

У роботі виконаний аналіз впливу фтористого водню та формальдегіду на забруднення атмосферного повітря міста Одеса. Аналіз середньомісячних концентрацій фтористого водню в атмосфері міста показав що: ступінь забруднення повітря фтористим воднем змінювалась від 1.4 ГДК_{с.д.} до 1,6 ГДК_{с.д.}; загальна тенденція – збільшення рівнів забруднення від січня до грудня 2013 р. Аналіз середньомісячних концентрацій формальдегіду в повітрі м. Одеси виявив наступне: ступінь забруднення атмосфери змінювалась в протягом 2013 р. від 3, ГДК_{с.д.} (в січні) до 6.5 ГДК_{с.д.} (у вересні); протягом всього року спостерігається поперемінна зміна тенденції рівнів забруднення.

Отже, щоб уникнути ризику скорочення тривалості життя людей, необхідно з'ясувати причини надмірного надходження у атмосферне повітря фтористого водню та формальдегіду та по можливості зменшити їх. За відсутності такої можливості необхідно вжити запобіжних заходів, одним з яких є встановлення підприємствами, які причетні до викидів цих ЗР в атмосферне повітря, відповідних фільтрів та очисних споруд для зниження рівня забруднення повітря у місті Одеса.

ВПЛИВ ЕКСПЛУАТАЦІЇ КАР'ЄРУ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ НА ТРИВАЛІСТЬ ЖИТТЯ НАСЕЛЕННЯ

*Доповідач – Соломянчук О.А., ст.,
Науковий керівник – Колісник А.В., к.геогр.н., доц.,
Одеський державний екологічний університет, Україна
Kolisnyk.A.V@gmail.com*

Підвищення рівня безпеки є однією з найважливіших екологічних проблем, вирішення якої потребує значних уваги і зусиль на місцевому та регіональному рівнях, а також і загальнодержавному масштабі. Особливої уваги потребує дослідження впливу об'єктів техногенної діяльності на тривалість життя населення, яке проживає у зоні впливу цих об'єктів.

Об'єктом дослідження є Північна ділянка ПАТ “Гайворонський спеціалізований кар'єр”, який розташований в Кіровоградській області. Мета - оцінка впливу експлуатації кар'єру на тривалість життя населення. Для реалізації цієї мети виконаний розрахунок екологічних ризиків скорочення тривалості життя під впливом забруднювачів атмосферного повітря в районі експлуатації даного кар'єру.

В Кіровоградській області у 2017 році на добувну промисловість та розроблення кар'єрів припадало 85 % виробництва продукції Гайворонського району. Для розрахунків використані відомості щодо виду та обсягів викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами наводяться за даними Звіту інвентаризації викидів забруднюючих речовин в

атмосферу від стаціонарних джерел виробничого майданчика Північна ділянка ПАТ “Гайворонський спеціалізований кар’єр”.

На підприємстві виявлено 18 забруднюючих речовин, які підлягають регулюванню відповідно до Переліку, затвердженого постановою КМУ №1598 від 29.11.2001. На виробничому майданчику Північної ділянки ПАТ “Гайворонський спеціалізований кар’єр” виявлено 109 стаціонарних джерел викидів в атмосферне повітря, в тому числі 9 організованих або умовно організованих і 100 неорганізованих.

Слід зазначити, що шкідлива дія різних речовин є результатом взаємодії організму, шкідливої речовини і навколишнього середовища. Ця дія залежить від кількості речовини, що потрапила в організм, її фізичних властивостей, ступеня токсичності, тривалості надходження, хімізму взаємодії речовини. Важливе значення мають також стать, вік, індивідуальна чутливість людини.

У випадку забруднення атмосферного повітря вихідним кроком є визначення розміру концентрації тієї або іншої шкідливої речовини, яка перевищує гранично припустимий рівень, яким є ГДК_{с.д.} кожної речовини забруднювача, яка спроможна призвести до скорочення тривалості життя на визначений період часу. Приступаючи до розгляду ризику скорочення тривалості життя, доцільно застосовувати поняття: узвичаєна умовно-розрахункова тривалість життя, яка дорівнює 100 рокам і середній тривалості життя у сформованих природних умовах, обумовлена для населення регіону шляхом зіставлення статистичних розподілів виживання до визначеного віку протягом життя. Імовірності, які аналізуються, пов'язуються співвідношенням:

$$Q_{см} = 1 - Q_{виж} , \quad (1)$$

де $Q_{виж}$ – імовірність досягнення віку τ ; $Q_{см}$ - імовірність смерті до віку τ .

Ризик скорочення тривалості життя внаслідок забруднення атмосферного повітря визначається за формулою (2):

$$R_{стж.забр.} = СТЖ_{забр.} / 100 \text{ років}, \quad (2)$$

де $СТЖ_{забр.}$ є функцією ступеня токсичності шкідливої речовини та її концентрацій в атмосферному повітрі.

Граничні значення $R_{спж.забр.}$ визначають на основі результатів токсикологічних досліджень. Прийнятний ризик, який дорівнює 10^{-6} , має місце при концентраціях у межах ГДК_{с.д.}, а ризик, який дорівнює 1 (скорочення життя на 100 років) - при ЛК₅₀.

