



**HAL**  
open science

## Assessment of social losses of pollution's health caused by man-made pollution of atmospheric air with emissions of particulate matters (PM10)

Ye.I. Turos, A.A. Petrosian, A.N. Davidenko

► **To cite this version:**

Ye.I. Turos, A.A. Petrosian, A.N. Davidenko. Assessment of social losses of pollution's health caused by man-made pollution of atmospheric air with emissions of particulate matters (PM10). Medical perspectives (Medicni Perspektivi), 2017, 22 (1), pp.97-102. hal-01526344

**HAL Id: hal-01526344**

**<https://hal.science/hal-01526344>**

Submitted on 23 May 2017

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

УДК 614.71:351.777

**О.І. Турос,  
А.А. Петросян,  
Г.М. Давиденко**

## **ОЦІНКА СОЦІАЛЬНИХ ВТРАТ ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ, ЗУМОВЛЕНИХ ПРОМИСЛОВИМ ЗАБРУДНЕННЯМ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ВИКИДАМИ ЗВАЖЕНИХ ЧАСТОК (ЗЧ<sub>10</sub>)**

*ДУ «Інститут громадського здоров'я ім. О.М. Марзєєва  
Національної академії медичних наук України»  
лабораторія якості повітря  
вул. Попудренка, 50, Київ, 02094, Україна  
SI «O.M. Marzeiev Institute for Public Health,  
National Academy of Medical Sciences of Ukraine»  
Air Quality Unit  
Popudrenka str., 50, Kyiv, 02660, Ukraine  
e-mail: eturos@gmail.com*

**Ключові слова:** *зважені частки, оцінка ризику для здоров'я населення, соціальні втрати, управління ризиком*  
**Key words:** *particulate matter, human health risk assessment, social losses, risk management*

**Реферат.** *Оценка социальных потерь здоровья населения, обусловленных промышленным загрязнением атмосферного воздуха выбросами взвешенных частиц (ВЧ<sub>10</sub>). Турос Е.И., Петросян А.А., Давиденко А.Н. Согласно существующим оценкам, на долю воздействия взвешенных частиц относят около 3% смертей от кардиопульмонарной патологии и 5% смертей от рака легких. В ходе проведения исследований были оценены социальные потери здоровья населения (в виде дополнительных случаев смертей), обусловленные рисковыми условиями загрязнения атмосферного воздуха взвешенными частицами разного аэродинамического диаметра (ВЧ<sub>10</sub>), которые присущи выбросам разных видов промышленных предприятий. Установлено, что 90% населения исследуемых городов проживает в условиях высоких экспозиций ( $\geq 50 \text{ мкг/м}^3$ ) и рисков для здоровья населения ( $IRM=10^{-3}\div 10^{-4}$ ), обусловленных выбросами ВЧ<sub>10</sub>. Оценено, что вероятные социальные потери здоровья населения от выбросов ВЧ<sub>10</sub> разными видами промышленных предприятий составляют для: металлургических – от 7,2 до 2193 дополнительных случаев смертей на протяжении жизни; машиностроительных – от 0,06 до 21; коксохимических – от 1,5 до 36; горнорудных – от 1,1 до 14,6. Это позволило установить, что при увеличении среднесуточной концентрации ВЧ<sub>10</sub> прирост смертности составляет 0,6% на каждые  $10 \text{ мкг/м}^3$ . Проведенные исследования позволили разработать инструменты для внедрения программ управления риском, обусловленного воздействием высоких экспозиций взвешенных частиц (ВЧ<sub>10</sub>) на состояние здоровья населения, которое проживает в зонах высокого риска.*

