

© Давиденко Г.М., Петросян А.А.

УДК: 614.715

Давиденко Г.М., Петросян А.А.

ДУ "Інститут громадського здоров'я ім. О.М. Марзєєва НАМНУ", лабораторія якості повітря (вул. Попудренка, 50, м. Київ, Україна, 02094)

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ЗВАЖЕНИМИ ЧАСТКАМИ ПИЛУ: ОЦІНКА НАСЛІДКІВ

Резюме. В ході проведеного дослідження була здійснена оцінка впливу на здоров'я населення забруднення атмосферного повітря зваженими частками різного аеродинамічного діаметру.

Ключові слова: зважені частки, забруднення атмосферного повітря, здоров'я населення, експозиція.

Вступ

Проведені міжнародною науковою спільнотою моніторингові та епідеміологічні дослідження доводять, що численні негативні ефекти для здоров'я, в тому числі захворювання та смерть від респіраторної та серцево-судинної патології, спричиняються саме забрудненням атмосферного повітря зваженими частками з різним аеродинамічним розміром часток (ЗЧ10, ЗЧ2.5). Їх викиди, в основному, обумовлені: горінням палива на стаціонарних установках (40-55 %); технологічними процесами в промисловості (15-30 %) та автотранспортом (10-25 %) [5, 6].

Відповідно до наявних оцінок в глобальному масштабі, на рахунок впливу ЗЧ відносять близько 3 % смертей від кардіопульмонарної патології та 5 % випадків смертей від раку легенів. В Європейському регіоні ВООЗ ця доля в різних субрегіонах становить, відповідно від 1 до 5 %. Згідно прогнозу Організації економічного співробітництва та розвитку, до 2050 року кількість передчасних смертей в результаті впливу зважених часток подвоєється та досягне 3,6 млн. в рік у всьому світі [3, 10]. Їх вплив на здоров'я людини має повне документальне підтвердження і знаходить своє відображення у програмі Європейської комісії "Чисте повітря для Європи" (2004-2007 рр.) та наукових проєктах ВООЗ "Обґрунтування даних щодо впливу забруднення повітря на здоров'я для перегляду європейських нормативів (проєкт REVIHAAP, 2013) та "Оцінка ризиків для здоров'я від забруднення повітря в Європі" (проєкт HRAPIE, 2014) на підставі досліджень проведених в: Угорщині проєкт ARNEKOM (Paldy et al., NIEH, 2007); Італії (Cesaroni et al., EHP 2013), Німеччині (HNRS, Bauer et al., 2010); США (Harvard University, CPRED in California, Malig et al., 2000-2013 рр.) та ін. [11, 8].

На підставі вищевикладеного, згідно інформаційної системи ВООЗ по навколишньому середовищу та здоров'ю (ENHIS), яка в значній мірі базується на даних, які представляють країни-члени Європейського союзу в базу щодо якості повітря AirBase Європейського агентства з охорони навколишнього середовища, що отримуються з постів моніторингу в 403 містах 34 країн [11], встановлено, що лише в 9 з 34 країн-членів, рівні концентрацій ЗЧ10 були нижче нормативного значення річного рівня у 20 мкг/м³, рекомендованого ВООЗ. Показано, що майже 83 % населення міст, проживає в

умовах підвищених рівнів ризику, обумовлених експозицією зважених часток [2, 10]. Хоча цей процент і залишається високим, але спостерігаються незначні покращення у порівнянні з іншими роками у зв'язку з використанням нових технологій і відповідно, поступовим зниженням середніх показників концентрацій РМ у більшості країн. З іншої сторони, в країнах Східної Європи, Кавказу та Центральної Азії моніторинг зважених часток з діаметром менше 10 мкм дуже обмежений: лише невелика кількість станцій моніторингу наявна у Білорусі, Росії (Москва) та Узбекистані (Ташкент, Нукус), а в Україні, взагалі - відсутні [2, 4].

Відповідно до зазначеного основною метою дослідження була оцінка рівня забруднення атмосферного повітря зваженими частками різного аеродинамічного діаметру (ЗЧ10), які містять викиди різних видів промислових підприємств.

