

## КАНЦЕРОГЕННІ ФАКТОРИ В АСПЕКТІ КОМУНАЛЬНОЇ ГІГІЄНИ

УДК 613.5:616.006:614.71

### ЩЕ РАЗ ПРО РОЛЬ АВТОМАГІСТРАЛЕЙ У ФОРМУВАННІ ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯНОГО СЕРЕДОВИЩА ЖИТЛОВИХ ПРИМІЩЕНЬ

*Черниченко І.О., Литвиченко О.М., Зінченко Н.О., Соверткова Л.С.*

*ДУ «Інститут гігієни та медичної екології ім. О.М. Марзєєва НАМН України», м. Київ*

Сьогодні загально визнаним є розуміння щодо впливу навколишнього середовища та умов життєдіяльності на стан здоров'я людини та формування її захворюваності, де особливу тривогу викликають хвороби онкологічної патології. При цьому у спектрі негативних чинників чільне місце посідають канцерогенні сполуки, з якими пов'язується розвиток 70-80% пухлин у людини.

Відповідно до цього, у системі первинної профілактики раку важливим гігієнічним завданням є визначення як загального аерогенного навантаження канцерогенних сполук на організм, так і визначення особливостей окремих його складових. Як відзначалося раніше, значну роль тут відіграють чинники закритих приміщень, і перш за все житла, де людина проводить більшу частину часу [1,2].

Аналізуючи джерела забруднення, слід відзначити провідне значення спалювання побутового газу та куріння. Показано, що у процесі роботи газової плити рівень забруднення як кухонного приміщення, так і віддалених від нього кімнат зростає у 2 і більше разів. Аналогічні закономірності спостерігаються і за умов паління у межах приміщення [2].

Але є ще одне джерело забруднення житлових приміщень – зовнішнє повітря, до якого надходять шкідливі речовини з промисловими викидами та відпрацьованими газами автотранспорту. Проте, як характер забруднення атмосферного повітря, так і його

інтенсивність мають певні територіальні особливості. Останнім часом промисловий потенціал України зосереджений переважно у Центральних та Південно-Східних областях. У той же час після реструктуризації промисловості протягом останніх 10-15 років відбулися суттєві зміни у структурі джерел забруднення, у результаті яких у більшості районних центрів та міст на перше місце за потужністю викидів забруднюючих речовин вийшов автотранспорт. Зокрема, у Києві питома вага відпрацьованих газів автотранспорту сягає навіть трохи більше 80% сумарного забруднення повітря. При цьому чисельність автомобілів щороку зростає, відповідно збільшується тоннаж викидів відпрацьованих газів. До того ж, маємо широку розповсюдженість і розгалуження автотранспортної мережі по усій території населених пунктів, що зумовлює повсюдне забруднення атмосферного повітря, що, природно, не може не відбиватися на якості повітря житлових приміщень.

У той же час, за результатами наших попередніх досліджень, розповсюдження шкідливих речовин у глибину житлових кварталів не перевищує 100-120 м [3,4]. Звідси, можна передбачити, що вплив атмосферного повітря по різному може впливати на стан повітряного середовища житлових приміщень.

**Мета** роботи полягала у вивченні рівня канцерогенного забруднення повітря житлових приміщень залежно від територіального розміщення відносно автомагістралі.

**Матеріали та методи дослідження.**

Натурні дослідження проводили на території м. Києва, де має місце розгалужена мережа автомагістралей з широким спектром щільності транспортних потоків і різноманітною забудовою житлових кварталів. Об'єктом натурального експерименту було атмосферне повітря та повітря житлових приміщень, розташованих поблизу автомагістралі та всередині житлового кварталу.

Контроль зовнішнього повітря проводили на 18 пунктах відбору проб, внутрішньоквартального – у 36 приміщеннях.

Спостереження велися за 8 канцерогенами різних класів: бенз/а/пірен (БП), нітродиметиламін (НДМА), нітродіетиламін (НДЕА), формальдегід, кадмій, нікель, хром, бензол. У кожній точці відбирали по три проби з рівними інтервалами, тривалість відбору регламентувалася методикою визначення певної хімічної речовини. За отриманими результатами розраховували середньодобові концентрації сполук.

