

стений в Україні // Астма та алергія. — 2002. — № 2. — С. 17-20.

15. Федосеева В.В. Аллергены окружающей среды // Врач. — 1998. — № 6. — С. 6-9.

16. Ayca Bilisik, An observation study of airborne pollen fall in Didim (SW Turkey): years 2004-2005/ Ayca Bilisik, Ayse Yenigun, Adem Bicakci // *Aerobiologia* (2008) 24:61-66.

17. Bartra J., A del Cuvillo, Davila I., Ferrer M. Air pollution and allergens // *J. Investig. Allergol. Clin. Immunol.* — 2007. — Vol. 17, Suppl.2. — P. 3-8.

18. Bunnag B. Jareoncharsi. The common aeroallergens in Bangkok atmosphere // *Allergy.* — 2002. — Suppl. 73, vol. 57. — P. 278.

19. Davila I., Mullol J., Bartra J., A del Cuvillo, Ferrer M., Jauregui I. Effect of pollutants upon patients with respiratory allergies // *J. Investig. Allergol. Clin. Immunol.* — 2007. — Vol. 17, Suppl. 2. — P. 9-20.

20. C. Diaz de la Guardia, F. Alba, C. de Linares. Aerobiological and allergenic analysis of Cupressaceae pollen in Granada (Spain) // *J. Invest. Allergol. Clin. Immunol.* — 2006. — Vol.16 (1). — P. 24-33.

21. Myszkowska D., Bilo B., Stepalska D. Personal and Stationary Pollen Monitoring with regard to pollen allergy Symptoms // *J. of the world allergy organization.* — 2007. — Vol. 19, № 3. — P.108-114.

22. E Roberts T., Pearson D.J. Allergy today. — 1990; 5: 2.

23. Johansson S.G.O., Haahtela T. Всемирная организация по аллергии: руководство по профилактике аллергии и астмы // *Алергология и иммунология.* — 2005. — № 1. — С. 81-92.

24. Mandal J., Roy I., Chatterjee S., Gupta-Bhattacharya S. Aerobiological Investigation and In Vitro Studies of Pollen Grains From 2 Dominant Avenue Trees in Kolkata, India // *J. Investig. Allergol. Clin. Immunol.* — 2008. — Vol. 18 (1). — P. 22-30.

25. Bianchi M., Olabuenaga S.E. A 3-year airborne pollen and fungal spores record in San Carlos de Bariloche, Patagonia, Argentina // *Aerobiologia.* — 2006. — Vol. 22. — P. 247-257.

26. Suarez-Cervera M., Castells T. Effects of air pollution on Cup a 3 allergen in Cupressus arizonica pollen grains // *Annals of Allergy, Asthma and Immunology.* — 2008. — Vol. 101, № 1. — P. 57-66.

27. Navarro A. M., Orta J., Sanchez M.C., Delgado J., Barber D. Primary sensitization to Morus alba // *Allergy.* — 1997. — Vol. 52 (11). — P. 1144-1145.

28. Peternel R.J., C'ulig, Hrga I., Hercog P. Airborne ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) pollen concentrations in Croatia, 2002-2004 // *Aerobiologia.* — 2006. — Vol. 22. — P. 161-168.

29. Sanchez Mesa J.A., Brandao R., Lopes L. Correlation between pollen counts and symptoms in two different areas of the Iberian Peninsula: Cordoba (Spain) and Evora (Portugal) // *J. Invest. Allergol. Clin. Immunol.* — 2005. — Vol.15 (2). — P. 112-116.

30. Teranishi H., Katoh T., Kenda K., Hayashi S. Global warming and the earlier start of the Japanese-cedar (*Cryptomeria japonica*) pollen season in Toyama, Japan // *Aerobiologia* (2006) 22:91-95.

31. Пат. 31216 України, МПК (2006) А01К55/00. Пристрій для визначення пилку та спор у повітрі / Приходько О.Б. // Промислова власність. — 2008. — Бюл. № 6.