**Abstract.** *Assessment of social losses of pollution's health caused by man-made pollution of atmospheric air with emissions of particulate matters (PM<sub>10</sub>). Turos Ye.I., Petrosian A.A., Davidenko A.N. According to available estimates, about 3% of lethal outcomes from cardiac-pulmonary pathology and 5% from lung cancer are related to the impact of particulate matters (PM). In the course of the study there were assessed social losses of population's health (additional death cases) caused by risk conditions of atmospheric air pollution with PM of various air-dynamic diameter (PM<sub>10</sub>), proper to emissions of various industrial enterprises. It was established that 90% of population of cities under study live under high exposures ( $\geq 50 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ ) health and risks for population ( $IRM=10^{-3}\div 10^{-4}$ ), caused by PM<sub>10</sub> emissions. Results showed that metallurgical industry is responsible for 7,2 to 2193 additional mortality cases. The impact of machine building enterprises – from 0.06 to 21 cases; coke and chemical – from 1.5 to 36 cases; mining – from 1.1 to 14,6 cases. The findings revealed 0.6 % increase in lifetime mortality for each  $10 \text{ }\mu\text{g/m}^3$  in 24-hour average PM<sub>10</sub> concentration. Based on research outcomes, a set of instruments was developed for implementation of air pollution risk management programs aimed at mitigation of health risks from (PM<sub>10</sub>) in highly exposed groups.*

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), забруднення атмосферного повітря є одним з основних факторів ризику, з яким в Європі пов'язано 3,7 млн смертей на рік,

на частку яких припадає 80% випадків передчасних смертей від ішемічних хвороб серця та інсульту, хронічних обструктивних хвороб легенів та гострих інфекцій нижніх дихальних

шляхів – 14%, раку легенів – 6% [5, 9, 10]. При цьому Агентство США з охорони довкілля свідчить, що у США в результаті впливу атмосферних забруднень щорічно помирає майже 230 тис. населення, що чинить збитків близько на 40-50 млрд доларів на рік та становить 1% від ВВП країни (US EPA, 2014). Згідно з даними експертів Всесвітнього банку, в Росії збитки від забруднення атмосферного повітря є причиною 90 тис. додаткових випадків смертей, що становить 5% ВВП держави; в Україні – 22 тис. випадків, що становить 4% ВВП; у Китаї аналогічні цифри сягають 1 млн, що, в свою чергу, становить 1% ВВП цієї країни; в Казахстані подібні оцінки за даними Казахського Національного медичного університету та Американського університету (The American University, Washington DC) оцінюються в 11 тис. додаткової смертності на рік або 8,6 млрд дол. США, що становить 4,3% ВВП держави [4].

Проте є переконливі докази того, що негативні ефекти для здоров'я, в тому числі захворювання та смерть від респіраторної та серцево-судинної патології, в основному пов'язані із впливом викидів речовин у вигляді твердих суспендованих часток / зважених часток з різним аеродинамічним діаметром ( $ZЧ$ ,  $ZЧ_{10}$ ,  $ZЧ_{2.5}$ ), про що свідчать численні моніторингові та епідеміологічні дослідження, проведені в багатьох країнах світу (ЄС, США, Росія, Білорусь, Казахстан) [4, 6, 7]. Встановлено, що на рахунок впливу  $ZЧ$  відносять близько 3% смертей від кардіопульмонарної патології та 5% випадків смертей від раку легенів. В Європейському регіоні ВООЗ ця частка в різних субрегіонах становить відповідно від 1 до 5% (ВООЗ, 2013; 2014). При цьому слід зазначити, що в Україні моніторинг  $ZЧ_{10}$  та гігієнічні показники щодо його нормування в атмосферному повітрі населених місць взагалі відсутні. Це є причиною недовраховання реальних соціальних втрат, які несе суспільство внаслідок забруднення довкілля (зокрема атмосферного повітря  $ZЧ$ ), які можуть бути виражені в економічних (вартісних) одиницях, а саме в соціально-економічних збитках, пов'язаних з ризиком смертності, захворюваності населення та іншими непрямими втратами [3].

Зважаючи на актуальність вищевикладеного, основною метою цього дослідження є оцінка ризиків та соціальних втрат здоров'я населення (у вигляді додаткових випадків смертей), пов'язаних із забрудненням атмосферного повітря зваженими частками різного аеродинамічного

діаметру ( $ZЧ_{10}$ ), які містять викиди різних видів промислових підприємств.

### МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Для розрахунків ризику була використана загальна процедура методології оцінки ризику для здоров'я населення (Human Health Risk Assessment), розроблена та рекомендована Агентством США з охорони довкілля та ВООЗ [7, 8], яка базувалася на використанні алгоритму розробленого лабораторією якості повітря ДУ «ІГЗ ім. О.М. Марзєєва НАМНУ» [1, 8]. До дослідження було включено 30 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). Територіальні особливості розташування промислових об'єктів (у т.ч. близько 5000 джерел викидів) та сельбищних територій були внесені, уточнені та геокодовані за допомогою даних дистанційного зондування Землі (космічних знімків) та редактора карт ArcMap геоінформаційного пакету ArcGIS 10.0.