Фізико-хімічний аналіз проб та ідентифікацію канцерогенних речовин проводили з використанням низькотемпературного спектрально-люмінесцентного, газохромато-

графічного, фотометричного та атомно-абсорбційного аналізу.

Результати фізико-хімічних досліджень канцерогенних сполук обчислювали за загальноприйнятими методами статистики з визначенням середньоарифметичної величини  $M_{сер}$ , її стандартної похибки  $m$ , довірчого коефіцієнта  $t$  (критерій Ст'юдента). Розбіжності між показниками вважали статистично достовірними за значення  $t$ , що відповідає 95% – вій ймовірності ( $p \leq 0,05$ ) [5].

**Результати та їх обговорення.** Вирішенню завдань відповідно до мети роботи передували дослідження вмісту канцерогенних речовин в атмосферному повітрі, при цьому основна увага приділялася повітряному середовищу у районі автомагістралей.

Отримані узагальнені результати наведено у таблиці 1. Як видно із таблиці, концентрації таких канцерогенів як БП та формальдегід у 100% проб перевищують гранично допустимі рівні; трохи менше частота перевищення ГДК спостерігається для НА. Нікель та хром вимірюються на рівнях, нижчих за відповідні нормативи, у випадку кадмію та бензолу спостерігалася перевищення допустимих рівнів у поодиноких пробах.

Таблиця 1. Інтенсивність забруднення атмосферного повітря канцерогенними сполуками в районі автомагістралей міста.

Характеристика місця спостереження	Щільність транспортного потоку, од.	Діапазон концентрацій, мг/м <sup>3</sup>								Сумарний індекс забруднення (за усередненими даними)
		БП $\times 10^{-6}$	НДМА $\times 10^{-6}$	НДЕА $\times 10^{-6}$	Формальдегід	Кадмій	Нікель	Хром	Бензол	
Площі, вузли розв'язок	7000-8000	6,4-8,6	210,0-240,0	55,0-64,0	0,016-0,019	0,00020-0,00084	0,00055-0,00070	0,0011-0,0014	0,08-0,26	27,1
Автомагістралі	5000-7000	2,2-6,5	40,0-195,0	17,0-65,0	0,014-0,016	0,00012-0,00040	0,00010-0,00060	0,00023-0,00070	0,07-0,24	17,6
	3000-5000	2,0-4,9	34,0-95,0	10,0-45,0	0,003-0,009	0,00018-0,00030	0,00010-0,00040	0,00010-0,00060	0,01-0,016	11,5
Вулиці	<3000	1,9-2,9	24,0-80,0	4,0-12,0	0,003-0,004	0,00007-0,00018	0,00010-0,00015	0,00010-0,00015	0,004-0,09	10,4
Вулиці поблизу та у межах промзони	400-3500	4,8-4,9	124,0-185,0	15,0-35,0	0,009-0,014	0,00030-0,00070	0,00040-0,00060	0,00070-0,00090	0,007-0,21	23,3

У той же час отримані дані підтверджують відому залежність рівня забруднення атмосферного повітря канцерогенами від щільності транспортного потоку; суттєвий внесок дають також викиди промислових джерел.

Дослідження внутрішньоквартальної території підтвердили раніше визначені закономірності розповсюдження забруднення, обумовленого викидами автотранспорту. Було показано, що певне перевищення ГДК провідних канцерогенів спостерігалось на відстані 80-120 м від магістралі залежно від приміщення будови. Далі вглиб квар-

талу практично зникала залежність концентрацій сполук від щільності транспортного потоку, рівні їх були у 2-4 рази нижчими, ніж у при магістральній зоні.

Зрозуміло, що це не може не відобразитися на показниках якості повітряного середовища житлових приміщень, розташованих на різній відстані від магістралі. Матеріали, що дозволяють дати порівняльну оцінку рівня забруднення повітря житлових приміщень залежно від їхнього розміщення відносно автомагістралі, наведено у табл. 2.

Таблиця 2. Середньодобові концентрації сполук у житлових приміщеннях (усереднені дані).

