

*телей санитарно-эпидемической безопасности внутренней среды помещений является бактериальное и грибное загрязнение воздуха.*

*Целью работы было определение и оценка бактерицидной и фунгицидной эффективности применения обеззараживателя-очистителя воздуха «ТИОН «А 310» как средства улучшения состояния воздуха жилых и общественных помещений.*

*В модельных экспериментах использовали общепринятые микробиологические методы исследований. Результаты обработаны с помощью методов вариационной статистики.*

*Проведенные исследования показали высокую эффективность применения прибора против спор плесневых грибов, а также выраженное бактерицидное действие. Количество плесневых грибов в воздухе достоверно снижалось в 11,6 раз, бактерий – в 4,2 раза. Очиститель воздуха «ТИОН «А 310» можно использовать для обеззараживания внутренней среды общественных и жилых помещений.*

### **DETERMINATION OF THE BACTERICIDE AND FUNGICID ACTIVITY OF THE DISINFECTOR-AIR CLEANER "TION" A 310"**

*G.Yu. Romanova, M.O. Rosada, A.Yu. Zhurba, N.O. Nikonova*

*For a comfortable and safe stay of a person in the room, a wide variety of instruments and devices have been developed, whose action is mainly aimed at improving microclimatic air conditions. At the same time, bacterial and fungal air pollution is one of the main indices of the sanitary and epidemic safety of the internal environment of the premises.*

*The aim of the work was to determine and evaluate the bactericidal and fungicidal effectiveness of the decontamination device-air purifier "TION" A 310" as a mean of improving the air condition of residential and public premises.*

*In the model experiments conventional microbiological methods of research were used. The results were processed using variation statistics methods.*

*The carried out researches have shown high efficiency of application of the device against spores of mold fungi, and also expressed bactericidal action. The number of mold fungi in the air significantly decreased by 11.6 times, bacteria – by 4.2 times. Air purifier "TION" A 310" can be used for disinfection of the internal environment of public and residential premises.*

УДК 613.15:614.715-519.685.1:004.67

### **РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА**

*Капранов С.В., Тарабцев Д.В.*

*Алчевский городской филиал Государственного учреждения*

*«Луганский областной лабораторный центр Госсанэпидслужбы Украины», г. Алчевск*

**Вступление.** Состояние здоровья населения, особенно детей и подростков, является одним из наиболее значимых социальных показателей, характеризующих уровень общественно-политического и интеллектуального развития общества, социального и духовного благополучия жителей государства [1].

Значительное влияние на здоровье населения, в первую очередь в промышленных регионах, оказывают различные факторы техногенной экологической среды жизнедеятельности. Это проявляется в нарушении функции органов и систем организма, снижении иммунитета, ухудшении показателей физического развития, повышении забо-

леваемости, инвалидности и смертности, и как следствие, снижения средней продолжительности жизни [2-4].

Специалистами установлено значение различных факторов техногенной экологической и депрессивной социальной среды в формировании злокачественных новообразований, болезней системы кровообращения и других систем у населения, проживающего в регионах с неблагоприятными экологическими условиями [5-7]. В промышленном Донском регионе уровни распространённости болезней системы кровообращения на 20% выше, чем в целом в Украине и имеют тенденцию к увеличению, также, как и врождённые аномалии системы кровообращения [8]. Подобная закономерность характерна и в отношении других показателей здоровья. Это обусловлено тем, что в Украине наиболее высокая техногенная нагрузка на окружающую среду создаётся в регионе Донбасса с крупными производствами чёрной металлургии, коксохимии, угледобывающей и перерабатывающей промышленности, объектами теплоэнергетики в условиях высокой плотности промышленной и жилой застройки [9].

На урбанизированных территориях удельный вес здоровых детей (с I группой здоровья) в 2,2 раза ниже, чем в сельской местности [10]. В областях Украины с наиболее высокими уровнями загрязнения атмосферного воздуха (где проживает более 20 млн. жителей) дополнительная заболеваемость взрослых всеми болезнями составила 2719 случаев на 100 тыс. населения, а детского населения – 67 случаев на 1000 детей [11].

Таким образом, в результате многолетних исследований, проведённых отечественными и зарубежными специалистами, получены многоплановые данные о влиянии на организм взрослого населения, особенно детей и подростков, различных по природе факторов среды жизнедеятельности, включая качество атмосферного воздуха.

