

УДК 504.3.054:(547.281+547.67)

МОНІТОРИНГ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ КАНЦЕРОГЕННИМИ РЕЧОВИНАМИ У ЗАКАРПАТСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Галла-Бобик С.В., Марійчук Р.Т., Сухарев С.М.

Ужгородський національний університет, м. Ужгород, вул. Підгірна, 46

Людська діяльність неминуче призводить до змін атмосферного повітря. З кожним історичним періодом їх масштаби невпинно зростають, набуваючи глобального характеру. З метою обмеження шкідливих викидів у атмосферу і запровадження сучасних високоефективних методів очищення повітря необхідно здійснювати постійний моніторинг його стану [1].

Закарпатський регіон традиційно вважався рекреаційною зоною, екологічний стан якої не викликав занепокоєнь. Сьогодні динаміка стану забруднення атмосферного повітря та показників захворюваності населення є тривожною. Головним винуватцем фахівці називають автотранспорт, кількість якого щороку зростає.

На відміну від промислових джерел забруднення, які стаціонарно розміщені у конкретних районах населених пунктів, відокремлених санітарно-захисною зоною від житлової забудови, автомобіль є пересувним джерелом забруднень. Вихлопні гази автотранспорту – це суміш токсичних компонентів, що надходить у міській забудові в приземний шар повітря, де їх розсіювання ускладнено. З кожним роком, у міру збільшення кількості автотранспорту та інтенсивності транспортних потоків, вони будуть набувати все більшого значення. А тому важливим є посилення уваги до факторів ризику порушення стану здоров'я окремого індивіда, певної групи осіб і населення в цілому, визначення стану забруднення середовища їх проживання [2]. Наявність достовірних і комплексних даних спостережень є необхідною передумовою для розроблення рекомендацій щодо поліпшення стану атмосфери [1].

Здоров'я людини визначається складною взаємодією цілого ряду факторів:

спадковістю, соціально-економічним та психологічним благополуччям, доступністю і якістю медичного обслуговування, способом життя і наявністю шкідливих звичок, умовами життєдіяльності та якістю навколишнього природного середовища. Визначення точного внеску окремих факторів у розвиток захворювання нерідко є досить важким завданням.

У той же час, шляхом проведення належним чином спланованих епідеміологічних та еколого-гігієнічних досліджень можна виявити і кількісно оцінити ризик розвитку захворювань, пов'язаних з шкідливою дією факторів навколишнього природного середовища для відносно великих груп населення. Сьогодні одним із найбільш ефективних сучасних підходів до встановлення зв'язку між станом навколишнього природного середовища та здоров'ям населення в певному регіоні чи місті, що дозволяє вирішувати подібні задачі в умовах обмежених термінів і фінансових можливостей, є методологія оцінки ризику [3].

При цьому визначення ризику від забруднення атмосферного повітря дозволяє не тільки прогнозувати імовірність і медико-соціальну значимість можливих порушень здоров'я при різних сценаріях його впливу, а ще й встановлювати першочерговість і пріоритетність заходів з управління факторами ризику на індивідуальному та популяційному рівнях.

Одночасно результати можна використовувати для розрахунків економічних втрат суспільства у результаті погіршення здоров'я населення або визначення затрат на впровадження профілактичних заходів та поліпшення навколишнього природного середовища [4].

Головним забруднювачем атмосферного повітря Закарпатської області є автотранспорт, викиди від якого в 2008 році склали 74,1% від загального обсягу газоподібних викидів у атмосферу [5]. Серед речовин, які надходять у приземний шар від автотранспорту містяться і канцерогенні, такі як: важкі метали, без/а/пірен та формальдегід [6].

Метою даної роботи був аналіз сучасного стану забруднення атмосферного повітря Закарпатської області та оцінка канцерогенного ризику для здоров'я населення, зумовленого забрудненням приземного шару атмосферного повітря автотранспортом.

Експериментальна частина

Для визначення обсягів викидів забруднювальних речовин у містах та районах області були використані відповідні методики розрахунку викидів від автотранспорту [7-9].

Середні добові дози (ADD/LADD) впливу та розрахунок індивідуального канцерогенного ризику iCR за умов інгаляційного впливу речовини з атмосферного повітря здійснювали згідно [3].

