

Ю.Я. Бунякова, ас.

Одесский государственный экологический университет

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ АТМОСФЕРИ ПО ОБЛАСТЯХ І ПРОМИСЛОВИХ МІСТАХ УКРАЇНИ

Надано загальну характеристику екологічного стану атмосфери по областях і промислових містах України та проведено аналіз ступеню забруднення повітряного басейну промислових міст шкідливими речовинами, який свідчать про загострення проблеми його санітарної охорони.

Ключові слова: екологічний стан атмосфери, промислові міста України, шкідливі речовини

Вступ. Основний негативний вплив на екологічний стан атмосфери чинить антропогенна діяльність, яка найбільшою мірою розвинена в промислових містах, де проживає значна кількість населення й зосереджена велика кількість промислових підприємств та транспорту. Незалежно від типу і масштабів діяльності виробництва, промисловість в будь-якому разі більшою чи меншою мірою ступені але ж впливає на стан повітряного басейну [1-16]. Одним з основних напрямків екологічної політики України [1-4] є охорона атмосферного повітря, від якісного стану якого суттєво залежить стан здоров'я людини і, зрештою, всі аспекти соціально-економічного розвитку держави. Саме тому значна увага в рамках державної екологічної політики приділяється дослідженню, оцінці та прогнозуванню антропогенного впливу на повітряний басейн. Для забезпечення екологічної безпеки, створення сприятливого середовища життєдіяльності, запобігання шкідливому впливу атмосферного повітря на здоров'я людей та навколишнє природне середовище здійснюється регулювання викидів найбільш поширених і небезпечних забруднюючих речовин, перелік яких встановлюється Кабінетом Міністрів України. В даній роботі надано загальна характеристика екологічного стану атмосфери по областях та промислових містах України.

Загальний стан атмосфери промислових міст України. Перелік забруднюючих речовин переглядається Кабінетом Міністрів України не менше одного разу на п'ять років [1]. За даними державної статистичної звітності 2009 року, основними джерелами забруднення атмосферного повітря є підприємства переробної і добувної промисловості та підприємства електро- і теплоенергетики (відповідно 31 %, 21 % та 40 % від загального обсягу викидів забруднюючих речовин, що надходять в атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення). Викиди забруднюючих речовин джерелами, що пересуваються, становлять 39 % від загальної кількості викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря. Викиди забруднюючих речовин автомобільним транспортом становлять 91% від забруднюючих речовин, що викидаються пересувними джерелами [2]. До забруднюючих речовин, що переважно викидаються в атмосферне повітря, відносяться діоксид азоту (NO_2), оксид вуглецю (CO), діоксид сірки (SO_2) та інші її сполуки, пил. Збільшується кількість випадків перевищення встановлених нормативів гранично допустимих викидів забруднюючих речовин стаціонарними джерелами. Основними причинами, що зумовлюють незадовільний стан якості атмосферного повітря в населених пунктах, є недотримання підприємствами режиму експлуатації пилосагоочисного обладнання, невживання заходів із зниження обсягу викидів забруднюючих речовин до встановлених нормативів, низькі темпи впровадження новітніх технологій та значне збільшення кількості транспортних засобів, зокрема тих, що вичерпали строк придатності. Упродовж останніх років у промислово розвинутих містах в атмосферному повітрі постійно реєструвалася наявність до 16 поліциклічних ароматичних вуглеводнів, з яких 8 є канцерогенами, груп нітрозамінів (нітрозодиметилам і нітрозодіетиламін) та важких металів (хром, нікель, кадмій, свинець, берилій). При цьому