Это обуславливает необходимость разработки и внедрения эффективных мероприятий по защите здоровья жителей, особенно в крупных промышленных регионах, к которым относится Донбасс.

Указанным подходам к предотвращению ухудшения состояния здоровья детей, подростков и взрослых жителей должны предшествовать оценка различных факторов среды жизнедеятельности, оказывающих влияние на показатели здоровья. Это связано с тем, что успешное реагирование на ухудшение здоровья под влиянием техногенной экологической среды возможно только при наличии объективных сведений о состоянии среды жизни и здоровья населения в динамике за многолетний период. С этой целью целесообразна разработка и внедрение на различных уровнях государственного социально-гигиенического мониторинга (СГМ), включающего мониторинг среды жизнедеятельности и здоровья населения.

Разработка и внедрение указанного мониторинга в Украине предусмотрены Постановлением Кабинета министров Украины "Про затвердження Порядку проведення державного соціально-гігієнічного моніторингу" №182 от 22.02.2006 г. и Приказом Министерства охраны здоровья Украины №648 от 28.09.2006 г.

Наибольшее практическое значение имеет разработка и внедрение СГМ на первом уровне организации – то есть в городах и районах регионального, областного (республиканского) административного подчинения, где осуществляется сбор и первичная обработка данных о состоянии среды жизнедеятельности и показателях здоровья населения, проживающего в пределах соответствующих административных территорий.

Одними из основных разделов СГМ являются мониторинг атмосферного воздуха. Осуществление указанного мониторинга с точки зрения оценки риска для здоровья населения возложено на государственную санитарно-эпидемиологическую службу (СЭС), которая осуществляет указанную деятельность в течение многих десятилетий.

В то же время, в Украине в санитарно-эпидемиологических учреждениях не функционирует единая централизованная автоматизированная система статистической обработки результатов лабораторных исследований атмосферного воздуха и питьевой воды на персональных электронных вычислительных машинах (ПЭВМ) с применением специальных компьютерных про-

грамм. Поэтому обработка указанных данных сотрудниками СЭС осуществляется обычно вручную с использованием микрокалькуляторов. Это на современном этапе нерационально в связи с тем, что организованная таким образом деятельность:

1. Требуется значительного количества квалифицированных специалистов и времени.

2. Увеличивает вероятность получения ошибочных итоговых результатов, при этом затрудняет обнаружение и исправление ошибки.

3. Снижает статистическую информативность полученных данных (как правило, без вычисления величин  $m$ ,  $\delta$ ,  $C_v$  и других).

4. Усложняет процесс адекватного сравнения (с оценкой достоверности различия) результатов лабораторных исследований, проведенных за различные периоды времени и в разных точках наблюдения.

5. Затрудняет вычисление комплексных показателей загрязнения атмосферного воздуха.

6. Не предоставляет возможность автоматического получения результатов расчетов, полученных данных в удобной табличной форме с последующей распечаткой.

7. Не позволяет оценивать динамику изменения величин (увеличение, уменьшение) за определенный период времени, а также выполнять математический прогноз показателей на перспективу.

8. Исключает возможность автоматического получения графического изображения (в виде диаграмм, графиков) результатов статистической обработки показателей.

9. Усложняет использование полученных в результате расчета данных для оценки влияния качества атмосферного воздуха на здоровье населения.

В то же время, согласно ст. 33 Закона Украины «Об обеспечении санитарного и эпидемического благополучия населения» (1994), одним из основных направлений деятельности государственной санитарно-эпидемиологической службы является изучение, оценка и прогнозирование показателей здоровья населения в зависимости от состояния среды жизнедеятельности человека (в том числе, атмосферного воздуха и питьевой воды), установление факторов окружа-

ющей среды, которые вредно воздействуют на здоровье населения. Выше указанное направление в деятельности СЭС является также одним из основных заданий СГМ.

Отсутствие необходимой в деятельности СЭС единой централизованной автоматизированной системы статистической обработки результатов лабораторных исследований атмосферного воздуха обуславливает актуальность подготовки указанной системы, как важного фрагмента функционирования СГМ.