Розрахунки усереднених концентрацій (1-годинних, 24-годинних та річних концентрацій)  $ZЧ$  та  $ZЧ_{10}$  в приземному шарі атмосфери було проведено за допомогою програмного комплексу ISC-AERMOD (рекомендованого до використання ВООЗ та Агентством США з охорони довкілля), до модулів якого введено: метеорологічні дані, рельєф місцевості, параметри джерел та характеристики викидів, характеристика землекористування [1].

Демографічні дані щодо характеристики експонованого населення за щільністю проживання, віком та статтю в досліджуваних містах були опрацьовані за допомогою геоінформаційної системи ArcGIS 10.0 та прив'язані до місць проживання (кожного будинку), що дозволило визначити зони найвищої щільності проживання населення, яке підпадає під експозицію, розрахувати ризики та оцінити соціальні втрати населення (додаткові випадки смертей), яке проживає в зонах підвищеного інгаляційного ризику  $ZЧ$  та  $ZЧ_{10}$ .

### РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

На підставі даних моделювання усереднених концентрацій, отриманих за допомогою

програмного комплексу ISC-AERMOD, були проведені розрахунки рівнів індивідуального ризику смерті від викидів пилу  $Z\text{Ч}_{10}$ . Результати показали, що в м. Києві від викидів теплоенергетичного комплексу рівні ризику коливаються в межах  $\text{IRM}=1,7 \times 10^{-7} \div 3,7 \times 10^{-6}$ , у мм. Дніпропетровськ та Макіївка від коксохімічних підприємств відповідно:  $\text{ICR}_{\text{total}}=1,5 \times 10^{-6} \div 5,7 \times 10^{-5}$ ,  $\text{IRM}=3,5 \times 10^{-6} \div 2,4 \times 10^{-5}$  та характеризуються допустимими рівнями для проживання населення [2,8]. Це пов'язано: у м. Київ з низькою валідністю вихідних даних та недосконалістю дозвільної документації щодо переходу теплоенергетичних об'єктів на інші види палива; у мм. Дніпропетровськ та Макіївка за рахунок впровадження природоохоронних заходів, отриманих за результатами оцінки ризику при обґрунтуванні встановлення розмірів санітарно-захисних зон та отримання дозволу на викиди на етапі управління.

У мм. Запоріжжя та Маріуполь спостерігаються значні перевищення викидів  $Z\text{Ч}_{10}$  від підприємств металургійного комплексу, де індивідуальний ризик смерті знаходиться відповідно на рівнях –  $\text{IRM}=1,5 \times 10^{-5} \div 1,0 \times 10^{-3}$  і  $2,1 \times 10^{-4} \div 8,7 \times 10^{-4}$  та характеризується як недопустимий для експонованого населення [1, 2, 8], що ймовірно призводить від 9 додаткових випадків смертей на 10000 осіб до 1 додаткової смерті на 1000 осіб. Подібні рівні ризику від  $Z\text{Ч}_{10}$  –  $\text{IRM}=4,2 \times 10^{-6} \div 1,0 \times 10^{-3}$ , встановлені від впливу викидів машинобудівного комплексу, що характерні для умов проживання експонованого населення у м. Дружківка; коксохімічних підприємств у мм. Запоріжжя та Дніпропетровськ відповідно:  $\text{IRM}=9,7 \times 10^{-6} \div 2,3 \times 10^{-4}$ ,  $\text{IRM}=2,2 \times 10^{-5} \div 2,3 \times 10^{-4}$ ; гірничорудного у м. Кривий Ріг –  $\text{IRM}=3,2 \times 10^{-5} \div 4,1 \times 10^{-4}$ .