Матеріали та методи

До дослідження було включено 33 основних промислових підприємств до складу викидів яких входить до 90 % загального пилу (TSP), а саме: м. Київ (теплоенергетичні підприємства - 14), Запоріжжя і Маріуполь (металургійні - 9 та коксохімічні - 1), Дружківка (машинобудівні - 2), Дніпродзержинськ, Макіївка, Дніпропетровськ (коксохімічні - 3), Кривий Ріг (гірничорудні - 1). В результаті було досліджено наступні розмірні фракції пилу [5]: TSP - пил недиференційований за складом (НДЗС), який враховує всі частки, що знаходяться в повітрі; ЗЧ10 - зважені частки із аеродинамічним діаметром менше 10 мкм. Відповідно до рекомендацій ВООЗ та Агентства США з охорони довкілля, для розрахунків ЗЧ10 було враховано та виконувалася умова, що ЗЧ10 = 0,55 TSP [8, 9].

В якості альтернативи моніторингової діяльності, як зазначено Економічною комісією ЄС (Директива 50 ЄС), рекомендаціями проєкту REVIHAAP "Обґрунтування даних щодо впливу забруднення повітря на здоров'я для перегляду європейських нормативів", Світовим Банком (звіти 2008-2009 рр.), оцінку забруднення атмосферного повітря було проведено на основі даних моделювання ЗЧ в приземному шарі атмосфери [7, 11]. При цьому, слід зазначити, що існуючі в Україні розрахункові програмні комплекси (ЕОЛ), що реалізують мето-

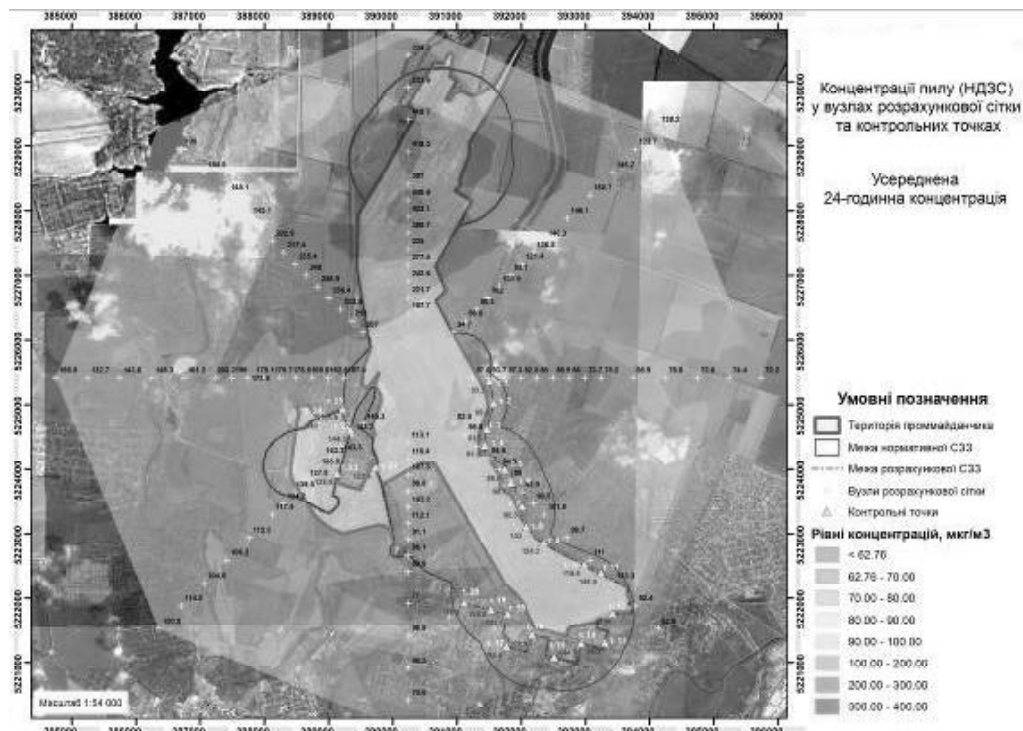


Рис. 1. Розсіювання усереднених 24-годинних концентрацій ЗЧ у приземному шарі атмосфери на прикладі м. Маріуполь, мкг/м³.