**Целью работы** является научное обоснование и разработка для внедрения в практическую деятельность государственной санитарно-эпидемиологической службы автоматизированной системы статистической обработки результатов лабораторных исследований атмосферного воздуха.

**Материалы и методы.** Разработка программы «Воздух-2» выполнена в Алчевской городской СЭС (Алчевский городской филиал Государственного учреждения «Луганский областной лабораторный центр Госсанэпидслужбы Украины») на основе стандартных базовых программ Windows Microsoft Office and Windows Vista. При этом использованы «Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними і біологічними речовинами)» ДСП-201-97 від 09.07.1997 р., а также общепринятые методы статистической обработки и оценки данных.

**Результаты и их обсуждение.** Удобная для практического использования программа «Воздух-2» разработана с целью ускорения, автоматизации и унификации статистической обработки результатов лабораторных исследований атмосферного воздуха.

Программа «Воздух» впервые была разработана и внедрена в деятельность Алчевской городской СЭС в 1995 году. В дальнейшем осуществлялась её доработка и усовершенствование. Последний вариант программы «Воздух-2» – позволяет рассчитывать на каждом маршрутном посту и в целом по городу по каждому веществу за месяц, несколько месяцев и год концентрации: минимальную, максимальную, среднюю с ошибкой средней величины ( $M \pm m$ ), среднее квадратическое отклонение ( $\delta$ ), коэффициент

вариации ( $C_v$ ) и удельный вес проб атмосферного воздуха с превышением ПДКм.р., 5ПДКм.р., кратность превышения ПДКм.р. Кроме того, по 6 основным загрязнителям атмосферы (взвешенные вещества, оксид углерода, диоксид азота, диоксид серы, сероводород и фенол) осуществляется расчёт суммарного показателя загрязнения ( $\Sigma$  ПЗ), а также четырёх коэффициентов комбинированного действия химических веществ (К.к.д.), для которых при совместном присутствии в атмосферном воздухе установлен эффект суммации биологического действия на организм. Это следующие группы загрязнителей:  $SO_2+H_2S$ ,  $SO_2+NO_2$ ,  $SO_2+CO+NO_2+C_6H_5OH$  и  $SO_2+C_6H_5OH$ .

Рассчитанные величины  $m$  и  $\delta$  позволяют выполнять сравнение с оценкой достоверности различия результатов исследова-

ний, проведённых в различные периоды времени и в разных точках наблюдения. Кроме того,  $m$ ,  $\delta$  и  $C_v$  предоставляют возможность оценивать вариабельность (рассеянность) первичных данных, что указывает на характер изменчивости показателей. Чем более значительные указанные величины, тем больше изменчивость признака и тем выше (при оценке загрязнения атмосферы) вероятность острого влияния загрязнителей атмосферного воздуха на организм человека в результате, например, залповых выбросов ксенобиотиков в атмосферу.

Для примера в табл. 1 приведены данные выполненной с использованием программы «Воздух-2» статистической обработки (в сокращённом варианте) результатов лабораторных исследований атмосферы по Алчевску за 2014 год.

Таблица 1. Характеристика загрязнения атмосферного воздуха в городе Алчевске на маршрутных постах наблюдения ( $n=1038$ ).

Вещества	Показатели			
	Величины		Кратность превышения ПДКм.р. (а)*	Удельный вес проб атмосферы с превышением ПДКм.р., %
	максимальная ( $q_m$ )	средняя, $M \pm m$ ( $q$ )		
Взвешенные вещества, мг/м <sup>3</sup>	0,38	0,191±0,008	0,76	0
Оксид углерода (CO), мг/м <sup>3</sup>	2	0,769±0,044	0,4	0
Диоксид азота (NO <sub>2</sub> ), мг/м <sup>3</sup>	0,2	0,020±0,003	1	0
Диоксид серы (SO <sub>2</sub> ), мг/м <sup>3</sup>	0,74	0,060±0,009	1,48	1,16±0,81
Сероводород (H <sub>2</sub> S), мг/м <sup>3</sup>	0,02	0,0015±0,0003	2,5	7,51±2,00
Фенол (C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH), мг/м <sup>3</sup>	0,026	0,0028±0,0004	2,6	8,09±2,07
Все исследованные вещества	x	x	x	2,79±0,51
Суммарный показатель загрязнения ( $\Sigma$ ПЗ), %**	82,776	126,448	x	x
К.к.д.*** для $SO_2+H_2S$	0,083	0,307	x	x
К.к.д.*** для $SO_2+NO_2$	0,116	0,218	x	x
К.к.д.*** для $SO_2+CO+NO_2+C_6H_5OH$	0,389	0,647	x	x
К.к.д.*** для $SO_2+C_6H_5OH$	0,170	0,395	x	x

