УДК 504.75.05

КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ м. ЗАПОРІЖЖЯ

Важненко О.В.

Запорізький національний університет

Была проведена комплексная оценка загрязнения атмосферного воздуха выбросами промышленных предприятий г. Запорожья. Установлено, что в условиях техногенной нагрузки на воздушной бассейн г. Запорожья, основное влияние на здоровье населения осуществляет группа соединений, которая не совпадает с веществами, вносящими основной вклад в общие объемы выбросов в атмосферу.

Загрязняющие вещества, предельно допустимая концентрация, токсичность, стационарные источники выбросов

ВСТУП

На теперішній час оцінка забруднення атмосферного повітря проводиться з урахуванням кратності перевищень сумарного показника забруднення нормативних ГДК та включає характеристики рівня забруднення та ступеня безпеки [10].

Прийняті способи оцінки мають багато недоліків як в цілому, так і для м. Запоріжжя зокрема [5, 9]. Для комплексної оцінки наслідків впливу сумарного забруднення повітря на стан здоров’я населення необхідні комплексні оціночні показники забруднення атмосферного повітря.

Аналізувати забрудненість повітря в м. Запоріжжя виходячи з середньодобових концентрацій шкідливих речовин, що характеризують небезпеку хронічного впливу, у повній мірі не можна. Для мінімально об’єктивної оцінки та відповідності нормативно-правовій базі необхідна інформація за 3 роки, в той час як стаціонарні пости спостереження лише нещодавно відновили свою повноцінну роботу. Тим більше, що на п’яти стаціонарних постах ведуться спостереження лише за невеликою кількістю найбільш поширених речовин.

У динаміці можна отримати лише дані підфакельних спостережень, де за декількома інгредієнтами (зважені речовини, двоокис азоту, фенол, фтористий водень, сірководень, сірковуглець, сірчаний ангідрид, бенз(α)пирен) вимірюються максимально-разові концентрації. Таким чином,

санітарний контроль атмосферного повітря через його працеємність, складність та вартість здійснюється не за всіма інгредієнтами та з різним рівнем усередненності результатів. При аналізі екологічної ситуації не враховується комбінована та сумісна дія речовин у складних сумішах, якщо їх концентрація в повітрі нижча за поріг виявлення (часто на рівні до 0,8 ГДК), тобто в дійсності, забруднювачі, які присутні в повітрі на рівні 80 % допустимого вмісту, лишаються поза зором, хоча багато з них виявляють специфічні властивості, зокрема, канцерогенні, алергенні та ін. [1, 2, 5].

Таким чином, дія на організм людини хімічних речовин, які надходять до атмосфери, в стандартних показниках не враховується, що не дозволяє точно оцінити небезпеку атмосферного забруднення для здоров'я людини, об'єктивно проаналізувати взаємозв'язки між рівнем токсичної дії окремих компонентів забруднювачів атмосферного повітря та загальним станом здоров'я населення.

Виходячи з вищевикладеного, є необхідним поряд з вдосконаленням санітарного контролю за станом атмосферного повітря, приділяти більше уваги джерелам забруднення.

Підприємствами, які поставлені на державний облік відповідно нормативної бази [3], готуються звіти 2-тп (повітря) [6] щодо викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря, на основі узагальнення яких випускають статистичні збірники стосовно загальних обсягів викидів в області, окремих містах та районах. В збірниках надаються в основному такі показники, як викиди в тоннах на рік, на км^2 площі, на душу населення та ін. Недоліком цієї інформації є відсутність даних про істину небезпеку всієї сукупності викидів для здоров'я населення на відповідній території проживання.

Порівняти небезпеку токсичної дії на населення тих чи інших викидів за наявними показниками неможливо, тому що речовина, яка викидається в більшій кількості, може бути малотоксичною (наприклад: оксид вуглецю має середньодобову ГДК – 3 мг/м^3), а речовина з меншим обсягом викиду може буди високотоксичною (наприклад: бенз(α)пирен з середньодобовою ГДК – 0,1 мкг/100м^3), що може змістити пріоритети при плануванні природоохоронних заходів. Не можна порівнювати небезпеку викидів, зважаючи і на інший показник – викиди на душу населення. Цей показник

несе в собі інформацію про те, скільки викидів викидається на одну особу, а не скільки на неї впливає.