в обсягах забруднення хімічними канцерогенами найбільшу питому вагу мають сполуки класу поліциклічних ароматичних вуглеводнів. Загалом канцерогенний ризик у 2009 році досяг 6,4–13,7 випадків онкологічних захворювань на 1 тисячу осіб, що значно перевищує міжнародні показники ризику [2-4]. На території України зберігається високий ризик виникнення надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру. В Україні функціонують 23767 потенційно небезпечних підприємств та інших об'єктів, аварії на кожному з яких можуть призвести до виникнення надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру державного, регіонального, місцевого та об'єктового рівня. Щороку реєструється до 300 надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру, внаслідок яких гинуть люди, завдаються великі економічні збитки [2]. Основними причинами виникнення техногенних аварій і катастроф та посилення негативного впливу внаслідок виникнення надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру в Україні є: застарілість основних фондів, зокрема природоохоронного призначення, великий обсяг транспортування, зберігання і використання небезпечних речовин, аварійний стан значної частини мереж комунального господарства, недостатня інвестиційна підтримка процесу впровадження новітніх ресурсозберігаючих і екологічно чистих технологій в екологічно небезпечних галузях промисловості, насамперед, в металургійній, хімічній, нафтохімічній та енергетичній, природоохоронні проблеми, пов'язані з істотними змінами стану геологічного та гідрогеологічного середовища та зумовлені закриттям нерентабельних гірничодобувних підприємств, шахт і розрізів, небажання суб'єктів господарювання вживати заходів із запобігання аваріям та катастрофам на об'єктах підвищеної небезпеки та потенційно небезпечних об'єктах тощо. Найбільші в Україні викиди оксидів азоту, діоксиду сірки і пилу спостерігалися на підприємствах паливно-енергетичного комплексу – відповідно 58 %, 75 %, 56 %, вуглеводнів і летючих органічних сполук – на підприємствах добувної промисловості (78 %), оксиду вуглецю – на підприємствах переробної промисловості (72 %). Викиди пилу в цілому у всіх галузях економіки скоротилися майже на 7 %, діоксиду сірки – на 5%, оксидів азоту – на 4%, оксиду вуглецю – на 0,5%, у той же час, викиди вуглеводнів і летючих органічних сполук зросли на 0,9 %. У таблиці 1 представлена частка внеску від загального викиду в атмосферне повітря основних забруднюючих речовин від стаціонарних джерел в Україні по основних галузях економіки [3]. Протягом 2000-2006 років спостерігалось збільшення обсягів викидів забруднюючих речовин в повітряний басейн від стаціонарних та пересувних джерел забруднення.

Таблиця 1 - Показники антропогенного навантаження по основних галузях економіки

Галузь економіки	Частка від загального викиду, %			
	SO ₂	NO ₂	CO	Пил
Переробна промисловість	16,3	30,3	71,9	28,9
Паливно-енергетичний комплекс	74,6	58,2	5,4	55,6
Добувна промисловість	6,2	4,3	18,5	11,3
Сільське господарство, полювання й пов'язані з ним послуги	0,2	0,3	0,3	0,4
Будівництво	0,4	0,4	0,4	0,8
Інші галузі	2,3	6,5	3,5	3,0
Усі галузі економіки	100,0	100,0	100,0	100,0

Динаміка викидів шкідливих домішок в атмосферне повітря представлена на рис.1. У 2006 році викиди в атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення становили 4822,2 тис.т, що на 358,1 тис.т більше, ніж у 2005 році. Значне зростання спостерігалось у Київській (48,4 %), Полтавській (36,1 %), Херсонській (34,5 %), Івано-Франківській (31,9 %), Тернопільській (31,1 %), Вінницькій (26,1 %), Волинській (20,8 %), Житомирській (16,4 %), Львівській (15,4 %), Харківській (14,9 %), Хмельницькій (11,9 %) областях.