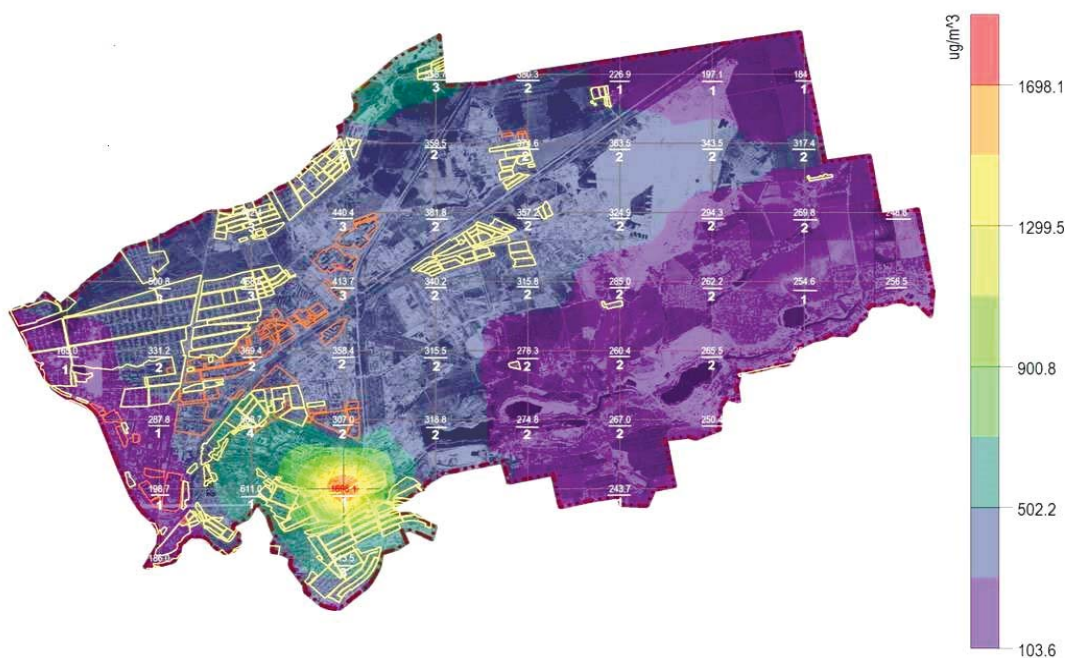
З метою подальших розрахунків соціальних втрат здоров'я населення, яке проживає у зонах підвищеного ризику, до геоінформаційної системи у м. Запоріжжя було введено та геокодовано 14417 поштових адрес (геокодовано 680 тис. населення), у м. Дружківка – 6476 (геокодовано 64 тис. населення), у м. Черкаси – 13 198 поштових адрес (геокодовано 195 тис. населення). Встановлено, що щільність населення в м. Запоріжжя коливається в межах від 8 до 44 тис. осіб на  $1 \text{ км}^2$ , у м. Дружківка – від 700 осіб до 44 тис. осіб на  $1 \text{ км}^2$ , у м. Черкаси – від 2 до 34 тис. осіб на  $1 \text{ км}^2$ .

Що стосується інших міст, для яких характерне перевищення рівнів допустимого ри-

зику та які були включені до дослідження, а саме: мм. Київ, Дніпропетровськ, Маріуполь, Дніпропетровськ, Макіївка та Кривий Ріг, то дані щодо характеристики населення були узагальнені та гіпотетично представлені на підставі розподілу в рецепторних точках (РТ). Так, у м. Києві з чисельністю населення 3 144 тис. мешканців (за даними Інституту демографії та соціальних досліджень НАНУ), у кожній рецепторній точці (визначено 5 РТ) проживає близько 628800 осіб; у м. Дніпропетровськ з чисельністю населення 242646 мешканців, у кожній рецепторній точці (визначено 64 РТ) проживає близько 3791 особи; у м. Маріуполь з чисельністю населення 458 533 мешканців, у кожній рецепторній точці (визначено 112 РТ) проживає близько 4094 осіб; у м. Дніпропетровськ з чисельністю населення 1 000,16 тис. мешканців, у кожній рецепторній точці (визначено 40 РТ) проживає близько 25004 осіб; у м. Макіївка з чисельністю населення 356118 мешканців, у кожній рецепторній точці (визначено 40 РТ) проживає близько 3709 осіб; у м. Кривий Ріг з чисельністю населення 356118 мешканців, у кожній рецепторній точці (визначено 120 РТ) проживає близько 35625 осіб [1].