Надійшла до редакції 12.04.2009.

## AIR QUALITY ASSESSMENT IN UKRAINIAN LEGISLATIVE CONTEXT THAT REGULATES ACCEPTABLE RISK

Kartavtsev O., Turos O., Voznyuk O.

### ОЦІНКА ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ У КОНТЕКСТІ ЗАКОНОДАВСТВА УКРАЇНИ, ЩО РЕГЛАМЕНТУЄ ПРИЙНЯТНИЙ РИЗИК



**КАРТАВЦЕВ О.М.,  
ТУРОС О.І.,  
ВОЗНЮК О.В.**

Державна  
установа  
"Інститут гігієни  
та медичної  
екології  
ім. О.М. Марзєєва  
АМН України",  
м. Київ

УДК 614.7; 504.06

еред провідних завдань поточного та попереджувального санітарного нагляду діяльності санітарно-епідеміологічної служби є забезпечення санітарного благополуччя людей і убезпечення їх від негативного впливу чинників довкілля. Так, відповідно до завдань гігієни атмосферного повітря передбачається наукове обґрунтування безпечної відстані розташування місць проживання населення від джерел викидів забруднюючих речовин і контроль над місцями ймовірного впливу.

Зміна нормативно-правових та організаційних засад, принципів і порядку здійснення державного нагляду і контролю у сфері господарської діяльності (зокрема прийняття Закону України "Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності") та викликані зміни і перерозподіл повноважень органів державного нагляду, у т.ч. органів місцевого самоврядування, їхніх посадових осіб і прав, обов'язків та відповідальності суб'єктів господарювання всіх форм власності мають супро-

**ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В КОНТЕКСТЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА УКРАИНЫ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩЕГО ПРИЕМЛЕМЫЙ РИСК**

**Картавец О.М., Турос О.І., Вознюк О.В.**

Результаты проведенной сравнительной оценки загрязнения атмосферного воздуха выбросами изучаемого промышленного предприятия позволили определить, что программные комплексы для оценки уровня загрязнения атмосферного воздуха, которые реализуют методику ОНД-86, не могут использоваться при определении границ допустимого риска для здоровья населения, так как последний научно более правильно оценивать только на основании использования усредненных значений концентраций загрязняющих веществ за период не менее 24 часов.

© **Картавец О.М., Турос О.І., Вознюк О.В.**  
**СТАТТЯ, 2009.**

воджуватися корінними змінами санітарного законодавства України [1]. Вказаним законом та відповідними змінами до Закону України "Про санітарно-епідеміологічне благополуччя населення" введено поняття соціально, економічно, технічно і політично обґрунтованого прийняттого ризику для населення та навколишнього природного середовища, тобто кількісної міри небезпеки, що враховує ймовірність виникнення негативних наслідків від здійснення господарської діяльності та можливий розмір втрат від них [2].

Необхідно відзначити недоліки, що супроводжують введення у дію низки підзаконних актів. Так, наприклад запропонований Постановою КМ України № 212 від 19.03.2008 р. розподіл суб'єктів господарювання за ступенем ризику їхньої господарської діяльності для навколишнього природного середовища та періодичності здійснення заходів не відповідає екологічній ситуації та викликам, що постали на часі, зокрема у галузі охорони атмосферного повітря [3]. Так, наприклад до суб'єктів з середнім ступенем ризику і періодичністю контролю один раз на два роки віднесено суб'єкти діяльності, що спричиняють викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря в обсязі не менше 5 тисяч тонн незалежно від складу забруднюючих речовин.

