

**АНАЛИЗ ОЦЕНКИ СОЦИАЛЬНЫХ ПОТЕРЬ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ,
ОБУСЛОВЛЕННЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЕМ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА
(НА ПРИМЕРЕ ВЫБРОСОВ ВЧ₁₀)**

Турос Е.И., Петросян А.А., Давиденко А.Н., Близнюк В.В., Ананьева О.В., Севальнев А.И.

Проведенные исследования подтверждают о значительном воздействии взвешенных частиц (ВЧ₁₀) на организм экспонированной популяции и подчеркивают важность оценок социальных потерь (ущербов) на здоровье трудоспособного населения, которое проживает в больших промышленных городах Украины.

Данная ситуация подталкивает к необходимости проведения научных исследований относительно систематизации методических подходов оценки социально-экономических ущербов от загрязнения атмосферного воздуха, определения стоимости 1 среднестатистической жизни и обосновании количественных оценок величин ущербов, связанных с деятельностью разных видов промышленных предприятий.

**ANALYSIS OF SOCIAL BURDEN OF PUBLIC HEALTH
IN RELATION TO THE AMBIENT AIR POLLUTION
(BY THE EXAMPLE OF PM₁₀ EMISSIONS)**

O.I. Tuross, A.A. Petrosian, G.M. Davydenko, V.V. Blyzniuk, O.V. Ananyeva, A.I. Sevalniev

This research confirms the significant effects of particulate matter (PM₁₀) on the health of exposed population and therefore underlines the importance of social losses (disease burden) assessments for the health of working age people living in big industrial cities of Ukraine.

The findings reveal the need for further studies on methodological approaches to assessment of disease burden related to ambient air pollution, development of value of 1 human life and quantitative estimations of public health damages associated with activities of different industrial enterprises.

**ОЦІНКА СТАНУ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ
В УЖГОРОДІ ТА ЙОГО ВПЛИВ НА ПОШИРЕНІСТЬ
ХВОРОБ ОРГАНІВ ДИХАННЯ СЕРЕД ДІТЕЙ**

Маркович В.П., Петричко В.І., Орел В.В.

*Головне управління Держсанепідслужби у Закарпатській області
Державний заклад «Ужгородська міська санітарно-епідеміологічна станція»*

Забруднення довкілля в Україні досягло високого рівня [1,2]. Складний комплекс чинників довкілля своєрідно впливає на стан здоров'я населення. Через це суспільство сьогодні, як ніколи раніше, зацікавлене в надійній профілактичній медицині.

Тривалий час вплив забруднення навколишнього середовища на стан здоров'я населення переважно вивчається на прикладі великих промислових міст України, де основним джерелом забруднень є потужні промислові підприємства металургійної, хімічної, нафтопереробної, вугільної промисловості тощо. Регіон Закарпаття традиційно вва-

жався рекреаційною зоною, екологічний стан якої не викликав занепокоєнь. Ужгород – найменший з обласних центрів країни, де кількість жителів становить 116 тисяч.

Сьогодні у місті відсутні потужні підприємства, що досить стабільно функціонували до 1991 року, були інтенсивними забруднювачами навколишнього середовища. Однак, екологічна ситуація щодо стану забруднення атмосферного повітря в м. Ужгороді викликає занепокоєння. Головним джерелом забруднення є транспорт, кількість якого стрімко зросла за останні 20 років.

Станом на 01.01.2012 р. у місті налічувалось 40 тис одиниць автотранспорту.

Стрімке зростання автомобільного транспорту, обмеженість вільних земель та висока щільність забудови м. Ужгорода підсилюють інтенсивність забруднення довкілля регіону. Значна кількість транзитного транспорту у напрямку міст сусідніх держав (Словаччина, Угорщина, Польща, Румунія). На відміну від промислових джерел забруднення, прив'язаних до конкретних зон населених міст, відокремлених санітарно-захисною зоною від житлової забудови, автомобіль є рухомих джерелом забруднень. Вихлопні гази автотранспорту – це суміш токсичних компонентів, що надходить в міській забудові в приземний шар повітря, де їх розвіювання ускладнено. З кожним роком по мірі збільшення кількості автотранспорту та інтенсивності транспортних потоків вони будуть набувати все більшого значення.