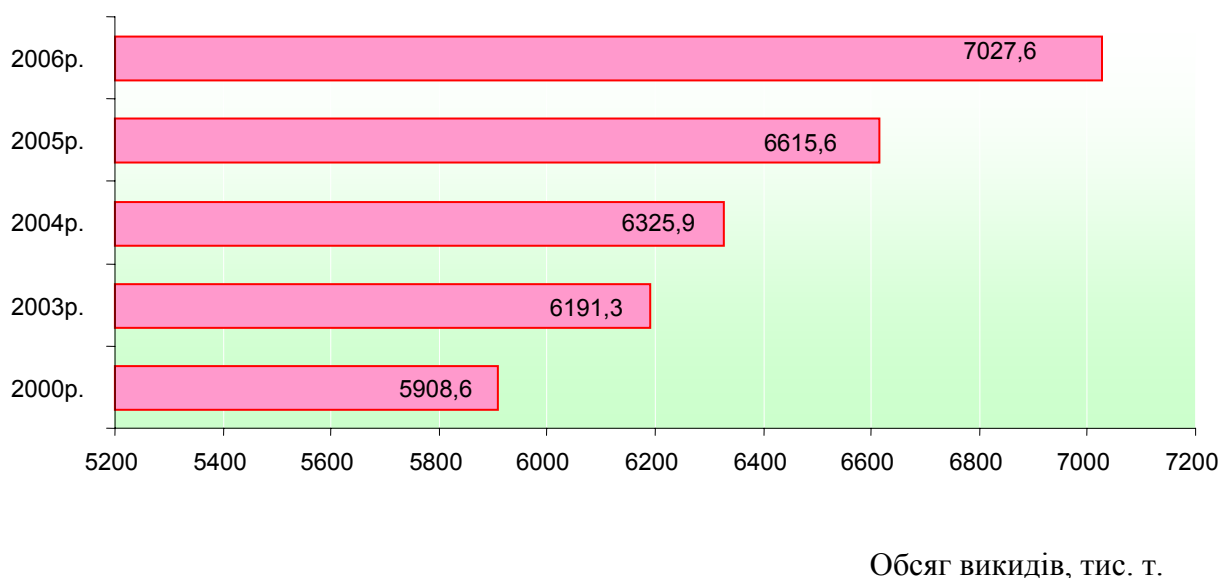


Рис. 1 - Динаміка викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних та пересувних джерел забруднення, 2000–2006 рр., тис. тонн.

Проти 2005 року збільшились викиди в атмосферне повітря забруднюючих речовин від стаціонарних джерел у багатьох містах країни, зокрема, в Бердичеві (77,3 %), Старокостянтиніві (66,7 %), Херсоні (42,4 %), Українці (40,2 %), Зеленодольську (38,5 %), Бурштині (35,1 %). Зменшились викиди на: в Києві - 21,4 %, Ялті – 38,5 %, Шостці – 40,0 %, Дмитрові – 43,3 %, Олександрії – на 46,6 % [3]. Обсяги викидів забруднюючих речовин від пересувних джерел автомобільного, залізничного, авіаційного та водного транспорту збільшились на 2,5 %, в основному за рахунок використання автотранспорту індивідуальних власників та залізничного транспорту. Слід зазначити, що в умовах переходу до ринкової економіки необхідність постійного збільшення автотранспортних перевезень зумовила зростання до 50–70 % внеску відпрацьованих газів у забруднення атмосферного повітря великих міст України, а відтак – і збільшення ризику для здоров'я населення. Автотранспорт виступає головним джерелом забруднення атмосферного повітря в Україні. Про це свідчить загальна тенденція до збільшення викидів в повітряний басейн шкідливих речовин. Так, у порівнянні із 1995 роком їх кількість зростає на 300,5 тис. т. На рис. 2 представлена динаміка викидів забруднюючих речовин в повітряний басейн від автотранспорту. Обсяги викидів оксидів азоту від роботи автотранспорту у 2006 році по країні становили 141,3 тис. т, що на 3,8 % більше ніж у 2005 році; оксиду вуглецю – 1657,7 тис. т, що на 2 % більше відповідно. Загальний обсяг викидів легких органічних сполук в атмосферу від залізничного, авіаційного та водного транспорту становив 7271,2 т, що на 34,2 % перевищує показник 2005 року.

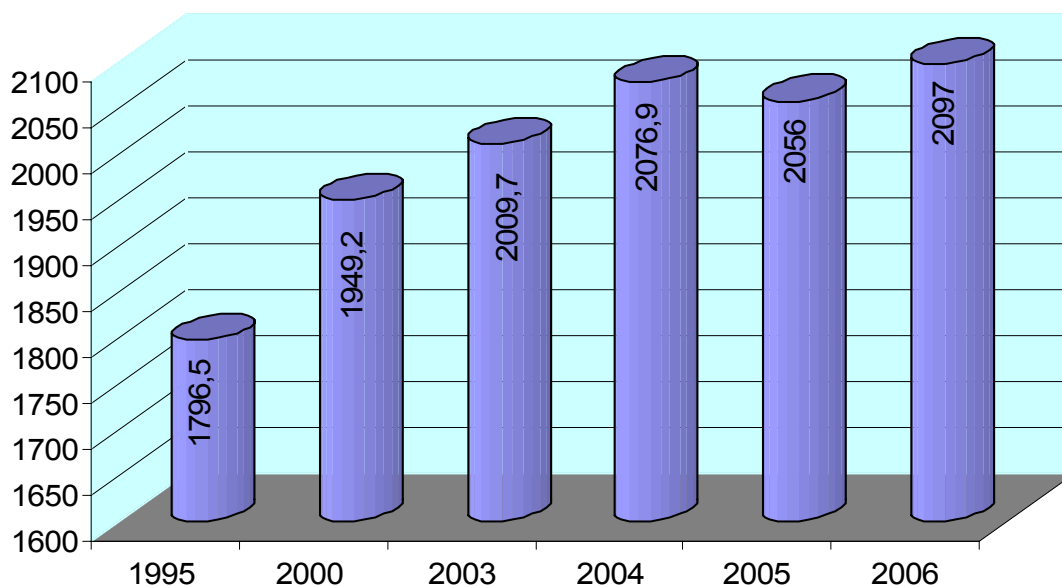


Рис. – 2. Динаміка викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря від автотранспорту, 1995–2006 рр., тис. т

