

І.Р. Стахів

*Київський національний університет імені Тараса Шевченка,
м. Київ*

ВПЛИВ ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯНОГО СЕРЕДОВИЩА НА СТАН ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ ЗА 2001–2010 РР.

Досліджено вплив забруднення атмосферного повітря на стан здоров'я населення в м. Києві. Встановлено, що поряд зі збільшенням концентрації шкідливих речовин в атмосферному повітрі забрудненої території спостерігалось зростання рівнів захворюваності населення, у тому числі хворобами органів дихання, систем кровообігу, хворобами алергічного походження. Виявлено сильний прямий кореляційний зв'язок між ступенем забруднення повітря пилом і загальним рівнем захворюваності дорослого населення на бронхіальну астму ($r = 0,88$), системи кровообігу ($r = 0,91$), ішемічні хвороби серця ($r = 0,89$), на алергічний риніт ($r = 0,72$). Головна причина суттєвого збільшення рівня захворювань – забруднення атмосферного повітря шкідливими речовинами техногенного походження.

Ключові слова: атмосферне повітря, забруднювальні речовини, рівень захворюваності населення, кореляційний зв'язок.

Вступ. Останнім часом відзначається посилення антропогенного впливу на атмосферу, що виявляється переважно через її забруднення, а відтак неминуче позначається на стані екосистем і людському здоров'ї. Саме тому дослідження проблем, пов'язаних із забрудненням атмосферного повітря – надзвичайно важливого природного компонента середовища існування та життєдіяльності людини – нині набувають особливої гостроти та актуальності.

В теперішній час з погляду на проблеми екології людство зазначає критичний період свого існування. Швидкі та практично не контролювані індустріалізація, урбанізація, посилення багатьох інших видів антропогенного впливу на навколишнє середовище порушили колообіг речовини і природні процеси в біосфері, внаслідок чого відзначається прискорене руйнування у природі. Негативні процеси, що відбуваються в природному середовищі, становлять загрозу для подальшого існування всього людства [3].

Ефект впливу на довкілля залежить від характеру і протяжності джерел повітряного забруднення, де, як і на якій висоті забруднювачі викидаються у повітря або виникають хімічні перетворення під час викиду

забруднювачів, а також від метеорологічних факторів. Контроль повітряного забруднення часто необхідний для того, щоб захистити довкілля і здоров'я людини [2].

Незважаючи на тенденцію останніх 10 років щодо зниження обсягів промислових викидів в атмосферне повітря, проблема його санітарної охорони не втратила своєї актуальності. На цей час сумарний рівень забруднення повітря у великих і середніх містах України у 2–4 рази перевищує гранично допустимий рівень і є небезпечним для здоров'я населення [5].

У роботах Ю.Г. Фельдмана [9], Н.В. Мережкіної [4], Р.У. Убайдулаєва [8], А.А. Пенковича [6] розглянуто різноманітні аспекти впливу шкідливих домішок на виникнення хвороб органів дихання. Автори зазначають зростання рівня хронічних захворювань дихальних шляхів у містах, де концентрації забруднювальних домішок в повітрі підвищені.

За даними державної установи “Інститут гігієни та медичної екології імені О.М. Марзєєва АМН” [5] про вплив забруднення атмосферного повітря на здоров'я дітей, встановлено, що показники фонду здоров'я дітей старшого дошкільного віку значною мірою зумовлені станом атмосферного повітря. Найгіршою є ситуація в мікрорайонах, прилеглих до автомагістралей.

Мета статті – дослідити вплив забруднення атмосферного повітря на стан здоров'я населення, встановити зв'язок між інтенсивністю забрудненням і рівнем захворюваності.

Об'єкт дослідження – стан повітряного середовища м. Києва.

Предмет дослідження – зв'язок забруднення атмосферного повітря м. Києва за 2001–2010 рр. із рівнем захворюваності населення за період з 2000 по 2010 р.

Спостереження за станом забруднення атмосферного повітря, відповідно до “Положення про державну систему моніторингу довкілля”, проводить Центральна геофізична обсерваторія (ЦГО) Міністерства з надзвичайних ситуацій України. Аналіз стану повітряного басейну м. Києва підготовлено на основі наданих нею матеріалів, а також даних Головного управління охорони здоров'я м. Києва.

ЦГО проводить моніторинг забруднення атмосферного повітря на 16 стаціонарних постах (рис.1) у восьми районах Києва. Вміст завислих речовин (пилу), діоксиду сірки, оксиду вуглецю, діоксиду азоту і формальдегіду замірюють кожен день в 7.00 та 19.00 год.