дику ОНД-86 та затверджені Міністерством екології та природних ресурсів України, дозволяють розраховувати лише концентрації за 20-хв період усереднення. Це дає можливість оцінити лише гострий інгаляційний вплив на здоров'я населення, уникаючи хронічні оцінки на відміну від аналогових моделей, рекомендованих ВООЗ та Агентством США з охорони довкілля (наприклад, AUSTAL View, ISC-AERMOD View) [9].

Відповідно до цього в даному дослідженні, за відсутності в Україні моніторингових даних щодо вмісту мілкодисперсного пилу (ЗЧ10), для визначення та розрахунку усереднених концентрацій зважених часток різного аеродинамічного діаметру в приземному шарі атмосфери був використаний метод комп'ютерного моделювання, реалізований за допомогою програмного комплексу ISC-AERMOD View v.8.8.9 [1, 9, 12]. Це надало можливість оцінити добові концентрації ЗЧ для територій дослідження на яких розташовані промпідприємства.

Результати. Обговорення

З метою характеристики просторового поширення забруднення та кількісної оцінки інгаляційного впливу викидів зважених часток пилу стаціонарними джерелами досліджуваних підприємств було проведено еколого-гігієнічну оцінку територій, що базувалася на використанні алгоритму розробленого лабораторією якості повітря ДУ "ІГЗ НАМНУ" [1, 4]. На підставі цього, для отримання валідних даних щодо рівнів усереднених

концентрацій пилу НДЗС в атмосферному повітрі, до модулів ISC-AERMOD View v.8.8.9 було введено наступні параметри: рельєф території досліджень, метеоумови за певний часовий період, характеристики землекористування, щільності забудови, наявності відкритих водойм.

Для заданих промислових об'єктів дослідження було закладено рецепторні сітки та визначено розрахункові вузли для території досліджень розміром від 2 до 6 км. Загальна кількість розрахункових вузлів становила - 80-120. Розрахункові вузли було задано у вигляді

сіток радіального типу з розподілом на сегменти, що відповідають 8-м румбам напрямку вітру в 45° починаючи з Пн (0°). Кожний сегмент було рівномірно поділено від центроїдів промислових підприємств на сектори на відстанях від 500 до 4000 м з кроком сітки від 100 до 500 м.

У результаті моделювання викидів зважених часток у приземному шарі атмосфери (зоні дихання людини), рівні усереднених добових концентрацій становили у: м. Києві від викидів теплоенергетичного комплексу $\text{St}_{\text{mean}}=3,2\pm 1,5$ мкг/м³, відповідно для ЗЧ10 - $\text{St}_{\text{mean}}=1,75\pm 0,8$ мкг/м³; м. Маріуполь від металургійних підприємств $\text{St}_{\text{mean}}=150\pm 60$ мкг/м³ (рис. 1), для ЗЧ10 - $\text{St}_{\text{mean}}=75\pm 30$ мкг/м³; мм. Запоріжжя (металургійні підприємства) та Дружківка (машинобудівні), відповідно сягали $\text{St}_{\text{mean}}=350\pm 300$ мкг/м³, для ЗЧ10 - $\text{St}_{\text{mean}}=193\pm 165$ мкг/м³; м. Кривий Ріг (гірничорудна промисловість) $\text{St}_{\text{mean}}=36\pm 10$ мкг/м³, для ЗЧ10 - $\text{St}_{\text{mean}}=14\pm 6$ мкг/м³; мм. Запоріжжя, Дніпродзержинськ, Макіївка, Дніпропетровськ від викидів коксохімічних підприємств, відповідно: $\text{St}_{\text{mean}}=17\pm 13$ мкг/м³, для ЗЧ10 - $\text{St}_{\text{mean}}=9,3\pm 7$ мкг/м³; $\text{St}_{\text{mean}}=18,7\pm 10,5$ мкг/м³, для ЗЧ10 - $\text{St}_{\text{mean}}=10,3\pm 5,7$ мкг/м³; $\text{St}_{\text{mean}}=30,9\pm 17$ мкг/м³, для ЗЧ10 - $\text{St}_{\text{mean}}=17,0\pm 9,7$ мкг/м³; $\text{St}_{\text{mean}}=5,3\pm 5,2$ мкг/м³, для ЗЧ10 - $\text{St}_{\text{mean}}=2,8\pm 2,8$ мкг/м³. Представлені результати щодо концентрацій ЗЧ в атмосферному повітрі, ілюструють перевищення нормативу гранично допустимої середньодобової концентрації (пил НДЗС; ГДКс.д.=150 мкг/м³) майже у 2 рази у мм. Маріуполь, Запоріжжя та Дружківка від викидів металургійних та