На підставі вищевикладеного та результатів оцінки індивідуального ризику смерті було розраховано ймовірні соціальні втрати для здоров'я населення у вигляді додаткових випадків смертей (АМ), пов'язаних з викидами  $Z\text{Ч}_{10}$  (рис. 1). Так, від викидів пилу з діаметром часток менше 10 мкм коксохімічними підприємствами мм. Запоріжжя, Дніпропетровськ, Макіївка та Дніпропетровськ, соціальні втрати будуть становити відповідно: від 1,5 до 36; від 0,08 до 0,87; від 0,01 до 0,08; від 0,04 до 1,4 додаткового випадка смертей; у м. Дружківка від машинобудівних – від 0,06 до 21; у м. Кривий Ріг від гірничорудного підприємства – від 1,1 до 14,6 випадка смертей протягом життя (АМ). У м. Запоріжжя викиди металургійного комплексу можуть бути причиною 2193 додаткових випадків смертей (при песимістичному сценарії щодо одночасної реалізації всіх випадків), у м. Маріуполь – 7,2 випадка.

Це, у свою чергу, дозволило встановити, що при збільшенні середньодобової концентрації  $\text{PM}_{10}$ , приріст смертності становить 0,6% на кожні  $10 \text{ мкг/м}^3$ . Аналогічні дослідження (рис. 2) в Європі (Samet et al., 2000) вказують на зростання смертності на 0,62 %, в США на 0,46% та Азії на 0,49 % (Cohen A. et. al., HEI 2004).

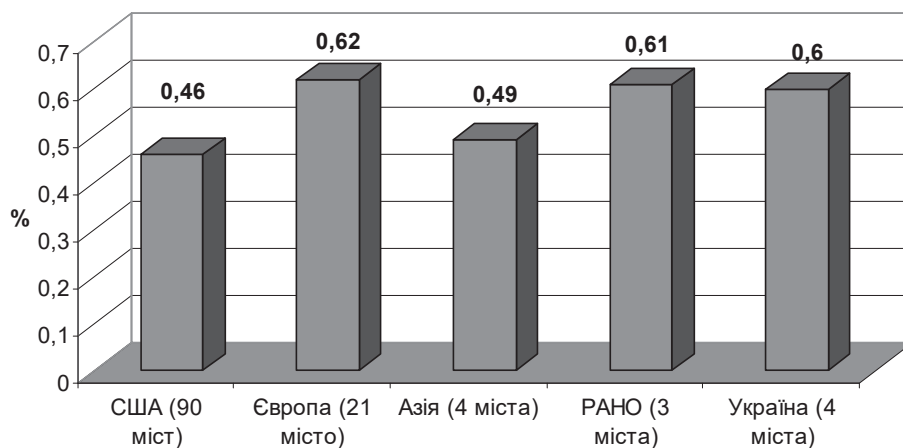


**Рис. 1.** Ймовірнісна оцінка додаткової смертності від викидів ЗЧ<sub>10</sub> у Шевченківському р-ні м. Запоріжжя

Що стосується країн СНД, то перші дослідження такого роду були присвячені оцінці ризику зростання захворюваності та смертності, зумовлених забрудненням повітря у Волгограді (Larson et al., 1998). Ларсон та співавтори використали екстраполяцію даних американських досліджень (з робіт Pope et al., 1992, Dockery et al., 1992, Kinney et al., 1995, які, в свою чергу, вказували на зростання смертності від ЗЧ<sub>10</sub> на 1,1%) для оцінки коефіцієнту доза-відповідь, який пов'язує концентрації ЗЧ<sub>10</sub> в повітрі з підвищенням частоти шкідливих ефектів для здоров'я. Вони встановили, що на кожні 10 мкг/м<sup>3</sup>

ЗЧ<sub>10</sub> ризик смерті зростає на 1% (HRAPIE, WHO, 2014). Інші дослідження (Onishenko et al., 2003) передбачають, що ризик смерті зростає лише на 0,5%. Зважаючи на вищевикладене, можна констатувати, що 0,6% прогнозного зростання смертності на кожні 10 мкг/м<sup>3</sup> викидів ЗЧ<sub>10</sub> у м. Запоріжжя є достатньо високим показником. Слід мати на увазі, що розраховані випадки додаткової смерті на території міста ніколи не реалізуються одночасно, і тому деталізація за допомогою когортних досліджень випадків смертей у зонах ризику потребує проведення подальших епідеміологічних досліджень.