Речовина	ГДК, мг/м <sup>3</sup>	RfC, мг/м <sup>3</sup>	Концентрації сполук (мг/м <sup>3</sup> ) у житлових приміщеннях	
			внутрішньоквартальної забудови	біля автомагістралі
БП	$1,0 \times 10^{-6}$	$1,0 \times 10^{-6}$	1,13	3,15
НДМА	$50,0 \times 10^{-6}$	–	52,04	68,71
НДЕА <sup>/*</sup>	$15,0 \times 10^{-6}$	–	26,14	37,36
Формальдегід	0,003	0,003	0,0102	0,0127
Кадмій	0,0003	0,00002	0,00013	0,00025
Нікель	0,001	0,00005	0,00030	0,0042
Хром	0,0015	0,0001	0,00030	0,00051
Бензол	0,1	0,03	0,055	0,230

Примітка. <sup>/\*</sup> – ГДК НДЕА є розрахунковою.

Як видно із таблиці, рівні вмісту канцерогенних сполук у повітрі житлових приміщень внутрішньоквартальних будинків дещо відрізняються від показників, що мають місце у будівлях, наближених до автомагістралей. При цьому для БП та бензолу ця різниця сягає 3,0-4,1 кратностей, тоді як для решти – 1,2-1,7 разів. На нашу думку, такі дані тільки підкреслюють роль відпрацьованих газів автотранспорту у формуванні забруднення житлових приміщень.

Забруднення повітряного середовища стабільно реєструється в усіх досліджених квартирах загальнодержавної забудови, і це породжує запитання щодо його безпеки. Для оцінки цієї безпеки застосовували загальнознані критерії – ГДК та референтні концентрації (RfC) [6], а також інтегральний показник сумарного забруднення [7].

Перші два критерії дозволили визначити коефіцієнти безпеки впливу кожної з ідентифікованих сполук (табл. 3).

Як видно із таблиці, за показником кратності перевищення ГДК у повітрі житлових приміщень, розташованих у районі автомагістралей, спостерігається підвищений вміст досліджуваних речовин (за винятком важких металів), показник безпеки при цьому знаходиться у межах 1,37-4,23.

У той же час у повітрі квартир, розташованих на внутрішньоквартальних територіях, перевищення гігієнічного нормативу мало місце лише для двох канцерогенів – формальдегіду та НДЕА і несуттєве для БП та НДМА.

Значно гострішою виглядає ситуація у випадку порівняння реальних концентрацій з референтними. Зважаючи, що референтні концентрації, на відміну від ГДК, обґрунто-

вані на показниках впливу на людину, коефіцієнти небезпеки вказують на необхідність підсиленої уваги до існуючого забруднення

повітря житла, і особливо це стосується приміщень, що знаходяться у зоні впливу автомагістралей.

Таблиця 3. Коефіцієнти небезпеки канцерогенних речовин, ідентифікованих у житлових приміщеннях.

Речовина	Кратність перевищення ГДК у приміщеннях		Кратність перевищення референтних концентрацій (коефіцієнт небезпеки HQ) у приміщеннях	
	внутрішньоквартальної забудови	біля автомагістралі	внутрішньоквартальної забудови	біля автомагістралі
БП	1,13	3,15	1,13	3,15
НДМА	1,04	1,37	–	–
НДЕА	1,74	2,49	–	–
Формальдегід	3,40	4,23	3,40	4,23
Кадмій	0,43	0,83	6,51	12,50
Нікель	0,30	0,42	6,00	8,42
Хром	0,20	0,34	3,00	5,11
Бензол	0,55	2,3	1,83	7,67

Як видно із таблиці 3, кратність перевищення референтних концентрацій (коефіцієнт небезпеки HQ) знаходиться у межах 1,13-6,51 у приміщеннях внутрішньоквартальної забудови та 3,15-12,50 – у квартирах поблизу автомагістралей. При цьому на особливу увагу заслуговують високі коефіцієнти небезпеки важких металів і цей факт вказує, що навіть за умов дотримання вітчизняних гігієнічних нормативів не завжди можна за-

безпечити безпечність середовища перебування людини. Тому стосовно важких металів беззаперечно постає питання перегляду діючих нормативів їх з урахуванням ризику для здоров'я людини.

Закономірності, установлені за дії окремих канцерогенних сполук, підтверджуються також показниками сумарного забруднення житла цими речовинами (табл. 4).