машинобудівних підприємств.

При цьому доведено, що короткострокові зміни концентрацій зважених часток впливають на здоров'я населення навіть при рівнях менших 100 мкг/м³ [5].

Що стосується нормування ЗЧ10, то в Україні відсутні гігієнічні нормативи. При цьому, відповідно до рекомендацій ВООЗ, не допускається перевищення добового рівня ЗЧ10 в атмосферному повітрі більш ніж 50 мкг/м³, хоча в США державний добовий норматив регламентування ЗЧ10 становить - 150 мкг/м³ [2, 5, 11]. Отримані дані ілюструють перевищення допустимих рівнів вмісту ЗЧ10 в атмосферному повітрі зон впливу досліджуваних промпідприємств (металургійних, машинобудівних) майже у 3-6 разів. Авторами, встановлено, що при збільшенні середньодобової концентрації РМ10, приріст смертності складає 0,6 % на кожні 10 мкг/м³. Аналогічні дослідження в Європі (Samet et al., 2000) вказують на зростання смертності на 0,62 %, в США на 0,46 % та Азії на 0,49 % (Cohen et. al., HEI 2004).

При цьому (загалом за даними міжнародних досліджень), встановлено, що гострий вплив ЗЧ10 за 24 години призводить до підвищення добової смертності від 0,5 до 1,6 % на кожні 10 мкг/м³, а при збільшенні середньодобової концентрації ЗЧ10 на 10 мкг/м³, частота патологічних симптомів з боку органів дихання підвищується на 2,4 % [7]. При підвищенні концентрації ЗЧ10 на 10 мкг/м³ протягом двох місяців частота приступів бронхіальної астми серед дітей підвищується на 4,2 %. При хронічному впливі ЗЧ збільшується кількість хворих на бронхіт дітей та осіб до 25 років [2, 3]. Відповідно до досліджень, проведених Американським Протираковим товариством (ACS) (Pope et al., 2002) та Гарвардським університетом в рамках дослідження "Шість міст" (Dockery et al., 1993; Pope et al., 1995; HEI, 2000; Pope et al., 2002, Jerrett, 2005) повідомляється про взаємозв'язок між довготривалою експозицією ЗЧ10 та смертністю.

Висновки та перспективи подальших розробок

1. Аналізуючи вищевикладене, можна говорити про те, що в Україні, яка підписала та ратифікувала міжнародні угоди та конвенції щодо охорони атмосферного повітря, наукові дослідження щодо оцінок інгалаційного впливу зважених часток (особливо з діаметром менше 10 мкм) носять несистематичний, спора-

дичний характер. Це пояснюється відсутністю єдиної стратегії моніторингових досліджень атмосферного повітря гігієнічних критеріїв щодо нормування в атмосферному повітрі ЗЧ10 (існують нормативи лише для різних видів пилу) та застарілим обладнанням для проведення моніторингу [4].

2. Це дослідження показало, що населення, яке проживає у містах зосередження промислових підприємств металургійної та машинобудівної галузі, знаходиться під рівнями високої експозиції зваженими частками різного аеродинамічного діаметру, а саме, встановлено: - перевищення міжнародних критеріїв щодо вмісту ЗЧ в атмосферному повітрі населених місць, майже у 3-6 разів; - збільшення середньодобової концентрації РМ10 на кожні 10 мкг/м³ є наслідком приросту смертності на 0,6 %.