Розподіл об'єктів державного санітарно-епідеміологічного нагляду за ступенем ризику відповідно до Постанови Держсанепідслужби № 8 від 14.02.2008 є більш об'єктивним, оскільки враховує клас небезпеки підприємств [4]. Як відомо, поділ за класами небез-

пеки господарюючих суб'єктів за видами діяльності відповідно до "Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів" (ДСП-173-96) не передбачає можливий вплив від викидів забруднюючих речовин, а головне, не встановлює "кількісної міри небезпеки, що враховує ймовірність виникнення негативних наслідків від здійснення господарської діяльності та можливий розмір втрат від них" [5]. Таким чином, необхідно мати відповідні інструменти та методологію визначення обґрунтованого прийняттого ризику для населення, що мешкає поблизу промислових джерел викиду забруднюючих речовин.

Застосування з цією метою "Методичних рекомендацій з оцінки ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря викидами промислових джерел" (МР 2.2.12-42-2007) та викладеними у них методологічними підходами наштотується на певні перепони [6]. По-перше, як показали численні дослідження, проведені у м. Києві, Запоріжжі, Донецьку, Дружківці (Донецької обл.) та ін., теза про те, що для України важливо орієнтуватись на переліки загальнопоширених забруднюючих речовин атмосферного повітря, показників та інгредієнтів атмосферних опадів, позначених у Порядку організації та проведення моніторингу у галузі охорони атмосферного повітря, затвердженого Постановою КМУ № 343 від 09.03.1999 р., не є об'єктивною та сильно звужує ефективність робіт з оцінки ризику для здоров'я населення, зокрема на етапі ідентифікації небезпеки [7].

По-друге, кількісна характе-

ристика експозиції за рахунок аналітичного визначення концентрації хімічних сполук, що впливають на людину, орієнтуючись на дані моніторингових досліджень державної системи спостережень Державної гідрометеорологічної служби МНС України, у сучасних умовах неможлива через низку складних технічних та організаційно-економічних перешкод. Проведення моделювання поширеності та поведінки хімічних сполук у повітряному середовищі, яке, на нашу думку, є найбільш доцільним у таких дослідженнях, ускладнене через відсутність переліку математичних моделей, рекомендованих МОЗ України, на противагу ситуації, яка склалася у Міністерстві охорони навколишнього природного середовища України, що має такий перелік.

Зважаючи на вищевикладене, **метою даної роботи** став порівняльний аналіз розрахунків приземних концентрацій забруднюючих речовин від викидів промислових джерел для подальшої оцінки і встановлення прийняттого ризику.

**Матеріали та методи дослідження.** При розробці матеріалів, в яких обґрунтовуються обсяги викидів для отримання дозволу на викид забруднюючих речовин, застосовуються програмні продукти типу "ЕОЛ", що реалізують ОНД-86, які призначені для розрахунку максимально можливих концентрацій забруднюючих речовин (см) за несприятливих метеорологічних умов (цм) на відстані (Хм), отже відповідно до "Методичних рекомендацій з оцінки ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря викидами промислових джерел" резуль-

Рисунок 1  
Статистичний розподіл абсолютних висотних позначок у зоні розташування об'єкта дослідження

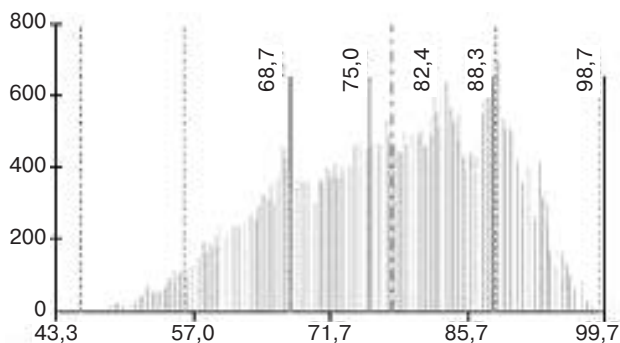
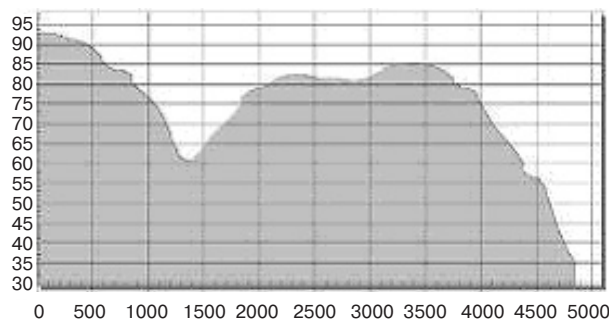


Рисунок 2  
Профіль рельєфу за абсолютними висотними позначками у зоні розташування об'єкта дослідження



тати таких розрахунків не можуть бути застосованими при розрахунках ризиків [8].