Таблиця 4. Інтегральні показники сумарного забруднення повітря житлових приміщень канцерогенними речовинами.

Речовина	Інтегральний показник забруднення повітря у приміщеннях		Допустимий сумарний показник забруднення
	внутрішньоквартальної забудови	біля автомагістралі	
БП	0,90	2,52	1,25
НДМА	0,83	1,10	1,25
НДЕА	1,39	2,00	1,25
Формальдегід	3,06	3,81	1,11
Кадмій	0,39	0,75	1,25
Нікель	0,27	0,39	1,25
Хром	0,16	0,27	1,25
Бензол	0,50	2,07	1,11
Σ	7,50	12,91	9,72

Розраховані показники сумарного забруднення природно також різняться залеж-

но від розташування квартир. У житлових приміщеннях, розташованих внутрішньоква-

ртально, сумарний показник забруднення становить 7,50, тоді як у приміщеннях, розташованих біля автомагістралі, він сягає 12,91, що майже у півтора рази перевищує допустимий показник, розрахований для концентрацій цих сполук на рівні ГДК. Найбільший внесок у сумарному забрудненні мають формальдегід та НДЕА, наближаються до них БП та бензол.

Отже, у процесі гігієнічної оцінки якості умов проживання в сучасних умовах міста необхідно урахувати територіальні особливості розташування житлових помешкань і відповідно до цього розробляти профілактичні заходи (технічні, конструктивні, планувальні тощо).

### Висновки

1. Проведені дослідження свідчать, що стан атмосферного повітря суттєво впливає на якість повітряного середовища житлових приміщень.
2. Порівняльна оцінка інформаційної повноти гігієнічних критеріїв підтверджує пріоритет референтних концентрацій при визначенні небезпеки для людини забруднення повітряного середовища житла.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Черниченко І.О. Деякі аспекти канцерогенної небезпеки забруднення повітря житлових приміщень. / І.О. Черниченко, Н.О. Зінченко, Н.В. Баленко, Л.С. Соверткова. В кн.: Гігієна нас. місць: зб.наук.праць. – Київ; – 2010; – 55: – С. 145-150.
2. Зінченко Н.О. Хімічні канцерогени у повітрі житлових приміщень: джерела надходження, ризик для людей. / Н.О. Зінченко, І.О. Черниченко, О.М. Литвиченко, Л.С. Соверткова. Довкілля та здоров'я, – 2012; – 3. – С. 36-40.
3. Черниченко І.О. Автомагістралі як джерело забруднення харчових продуктів хімічними канцерогенами. / І.О. Черниченко, О.М. Литвиченко, В.Ф. Бабій, Л.С. Соверткова. // В кн.: Гігієна нас. місць: зб.наук.праць. – Київ; – 2002; – 40. – С. 127-134.
4. Кіреєва І.С. Забруднення атмосферного повітря міських вулиць як критерій для обґрунтування планувальних обмежень при містобудівному плануванні. / І.С. Кіреєва, С.М. Могильний, В.Ф. Бабій, О.М. Литвиченко. – В кн.: Гігієна нас. місць: зб.наук.праць. – Київ; – 2000; – 37. – С. 19-24.
5. Антомонов М.Ю. Математическая обработка и анализ медико-биологических данных. / М.Ю. Антомонов. – Киев, – 2006.
6. МР 2.2.12-142-2007. Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря: методичні рекомендації. – Київ, – 2007.
7. ДСП–201-97. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць від забруднення хімічними і біологічними речовинами. – Київ, – 1997.

### **ЩЕ РАЗ ПРО РОЛЬ АВТОМАГІСТРАЛЕЙ У ФОРМУВАННІ ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯНОГО СЕРЕДОВИЩА ЖИТЛОВИХ ПРИМІЩЕНЬ**

*Черниченко І.О., Литвиченко О.М., Зінченко Н.О., Соверткова Л.С.*

*Мета роботи полягала у визначенні небезпеки канцерогенного забруднення повітря житлових приміщень у будівлях, розташованих на різній відстані від автомагістралі. Аналіз вмісту канцерогенів трьох класів у повітряному середовищі житла виявив залежність його від місця розташування будівлі відносно автомагістралі. Показано, що рівні вмісту канцерогенних сполук у повітрі житлових приміщень, розташованих всередині кварталу, в 1,2-4,1 рази нижчі за показники, що мають місце у будівлях, наближених до автомагістралей; підтверджено вплив стану атмосферного повітря на якість повітряного середовища житла.*

