

УДК 614.71: 614.78 (477.54)

ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ТА ЙОГО РИЗИК ДЛЯ ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ, ЯКЕ ПРОЖИВАЄ У ВЕЛИКОМУ МІСТІ З РОЗВИНУТОЮ МАШИНОБУДІВНОЮ ПРОМИСЛОВІСТЮ

*Солонецька Т.П. *, Лоскутов М.Ф. *, Тимошенко Л.В. *, Біличенко Н.П. **, Тараканова О.Д. ****

** Харківська медична академія післядипломної освіти*

*** Головне управління держсанепідслужби у Харківській області*

**** ДУ «Харківський обласний лабораторний центр держсанепідслужби України»*

Актуальність. Згідно п.12 Положення про Державну санітарно-епідеміологічну службу України, затвердженого Указом Президента України 6 квітня 2011 року за №400/2011, відповідно до покладених на неї завдань Держсанепідслужба проводить моніторинг атмосферного повітря.

Збільшення кількості автотранспорту, об'ємів промислового виробництва приводить до інтенсивного забруднення атмосферного повітря в великих промислових містах [1]. Згідно статистичного щорічника України загальна кількість викидів забруднювачів в атмосферу в перше десятиріччя 21 століття складала 7065 млн. т. при такій структурі промисловість – 69,4%, автомобільний транспорт – 29,11%, авіаційний, залізничний, водний транспорт – 1,49%.

Мета проведеного дослідження – на основі аналізу даних лабораторного контролю санепідслужби, оцінити характер та рівень забруднення атмосферного повітря, ступінь його небезпечності для здоров'я населення та розробити заходи по зменшенню та профілактиці забруднення.

Методи та результати досліджень. Забруднення атмосферного повітря вивчалось на основі ретроспективного аналізу даних лабораторного контролю за 2006-2011 рр. в районі міста. Проби відбирались в точках, які охоплювали різні по своєму функціональному призначенню території району: селітебні, зони впливу підприємств, автотранспорту, «чиста» контрольна зона, тому ми мали змогу одержати загальну характеристику забруднення атмосферного повітря району. Всього було проаналізовано 4683 проби атмосферного повітря. Контролю підлягали 17 забруднювачів, з яких, згідно ГОСТ 17.2.3.01-86 «Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населен-

них пунктів» 4 є основними (азоту діоксид, вуглецю оксид, сірки діоксид, пил неорганічний), 13 – специфічними (аміак, бензол, етилбензол, ксилол, кислота сірчана, марганець, метанол, сажа, свинець, толуол, фенол, формальдегід, хром – VI). З 17 забруднювачів 2 речовини, свинець та хром – VI, належать до 1 класу небезпеки; 6 – азоту діоксид, бензол, кислота сірчана, марганець, фенол, формальдегід – до 2 класу; 6 речовин – етилбензол, ксилол, пил неорганічний, сірки діоксид, толуол до 3 класу; 2 речовини – аміак та оксид вуглецю до 4 класу.

Такі забруднювачі, як формальдегід, бензол, толуол, свинець, хром – VI належать до канцерогенних сполук [2,3].

При аналізі довгострокових спостережень за станом атмосферного повітря установи санітарно-епідеміологічної служби обчислюють відносні показники – перевищення гранично допустимих концентрацій [4]. Із проаналізованих 4683 проб атмосферного повітря, перевищення ГДК знайдено у 191 (4,1±0,08%). Перевищення ГДК виявлено по основним забруднювачам (пил, ангідрид сірчистий, азоту діоксид, оксид вуглецю) та по специфічним забруднювачам (фенол, формальдегід, аміак). Питома вага проб більше ГДК найбільша в районах впливу підприємств – 68,1%, на другому місці – зона впливу автотранспорту – 31,9%, в житловому районі та «чистій» зоні перевищення ГДК не виявлено.