Одним з вагомих результатів проекту "Розвиток екологічної інфраструктури у нових незалежних країнах" (2003-2006), який здійснювався за підтримки Агентства з охорони довкілля США (АОД США), було проведення в Україні науково-технічної адаптації розрахункових методів, алгоритмів та програмних комплексів — ISCST3/AERMOD [8, 9]. За результатами їх використання було розроблено методологічні підходи до отримання усереднених концентрацій забруднюючих речовин від викидів промислових джерел розрахунковим шляхом [8]. Ця програма працює з урахуванням специфічних умов розсіювання, що складаються з метеорологічних параметрів, характеристики рельєфу, забудови тощо [10]. Вказана методологія дозволяє отримувати усереднені концентрації на 1 годину, добу, місяць та рік. З практичної точки зору заслуговують уваги 1-, 24-годинні, та середньорічні концентрації на підставі яких, власне, і розраховувалися величини ризику для здоров'я населення.

**Результати дослідження.** Для прикладу було досліджено одне з типових підприємств українського машинобудівного комплексу, що має всі види виробництва для виготовлення радіоелектронних, електротехнічних і механічних вузлів та блоків складних систем, зокрема литва чорних та кольорових металів, металооброблювальні дільниці, ковальсько-пресове виробництво, гальванічне, виробництво друкованих плат, монтажньо-складальне, обробки полімерних матеріалів, терморективних матеріалів та гум тощо. Так, тільки у гальванічному виробництві, яке оснащене сучасним обладнанням, освоєно тридцять два види гальвано-

#### AIR QUALITY ASSESSMENT IN UKRAINIAN LEGISLATIVE CONTEXT THAT REGULATES ACCEPTABLE RISK

**Kartavtsev O., Turos O., Voznyuk O.**

*The results of the ambient air quality comparative assessment proved that program complexes aimed at air pollution levels estimation, which are realizing OND-86 methodology, cannot be applied in the process of identification of limits for acceptable risk. This is connected to the fact that the most valid scientific approach to risk levels estimation is based on application of averaged concentrations for periods not shorter than 24 hours in further calculations.*

хімічної обробки деталей чорних і кольорових металів.

Територія підприємства межує з півдня та південного сходу з територією заводу залізобетонних конструкцій, зі сходу — з складами підприємств будівельної індустрії та холодильником, з північного та західного боків — з житловою багатопверховою забудовою. Межі промайданчика розташовані від житлового масиву на відстані до 0,3 км у північно-західному напрямку і на відстані 0,1 км — у південно-західному та північно-східному. Загальну кількість забруднюючих речовин встановлено під час проведення інвентаризації склали 133 найменування, з них 1 класу небезпеки — 21. Загальна кількість джерел викиду, розміщених на території майданчика — 328 одиниць (рис. 1). За результатами проведення етапу ідентифікації для оцінки ризику було відібрано 83 забруднюючих речовини, з них 10 канцерогенів.

Підприємство розташоване у зоні з нескладним рельєфом, але з відчутним перепадом висот між максимальним та мінімальним значенням — 55,9 м. Середнє значенням абсолютних висот становить 77,9 м над рівнем моря за географічною системою координат WGS 84 за стандартного значення відхилення абсолютних значень від середнього — 10,5 м. На рис. 2 представлено профіль рельєфу у напрямку з північного сходу до

південного заходу з кроком 5 м.