## **ONCE MORE ABOUT ROLE OF MOTORWAYS IN CONTAMINATION' FORMING OF THE HOUSINGS APARTMENTS AIR ENVIRONMENT**

*I.O. Chernychenko, O.M. Lytvychenko, N.O. Zinchenko, L.S. Sovertkova*

*The purpose of work consisted in determination of carcinogenic contamination of air of housings apartments hazard in buildings, located on different distance from a motorway. The analysis of carcinogens' content of three classes in the air environment of habitation found out dependence of him on the location place of building in relation to a motorway. It is showed that levels of content of carcinogenic connections are midair housings apartments, located into a quarter, in 1,2-4,1 times below than indexes, which take place in buildings, close to the motorways; influence of the atmospheric air state on quality of habitation air environment is confirmed.*

УДК 616.441:574:477

## **РАК ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ: ФАКТОРИ РИЗИКУ**

*Баленко Н.В.<sup>1</sup>, Черниченко І.О.<sup>1</sup>, Цимбалюк С.Н.<sup>2</sup>, Гульчій М.В.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> ДУ «Інститут гігієни та медичної екології ім. О.М. Марзєєва НАМН України», м. Київ

<sup>2</sup> Київський міський клінічний ендокринологічний центр, м. Київ

Серед проблемних питань онкологічної захворюваності населення України в останні роки все більшої уваги заслуговують хвороби щитоподібної залози. І пов'язано це як із стабільно фіксованим зростанням числа хворих на цю патологію, так і із збільшенням її питомої ваги у загальній структурі захворюваності на рак.

Звідси постає питання щодо визначення факторів ризику, з якими може бути пов'язано формування онкологічних хвороб даної локалізації, визначення яких є обов'язковим для розробки шляхів з первинної профілактики.

Ідеологічним поштовхом такого підходу до вирішення поставленого завдання, безумовно, є Чорнобильська аварія та необхідність мінімізації її наслідків.

Як відомо, одним із провідних негативних показників аварії стала захворюваність на рак щитоподібної залози (РЩЗ).

Загалом після Чорнобильської аварії захворюваність населення йододефіцитних районів зросла на РЩЗ у 2,5 рази, аденоми у 8,2 рази, вузловий зоб – 3,5 рази [1].

Високий рівень захворюваності населення на територіях, що зазнали впливу аварії на ЧАЕС, пояснюють наявністю йододефіциту на більшості з них. Це сприяло накопиченню радіоактивних ізотопів йоду у ЩЗ, особливо у дітей та підлітків, які є найбільш

чутливими до дії опромінення. Тобто, радіоактивне опромінення та дефіцит йоду спричинили синергічний ефект, що проявився зростанням серед населення різних форм тиреопатології, зокрема вузлових і змішаних форм зоба та РЩЗ, порівняно з очікуваним за роздільної дії кожного з цих факторів. Поєднана дія цих факторів зумовлює появу захворювань у більш ранні терміни, у більш молодшому віці та більш тяжких формах [1-4].

Установлено, що за дії дози 1 Гр надлишковий відносний ризик розвитку РЩЗ у дітей і підлітків, що проживають в умовах важкого йодного дефіциту, майже у 2 рази вищий, ніж у осіб, що проживають на територіях з нормальним рівнем йоду [4].

Другим фактором, що постійно привертає увагу дослідників як фактор ризику розвитку РЩЗ, є неадекватне надходження йоду до організму. Різним рівнем йодної забезпеченості населення пояснюють широку географічну варіабельність частоти РЩЗ, хоча не виключають вплив інших факторів [2,5-9]. Важливість цього фактора пов'язана з тим, що йод є життєво необхідним мікроелементом, компонентом тиреоїдних гормонів, єдиним джерелом надходження якого в організм для забезпечення його потреб є навколишнє середовище. Цей факт зумовлює надзвичайну чутливість щитоподібної залози