Клімато-географічні особливості м. Ужгорода також підсилюють інтенсивність забруднення. Територія м. Ужгорода з врахуванням існуючих метеорологічних умов належить до зони високого потенціалу забруднення: повторюваність слабких вітрів і туманів більше 20%, приземних інверсій до 60% на рік. [3,4]

Забруднення атмосферного повітря в Ужгороді досягло високого рівня. Серед обласних центрів правобережної України в Ужгороді найбільший індекс забруднення атмосфери (ІЗА), за останні 3 роки він становив: 2009 р. – 7,57; 2010 р. – 9,1; 2011 р. – 14,4.

Пріоритетними домішками забруднення атмосфери є формальдегід, діоксид азоту, пил, оксид вуглецю, оксид азоту (ІЗА за 2011 р. – 14,4) [5].

За період з 1991 по 2011 роки намітилась тенденція росту показників захворюваності дитячого контингенту по багатьом нозологіям (врожені аномалії (вади) розвитку; хвороби системи кровообігу; хвороби сечостатевої системи; хвороби ендокринної системи; хвороби крові, кровотворних органів, новоутворення тощо).

Мета роботи: вивчити та оцінити статистичний зв'язок між дією етіологічних чинників ризику та виникненням захворю-

вань органів дихання серед дитячого контингенту міста.

Матеріали та методи досліджень. Дані про захворюваність населення є об'єктивним показником його рівня та змін у здоров'ї та одним з головних критеріїв оцінювання реакції населення на шкідливу дію забрудненого атмосферного повітря

У дитячого контингенту відсутній професійний анамнез, шкідливі звички (куріння, вживання алкоголю, наркотиків, снодійних засобів), до того ж діти сприйнятливіші до різних впливів у зв'язку з високим обміном речовин, до дії будь яких шкідливих речовин, що забруднюють атмосферне повітря.

В наукових публікаціях представлено матеріали про вплив низьких рівнів важких металів на імунну та інші системи [6].

Проаналізовано результати лабораторного контролю за станом забруднень атмосферного повітря в Ужгороді (за даними Закарпатського обласного Гідрометцентру, упродовж 1992-2011 років). Спостереження проводились на 2 стаціонарних постах ПСЗ за забрудненням атмосферного повітря інгредієнтами: пилом, діоксидом сірки, оксидом вуглецю та діоксидом азоту. Визначення забруднення атмосферного повітря специфічними інгредієнтами проводилось за оксидом азоту, розчинними сульфатами, формальдегідом та солями важких металів. Загальна кількість проб, що досліджено при визначенні забруднювальних речовин, складала близько 11 000 на рік. Пости спостережень опорні, розміщені на добре провітрюваній ділянці місцевості, прямого впливу джерел викидів не зазнають. Отримані значення концентрацій вимірюваних домішок характеризують рівень забруднення на території у декілька квадратних кілометрів від усіх джерел, розташованих на даній території. Пропусків спостережень не було. Аналіз проб атмосферного повітря здійснювався відповідно до діючих вимог [7].

Проаналізовано матеріали галузевої статистичної звітності про медичну допомогу дітям (1992-2011 роки).

Отриманий матеріал статистично оброблений з допомогою кореляційного, дисперсійного аналізу з використанням пакетів прикладних програм Statistika, Excel.

Результати дослідження та їх обговорення. Нами проаналізовано вміст в атмосферному повітрі м. Ужгорода пилу, диоксида сірки, оксиду вуглецю, диоксида азоту, оксиду азоту, (1992-2011 рр.); бенз/а/пірену, кадмію, заліза, марганцю, міді, нікелю, свинцю, хрому, цинку (1994-2011 рр.); сірчаної кислоти і розчинних сульфатів (1997-2011 рр.), формальдегіду (2000-2011 рр.) Вміст зазначених речовин оцінювався за даними лабораторного контролю, який здійснювався на 2 стаціонарних постах лабораторією ЗОГМЦ (за середньодобовими та середньорічними концентраціями).

Аналіз матеріалів підтверджує, що основними джерелами забруднення повітря є

автотранспорт. Забруднення атмосферного повітря вище ГДК спостерігалось домішками формальдегіду, диоксида азоту та бенз/а/піреном. Протягом періоду спостережень середньорічні значення вмісту забруднюючих речовин в пробах атмосферного повітря в м. Ужгороді зросли: формальдегід – з 0,006 мг/м³ в 2000 р. до 0,023 мг/м³ в 2011 р., диоксид азоту – з 0,03 мг/м³ в 1994 р. до 0,06 мг/м³ в 2011 р., бенз/а/пірен – з 0,7 нг/м³ в 1995 р. до 1,7 нг/м³ в 2006 р.