3. Наявність щоденних демографічних даних та даних медичної статистики, відносно смертності та захворюваності на серцево-судинні, легеневі хвороби, інфаркт міокарда дуже утруднена. Всі розрахунки побудовані на узагальнених числах негативних ефектів з боку здоров'я, що виключає можливість епідеміологічних досліджень та кількісних оцінок впливу забруднення атмосферного повітря на здоров'я населення.

4. Вищесказане свідчить про необхідність:

- створення та впровадження моніторингових програм вимірювання пилу (ЗЧ10) в повітрі населених місць;
- перегляду та узгодження гігієнічних нормативів для пилу НДЗС та розробки нормативу для ЗЧ10, відповідно до рекомендацій та вимог ВООЗ, шляхом дотримання директив та нормативних документів ЄС, учасником яких є Україна;

- створення єдиних інформаційних систем соціально-гігієнічного моніторингу із імпортом даних статистичної звітності щодо смертності населення в розрізі щоденної реєстрації випадків смерті за причинами;

- затвердження ймовірнісних підходів до оцінки негативного впливу забруднення повітря на здоров'я населення на державному рівні;

- проведення подальших досліджень впливу зважених часток (ЗЧ10, ЗЧ2,5) від різних видів виробництв та технологічних процесів на організм людини з метою удосконалення системи управління якістю повітря (встановлення та розробки технологічних нормативів викидів на підставі оцінок ризику та обґрунтуванні розподілу по зонам ризику та агломераціям).

Список літератури

1. Деклараційний патент на корисну модель (51) А61В 10/00. Спосіб визначення осереднених концентрацій шкідливих речовин в атмосферному повітрі / О.І. Турос, А. А. Петросян, О. М. Картавцев та ін. ; заявник і власник ДУ "ІГМЕ ім. О. М. Марзєєва АМНУ". - № 33659 (11) ; заяв. 21.01.2008 ; Бюл. № 13. - 2008. - 12 с.
2. Доклад о ситуации в области неинфекционных заболеваний в мире, 2010 г. / ВОЗ. - Женева, 2013. - 172 с.
3. Качество атмосферного воздуха и здоровье: информационный бюллетень [Электронный ресурс]. - 2014. - № 313. - Режим доступа : <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/ru>.
4. Соціальні втрати здоров'я населення, обумовлені промисловим забрудненням атмосферного повітря / О.І. Турос, Г.М. Давиденко, А.А. Петросян [та ін.] // Актуальні питання захисту довкілля та здоров'я населення України: результати наукових розробок 2014 р. - Київ, 2015. - С. 8-34.
5. Air quality guidelines - global update

- 2005 / WHO Regional Office for Europe. - Copenhagen, 2006. - 484 p.
6. Environment and Human Health: Joint EEA-JRS report / European Environment Agency. - Copenhagen, 2013. - 112 p.
7. Framework plan for the development of monitoring of particulate matter in EECCA / WHO European Centre for Environment and Health. - Bonn, 2006. - 40 c.
8. Health risks of air pollution in Europe - HRAPIE: technical report / WHO Regional Office for Europe. - Copenhagen, 2014. - 65 p.
9. Human health risk assessment [Electronic resource]. - Mode of access: <https://www.epa.gov/risk/human-health-risk-assessment>
10. Report on the European Environment and Health Process (2010 - 2013) / WHO Regional Office for Europe. - Geneva, 2013. - 21 p.
11. Review of evidence on health aspects of air pollution - REVIHAAP: technical report / WHO Regional Office for Europe. - Copenhagen, 2013. - 302 p.
12. The L. J. ISC-AERMOD View : Interface for the U. S. EPA ISC and AERMOD Models : Tutorials / J.L. The, C.L. The, M.A. Johnson // Lakes Environmental Software. - Waterloo-Ontario (Canada), 2005. - Ch. 3-1.