Для дослідження були вибрані міста та райони області з різними клімато-географічними особливостями, з різною кількістю зареєстрованого транспорту, різними обсягами спожитого палива та різною

чисельністю населення, на яке впливає забруднення атмосферного повітря.

Результати та їх обговорення

На сьогоднішній день спостереження за забрудненням атмосферного повітря канцерогенними речовинами у Закарпатській області здійснюється тільки у м. Ужгороді. У зв'язку з цим, обсяги викидів забруднювальних речовин у інших містах та районах області були визначені згідно [7-9].

Як свідчать дані, наведені у Таблиці 1, у 2008 році відмічалася тенденція до збільшення кількості автомобілів порівняно з попереднім роком. Обсяги викидів забруднювальних речовин збільшуються пропорційно із збільшенням кількості автомобілів. Найбільша кількість автомобілів, а відповідно і викидів забруднювальних речовин від них припадає на міста Ужгород та Мукачево, а також на Тячівський та Мукачівський райони. Найменшу кількість автотранспорту зареєстровано у Міжгірському районі та м. Берегово.

На основі розрахованих обсягів викидів було визначено концентрації забруднювальних речовин, які необхідні для характеристики рівнів канцерогенного ризику для здоров'я населення Закарпатської області у 2008 році (Табл. 2).

Таблиця 1. Викиди шкідливих речовин в атмосферне повітря від пересувних засобів по містах та районах Закарпаття.

	Кількість автомобілів, тис.		Викиди шкідливих речовин, тонн							
			CO		SO ₂		NO ₂		CH _x	
	2007	2008	2007	2008	2007	2007	2007	2008	2007	2008
м. Ужгород	33220	36500	6566,6	7157,6	1331,9	1331,9	875,1	953,6	5,2	5,7
м. Берегово	8550	9000	1246,4	1308,7	273,0	273,0	157,3	165,2	1,0	1,1
м. Мукачево	22970	24700	4009,7	4290,4	791,4	791,4	629,9	673,9	3,8	4,1
Міжгірський р-н	8350	8700	1726,1	1795,1	107,6	107,6	218,9	227,7	1,5	1,6
Мукачівський р-н	25380	27000	3904,4	4294,8	268,6	268,6	615,1	676,6	3,7	4,1
Тячівський р-н	39400	43000	5940,1	6415,3	356,3	356,3	745,7	805,4	5,1	5,5
Ужгородський р-н	23250	25000	3046	3259,2	262,0	262,0	449,0	480,4	3,0	3,2
Хустський р-н	22450	25000	3174,4	3364,8	251,8	251,8	395,7	419,4	2,7	2,9

Таблиця 2. Обсяги викидів та концентрації канцерогенних речовин у атмосферному повітрі.

	Формальдегід		Бенз/а/пірен	
	викид, т	концентрація, мг/м ³	викид, т	концентрація, мг/м ³
м. Ужгород	778,4	0,013	0,31	$1,1 \cdot 10^{-6}$
м. Берегово	196,2	0,003	0,10	$0,4 \cdot 10^{-6}$
М. Мукачево	379,8	0,006	0,13	$0,5 \cdot 10^{-6}$
Міжгірський р-н	105,2	0,002	0,06	$0,2 \cdot 10^{-6}$
Мукачівський р-н	494,4	0,008	0,29	$1,0 \cdot 10^{-6}$
Тячівський р-н	415,0	0,007	0,30	$1,1 \cdot 10^{-6}$
Ужгородський р-н	490,0	0,008	0,47	$1,7 \cdot 10^{-6}$
Хустський р-н	390,9	0,005	0,14	$0,5 \cdot 10^{-6}$
		ГДК = 0,003 мг/м ³ [11]		ГДК = $1,0 \cdot 10^{-6}$ мг/м ³ [11]

З представленої таблиці видно, що концентрації формальдегіду в атмосферному повітрі області високі. У місті Ужгороді концентрація у 4 рази більша за ГДК, Мукачівському та Ужгородському районах – майже у 3 рази, а у Міжгірському районі – менше ГДК, що пов'язано з клімато-географічними особливостями та малою кількістю автотранспорту. У м. Берегово концентрація формальдегіду рівна величині ГДК. Концентрації бенз/а/пірена вищі за ГДК

відмічаються у м. Ужгороді, Ужгородському та Тячівському районах. На основі визначених концентрацій формальдегіду та бенз/а/пірена розраховані рівні канцерогенного ризику від їх наявності в атмосферному повітрі для здоров'я населення Закарпаття.