Методика дослідження. За 2001–2010 рр. відібрано і проаналізовано в загальному підрахунку 532 563 проби [10]. Визначено вміст основних забруднювальних домішок – завислих речовин (пилу), діоксиду сірки, оксиду вуглецю, діоксиду азоту і формальдегіду.

Відбір та аналіз проб атмосферного повітря проведено згідно з вимогами РД52.04.186-89 “Руководство по контролю загрязнения атмосферы” [7].

Ступінь забруднення атмосферного повітря визначають, порівнюючи з гранично допустимими концентраціями (ГДК), зокрема – за їх середньодобовими і разовими значеннями. Середньодобові значення ГДК, відповідно до діючих в Україні норм, становлять мг/м³: пил 0,15; оксид вуглецю 3,0; формальдегід 0,003; бенз(а)пірен 0,000001; діоксид сірки 0,05; діоксид азоту 0,04; оксид азоту 0,06; аміак 0,04; фенол 0,003.

Стан забруднення атмосферного повітря оцінювали, порівнюючи з відповідними середньодобовими гранично допустимими концентраціями (ГДКс.д.) речовин у повітрі міста.

Автором публікації проаналізовано дані, встановлено кореляційні зв'язки, зроблено висновки щодо тенденції зміни стану повітряного середовища та впливу на стан здоров'я населення.

Результати дослідження. На рис. 1 показано динаміку забруднення атмосферного повітря різними забруднювальними домішками у м. Києві (за даними ЦГО МНС України). Як видно з рис. 1, а, зміна середнього рівня забруднення атмосферного повітря міста пилом характеризується стійкою тенденцією до зростання. Найзначнішим є зростання, що розпочалося в 2005 р. і тривало до 2010 р. Мінімальне значення протягом досліджуваного періоду було зафіксовано на рівні 0,07 мг/м³ у 2007 р. Вкрай небезпечною є тенденція стійкого перевищення ГДК середньорічними вмістами формальдегіду (рис. 1, б) і діоксиду азоту (рис. 1, д) та критичне наближення до ГДК середньорічних рівнів вмісту пилу і особливо небезпечної домішки – оксиду вуглецю (рис. 1, в). У цілому перевищення ГДК діоксиду азоту у 2,7, 2,5 і 2,2 раза зафіксовано відповідно у 2006, 2005, 2003 рр., формальдегіду – у 2009, 2010 рр. у 2,7 раза і у 2003 р. – утричі. За таких середньорічних рівнів з урахуванням статистичного розподілу, згідно з попередніми оцінками, площа столиці, на якій суттєво перевищені ГДК, сягає значних розмірів.

Виділено періоди стрімкого зниження в атмосферному повітрі міста концентрації діоксиду сірки (з 2006 до 2008 р. – удвічі) та зростання її у 2003–2004 рр. (рис. 1, д).

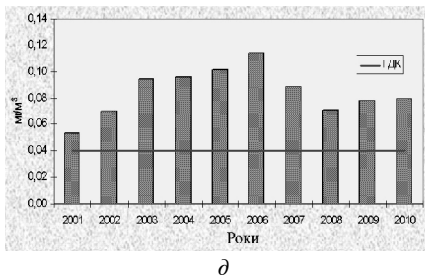
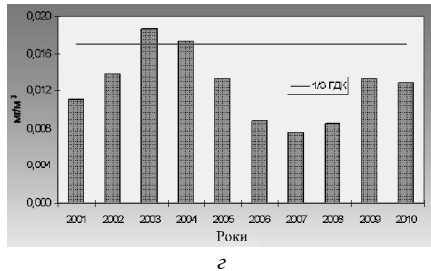
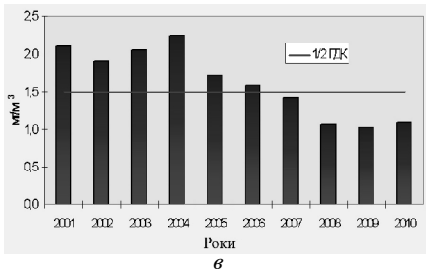
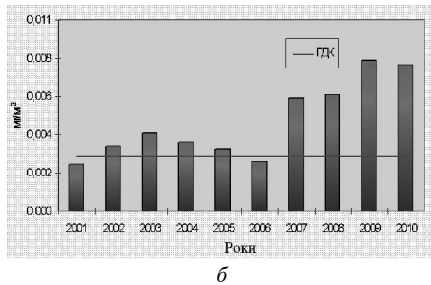
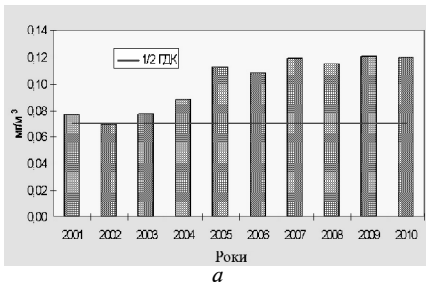
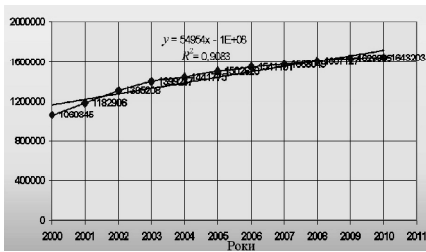