Давиденко А.Н., Петросян А.А.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ВЗВЕШЕННЫМИ ЧАСТИЦАМИ ПЫЛИ: ОЦЕНКА ПОСЛЕДСТВИЙ

Резюме. В ходе проведенного исследования была осуществлена оценка влияния на здоровье населения загрязнения атмосферного воздуха взвешенными частицами разного аэродинамического диаметра.

Ключові слова: взвешенные частицы, загрязнение атмосферного воздуха, здоровье населения, экспозиция.

Davidenko A.N., Petrosjan A.A.

STUDY OF THE AMBIENT AIR POLLUTION WITH THE DUST PARTICULATE MATTER: ASSESSMENT OF THE CONSEQUENCES

Summary. In the course of the study was carried out to evaluate the effect on human health of air pollution by suspended particulate matter of different aerodynamic diameter.

Key words: suspended particulate matter, air pollution, health of population, exposure.

Рецензент - член-корреспондент НАМНУ, д.мед. н., проф. Полька Н.С.

Стаття надійшла до редакції 23.11.2016р.

Давиденко Ганна Миколаївна - наук. співроб. лабораторії якості повітря ДУ "Інститут громадського здоров'я ім. О.М. Марзєєва НАМНУ"; ihmeamnu@ukr.net; +38(044)5597373

Петросян Арина Агасіївна - к.б.н., провідний наук. співроб. лабораторії якості повітря ДУ "Інститут громадського здоров'я ім. О.М. Марзєєва НАМНУ"; arinapetrosian@mail.ru; +38(044)5593415

© Федевич С.В., Гутор Т.Г.

УДК: 616.61-006.6-089.4-036.65-072

Федевич С.В.¹, Гутор Т.Г.²

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, ¹кафедра патологічної анатомії та судової медицини, ²кафедра організації і управління охорони здоров'я (вул. Пекарська, 69, м. Львів, 79010, Україна)

РЕЗУЛЬТАТИ СПЕЦІАЛІЗОВАНОГО ЛІКУВАННЯ ТА СМЕРТНІСТЬ ВІД РАКУ НИРКИ В УКРАЇНІ ТА ЛЬВІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Резюме. Рак нирки є одним із найбільш поширених онкоурологічних злоякісних новоутворень, захворюваність та смертність від якого на даний час продовжує зростати. На теренах України та Львівської області зокрема рівень охоплення спеціалізованим лікуванням пацієнтів з раком нирки демонструє позитивну тенденцію, натомість у рівні смертності населення від злоякісних захворювань нирки відзначається негативна динаміка, що вказує на недоліки у діагностиці та лікуванні цієї патології.

Ключові слова: рак нирки, смертність, спеціалізоване лікування.

Вступ

Епідеміологічний аналіз захворюваності на рак нирки вказує на те, що серед усіх злоякісних новотворів він займає по частоті 12 місце у чоловіків і 17 - у жінок. Пухлини нирок серед всіх злоякісних новотворів населення світу зустрічаються у 3 % випадків, з більш високим рівнем захворюваності в країнах Європи і США. Пік захворювання припадає на віковий проміжок 60-70 років. Частота захворювання серед чоловіків у 1,5 рази вища, ніж у жіночого населення [14]. У 2012 р. в Європейському Союзі було зафіксовано 84400 нових випадків нирковоклітинного раку і 34700 смертей, пов'язаних з цим захворюванням. У 2016 р. в США і країнах

Європи зафіксовано 89000 нових випадків злоякісного новоутвору нирки [13].

Рівень смертності від новоутворень нирки також зростає, хоча й більш повільними темпами (6,67% за 10 років) [12], що свідчить, можливо, про недостатню ефективність підходів до лікування даної патології і обумовлює потребу у більш прицільному дослідженні проблеми.

Мета дослідження - розкрити показники смертності та проаналізувати отримане спеціалізоване лікування (оперативне, хіміо- та променева терапія) хворими на рак нирки у Львівській області та Україні за період 2005-2015 років.