Аналіз вихідних даних, представлених у матеріалах інвентаризації викидів забруднюючих речовин, розташування джерел викидів довів, що частина джерел (16 одиниць), забруднюючі речовини яких були пріоритезовані, розташовані за межами промайданчика. Середня похибка розташування становила за  $\Delta x$  13,7 м у напрямку північ-південь, та  $\Delta y$  44,8 м у напрямку схід-захід відповідно, при цьому максимальна похибка склала 30,9 м та 300,0 м відповідно, дисперсія — 8,65 м та 37,5 м.

За даними метеорологічних спостережень, протягом календарного року (8785 год.) штиль спостерігався протягом 8,45% часу спостереження (за даними середніх багаторічних даних — 9%), або протягом 742 год. Середня швидкість вітру протягом року становила 3,52 м/с. Найбільшу кількість годин — 1180 год., або від загальної кількості 13,4% (за даними середніх багаторічних даних — 15%) — вітер дув у східному напрямку з середньою швидкістю 0,5-4 м/с. Доміnantними були також вітри північно-західного (885 год., або 10,1%, за даними середніх багаторічних даних — 11%), південно-східного (896 год., або 10,2%, за даними середніх багаторічних даних — 11%) та північного (778 год., або 8,6%, за даними середніх багаторічних даних — 15%).

Таблиця

#### Результати статистичної обробки результатів розрахунку просторового розподілу концентрацій забруднюючих речовин для різних періодів усереднення, мкг/м<sup>3</sup>

Період осереднення	Мінімальне значення	Максимальне значення	Середнє значення	Медіана значень	Значення стандартного розподілу
ЕОЛ	1.01	11.56	3.12	2.60	1.60
1-годинна (ISC/AERMOD)	0.73	18.81	3.00	2.22	2.33
24-годинна (ISC/AERMOD)	0.10	5.15	0.44	0.30	0.43
Річна (ISC/AERMOD)	0.008	0.45	0.36	0.41	0.41

Аналізуючи вищевикладений матеріал, можна зазначити, що переважаючими напрямками вітру відповідно були північний (N), східний (E), південно-східний (SW) та північно-західний (W). Майже половина часу (43.9%) атмосфера на даній території протягом року знаходилася у нейтральному стані (D за класифікацією Паскуїла) та майже однаково час у помірностабільному (E — 15.5%) та середньостабільному (F — 15.1%). Найменше часу атмосфера перебувала у максимально нестабільному стані — 0.4%. Таким чином, можна зробити висновок що метеопараметри даного року практично не відрізнялися від середніх багаторічних метеопараметрів, характерних для території дослідження.

Було проведено розрахунки за одними і тими даними на програмних комплексах, рекомендованих до використання Мінприроди України ("ЕОЛ 2000"), Агентством з охорони довкілля США (US EPA) і Європейським Агентством з довкілля (EEA) (ISCST3/AERMOD) [11-13]. За результатами розрахунків було побудовано карти поширення з кроком 20% перцентилів значень концентрацій (5 рівнів) та проведено статистичний аналіз. Дані, що характеризують концентрації окремих хімічних полуютантів, розраховані у програмі "ЕОЛ 2000" та ISCST3/AERMOD, представлені у таблиці. Як видно з таблиці статистичної обробки результатів розрахунку, значення максимально разових концентрацій забруднюючих речовин, отриманих за "ЕОЛ 2000", може бути порівняно зі значенням одногодинних концентрацій, отриманих за допомогою ISCST3/AERMOD. Значення для решти усереднених значень статистичної залежності не мають, отже припущення щодо використання "коефіцієнтів перерахунку", запропонованих деякими авторами, від максимально разових концентрацій до осереднених не є науково обґрунтованими. Більш того, не є науково обґрунтованим також коефіцієнт доцільності проведення розрахунків Ф ОНД-86 (п. 5.21) щодо приземних концентрацій, особливо канцерогенів, які не входять до переліку хімічних речовин в "ЕОЛ 2000", на підставі якого широко встановлюються обсяги дозволе-

них викидів забруднюючих речовин.