Примечания: \* – коэффициент для выражения концентрации вещества в единицах ПДКм.р., \*\* – расчёт  $\Sigma$  ПЗ выполнен по взвешенным веществам, оксиду углерода, диоксиду азота, диоксиду серы, сероводороду и фенолу; \*\*\* – коэффициенты комбинированного действия веществ (К.к.д.); x – расчёт не предусмотрен.

Установлено, что удельный вес всех проб атмосферы с превышением ПДКм.р. составил –  $2,79 \pm 0,51\%$ , в том числе: диоксида серы –  $1,16 \pm 0,81\%$ , сероводорода –  $7,51 \pm 2,00\%$  и фенола –  $8,09 \pm 2,07\%$ . Суммарный показатель загрязнения атмосферного воздуха ( $\Sigma$  ПЗ), рассчитанный на основании данных о содержании в атмосфере 6 основных ранее указанных загрязнителей, составил –  $126,448\%$ .

По результатам исследований лаборатории Алчевской городской СЭС в городе выполнено сравнение характера загрязнения атмосферы на четырёх маршрутных постах наблюдения, расположенных на различных расстояниях от предприятий чёрной металлургии и коксохимии: посты №1 и №2 – в санитарно-защитной зоне (СЗЗ) производств на удалении до 1 км от основных стационарных источников загрязнения атмосферы (I зона), пост №3 на расстоянии 2,7 км от производств (II зона) и пост №4 на удалении 4,5 км от предприятий (III зона). Согласно полученным данным, средние концентрации в атмосфере Алчевска каждого из исследованных вредных веществ и удельный вес проб атмосферы с превышением ПДКм.р. достоверно выше на расстоянии до 1 км от предприятий, чем на более значительном удалении от них. Так, на посту №2 по сравнению с постом №4 достоверно выше средние концентрации загрязнителей: оксида углерода –  $0,947 \pm 0,092$  мг/м<sup>3</sup> против  $0,684 \pm 0,076$  мг/м<sup>3</sup> (на 38,45%,  $p < 0,05$ ), сероводорода –  $0,0036 \pm 0,0008$  мг/м<sup>3</sup> против  $0,0004 \pm 0,0003$  мг/м<sup>3</sup> (в 8 раз,  $p < 0,001$ ) и фе-

нола –  $0,0037 \pm 0,0009$  мг/м<sup>3</sup> против  $0,0014 \pm 0,0007$  мг/м<sup>3</sup> (в 2,64 раза,  $p < 0,05$ ). Также на посту №2 по сравнению с постом №4 достоверно выше удельный вес проб атмосферы с превышением ПДКм.р. всех загрязняющих веществ –  $6,14 \pm 1,59\%$  против  $1,32 \pm 0,76\%$  (в 4,65 раза,  $p < 0,01$ ), в том числе сероводорода –  $21,05 \pm 6,61\%$  против  $2,63 \pm 2,60\%$  (в 8 раз,  $p < 0,01$ ). Аналогичная закономерность обнаружена также в результате сравнения результатов исследований воздуха на посту №2 в сравнении с данными на посту №3.

Таким образом, по мере удаления от предприятий чёрной металлургии и коксохимии снижается уровень загрязнения атмосферного воздуха вредными веществами, являющимися компонентами выбросов указанных производств. Наиболее высокие уровни загрязнения атмосферы формируются в СЗЗ предприятий – на расстоянии от них до 1 км. Полученные данные являются основанием для разработки и осуществления комплекса технологических, санитарно-технических, планировочных, административных, медицинских и других мероприятий по защите детского и взрослого населения, проживающего или обучающегося в СЗЗ, а также за её пределами.