З 2000 р. по 2011 р. суттєво зросли коефіцієнти комбінованої дії хімічних речовин, присутніх в атмосферному повітрі міста [8].



Рисунок 1.

Аналіз вмісту металів в атмосферному повітрі м. Ужгорода свідчить про те, що в повітрі постійно визначаються кадмій, залізо, марганець, мідь, нікель, свинець, хром, цинк. Їх середньорічні концентрації, як правило, не перевищували ГДК, за винятком концентрацій свинцю, кадмію, та міді в окремі роки спостереження.

Протягом останніх років (1992-2011 рр.) спостерігається посилення несприятливих тенденцій у здоров'ї дитячого населення м. Ужгорода: погіршення перебігу захворювань, хронізація патологій, збільшення розповсюдженості ряду нозологічних форм та класів хвороб.

Серед дітей м. Ужгорода на кожну тисячу реєструється 1500-1700 захворювань. У структурі поширеності окремих класів хвороб перше місце належить хворобам органів

дихання (51,2%), друге хворобам органів травлення (7,1%), наступні місця поділяють хвороби шкіри та підшкірної клітковини (6%), хвороби ендокринної системи, розладу харчування, порушення обміну речовин та хвороби ока (5,7% – кожний клас),

Найбільшу тривогу зокрема викликає систематичне погіршення здоров'я дитячого населення. Упродовж останніх 20 років має тенденцію до зростання захворюваність по окремих нозологіях класу хвороб органів дихання, а саме: бронхіальна астма (достовірність апроксимації $R^2=0,894$); алергічний риніт ($R^2=0,542$).

Визначено коефіцієнти кореляції між вмістом забруднюючих речовин в атмосферному повітрі м. Ужгорода та захворюваністю за окремими нозологіями органів дихання серед дитячого населення міста.

Таблиця 1. Коефіцієнти кореляції між вмістом забруднюючих речовин в атмосферному повітрі м. Ужгорода та захворюваністю дитячого населення.

Хвороби органів дихання	Діоксид азоту	Формальдегід	Діоксид сірки	Сірчана кислота і розчинні сульфати	Бенз/а/пирен	Залізо	Марганець
Бронхіальна астма	0,85	0,60	0,51		0,39		
Хронічний бронхіт				0,47		0,62	0,49
Алергічний риніт		0,47					
Гострий фарингіт, гострий тонзиліт	0.80						

Примітка. Рівень значення $p < 0,05$.

Вплив досліджуваних факторів було визначено за величиною значимості критерію Фішера. P – значення $< 0,05$, отже критерій Фішера значимий і вплив досліджуваних факторів можна вважати доведеним [9].

За кордоном напрацьовано достатній досвід щодо застосування математичних моделей при вивченні здоров'я населення в зв'язку з факторами середовища. Застосовуються математичні методи моделювання з метою прогнозування санітарної ситуації та стану здоров'я населення в залежності від факторів навколишнього середовища, у тому числі і атмосферних забруднень [10].

Прогнозуючи стан здоров'я дітей в екологічно несприятливих умовах, слід від-

значити зростаючий вплив переважно вихлопів автотранспорту, що буде супроводжуватись збільшенням процесів накопичення важких металів в організмі дітей. Токсичний вплив техногенних факторів прогностично несприятливий майже для всіх систем дитячого організму [11].

При кореляції $r = +1$ зв'язок є цілком повним, функціональним. Отже, методи прогнозування дозволяють побудувати прогнозну модель залежності показників захворюваності від інтенсивності змін чинників навколишнього середовища, зокрема внаслідок впливу хімічних речовин, що містяться в атмосферному повітрі м. Ужгорода.