Викиди шкідливих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних та пересувних джерел, зокрема автотранспорту, у розрахунку на одну особу по Україні у 2006 році становили 147,9 кг, що на 9,5 кг більше порівняно з 2005 роком. Як відомо, рівень забруднення атмосфери зазвичай описується набором статистичних характеристик для ряду вимірюваних шкідливих речовин. Щоб оцінити ступінь забруднення атмосфери, середні й максимальні концентрації речовин нормуються на величину середньої (максимальної) концентрації для великого регіону або на санітарно-гігієнічний норматив, наприклад на ГДК [7,10]. Нормовані характеристики забруднення атмосфери називають індексом забруднення атмосфери (ІЗА). У різних країнах запропоновано й використовується в практичній роботі велике число різних ІЗА [11–15]. Вміст в атмосфері шкідливих речовин представляється зазвичай набором статистичних характеристик або ІЗА окремо для кожного з інгредієнтів. Тому є необхідність одержання деякого узагальнюючого показника, який би враховував забруднення повітря декількома речовинами й характеризував би ступінь забруднення цими речовинами.

Як впливає із роботи [10], у міру збільшення перевищення ГДК шкідливі впливи різних речовин зростають із різною швидкістю, яка залежить від класу небезпеки речовини. Ця швидкість може бути визначена за значенням відношення ГДК для атмосферного повітря населених місць до ГДК для виробничих приміщень. Значення відношень різних речовин різні й змінюються від одиниць до декількох тисяч. Середні значення цих відношень визначені для чотирьох класів небезпеки шкідливих речовин. Тому, знаючи ці відношення, можна привести рівні забруднення атмосфери різними речовинами до рівня забруднення однією якою-небудь речовиною [7,10].

Приведення рівнів забруднення повітря різними речовинами до забруднення діоксидом сірки здійснюється за допомогою показника степені c_i в індексі забруднення, використовуваному в Україні, де c_i є безрозмірна константа, що дозволяє привести ступінь забруднення i -ою речовиною до степені забруднення двоокисом сірки, прийнятим за основний [7]. Для приведення ступеня забруднення всіх речовин до забруднення речовиною третього класу небезпеки (до SO_2) використовується формула комплексного ІЗА, що враховує n речовин. Комплексний ІЗА показує, якому рівню забруднення атмо-

сфери (в одиницях ГДК SO₂) відповідає фактично спостережуваний вміст домішок у міському повітрі, тобто у скільки раз сумарний рівень забруднення повітря перевищує припустиме значення. Для того, щоб значення, визначені для різних міст можна було порівнювати, необхідно розраховувати їх для однакової кількості речовин. Комплексний ІЗА є дуже зручним показником для визначення районів міста з найбільшим рівнем забруднення й визначення забруднюючих речовин, які вносять найбільший вклад у рівень забруднення атмосферного повітря міста. При цьому необхідно пам'ятати, що комплексний ІЗА є показником забруднення атмосфери сумою речовин. При порівнянні комплексних ІЗА необхідно використовувати їх з однаковою кількістю домішок.

Висновки. Зроблений аналіз та характеристика екологічного стану по областях та промислових містах України свідчить про досить небезпечний екологічний стан. У 22 містах України рівень забруднення повітря (за комплексним індексом забруднення атмосфери – КІЗА) був вищий за середній рівень по країні. Найбільш високий рівень забруднення зафіксовано в містах Одесі, Дніпродзержинську, Красноперекіпську, Армянську, Горлівці, Слов'янську, Дзержинську, Макіївці, Маріуполі, Єнакієвому, Лисичанську, Запоріжжі, Донецьку, Дніпропетровську, Краматорську, Луцьку, Ужгороді, Сіверськодонецьку, Черкасах, Кривому Розі, Рубіжному, Ялті, що пов'язано зі значними концентраціями формальдегіду, діоксиду азоту, бенз (а)пірену. У деяких містах був високий середній вміст фтористого водню, фенолу, пилу та інших речовин. Високий рівень забруднення атмосферного повітря формується, головним чином, за рахунок викидів шкідливих речовин підприємствами коксохімічної, металургійної та хімічної промисловості. Головними причинами, що зумовлюють незадовільний, а найчастіше і небезпечний стан атмосферного повітря населених пунктів, є недотримання підприємствами технологічного режиму експлуатації пилогазоочисного устаткування, невиконання у встановлені терміни заходів щодо зниження обсягів викидів до нормативного рівня; низькі темпи впровадження сучасних технологій очищення викидів; відсутність ефективного очищення викидів підприємств від газоподібних домішок; відсутність санітарно-захисних зон між промисловими та житловими районами. Надмірна концентрація промислових об'єктів та автотранспорту на території України призвела до надзвичайного антропогенного навантаження на довкілля. Тому, незважаючи на тенденцію до зниження обсягів промислових викидів в атмосферне повітря останніх років, проблема його санітарної охорони не тільки втратила своєї актуальності, але й набуває зростаючої гостроти.