Выполнена адаптация программы «Воздух», разработанной в Алчевской городской СЭС, к расчёту необходимых статистических величин из индивидуального перечня различных загрязнителей атмосферного воздуха, характерных для любого населённого пункта, целого региона или страны.

### Выводы и рекомендации

1. В Алчевской городской СЭС разработана и внедрена в практическую деятельность компьютерная программа «Воздух-2», позволяющая автоматически с использованием общепринятых статистических методов рассчитывать за различные периоды времени и в разных точках наблюдения показатели качества атмосферного воздуха.

2. Приоритетными загрязнителями атмосферного воздуха в городе Алчевске являются: фенол –  $8,09 \pm 2,07\%$  исследованных проб атмосферы с превышением ПДКм.р., сероводород –  $7,51 \pm 2,00\%$  и диоксида серы –  $1,16 \pm 0,81\%$  проб. Наиболее высокие уровни загрязнения атмосферы формируются в санитарно-защитной зоне предприятий чёрной металлургии и коксохимии – на расстоянии от них до 1 км.

3. Представляется целесообразным внедрение во всех санитарно-эпидемиологических учреждениях Украины единой централизованной автоматизированной системы статистической обработки результатов лабораторных исследований атмосферного воздуха на ПЭВМ с применением специальных компьютерных программ.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Сердюк А.М. Гігієнічна наука – від сучасності до майбуття // Гігієнічна наука та практика. Сучасні реалії: Матеріали XV з'їзду України. 20-21 вересня 2012 р. (Львів); під. ред. Сердюка А.М., Кундієва Ю.І., Гжеготського М.Р. Львів : Друкарня ЛНМУ імені Данила Галицького, 2012. С. 5-8.
2. Гребняк Н.П., Федоренко, А.Ю. Якимова К.А. и др. Атмосферные загрязнения как фактор риска для здоровья детского и подросткового населения // Гигиена и санитария. 2002. №2. С. 21-23.
3. Полька Н.С., Яцковська Н.Я., Платонова А.Г. та ін. Гігієнічне забезпечення умов життєдіяльності дітей: проблеми та шляхи їх вирішення // Досвід та перспективи наукового супроводу проблем гігієнічної науки та практики; за ред. акад. Сердюка А.М. К., 2011. С. 70-80.
4. Molini M.P., James W.Q., Kyung H.J. et al. Traffic density and stationary sources of air pollution associated with wheeze, asthma and immunoglobulin E from birth to age 5 years among New York City children // Environ. Res. 2011. November, 111 (8). P. 1222-1229.
5. Агарков В.И., Грищенко С.В., Коровина В.П. Болезни системы кровообращения среди населения урбанизированного региона. Донецк: Норд-Пресс, 2004. 167 с.
6. Грищенко С.В. Гігієнічні основи профілактики онкологічної захворюваності населення в регіонах з несприятливими екологічними умовами : дис. ... докт. мед. наук : 14.02.01. Донецк, 2001. 633 с.
7. Brunekreef B., Holdgate S. Air pollution and health. // Lancet. 2002. Vol. 360. P. 1233-1242.
8. Прохоров Є.В., Мальцева Л.О., Мальцев О.М. та ін. Динаміка формування серцево-судинної патології серед дітей Донецького регіону. // Вісник соціальної гігієни та організації охорони здоров'я України. 2006. №1. С. 13-6.
9. Агарков В.И., Грищенко С.В., Уманский В.Я. и др. Гигиена экологической среды Донбасса. Донецк, 2004. 172 с.
10. Суменко В.В., Боев В.М., Лебедькова С.Е. и др. Состояние здоровья у детей в зависимости от характера антропогенного загрязнения. // Гигиена и санитария. 2012. №1. С. 67-69.
11. Брязкало В.В. Забруднення атмосферного повітря в Україні та його вплив на захворюваність населення по матеріалах офіційної медичної статистики. // Гігієна атмосферного повітря: Збірка тез доповідей науково-практичної конференції з міжнародною участю (присвячена 110-й річниці з дня народження Д.М. Калюжного). 14-15 жовтня 2010 р. Київ, 2010. С. 23-24.