Метою даного дослідження було провести комплексну оцінку забруднення атмосферного повітря м. Запоріжжя.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Для дослідження стану атмосферного повітря м. Запоріжжя використовувались матеріали статистичної звітності підприємств, Головного управління статистики в Запорізькій області, Держуправління охорони навколишнього природного середовища в Запорізькій області, матеріали міської СЕС та інше.

Вперше в цій роботі для м. Запоріжжя був використаний розрахунок оціночних показників токсичності викидів, згідно методичних рекомендацій «Оцінка небезпеки забруднення навколишнього середовища викидами промислових підприємств», запропонованих ДП «Науково-дослідний інститут медико-екологічних проблем Донбасу та вугільної промисловості» [5].

За допомогою даних показників можна порівнювати різноманітні викиди з урахуванням їх кількості та токсичності окремих компонентів (величина, зворотня ГДК).

Запропонований показник не дає даних щодо перевищення ГДК в атмосфері, але надає можливість порівнювати за токсичністю різні обсяги викидів найрізноманітніших забруднювачів. Це відповідає підходу системного гігієнічного нормування як принципу наукового обґрунтування взаємопов'язаних рівнів впливу шкідливих факторів виробничого та оточуючого середовища на організм людини [4].

Для порівняльної оцінки токсичності викидів на окремій території необхідно визначити кратність перевищення обсягу викидів кожної забруднюючої речовини від всіх підприємств території до її ГДК або ОБРВ, після чого складаються ці величини за всіма інгредієнтами. Дана інформація дозволяє оцінити сумарну токсичність викидів, що здійснюються на даній території, питомий вклад окремих речовин в їх сукупну токсичність.

Для розрахунку в якості нормативів використовують середньодобові ГДК, як такі, дія яких залежить не тільки від концентрації речовини в атмосферному повітрі, але й від проміжку часу, за який вона вдихалась. Для

речовин, для яких характерний лише рефлективний вплив та у зв'язку з відсутністю середньодобових ГДК, необхідно використовувати максимально-разові.

Для оцінки потенційної небезпеки виникнення специфічних ефектів у мешканців м. Запоріжжя під впливом хімічних забруднювачів атмосферного повітря аналогічно був проведений розрахунок для груп речовин у викидах, які характеризують особливість токсичної дії окремих компонентів, в тому числі: канцерогенів, алергенів, речовин гостронаправленної та фіброгенної дії.

Перелік речовин, які мають канцерогенні властивості приведений у «Переліку речовин, продуктів, виробничих процесів, побутових та природних факторів, канцерогенних для людини», затвердженому наказом Міністерства охорони здоров'я України від 13.01.2006 № 7, а також у інших нормативних документах [7, 8].

Інформація щодо віднесення речовин до алергенів, речовин фіброгенної, гостронаправленної та іншої дії надана у переліку «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны» (№ 4617-88) та додатках до нього [8].

Дана інформація дозволяє більш об'єктивно виявити номенклатуру хімічних речовин, які визначають токсичність викидів території та оцінити доцільність їх контролю в атмосферному повітрі.

Для оцінки ступеня забруднення атмосферного повітря необхідно також розрахувати питомі показники токсичності всіх викидів на одиницю площі території.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

Основний вклад у забруднення атмосферного повітря м. Запоріжжя вносять 11 підприємств-основних забруднювачів: ВАТ "Запоріжсталь", ВАТ "Запорізький виробничий алюмінієвий комбінат", ВАТ "Запорізький завод феросплавів", ВАТ "Запорізький абразивний комбінат", ВАТ "Дніпроспецсталь", ВАТ "Запорожкокс", ВАТ "Український графіт", ВАТ "Запоріжвогнетрив", ДП "Кремнійполімер", ВАТ "Запоріжсклофлюс", КП "Запорізький титано-магнієвий комбінат", від яких, згідно статистичної звітності, у атмосферу міста викидається більше 70 основних інгредієнтів. За загальними обсягами викидів основними забруднюючими речовинами є:

окис вуглецю (104 293,811 т/рік), зважені речовини (14 622,364 т/рік), діоксид сірки (10 165,637 т/рік), діоксид азоту (8 219,250 т/рік), алюмінію оксид (3 415,988 т/рік), залізо та його сполуки (2 798,866 т/рік), вуглеводні насичені С12-С19 (1 352,806 т/рік), метан (757,694 т/рік), фториди неорганічні добре розчинні (500,063 т/рік), манган та його сполуки (482,323 т/рік). Загалом викиди цих речовин (146 608,802 т/рік) у 2006 р. склали 98,089 % від загальних 149 464,591 т викидів м. Запоріжжя.

Однак, зважаючи на токсичні властивості окремих речовин, найбільший влив здійснює інша група. Так, показник токсичності (відношення загального обсягу викидів до ГДК) бенз(α)пирену (485 000,000) складає 17,3 % від загального показника токсичності викидів забруднюючих речовин м. Запоріжжя, в той час як за валовими викидами бенз(α)пирен робить вклад лише у $0{,}3 \cdot 10^{4}$ %. Також у десятку речовин, викиди яких, зважаючи на їх кількість та шкідливі властивості, мають найбільший вплив на здоров'я населення, увійшли: залізо та його сполуки (699 716,500), манган та його сполуки (482 232,000), оксид алюмінію (341 598,800), діоксид азоту (205 481,250), діоксид сірки (203 312,740), зважені речовини (97 482,427), хром та його сполуки (39 529,333), оксид вуглецю (34 764,604), свинець та його сполуки (30 106,667). Сумарна токсичність цих десяти речовин складає 93,4 % від загальної токсичності всіх викидів у м. Запоріжжя (2 804 217,317). Оцінюючи величини показників токсичності викидів слід зазначити, що в атмосфері м. Запоріжжя не контролюється значна кількість речовин, що увійшли у десятку таких, що представляють небезпеку для здоров'я населення, наприклад бенз(α)пирен, метали та їх сполуки (окремо по інгредієнтах) та ін.

Стосовно речовин, які мають канцерогенні властивості, найбільший вклад у загальноміський показник має бенз(α)пирен – 485 000,000, що складає 96,7 %. Крім того, свій вклад у канцерогенний вплив викидів забруднюючих речовин м. Запоріжжя здійснюють метали: арсен, кадмій, нікель та їх сполуки, а також промислові сажі, бензол та хлористий вініл.

У викидах промислових підприємств м. Запоріжжя алергенні властивості характерні для наступних речовин: нікель, хром, кобальт та їх сполук, а також неметанових летких органічних сполук: акрилонітрилу, ангідриду малеїновому, толуілендиізоціанату, фурфуролу, формальдегіду, епіхлогідрину. Основний вклад здійснюють хром (39 529,333), нікель та їх

сполуки (10 458,000), а також фенол (2 048,667), сумарний показник від яких складає 99,9 % від загального показника алергенної токсичності загальноміських викидів.

Фіброгенні властивості є у невеликої кількості речовин, але у всіх вони виражені у значній мірі: залізо та його сполуки (699 716,500), алюмінію оксид (341 598,800), зважені речовини (97 482,427), сажа (4 517,500).

Серед речовин, які мають гостротоксичну дію слід відзначити оксиди азоту (205 746,867 сумарно), сірководень (10 531,750), оксид вуглецю (34 764,604), фтористий водень (64 343,600), хлор та його сполуки (3 547,733) та формальдегід (2 048,667). Сумарний показник цих речовин складає 99,6 % від загальної гостротоксичної дії всіх викидів промислових підприємств м. Запоріжжя.

Виходячи з сумарних показників токсичності всіх забруднюючих речовин, що викидаються промисловими підприємствами, та площі м. Запоріжжя – 278,011 км^2, було встановлено, що питомий показник токсичності викидів склав 10 086,714, питомий показник канцерогенної дії – 1 803,643, алергенної – 187,250, фіброгенної – 4112,482 та гостротоксичної – 1159,688.