Оцінку стану атмосферного повітря ми провели також згідно вимог Державних санітарних правил про охорону атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними та біологічними речовинами) – ДСП-201-97, які на сьогодні є основним регулюючим документом роботи установ Державної санітарно-епідеміологіч-

ної служби в цій галузі. Згідно ДСП-201-97 оцінка фактичного рівня забруднення атмосферного повітря проводиться шляхом співставлення показника забруднення (ПЗ) з показником гранично допустимого забруднення (ГДЗ). Допустимим визначається рівень, що не перевищує ГДЗ. Обчислений сумарний показник забруднення сумішшю речовин (Σ ПЗ), які контролювались, дорівнює 3099, що вдвічі перевищує гранично допустимий – 1518. Слід відзначити, що перевищення Σ ПЗ над ГДЗ у 1,2-2,8 рази спостерігається у всі роки у всіх точках спостереження, навіть у житловому районі та «чистій» зоні, де не виявлялось перевищень ГДК. Такий рівень забруднення згідно ДСП – 201-97 є недопустимим, ступінь небезпечності при кратності перевищення ГДЗ >1-2 – слабо небезпечний, при ГДЗ >2-4,4 – помірно небезпечний.

Розміри шкоди, що наноситься здоров'ю жителів району забрудненням атмосферного повітря оцінювались різними методами. Ступінь небезпеки для здоров'я населення максимальних разових концентрацій хімічних забруднювачів, які перевищували ГДК, оцінювалась по номограмам М.А. Пинигина, 1984, у всіх випадках ступінь небезпеки визначалась як допустима.

Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря була проведена згідно з методичними рекомендаціями МР 2.2.12-142-2007, затв. Наказом МОЗ №184 від 13.04.2007 [2].

Визначення неканцерогенного ризику аерогенного впливу хімічного забруднення на стан здоров'я населення району включало розрахунок коефіцієнтів неканцерогенної небезпеки (НҚ) для кожної досліджуваної речовини та сумарних індексів неканцерогенної небезпеки (НІ) від сукупності речовин.

При $HQ \leq 1$ ризик виникнення шкідливих ефектів розглядали, як мізерний, якщо $HQ > 1$, то вважали що ймовірність розвитку шкідливих ефектів зростає пропорційно збільшенню HQ . Величина HQ для забруднювачів дорівнювала: свинець – 4,75; формальдегід – 3,91; пил неорганічний – 2,62; діоксид сірки – 2,56; діоксид азоту – 1,37. В окрему групу ми виділили фенол – 1,10; аміак – 1,05; сажу – 0,98; оксид вуглецю – 0,84; HQ яких наближається до 1, що згідно МР 2.2.12-142-2007 є граничною величиною, що

не потребує термінових заходів, однак не може розглядатися як досить прийнятна величина. Ризик від забруднення повітря етилбензолом, сірчаною кислотою, толуолом, ксилолом, бензолом був мізерний: HQ в межах 0,10-0,005.

Розрахунок сумарних індексів неканцерогенної небезпеки (НІ) для здоров'я населення проводили з урахуванням критичних органів та систем організму, які в першу чергу зазнають негативного впливу забруднювачів. Було виявлено, що найбільш негативний вплив досліджувані речовини чинять на органи дихання ($HI=12,49$), на центральну нервову систему, нирки, центральну нервову систему, печінку ($HI=1,10$).

Визначення канцерогенного ризику для здоров'я населення включало розрахунок індивідуального сумарного та популяційного канцерогенних ризиків для таких речовин як формальдегід, бензол, толуол, свинець. При оцінці ризику орієнтувались на систему критеріїв прийнятності рівня ризику, рекомендовану [4].