**РОЗРОБКА АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ СТАТИСТИЧНОЇ ОБРОБКИ  
РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ**

*Капанов С.В., Тарабцев Д.В.*

*В Алчевській міській санітарно-епідеміологічній станції (Алчевська міська філія Державної установи «Луганський обласний лабораторний центр Держсанепідслужби України») розроблена і впроваджена в практичну діяльність автоматизована система статистичної обробки результатів досліджень атмосферного повітря. Комп'ютерна програма «Повітря-2», що підготовлена для цієї мети, дозволяє з використанням загальноприйнятих статистичних методів розраховувати показники якості атмосферного повітря за різні періоди часу.*

*Запропоновано впровадження в усіх санітарно-епідеміологічних установах України єдиної централізованої автоматизованої системи статистичної обробки результатів лабораторних досліджень атмосферного повітря з використання ПЕОМ.*

**DEVELOPMENT OF AUTOMATED SYSTEM  
OF STATISTICAL ANALYSIS OF RESEARCH RESULTS OF AIR**

*S.V. Kapranov, D.V. Tarabtsev*

*In Alchevsk city sanitary-epidemiological station (Alchevsk Municipal Branch of State Institution «Lugansk regional Laboratory Center of State Sanitary and Epidemiological Service of Ukraine») developed and introduced into practice the automated system of processing the results of air investigations. Prepared for this purpose the computer program «Air-2» allows using standard statistical methods to calculate air quality indices for different periods of time.*

*Proposed introduction single centralized automated system of statistical processing of the results of air in the PC laboratory studies of all the sanitary-epidemiological institutions of Ukraine.*

УДК 614.71

**ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ  
ЗВАЖЕНИМИ ЧАСТКАМИ ПИЛУ (ЗЧ<sub>10</sub> и ЗЧ<sub>2,5</sub>)  
У ДЕСНЯНСЬКОМУ РАЙОНІ М. КИЄВА**

*Турос О.І., Маремуха Т.П., Кобзаренко І.В., Петросян А.А.,  
Михіна Л.І., Брезіцька Н.В., Давіденко Г.М., Харченко К.О.  
ДУ „Інститут громадського здоров'я ім. О.М. Марзєєва  
Національної академії медичних наук України”, м. Київ*

**Актуальність.** Вплив навколишнього природного середовища на здоров'я людини є незаперечним фактом. За даними Європейського бюро ВООЗ у країнах Європи та Центральної Азії як мінімум 1,4 млн. дострокових смертей у рік можуть бути віднесені на рахунок екологічних ризикових факторів [1]. При цьому найбільш значимим окремо взятим фактором ризику є забруднення атмосферного повітря транспортом, промисловими підприємствами та виробництвом енергії [2,3].

Одним із значущих показників якості атмосферного повітря в міському середовищі є вміст у ньому зважених часток (ЗЧ). Під ЗЧ розуміють забруднюючу повітря субстанцію, яка складається з суміші твердих і рідких частинок, що знаходяться в підвішеному стані в повітрі. Ці ЗЧ розрізняються за розміром, складом і походженням. Вони можуть або безпосередньо викидатися в атмосферне повітря (первинні), або утворюватися в атмосфері з таких газоподібних прекурсорів, як діоксид сірки, оксиди азоту, аміак і неметанові леткі органічні сполуки (вторинні). Зва-

жені частинки самі по собі і в комбінації з іншими забруднюючими речовинами представляють дуже серйозну загрозу для здоров'я людини. Особливу небезпеку для здоров'я становлять ЗЧ з аеродинамічним діаметром частинок менше 10 мкм – ЗЧ<sub>10</sub> та менше 2,5 мкм – ЗЧ<sub>2,5</sub>, тому що вони здатні проникати у торакальний відділ дихальної системи [4].

Моніторингові та епідеміологічні дослідження, які були проведені в багатьох країнах світу, доводять, що численні ефекти для здоров'я, в т.ч. захворювання та смерть від респіраторної (хронічна обструктивна хвороба легень, хронічні бронхіти, емфіземи, бронхіальна астма, рак легень) та серцево-судинної патології (ішемічні інсульти та інші цереброваскулярні захворювання), спричиняються саме забрудненням атмосферного повітря ЗЧ<sub>10</sub> та ЗЧ<sub>2,5</sub>. В жовтні 2013 р. Міжнародне агентство з вивчення раку включило комбінацію забруднення повітря і зважених речовин в список канцерогенних факторів (група 1) [5].