ВИСНОВКИ

1. У дослідженні встановлено, що серед забруднюючих речовин, які викидаються промисловими підприємствами м. Запоріжжя, зважаючи на їх токсичні властивості та інтенсивність надходження до атмосфери, наступні інгредієнти здійснюють основний вплив на здоров'я населення: залізо та його сполуки, манган та його сполуки, бенз(α)пирен, алюмінію оксид, діоксид азоту, діоксид сірки, речовини у вигляді твердих суспендованих частинок, хром та його сполуки, оксид вуглецю, свинець та його сполуки.
2. Отримані у дослідженні питомі показники токсичності викидів можна використовувати для об'єктивного порівняння м. Запоріжжя з іншими техногенно навантаженими містами України.
3. Зважаючи на недосконалість сучасної системи звітності стосовно викидів в атмосферне повітря стаціонарними джерелами, пропонується для підприємств м. Запоріжжя додатково проводити розрахунок оціночних

показників токсичності викидів (тонни викидів в долях ГДК с.д. на одиницю площини).

ЛІТЕРАТУРА:

1. *Галеев К.А., Хакимова Р.Ф. Связь между концентрациями в атмосферном воздухе химических веществ и распространенностью аллергических заболеваний // Гигиена и санитария. – 2002. – № 4. – С. 23–24.*
2. *Гоц Т.Ю. Захворюваність населення України на бронхіальну астму і поширеність алергенних чинників повітря // Довкілля та здоров'я. – 2004. – № 3. – С. 8–10.*
3. *Інструкція про порядок та критерії взяття на державний облік об'єктів, які справляють або можуть справити шкідливий вплив на здоров'я людей і стан атмосферного повітря, видів та обсягів забруднюючих речовин, що викидаються в атмосферне повітря, затверджена Наказом Мінприроди України від 10 травня 2002 року № 177.*
4. *Коршун М.Н. Системное гигиеническое нормирование и вопросы терминологии в области регламентирования вредных факторов производственной и окружающей серед химической природы // Довкілля та здоров'я. – 2008. – № 3 (46). – С. 3–7.*
5. *Мухин В.В., Путилина О.Н., Тепловая Т.Э. Козлова О.И. Новые подходы к оценке загрязнения атмосферного воздуха по результатам анализа выбросов промышленных предприятий // Довкілля та здоров'я. – 2003. – № 2. – С. 53–57.*
6. *Наказ Державного комітету статистики від 06.06.2003 № 166 «Про затвердження форм державних статистичних спостережень із лісового господарства та охорони навколишнього середовища».*
7. *Перелік речовин, продуктів, виробничих процесів, побутових та природних факторів, канцерогенних для людини, затверджений наказом Міністерства охорони здоров'я України від 13.01.2006 № 7.*
8. *Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны. СН № 4617-88 от 26.05.1988.*
9. *Рахманин Ю.А., Таранов А.А., Новиков С.М. и др. Методологические проблемы оценки риска здоровью населения обусловленного*

чрезвычайным воздействием факторов окружающей среды. Бюл. Восточно-Сибирского НЦ СО РАМН. – 2003. – № 2. – С. 22–24.

10. *Руководство по контролю загрязнения атмосферы. РД. 52.04. – С. 186–189.*

COMPLEX ESTIMATION OF AIR POLLUTION IN THE CITY OF ZAPORIZHZHYA

O.V. Vazhnenko

Complex estimation of the air polluted by industrial plants in the city of Zaporizhzhya has been studied. We have found out that in conditions of air-pollution in Zaporizhzhya there are chemicals non-corresponding to those (mentioned above mainly) influencing the people's health.

УДК 504.75.05

Важненко О.В. Комплексна оцінка забруднення атмосферного повітря м. Запоріжжя // Питання біоіндикації та екології. – Запоріжжя: ЗНУ, 2008. – Вип. 13, № 2. – С. 196–203.

Була проведена комплексна оцінка забруднення атмосферного повітря викидами промислових підприємств м. Запоріжжя. Виявлено, що в умовах техногенно навантаженого повітряного басейну м. Запоріжжя, основний вплив на здоров’я населення здійснює група сполук, яка не співпадає з речовинами, які вносять основний вклад у загальні обсяги викидів в атмосферу.

Бібл. 10.