Список літератури

1. Закон України «Про охорону атмосферного повітря» від 16 жовтня 1992 р. №2707-ХІІ (редакція зі станом на 18.11.2012 – zakon.rada.gov.ua).
2. Закон України «Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року» від 21 грудня 2011 р. №2818-VI// Відомості Верховної Ради України.-2011.-№26.-ст.218.
3. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні (1996–2006 рр.)//Інтернет- ресурс: www.menr.gov.ua.
4. Екологічний паспорт регіонів України// Інтернет-ресурс: www.menr.gov.ua.
5. Звіт Міністерства екології і природних ресурсів в Одеській області (1996-2011 рр.)// Інтернет- ресурс: www.menr.gov.ua.

6. *Регіональна програма охорони довкілля, раціонального використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки // Затверджена сесією Одеської обласної ради від 17.11.2000.–№ 238.–XXIII (Наук. кер.: проф. Топчієв О.Г.).-2000.-С.40.*
7. *Безуглая Э.Ю.* Мониторинг состояния загрязнения атмосферы в городах. – Л.: Гидрометеиздат, 1986.–200с.
8. *Бунякова Ю.Я., Глушков А.В.* Анализ и прогноз влияния антропогенных факторов на воздушный бассейн промышленного города.- Одесса: Экология, 2010.-256с.
9. *Примак А. В.* Идентификация внешних условий функционирования объектов в автоматизированных системах управления интенсивностью загрязнения воздушного бассейна// В кн.: Проблемы контроля и защиты атмосферы от загрязнения.- Киев: Наукова думка.-1983.-Т9.-С.39-46.
10. *Пинигин М.А.* Научные основы санитарной охраны атмосферного воздуха//В кн.: Санитарная охрана атмосферного воздуха городов.-М.: Медицина.-1976.-С.15–47.
11. *Inhaber H.* A set of suggested air quality indices for Canada// Atmos. Envir.-1975.-Vol.9.-P.353–364.
12. *Ott W.R., Thom G.A.* Critical review of air pollution index systems in the United States and Canada//J. Air Pollut. Contr. Assoc.-1976.-Vol.26.-P.460–470.
13. *Сонькин Л.Р.* Некоторые возможности прогноза содержания примесей в городском воздухе// Труды ГГО.- 1971.-Вып.254.-С.121-122.
14. *Guideline for Public Reporting of a Daily Air Quality – Pollutant Standards Index (PSI) N2-074.* US EPA Office of Air Quality and Standards, Research Triangle Park.-2008.-P.26.
15. *Glushkov A.V., Khokhlov V.N., Loboda N.S., Bunyakova Yu.Ya.* Short-range forecast of atmospheric pollutants using non-linear prediction method// Atmospheric Environment (Elsevier; The Netherlands).-2008.-Vol.42.-P. 7284-7292.
16. *Глушков А.В., Серга Э. Н., Бунякова Ю.Я.* Хаос во временных рядах концентраций загрязняющих веществ в атмосфере (г. Одесса) // Вісник Одеського держ. екологічного ун-ту.-2009.-N8.-С.233-238.

Общая характеристика экологического состояния атмосферы по областям и промышленным городам Украины. Бунякова Ю.Я.

Представлены общая характеристика экологического состояния атмосферы по областям и промышленным городам Украины и краткий анализ степени загрязнения воздушного бассейна промышленных городов вредными веществами, который свидетельствует об обострении проблемы его санитарной охраны.

Ключевые слова: экологическое состояние атмосферы, промышленные города Украины, вредные вещества

**General characteristics of the ecological state of the atmosphere for industrial areas and cities of Ukraine
Bunyakova Yu.Ya.**

There are presented a general characteristic of the ecological state of the atmosphere in the industrial areas and cities of Ukraine and a brief analysis of the degree of air pollution in industrial cities of the harmful substances that indicate a worsening of the problems of its sanitary protection.

Keywords: ecological state of the atmosphere, the industrial cities of Ukraine, harmful substances