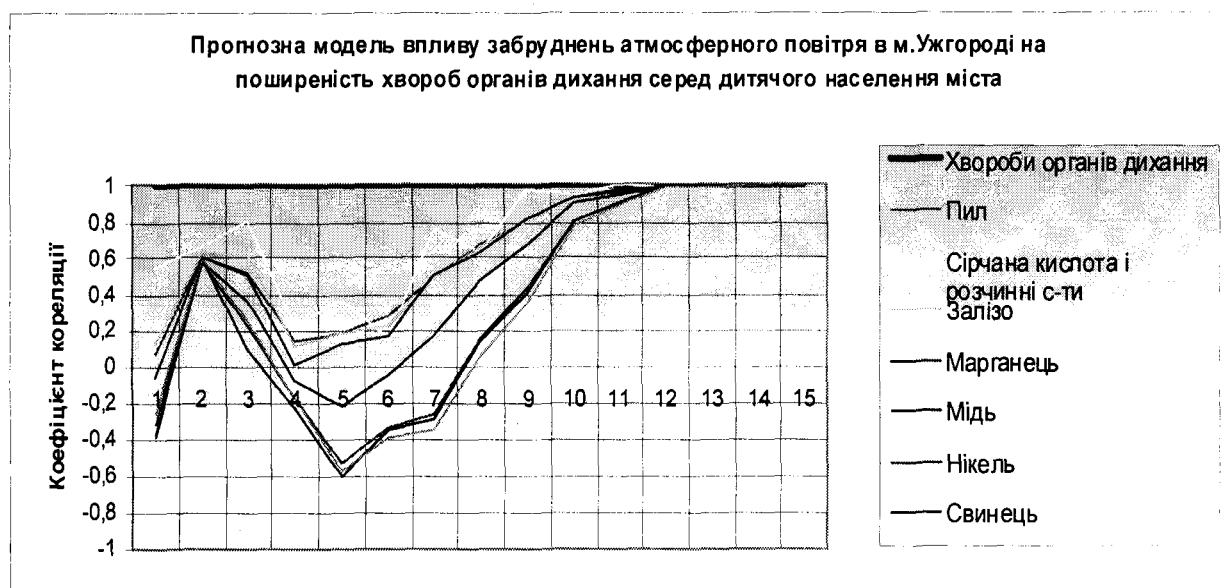


Рисунок 2.

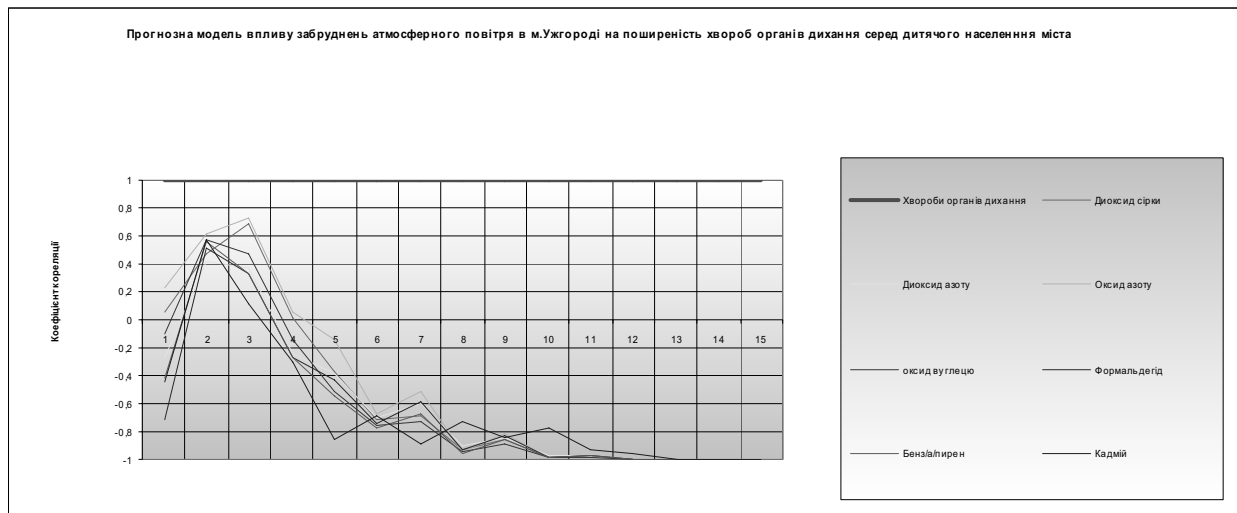


Рисунок 3. Прогнозна модель впливу забруднень атмосферного повітря в м. Ужгород на поширеність хвороб органів дихання серед дитячого населення міста.

Враховуючи відсутність в Україні середньорічних гігієнічних нормативів (використовуються гігієнічні нормативи короткочасового періоду осереднення – максимально разова та середньодобова ГДК), нами було виконано довгострокове прогнозування щодо впливу забруднень атмосферного пові-

тря на поширеність захворювань органів дихання серед дітей міста. За прогнозу в умовах забруднень атмосферного повітря Ужгорода суттєвого значення набувають наступні чинники: сірчана кислота і розчинні сульфати, залізо, пил, а також марганець, хром, нікель, мідь, свинець.