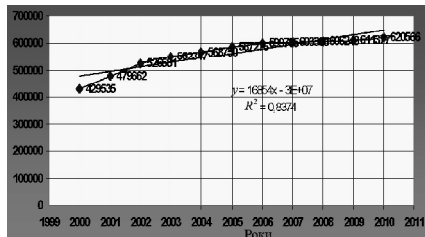
Рис. 1. Динаміка забруднення атмосферного повітря пилом (а), формальдегідом (б), оксидом вуглецю (в), діоксидом сірки (з), діоксидом азоту (д), за період 2001–2011 рр.

Забруднення атмосферного повітря міста оксидом вуглецю за 2001–2010 рр. характеризується тенденцією до зниження. Виділено два періоди: з 2001 до 2010 р. – зростання його концентрації, з 2005 до 2010 р. – зниження (рис. 1, в).

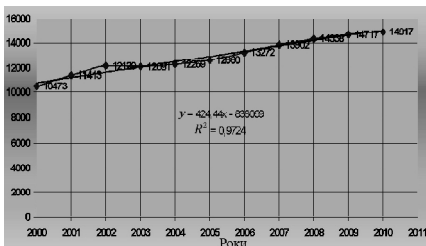
Як видно на рис. 1, б зміна середнього рівня забруднення атмосферного повітря міста формальдегідом характеризується тенденцією до зростання. На графіку виділено період стрімкого зниження його концентрації (з 2001 до 2006 р. – втричі), проте 2003 р. показав найвищий показник забруднення. Період з 2007–2010 рр. відзначається зростанням концентрації.



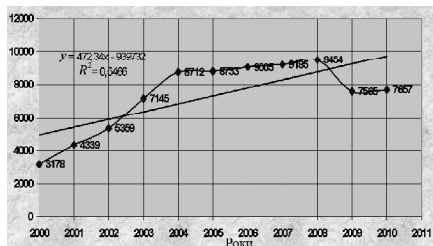
a



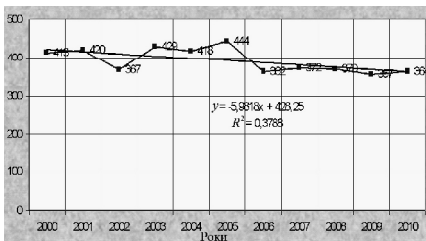
б



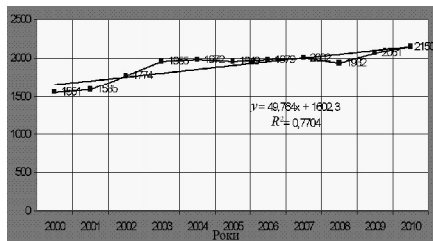
в



г



д



е

Рис. 2. Динаміка хвороб крові (а), шемічної хвороби серця (б), бронхіальної астми (в), алергічного риніту (г), розладів психіки і поведінки (д), хвороб нервової системи (е) у дорослих за 2000–2010 рр.

На діаграмах рис. 2 показано динаміку рівня захворювань у дорослих. Відповідно, як показано С. Виживою та М. Жуковим [1], збільшується рівень захворюваності дорослого населення хворобами: крові, ендокринної системи, органів дихання, легенів, алергічного та хронічного риніту, хронічного бронхіту, бронхіальної астми, хворобами серця. Проаналізувавши зазначені діаграми, можна дійти висновку щодо значної і постійної тенденції збільшення рівня захворювань майже всіма хворобами. Простежується чіткий зв'язок між інтенсивністю забруднення та рівнем захворюваності. Зокрема, спостерігається тенденція зростання рівня за-

хворюваності тими хворобами, які своїми чинниками мають незадовільний стан навколишнього середовища. Встановлено, що динаміка забруднення повітря пилом (див. рис. 1, *a*) і загальна захворюваність хвороб крові (див. рис. 2, *a*), астми (рис. 2, *в*) за відповідний період спостережень мають подібний характер. Підтвердженням цього є кореляційні зв'язки, які в середньому становлять 0,7, максимальне значення 0,9.

Цю ситуацію автор пов'язує з наявністю у повітрі міста шкідливих домішок, що призводить до погіршення імунітету. Для порівняння на рис. 2, *д*, *е* показано динаміку захворювань, на які вплив забруднення атмосферного повітря порівняно менший, рівень яких зростає повільніше, відзначається зона зниження значень.