**приріст смертності на кожні 10 мкг/м<sup>3</sup> PM<sub>10</sub>**



**Рис. 2.** Короточасні впливи PM<sub>10</sub> та смертність: глобальний огляд результатів часових рядів

## ВИСНОВКИ

Проведені дослідження підтвердили високу ймовірність впливу забруднення атмосферного повітря викидами зважених часток з аеродинамічним діаметром менше 10 мкм на організм експонованої людини. Це стосується населення, яке проживає в умовах підвищених рівнів ризику, спричинених функціонуванням різних груп промислових підприємств. Отримані результати зумовлюють необхідність поглиблення оцінок соціальних втрат (збитків) здоров'я працездатного населення на етапі управління ризиком.

1. Розраховано рівні індивідуального ризику смерті (IRM) для фракції зважених часток з аеродинамічним діаметром менше 10 мкм (ЗЧ10). Визначено, що у м. Києві від викидів теплоенергетичного комплексу рівні ризику коливаються в межах  $IRM=1,7 \times 10^{-7} \div 3,7 \times 10^{-6}$ ; у м. Дніпропетровськ та Макіївка (від коксохімічних) відповідно:  $ICR_{total}=1,5 \times 10^{-6} \div 5,7 \times 10^{-5}$ ,  $IRM=3,5 \times 10^{-6} \div 2,4 \times 10^{-5}$  та характеризуються допустимими рівнями для проживання населення; у м. Запоріжжя та Дніпродзержинськ від коксохімічних підприємств становили відповідно:  $IRM=9,7 \times 10^{-6} \div 2,3 \times 10^{-4}$  та  $IRM=2,2 \times 10^{-5} \div 2,3 \times 10^{-4}$ ; у м. Запоріжжя та Маріуполь від підприємств металургійного комплексу відповідно  $IRM=1,5 \times 10^{-5} \div 1,0 \times 10^{-3}$  та  $IRM=2,1 \times 10^{-4} \div 8,7 \times 10^{-4}$ , що характеризуються як недопустимі для експонованого населення. Подібні рівні ризику -  $IRM=4,2 \times 10^{-6} \div 1,4 \times 10^{-3}$  та  $IRM=3,2 \times 10^{-5} \div 4,1 \times 10^{-4}$  відповідно встановлені й від впливу викидів машинобудівного та гірничорудного комплексу,

що характерні для умов проживання експонованого населення м. Дружківка та Кривий Ріг.

2. Охарактеризовано населення за щільністю проживання, віком та статтю з метою визначення рецепторних точок та подальших розрахунків соціальних втрат здоров'я населення (смертей), яке проживає у зонах підвищеного ризику від ЗЧ10. До геоінформаційної системи введено у: м. Запоріжжя - 14417, м. Дружківка - 6476, м. Черкаси - 13 198 поштових адрес. В інших містах (Київ, Дніпродзержинськ, Маріуполь, Дніпропетровськ та Макіївка) дані щодо характеристики населення були узагальнені та гіпотетично представлені на підставі розподілу в рецепторних точках.

3. Оцінено ймовірні соціальні втрати для здоров'я населення від викидів ЗЧ10 у вигляді додаткових випадків смертей. Встановлено, що від коксохімічних підприємств м. Запоріжжя, Дніпродзержинськ, Макіївка та Дніпропетровськ соціальні втрати будуть становити від 0,01 до 36 додаткових випадків смертей протягом життя; у м. Дружківка від машинобудівних підприємств - від 0,06 до 21 випадків смертей; у м. Кривий Ріг від гірничорудного комбінату - від 1,1 до 14,6; у м. Запоріжжя та Маріуполь від металургійного комплексу відповідно 2193 та 7,2 додаткових випадків смертей. Це дозволило встановити, що при збільшенні середньодобової концентрації PM10 приріст смертності становить 0,6% на кожні 10 мкг/м<sup>3</sup>.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. 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.
2. Air quality guidelines — global update 2005 / WHO Regional Office for Europe. - Copenhagen, 2006. - 484 p.
3. CMH. Macroeconomics and Health: Investing in Health for Economic Development [Electronic resource]. - Geneva, 2001. - 210 p. - Mode of access: <http://libdoc.who.int/publications/2001/924154550X.pdf>.
4. Cost of Air pollution in Kazakhstan: Human Health Risk Assessment / U. Kenessariyev, M. Brody, A. Golub [et al.] // J. Environmental Protection. - 2013. - N 4. - P. 869-876.
5. Environment and Human Health: Joint EEA-JRS report / European Environment Agency. - Copenhagen, 2013. - 112 p.
6. Framework plan for the development of monitoring of particulate matter in EECCA / WHO European Centre for Environment and Health. - Bonn, 2006. - 40 c.
7. Health risks of air pollution in Europe - HRAPIE: technical report / WHO Regional Office for Europe. - Copenhagen, 2014. - 65 p.
8. Human health risk assessment [Electronic resource]. Mode of access: <https://www.epa.gov/risk/human-health-risk-assessment>.
9. Report on the European Environment and Health Process (2010-2013) / WHO Regional Office for Europe. - Geneva, 2013. - 21 p.
10. Review of evidence on health aspects of air pollution - REVIHAAP: technical report / WHO Regional Office for Europe. - Copenhagen, 2013. - 302 p.