Величини середніх добових доз впливу (LADD) та характеристика рівнів канцерогенного ризику (iCR) формальдегіду та бенз/а/пірена для здоров'я населення у окремих містах та районах області у 2008 році наведено у Таблиці 3.

Таблиця 3. Величини середніх добових доз впливу та рівнів канцерогенного ризику формальдегіду та бенз/а/пірена.

	Формальдегід		Бенз/а/пірен	
	LADD мг/кг добу	iCR	LADD мг/кг добу	iCR
м. Ужгород	$1,62 \cdot 10^{-3}$	$7,47 \cdot 10^{-5}$	$1,37 \cdot 10^{-7}$	$4,26 \cdot 10^{-7}$
м. Берегово	$3,75 \cdot 10^{-4}$	$1,72 \cdot 10^{-5}$	$5,00 \cdot 10^{-8}$	$1,55 \cdot 10^{-7}$
м. Мукачево	$7,50 \cdot 10^{-4}$	$3,45 \cdot 10^{-5}$	$6,25 \cdot 10^{-8}$	$1,94 \cdot 10^{-7}$
Міжгірський р-н	$2,50 \cdot 10^{-4}$	$1,15 \cdot 10^{-5}$	$2,50 \cdot 10^{-8}$	$7,75 \cdot 10^{-8}$
Мукачівський р-н	$9,99 \cdot 10^{-4}$	$4,60 \cdot 10^{-5}$	$1,25 \cdot 10^{-7}$	$3,87 \cdot 10^{-7}$
Тячівський р-н	$8,75 \cdot 10^{-4}$	$4,02 \cdot 10^{-5}$	$1,37 \cdot 10^{-7}$	$4,26 \cdot 10^{-7}$
Ужгородський р-н	$9,99 \cdot 10^{-4}$	$4,60 \cdot 10^{-5}$	$2,12 \cdot 10^{-7}$	$6,58 \cdot 10^{-7}$
Хустський р-н	$6,25 \cdot 10^{-4}$	$2,98 \cdot 10^{-5}$	$6,25 \cdot 10^{-8}$	$1,94 \cdot 10^{-7}$

Згідно отриманих результатів рівень канцерогенного ризику мінімальний для бенз/а/пірену у всіх досліджуваних містах та районах області. Для формальдегіду

характерний низький рівень, на якому, як правило, встановлюються гігієнічні нормативи для населення.

Однак, характеризуючи величини середніх добових доз впливу формальдегіду для Ужгородського, Мукачівського та Тячівського районів можливий перехід до середнього рівня ризику. Не дивлячись на те, що він не потребує проведення екстрених заходів з усунення, такий рівень ризику не може розглядатися як прийнятний. Це свідчить про необхідність контролю та поглибленого

вивчення можливих наслідків шкідливої дії з метою управління ризиком.

Вивчення рівня та структури захворюваності населення області за період спостережень (2004 – 2008 рр.) свідчить про стійку тенденцію до збільшення питомої ваги захворювань серцево-судинної системи, на другому місці за ранговим розподілом – злаякісні новоутворення [10] (див. Табл. 4).

Таблиця 4. Основні показники онкозахворюваності населення Закарпатської області.

	Захворюваність на 100 тис. нас.			
	2005	2006	2007	2008
Закарпатська область	238,9	237,5	224,1	244,1
м. Ужгород	270,6	252,9	271,5	291,9
м. Берегово	307,0	303,3	298,2	232,8
м. Мукачево	240,2	265,2	204,0	240,5
Міжгірський р-н	194,3	197,7	170,7	189,5
Мукачівський р-н	260,2	285,2	239,1	258,8
Тячівський р-н	205,2	207,5	207,0	199,9
Ужгородський р-н	236,0	248,9	226,5	293,4
Хустський р-н	204,0	223,7	220,9	226,8
Україна	328,5	333,7	328,6	348,1

Як видно з даних, наведених у Таблиці 4, найвища захворюваність на онкологічні хвороби відмічається у м. Ужгороді та Ужгородському районах, що прямо корелює з найвищою концентрацією у атмосферному повітрі формальдегіду та бенз/а/пірену (див. Табл. 2). У той же час, розрахунок рівнів канцерогенного ризику вказує на мінімальний для бенз/а/пірену та низький для формальдегіду (див. Табл. 3).