Висновки

1. В умовах забруднення атмосферного повітря в м. Ужгороді можна чекати прояву специфічної та неспецифічної шкідливої дії атмосферних забруднювачів на здоров'я дітей, умови життя населення.

2. Встановлення кількісного взаємозв'язку між станом забруднення атмосферного повітря Ужгорода та захворюваністю дитячого населення дає можливість прогнозувати зміни стану здоров'я людей в залежності від рівня забруднення повітря. Враховуючи кумулятивний ефект дії окремих речовин, в подальшому доцільно проведення оцінки впливу стану забруднення атмосферного повітря на доросле населення за більш тривалий період.

3. Для вирішення пріоритетних профілактичних завдань в регіоні необхідно розвивати систему моніторингу навколишнього середовища та здоров'я населення.

4. Залежність стану захворюваності дитячого населення м. Ужгорода від інтенсивності забруднення атмосферного повітря обумовлює актуальність подальших поглиблених досліджень проблеми для своєчасного та ефективного управління змінами навколишнього середовища, зміцнення здоров'я населення регіону.

ЛІТЕРАТУРА

1. Присяжнюк В.Є. Гігієнічна наука та практика на рубежі століть. /В.Є. Присяжнюк, В.М. Доценко, О.П. Федоришин //Матер. ХІУ з'їзду гігієністів України. –Т.1, –2004. – С. 85-88.
2. Трахтенберг І.М. Українська профілактична токсикологія: зв'язок часів у вирішенні актуальних проблем. /І.М.Трахтенберг, Є.Л. Левицький //Довкілля і здоров'я. –2000. –№4. – С. 3-8.
3. ДБН 360-92 Містобудування, планування і забудова міських і сільських поселень". п.10.9.

4. Бабиченко В.Н. Климат Ужгорода /В.Н. Бабиченко //Гидрометеиздат. –Ленинград. – 1991. –С. 126-128.
5. ЗОГМЦ. Довідка про стан забруднення атмосферного повітря по місту Ужгороду за 2011 рік. –Ужгород. –2012.
6. Добровольський Л.О. Сучасні уявлення про вплив малих доз важких металів на імунну та інші системи організму (огляд іноземної літератури) /Л.О. Добровольський, І.Г. Беланова, К.Л. Радванська //Довкілля і здоров'я, квітень-червень 2005 р.
7. РД 52.04.186-89 “Руководство по контролю загрязнения атмосферы”. –Москва. – Гидрометиздат, –1991.
8. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними і біологічними речовинами). Офіційне видання. ДСП-201-97 //МОЗ України, –Київ, –1997. –С. 28-31.
9. Гельман В.Я. Медицинская информатика. /В.Я. Гельман //Питер. Санкт-Петербург. Москва-Харьков-Минск. –С. 178-180.
10. Марандалы Ф.А. Модели для анализа взаимосвязи между показателями состояния здоровья и факторами качества атмосферного воздуха. /Ф.А. Марандалы, Н.М. Нариманов, Р.С. Алиева //Проблемы мониторинга за здоровьем населения промышленных городов: Тезисы доклад Всес. научной конференции 21-22 июня 1989. –Ангарск. –1989. –Ч.1. – С. 127-128
11. Дзяк Г.В. Гігієнічна наука та практика на рубежі століть. /Г.В. Дзяк, Е.А. Деркачов, Л.Б. Огір та інші. //Матеріали ХІУ з'їзду гігієністів України. –Т.1. –2004. –С. 37-38.

Резюме. В статті проаналізовані дані моніторингу забруднення атмосферного повітря в г. Ужгороді за останні 20 років, викладені питання оцінки впливу забруднення на стан захворюваності органів дихання серед дитячого населення.

Прієнята спроба прогнозування впливу в екологічно не благоприємних умовах міста конкретних факторів зовнішньої середовища на стан захворюваності населення. Для рішення пріоритетних профілактичних завдань в регіоні слід розвинути повноцінний соціально-гігієнічний моніторинг.

Summary. Article analyzed atmospheric air pollution monitoring data in Uzhgorod for the past 20 years, outlined questions for assessing the impact of the pollution on respiratory morbidity among children.

An attempt was made to predict the impact of environmentally favourable conditions of specific no environmental factors on the morbidity of the population. To address priority tasks of prevention in the region should develop a socio-hygienic monitoring.

Куратор розділу – д. мед. наук Турос О.І.