**REFERENCES**

1. Turos OI, Davydenko HM, Petrosian AA. et al. [Social health loss due to industrial air pollution]. Aktualni pytannia zakhystu dovkillia ta zdorovia naseleння Ukrainy: rezultaty naukovykh rozrobok. 2015;8-34. Ukrainian.
2. Air quality guidelines – global update 2005. WHO Regional Office for Europe. Copenhagen, 2006;484.
3. CMH. Macroeconomics and Health: Investing in Health for Economic Development. Geneva, 2001;210. Available from: <http://libdoc.who.int/publications/2001/-924154550X.pdf>.
4. Kenessariyev U, Brody M, Golub A, et al. Cost of Air pollution in Kazakhstan: Human Health Risk Assessment. Journal of Environmental Protection. 2013;4:869-876.
5. Environment and Human Health: Joint EEA-JRS report. European Environment Agency. Copenhagen, 2013;112.
6. Framework plan for the development of monitoring of particulate matter in EECCA. WHO European Centre for Environment and Health. Bonn, 2006;40.
7. Health risks of air pollution in Europe – HRAPIE: technical report. WHO Regional Office for Europe. Copenhagen, 2014;65.
8. Human health risk assessment. [Electronic resource]. Available from: <https://www.epa.gov/risk/human-health-risk-assessment>.
9. Report on the European Environment and Health Process (2010-2013). WHO Regional Office for Europe. Geneva, 2013;21.
10. Review of evidence on health aspects of air pollution – REVIHAAP: technical report. WHO Regional Office for Europe. Copenhagen, 2013;302.

Стаття надійшла до редакції  
27.12.2016



УДК 612.646:615.218:615.9:616-092.9

**Т.А. Альохіна,  
В.А. Туркіна,  
О.І. Грушка**

**ДОСЛІДЖЕННЯ ЕМБРІОТОКСИЧНОЇ ДІЇ  
ДЕЗЛОРАТАДИНУ НА ОРГАНІЗМ  
ЛАБОРАТОРНИХ ТВАРИН  
ПРИ ІНТРАНАЗАЛЬНОМУ ШЛЯХУ  
НАДХОДЖЕННЯ**

*Львівський національний медичний університет ім. Данила Галицького  
вул. Пекарська, 69, Львів, 79010, Україна  
Danylo Halytskiy Lviv National Medical University  
Pecharska Str., 69, Lviv, 79010, Ukraine  
e-mail: expertiza39@gmail.com*

**Ключові слова:** *ембріотоксичність, інтраназальне введення, дезлоратадин*  
**Key words:** *embryotoxicity, intranasal administration, desloratadine*

**Реферат.** Исследование эмбриотоксического действия дезлоратадина на организм лабораторных животных при интраназальном пути введения. Алёхина Т.А., Туркина В.А., Грушка О.И. Проведено исследование возможного негативного эффекта антигистаминного препарата третьего поколения, дезлоратадина, на антенатальное развитие плодов и показатели эмбриогенеза при интраназальном пути введения в организм лабораторных животных в дозах, которые соответствуют концентрациям 1,3 мг/м<sup>3</sup> та 13, 0 мг/м<sup>3</sup>. В данных условиях эксперимента дезлоратадин не вызывает достоверных изменений показателей