Скорочення тривалості життя ($СТЖ_{забр.}$) визначається як відношення фактичної концентрації шкідливої речовини до питомої (формула 3). При цьому треба враховувати ступінь імовірності ($Q_{факт.}$) проживання людини визначеного віку в умовах зазначеної фактичної концентрації.

$$СТЖ_{забр.} = (Q_{факт.} \cdot K_{факт.}) / (K_{забр.}), \quad (3)$$

де $Q_{\text{факт}}$ – імовірність перебування в умовах забруднення, яке відповідає ГДК_{р.з.} (або ГДК_{с.д.}), та визначається за формулою (4):

$$Q_{\text{факт}} = (T_{\text{ж.}}/T) \cdot t/24, \quad (4)$$

де $T_{\text{ж.}}$ – час життя в роках в умовах забрудненого повітря; T – середньорозрахункова тривалість життя (100 років); t – тривалість перебування в умовах забрудненого атмосферного повітря впродовж доби, год.; $K_{\text{факт.}}$ – фактична концентрація ЗР, мг/м³; $K_{\text{забр.}}$ – питома концентрація ЗР із урахуванням ЛК₅₀, мг/м³·діб.

Питома концентрація ($K_{\text{забр.}}$) знаходиться з співвідношення:

$$K_{\text{забр.}} = \text{ЛК}_{50} / 36500 \text{діб} \quad (5)$$

Тоді значення ($R_{\text{стж.забр.}}$) визначається за формулою (6):

$$R_{\text{стж.забр.}} = \text{СТЖ}_{\text{забр.}} / 36500 \text{діб} \quad (6)$$

Значення $Q_{\text{см.}}$ і $Q_{\text{виж}}$ визначаються за допомогою статистичних даних, які отримані на основі досліджень повного періоду життя населення регіону та довірчої вибірки груп населення. Значення $Q_{\text{см.}}$ і $Q_{\text{виж}}$ отримані для вибірки в містах Кропивницький ($n_{\tau} = 237018$ чоловік), Олександрія ($n_{\tau} = 82410$ чоловік) та Світловодськ ($n_{\tau} = 46613$ чоловік) Кіровоградської області.

У роботі виконана оцінка впливу таких забруднюючих речовин як азоту діоксид, вуглецю оксид, двоокис сірки на скорочення тривалості життя населення міст. Для визначення $\text{СТЖ}_{\text{забр.}}$ використовується ГДК_{с.д.} і середні смертельні концентрації (ЛК₅₀) речовин в атмосферному повітрі.

У табл. 1 вказані середньорічні концентрації ЗР, вік людей та тривалість їх перебування в умовах забрудненого атмосферного повітря міст, де вони проживають. За формулою (5) визначаємо питому концентрацію кожного з забруднювачів та імовірність перебування мешканців міст в забрудненому повітряному середовищі за формулою (4). Результати розрахунків занесені в табл. 2.

Таблиця 1 – Вихідна інформація для дослідження

ЗР	Постійна загазованість, $K_{\text{факт.}}$, мг/м ³	Тривалість перебування людини в загазованій місцевості, років/годин		
		м. Кропивницький	м. Олександрія	м. Світловодськ
NO ₂	0,05	45/5	45/4	45/3
CO	22,0	50/5	50/3	50/6
SO ₂	22,0	55/2	55/3	55/4

Таблиця 2 – Результати розрахунку імовірності перебування мешканців міст в забрудненому повітряному середовищі

Територія дослідження	Питома концентрація ЗР, (K _{забр.}), мг/(м ³ · діб)			Імовірність перебування мешканців в забрудненому повітрі, (Q _{факт.})		
	NO ₂	CO	SO ₂	NO ₂	CO	SO ₂
м. Кропивницький	0,068	2,740	0,137	0,095	0,420	0,046
м. Олександрія				0,077	0,063	0,069
м. Світловодськ				0,056	0,125	0,094

З урахуванням адитивності дії забруднювачів визначаємо скорочення тривалості життя від впливу кожного з них та розмір ризику скорочення тривалості життя населення міст. Результати представлені в табл. 3.

Таблиця 3 – Результати розрахунку рівня ризику скорочення тривалості життя населення міст

Територія дослідження	Скорочення тривалості життя, (СТЖ _{забр.}), діб			Загальне СТЖ _{Σзабр.} , діб	Ризик скорочення тривалості життя, (РСТЖ _{заб.}), діб
	NO ₂	CO	SO ₂		
м. Кропивницький	0,070	3,372	7,387	10,829	2,97·10 ⁻⁴
м. Олександрія	0,057	0,506	11,080	11,643	3,19·10 ⁻⁴
м. Світловодськ	0,041	1,004	15,095	16,140	4,42·10 ⁻⁴

Основні висновки. Перебуваючи на відкритому повітрі людей вказаного віку в умовах впливу азоту двоокису, вуглецю окису та діоксиду сірки рівень скорочення тривалості життя є достатньо високим. Найбільший вплив відмічаються від двоокису сірки, який скорочує тривалість життя людей від 7,4 до 15 діб. Найбільше загальне скорочення тривалості життя спостерігається у м. Світлодарськ. Виявлений негативний техногенний вплив на скорочення тривалості життя населення зумовлений тим, що в Україні не в повній мірі проводиться геоecологічна політика в розвитку добувної промисловості, досі використовуються застарілі, неекологічні технології природокористування, недосконала галузева структура і деформована територіальна організація промисловості.