспортом в условиях города // Журнал Хроматографического товариства. – 2005. – т. 47, №2. – С. 479.

9. Габчак Н.Ф. Транспортна мережа, її стан та вплив на природне середовище Закарпаття //

Наукові записки. Серія: Географія. – Тернопіль: Тернопільський національний педагогічний ун-т ім. В. Гнатюка. – 2007. – № 2. – С. 172-178.

10. Лобко В.Ю., Орел В.В. Оцінка стану атмосферного повітря в Ужгороді та його вплив на показники захворюваності дітей // Екологічний вісник. – 2007. – № 3 (43). – С. 21–23.

11. Орел В.В., Лобко В.Ю. Вплив забруднень атмосферного повітря в Ужгороді на захворюваність органів дихання у серед дітей // Екологічний вісник. – 2008. – № 5 (51). – С. 12-14.

12. Гомонай В.І., Богоста А.С., Лобко В.Ю. Дослідження деяких компонентів вихлопних газів автомобілів // Матеріали Українського екологічного конгресу "Структурна перебудова та екологізація економіки в контексті переходу України до збалансованого розвитку", 10-11 грудня 2011 р. – Київ, 2009. – С. 316-319.

13. Гомонай В.І., Лобко В.Ю., Ходаковський В.С. Формальдегід – головний компонент забруднення атмосфери автомобільним транспортом у містах України // Екологічний вісник. – 2007. – №1 (41). – С. 10-12.

14. Гомонай В.І., Богоста А.С., Лобко В.Ю., Тацькар А.Р. Актуальні аспекти стану навколишнього середовища на Закарпатті // Науковий вісник Ужгородського ун-у. Серія: Хімія. – 2011. – № 2 (26). – С. 96 – 100.

15. Гомонай В.І., Богоста А.С., Лобко В.Ю., Фозекош Р.С. Моніторинг стану забруднення атмосферного повітря в Ужгороді // Матеріали Міжнародної конференції ««Зелена» економіка: перспективи впровадження в Україні», 24-25 квітня 2012 р. – Киев, 2012. – С. 257– 261.

AIR POLLUTION LEVEL RESEARCH UZHOROD IN 2011

Gomonay V.I., Bohosta A.S., Lobko V.Yu., Fedorishko M.I.

Results of monitoring on stationary posts and routeing supervision by pollution of free air of the city of Uzhgorod throughout 2011 year.

Excess of the maximum single marginal concentration of pollutants in free air has been revealed at the analysis of hallmarks on formaldehyde, nitrogen dioxide, white damp and a dust.