Висновки. Внаслідок катастрофічного погіршення стану навколишнього середовища загальний рівень здоров'я населення Києва в останні роки різко знизився. Значно збільшилась кількість захворювань, які своїми чинниками мають незадовільний стан навколишнього середовища, а саме: хвороби органів дихання, системи кровообігу, хвороби алергічного походження. Встановлено не тільки чіткий зв'язок між інтенсивністю забруднення та рівнем захворюваності, а й визначено кількісні оцінки ступеня прояву та форм динаміки. Виявлено сильний прямий кореляційний зв'язок між ступенем забруднення повітря пилом та загальним рівнем захворюваності дорослого населення на бронхіальну астму ($r = 0,88$), системи кровообігу ($r = 0,91$), ішемічні хвороби серця ($r = 0,89$), алергічний риніт ($r = 0,72$).

На наш погляд, екологічний стан повітря в Києві потребує пильнішої уваги, додаткових досліджень його причин та впровадження необхідних заходів, спрямованих на його покращення.

1. *Вижва С.А.* Критичний стан повітряного середовища Києва, прогностичні оцінки впливу на 2012 рік / С.А. Вижва, М.Н. Жуков // *Геоінформатика*. – 2008. – № 4. – С. 69–78.
2. *Зеркалов Д.В.* Екологічна безпека та охорона довкілля. – К.: Основа, 2011. – 249 с.
3. *Ігнатенко М.Г.* Екологія і економіка природокористування: підруч. [для студ. вищ. навч. закл.] / М. Г. Ігнатенко, В.О. Макеєв. – К.: Айлант, 2002. – 287 с.
4. *Мережкіна Н.В.* Гігієнічна оцінка впливу природного та техногенного факторів навколишнього середовища на здоров'я населення з хворобами органів дихання: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – К., 2005. – 26 с.
5. *Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2009 році.* – К.: Центр екол. освіти та інформації, 2011. – 383 с.
6. *Пенкович А.А.* Изменение показателей функции внешнего дыхания как критерий влияния загрязнения атмосферного воздуха / А.А. Пенкович, Ю.П. Тихомиров, Н.А. Крыжановская // *Гигиена и санитария*. – 1986. – № 10. – 96 с.

7. *Руководящий документ. Руководство по контролю загрязнения атмосферы: РД 52.04. 186-89.* – М.: Мин-во здравоохранения СССР, 1991. – 549 с.
8. *Убайдулаев Р.У.* Атмосферный воздух и здоровье человека / Р.У. Убайдуллаев, И.И. Ильинский. – Ташкент: Медицина, 1986. – 159 с.
9. *Фельдман Ю.Г.* Гигиеническая оценка автотранспорта как источника загрязнения атмосферного воздуха. – М.: Медицина, 1975. – 159 с.
10. *Щорічник стану забруднення атмосферного повітря на території України: [за даними державної системи спостережень гідрометслужби].* – К., 2011. – С. 27–30.

Влияние загрязнения воздушной среды на состояние здоровья населения за 2001–2010 гг. И.Р. Стахив

Исследовано влияние загрязнения атмосферного воздуха на состояние здоровья населения в г. Киеве. Установлено, что наряду с увеличением концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе загрязненной территории наблюдался рост уровней заболеваемости населения, в том числе болезнями органов дыхания, системы кровообращения, болезнями аллергического происхождения. Выявлена сильная прямая корреляционная связь между степенью загрязнения воздуха пылью и общей заболеваемостью взрослого населения бронхиальной астмой ($r = 0,88$), системы кровообращения ($r = 0,91$), ишемические болезни сердца ($r = 0,89$), аллергическим ринитом ($r = 0,72$). Главная причина существенного увеличения заболеваний – загрязнение атмосферного воздуха вредными веществами техногенного происхождения.

Ключевые слова: атмосферный воздух, загрязняющие вещества, заболеваемость населения, корреляционная связь.

Influence air pollution on health of population from 2001 to 2010 I.R. Stakhiv

The effect of air pollution on public health in Kiev is studied. It is established that along with the increase of concentration of harmful substances in the air polluted area saw an increase in levels of morbidity, including respiratory diseases, circulatory system, diseases of allergic origin. The strong direct correlation between the degree of air pollution by dust and the overall incidence of adult population with bronchial asthma ($r = 0,88$), on the circulatory system ($r = 0,91$), on ischemic heart disease ($r = 0,89$), allergic rhinitis ($r = 0,72$) are exposed. The main reason of a significant disease increase is air pollution harmful substances caused by anthropogenic.

Keywords: air, contaminants, morbidity of population, correlation link.