Висновки

Встановлено, що обсяги викидів канцерогенних забруднювальних речовин збільшуються пропорційно із збільшенням кількості автомобілів у області. Величини середніх добових доз впливу формальдегіду для Ужгородського, Мукачівського та Тячівського районів близькі до переходу до середнього рівня ризику, що свідчить про необхідність контролю та поглибленого вивчення можливих наслідків шкідливої дії з метою управління ризиком.

Найвища захворюваність на онкологічні хвороби відмічається у м. Ужгороді та Ужгородському районах, що прямо корелює з найвищою концентрацією у

атмосферному повітрі формальдегіду та бенз/а/пірену.

Література

1. Клименко М.О., Прищеп А.М., Вознюк Н.М. Моніторинг довкілля. – К., 2006. – 300 с.
2. Сердюк А.М., Звизняцковский Я.И., Бердник О.В. Факторы окружающей среды как факторы риска для здоровья населения: результаты эпидемиологических исследований, пути их расширения и углубления // Лікарська справа. – 1996. - № 1 – 2. – С. 3 – 6.
3. Наказ МОЗ України № 184 від 13.04.2007. Про затвердження методичних рекомендацій "Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря". – 31с.
4. Качинський А.Б., Сердюк А.М. Методологічні основи ризику в медико-екологічних дослідженнях та його значення для екологічної безпеки України // Лікарська справа. – 1995. – № 3-4. – С. 5-15.
5. Лобко В.Ю., Федорішко М.І. Моніторинг забруднення атмосферного повітря в Закарпатській області: стан і перспективи // Матеріали Міжнародної науково – практичної конференції: Природне середовище України і духовність. – Ужгород, 2008. – С. 133 – 136.
6. Шабад Л.М. О циркуляции канцерогенов в окружающей среде. – М.: Медицина. – 1973. –

368с.

7. Наказ ДКС України № 293 від 6.09.2000. Про затвердження методики розрахунку викидів забруднювальних речовин у повітря автотранспортом, який використовується суб'єктами господарської діяльності та іншими юридичними особами всіх форм власності. – 8с.

8. Наказ ДКС України № 409 від 15.12.1999. Про затвердження методики проведення статистичного спостереження за викидами забруднювальних речовин у повітря від автотранспорту, що перебуває у приватній власності населення. – 32с.

9. Распоряжение Комитета по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности Правительства Санкт-Петербурга № 309-р от 8.12.2005. Об утверждении методики определения выбросов

вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух от автотранспортных потоков, движущихся по автомагистралям Санкт-Петербурга. – 8с.

10. Мережа закладів та основні показники діяльності системи охорони здоров'я Закарпатської області за 2004 – 2008 рр. Управління охорони здоров'я: Закарпатський обласний медичний інформаційно-аналітичний центр. – Ужгород. – 2009. – С. 69-98.

11. Руководство по контролю вредных веществ в воздухе рабочей зоны / С.И. Муравьева, М.И. Буковский, Е.К. Прохорова и др. – М.: Химия, 1991. – 368 с.

THE MONITORING OF AIR POLLUTION BY CARCINOGENIC SUBSTANCES IN TRANSCARPATHIAN REGION

S. Halla-Bobik, R. Mariychuk, S. Sukharev

It was found that carcinogens emissions of pollutants increases proportionally with the increase of the number of cars in the area. Accuracy average daily doses effects of formaldehyde for Uzhgorod, Mukachevo and Tiachiv areas are close to the transition to a medium level of risk, indicating the need for control and in-depth study of the possible consequences of harmful actions to manage risk.

The highest incidence of cancer are marked in Uzhgorod and Uzhgorod District, which directly correlates with the highest concentration in atmospheric air formaldehyde and benzo /a/ piren.