Таким чином, отримані результати дозволяють зробити такі **ВИСНОВКИ**:

□ межі прийнятної ризику від забруднення атмосферного повітря промисловими викидами відповідно до Закону України "Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності" необхідно обґрунтувати за допомогою оцінки ризику для здоров'я населення від викидів забруднюючих речовин суб'єктів господарювання;

□ оцінку ризику для здоров'я населення від викидів забруднюючих речовин необхідно проводити на підставі розрахунків усереднених концентрацій;

□ науково обґрунтовані прийнятні ризики для здоров'я населення можуть бути встановлені лише на підставі використання усереднених значень концентрацій забруднюючих речовин за період не менше 24 годин;

□ програмні комплекси для встановлення та обґрунтування обсягів викидів забруднюючих речовин, що базуються на ОНД-86, не можуть бути використані для визначення усереднених концентрацій через відсутність процедури оцінки токсичності.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності: Закон України від 25.06.2007 р. // Офіційний вісник України. — 2007. — № 44. — С. 12.

2. Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення: Закон України від 05.07.1994 р. // Відомості Верховної Ради України. — 1994. — № 27. — Ст. 218.

3. Про затвердження критеріїв розподілу суб'єктів господарювання за ступенем ризику їх господарської діяльності для навколишнього природного середовища та періодичності здійснення заходів державного нагляду (контролю): Постанова Кабінету Міністрів України № 212 від 19.03.2008 р. // Офіційний вісник України. — 2008. — № 23. — С. 45.

4. Про розподіл об'єктів державного санітарно-епідеміологічного нагляду за ступенем ризику: Постанова Державної санепідслужби України № 8 від 14.01.2008 р. [Електронний ресурс]. — Режим доступу:

<http://www.moz.gov.ua/ua/main/docs/?docID=9354>.

5. ДСП 173-96. Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів: наказ МОЗ України № 173 від 19.06.1996 р. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://document.org.ua/sanpin/tdoc1982.php>.

6. Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря: методичні рекомендації / МОЗ: нак. № 184 від 13.04.2007 р. — К., 2007.

7. Про затвердження Порядку організації та проведення моніторингу у галузі охорони атмосферного повітря: Постанова Кабінету Міністрів України № 343 від 09.03.1999 р. // Офіційний вісник України. — 26.03.1999. — № 10. — С. 43.

8. Методичні рекомендації з оцінки ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря викидами промислових джерел / А.М. Сердюк, О.І. Турос, О.М. Картавцев та ін. — К., 2005. — 38 с.

9. User's guide for the industrial source complex (ISC3) dispersion models.— North Carolina: Environmental Protection Agency, 2000. — Vol. II: Description of model algorithms. — 128 p.

10. Деклараційний патент на корисну модель (51) А61В 10/00. Спосіб визначення осереднених концентрацій шкідливих речовин в атмосферному повітрі / О.І. Турос, А.А. Петросян та ін.; заявник і власник ДУ "ІГМЕ ім. О.М. Марзєєва АМНУ". — № 33659 (11); заявл. 21.01.2008; опубл. 10.07.2008, Бюл. №13 — 12 с.

11. Перелік програмних продуктів у галузі охорони атмосферного повітря [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.menr.gov.ua/cgi-bin/go?node=prog1>.

12. Jesse L., Cristiane L., Michael A. Johnson ISC-AERMOD View: Interface for the U.S. EPA ISC and AERMOD Models: User's Guide / Lakes Environmental Software. — Waterloo-Ontario (Canada), 2005. — Ch. 7.1. — P. 356-400.

13. Jesse L., Cristiane L., Michael A. Johnson ISC-AERMOD View: Interface for the U.S. EPA ISC and AERMOD Models: Tutorials / Lakes Environmental Software. — Waterloo-Ontario (Canada), 2005. — Ch. 3.1. — P. 201-210.

Надійшла до редакції 07.12.2008.