Розрахунок індивідуального канцерогенного ризику (CR) проводили шляхом множення фактора канцерогенного потенціалу хімічної речовини на середню добову дозу впливу її на організм людини при інгаляційному шляху надходження з атмосферним повітрям. Результати розрахунків індивідуальних канцерогенних ризиків для здоров'я населення району показали, що для свинцю $CR=3,4 \times 10^{-5}$, такий рівень вважається низьким, припустимим, це рівень, на якому, як правило, встановлюються гігієнічні нормативи для населення. Рівень канцерогенного ризику від формальдегіду, бензолу, толуолу середній, CR відповідно дорівнює $6,7 \times 10^{-4}$; $2,1 \times 10^{-4}$; $3,3 \times 10^{-4}$. Такий рівень припустимий для виробничих умов, за впливом на все населення необхідний динамічний контроль і поглиблене вивчення джерел і можливих наслідків шкідливих впливів для вирішення питання про заходи управління ризиком. Сумарний канцерогенний ризик забруднення атмосферного повітря дорівнює $4,2 \times 10^{-3}$, тобто тільки за рахунок аерогенного чинника на території району прогнозується 4 випадки раку серед 1000 мешканців.

За даними Черниченко І.О., (2011) сумарний канцерогенний ризик забруднення

атмосферного повітря в деяких містах України у 2007 році дорівнював: Київ – $4,9 \times 10^{-3}$, Дніпропетровськ – $6,8 \times 10^{-3}$, Донецьк – $6,2 \times 10^{-3}$ (міста з підприємствами переважно металургійної галузі промисловості); Кременчук – $9,2 \times 10^{-3}$, Северодонецьк – $6,4 \times 10^{-3}$, Черкаси – $6,7 \times 10^{-3}$ (міста з підприємствами переважно хімічної галузі промисловості).

За нашими даними сумарний канцерогенний ризик у районі великого міста з розвинутою машинобудівною промисловіс-

тю, яким є Харків, нижчий, ніж у містах з підприємствами переважно металургійної та хімічної галузі промисловості.

З урахуванням кількості населення, яке проживає в досліджуваному районі міста встановили, що популяційний канцерогенний ризик (PCR) від забруднення толуолу – 61,56; формальдегіду – 12,42; бензолу – 0,62. Сумарний популяційний ризик для здоров'я населення району міста складає 78,57.

Висновки

Таким чином, на сьогодні в діючих нормативних документах відсутні єдині підходи до визначення рівня забруднення атмосферного повітря та визначення його небезпеки для здоров'я населення. Найбільш прийнятною та актуальною із запропонованих методів є застосування методології оцінки ризику.

На основі застосування методології оцінки ризику проведено гігієнічну оцінку неканцерогенного та канцерогенного ризиків для здоров'я населення, яке проживає у великому місті з розвинутою машинобудівною промисловістю.

За встановленою величиною коефіцієнтів не канцерогенної небезпеки (HQ) щодо ризику для здоров'я населення токсичні речовини розподіляються наступним чином: свинець – 4,75; формальдегід – 3,91; пил неорганічний – 2,62; сірки діоксид – 2,56; азоту діоксид – 1,37; фенол – 1,10; аміак – 1,05.

Проведено розрахунок сумарних індексів не канцерогенної небезпеки (HI) для здоров'я населення з урахуванням критичних органів та систем організму, які в першу чергу зазнають негативного впливу забруднювачів. Найбільший негативний вплив досліджувані хімічні речовини чинять на органи дихання (HI=12,49).

Характеристика канцерогенного ризику для здоров'я населення, яка включала розрахунок індивідуального, сумарного та популяційного канцерогенних ризиків для формальдегіду, бензолу, толуолу, свинцю, показала, що тільки за рахунок аерогенного чинника на території району прогнозується 4 випадки раку серед 1000 мешканців.

ЛІТЕРАТУРА

1. Присяжнюк В.Е. Стан та перспективи вирішення задач гігієни атмосферного повітря в Україні / В.Е. Присяжнюк, В.М. Доценко, О.П. Федоршина // Гігієна населених місць: зб. наук. праць. – 2003. – Вип.41. – С. 21-26.
2. Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря: методичні рекомендації МОЗ: Наказ №184 від 13.04.2007 р. – К., – 2007. – 28 с.
3. Черниченко І.О. Канцерогенні фактори навколишнього середовища та їх роль у формуванні онкологічної патології у населення. / І.О. Черниченко // Досвід та перспективи наукового супроводу гігієнічної науки та практики, за ред. акад. Сердюка А.М. від дня заснування ДУ «Інститут гігієни та медичної екології ім. О.М. Марзєєва Національної академії мед наук України», – К., – 2011. – С. 50-58.
4. Турос О.І. Аналіз довгострокового спостереження за станом атмосферного повітря, який здійснюється органами санітарно-епідеміологічної служби України / О.І.Турос // Медичні перспективи. – 2008. – Т.ХІІІ, – №3. – С. 52-53.

**ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА И ЕГО РИСК ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ
НАСЕЛЕНИЯ, ПРОЖИВАЮЩЕГО В БОЛЬШОМ ГОРОДЕ С РАЗВИТОЙ
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТЬЮ**

Солонецкая Т.П., Лоскутов Н.Ф., Тимошенко Л.В., Биличенко Н.П., Тараканова О.Д.

На основании ретроспективного анализа данных лабораторного контроля атмосферного воздуха за 2006-2011 годы в г. Харькове по основным и специфическим загрязняющим веществам оценены уровни загрязнения, степень неканцерогенного и канцерогенного риска для здоровья населения. Наибольшее отрицательное влияние исследуемые химические вещества оказывали на органы дыхания (суммарный индекс неканцерогенной опасности =12,49). Канцерогенный риск для здоровья населения только от аерогенного воздействия на территории района прогнозируется в 4 случаях на 1000 жителей.

**AIR POLLUTION AND ITS RISK FOR THE HEALTH OF THE POPULATION THAT LIVE
IN A BIG CITY WITH DEVELOPED MACHINE-BUILDING INDUSTRY**

T.P. Solonetskaia, N.F. Loskutov, L.V. Tymoshenko, N.P. Bylychenko, O.D. Tarakanova

On the basis of retrospective laboratory's data analysis of air during 2006-2011 in Kharkiv the level of pollution degree of carcinogenic non-carcinogenic risk for the health of population was assessed on basis and specific pollutants. The most negative influence the studied chemical substances have impacted on the organs of respiratory system (total index of non-carcinogenic danger is =12.49). Carcinogenic risk for the health of the population only from erogenous impact on the territory of the district is predicted in 4 cases per 1000 inhabitants.

УДК 614.71 : 543.052-034

**МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ВИЗНАЧЕННЯ
НАНОЧАСТОК МЕТАЛІВ У ГАЗОВОМУ СЕРЕДОВИЩІ**

Бабій В.Ф., Кондратенко О.Є., Худова В.М., Пімушина М.В.

ДУ «Інститут гігієни та медичної екології ім. О.М. Марзєєва НАМН України», м. Київ

Розвиток виробництва наноматеріалів та їх цілеспрямоване використання у різних галузях промисловості та медицини, що спостерігається останніми роками, призводить до поширення контакту людини з наночастками, внаслідок чого відбувається надходження їх в об'єкти навколишнього середовища, а також систематичне введення до організму. Усвідомлюючи позитивні зміни, що вносить у наше життя поява нанотехнологій та наноматеріалів, необхідно пам'ятати і про можливі негативні наслідки цих інноваційних процесів. Проблеми біобезпеки наночасток при використанні наноматеріалів останніми роками виходять на перший план.

Результати досліджень вчених різних країн щодо наслідків дії наноматеріалів на

живі організми свідчать про небезпеку наночасток, пов'язану з їх фізико-хімічними властивостями, високою дисперсністю та характером взаємодії з елементами живої клітини. Експозиція наночастками може негативно впливати на здоров'я людини, особливо при інгаляційному шляху надходження до організму. Тому питання визначення наночасток в об'єктах навколишнього середовища, в тому числі в повітрі та викидах відпрацьованих газів, є актуальним. Актуальність обумовлена, з одного боку, розвитком виробництва нанооб'єктів, а з іншого – необхідністю контролювати вміст наночасток як у викидах промислових виробництв, так і в повітряному середовищі.