

ОБГРУНТУВАННЯ НЕОБХІДНОСТІ ПЕРЕХОДУ НА РИЗИК ОРІЄНТОВАНУ СИСТЕМУ ОЦІНЮВАННЯ ВПЛИВУ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ НА ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ НА ПІДСТАВІ ОЦІНКИ РІВНЯ БЕНЗОЛУ В АТМОСФЕРНОМУ ПОВІТРІ МІСТА КАМ'ЯНСЬКЕ

С. В. Степанов¹, Н. І. Рублевська¹, М. Ю. Зуб²

¹ Дніпровський державний медичний університет, м. Дніпро, Україна

² ВСП «Кам'янський міжрайонний відділ лабораторних досліджень ДУ «Дніпропетровський ОЛЦ МОЗ України», м. Кам'янське, Україна

Резюме

Забруднення атмосферного повітря в промислових містах є одним із джерел формування неінфекційної патології населення. Своєчасне виявлення та застосування профілактичних заходів дозволяє контролювати та знижувати рівень захворюваності населення техногенно навантажених населених пунктів.

Мета дослідження. На підставі гігієнічної оцінки концентрації бензолу в атмосферному повітрі м. Кам'янське обґрунтувати необхідність впровадження ризик-орієнтованого підходу до оцінки впливу навколишнього середовища на стан здоров'я населення.

Матеріали та методи дослідження. На підставі проведених моніторингових досліджень за 2016-2020 рр. надана гігієнічна оцінка якості атмосферного за вмістом бензолу у м. Кам'янське. Проведено розрахунок та оцінку канцерогенних ризиків у зв'язку з впливом бензолу на стан здоров'я населення.

Результати. За результатами дослідження виявлено тенденцію до збільшення вмісту бензолу в атмосферному повітрі м. Кам'янське. У 2020 році спостерігалось перевищення ГДК максимально разового. Канцерогенний ризик (CR) у м. Кам'янське неприйнятний та потребує розробки заходів з зменшення або усунення ризику. Популяційний канцерогенний ризик (PCR) для мешканців міста складає 906 додаткових випадків на рак. Аналіз отриманих результатів показав, що існуючий підхід оцінки рівня забруднення атмосферного повітря бензолом, який базується на порівнянні з ГДК (максимально разове – 1,5 мг/м³ та середньодобове – 0,1 мг/м³), не дозволяє вчасно виявити небезпеку для громадського здоров'я та розробити необхідний комплекс профілактичних заходів. Більш прийнятним для впровадження є підхід оцінки ризиків.

Висновки. Встановлено тенденцію до підвищення концентрацій бензолу у атмосферному повітрі в м. Кам'янське. Доведено, що розрахований канцерогенний ризик є неприпустимий для населення промислового міста. Обґрунтовано необхідність розрахунку та оцінювання ризику для вчасної ідентифікації, оцінки ризику та розробки профілактичних заходів. Застосування методики оцінки ризику дозволяє виявити потенційно небезпечні ефекти для населення, що зазнає впливу при фактичних концентраціях бензолу в межах ГДК м.р..

Ключові слова: бензол, атмосферне повітря, гігієнічна оцінка, рівень забруднення, ризик для здоров'я.

ВСТУП

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) 92 % населення планети проживає на територіях, де забруднення атмосферного повітря ви-

ходить за межі нормативних рівнів [1]. Формування несприятливої екологічної, санітарно-гігієнічної та епідемічної ситуації набуває особливої актуальності на території промислових регіонів. У зв'язку з високим ступенем екологічного ризику виникає не-

обхідність проведення термінових природоохоронних і реабілітаційно-адаптаційних заходів [2]. Можливість ефективного управління здоров'ям у напрямку його поліпшення в результаті науково-обґрунтованої гігієнічної політики продемонстрована в численних гігієнічних дослідженнях, в яких показана провідна роль саме таких заходів в зниженні захворюваності по багатьох видах нозологій [3,4]. Дослідники підкреслюють, що традиційний підхід у гігієнічній оцінці забруднення об'єктів довкілля, а саме зіставлення з ГДК, не дає фактичного уявлення про реальну загрозу хімічного навантаження на організм людини [5]. Таким чином, виникає необхідність в впровадження нових підходів оцінки впливу факторів навколишнього середовища на стан здоров'я населення.

Мета дослідження. На підставі гігієнічної оцінки концентрації бензолу в атмосферному повітрі м. Кам'янське обґрунтувати необхідність впровадження ризик-орієнтованого підходу до оцінки впливу навколишнього середовища на стан здоров'я населення.

Матеріали і методи дослідження. Робота виконувалась у рамках ініціативної науково-дослідної роботи кафедри гігієни, екології та охорони праці «Гігієнічна оцінка впливу природних та техногенних факторів на стан здоров'я населення» № держреєстрації 0118U004729, 2019-2022 рр. У рамках державного соціально-гігієнічного моніторингу за період 2016-2020 рік відібрано та досліджено 240 проб атмосферного повітря. Дослідження проводилися у ВСП «Кам'янський міжрайонний відділ лабораторних досліджень ДУ «Дніпропетровський ОЛЦ МОЗ України». Проби відбиралися в житловій забудові в зоні впливу коксохімічних підприємства за факелом та проти фа-

келу та на селитебній території один раз на квартал. Проби відбиралися за допомогою пробовідбірника ASA відповідно до методики відбору проб зазначеної у РД 52.04.186-89 «Руководство по контролю загрязнения атмосферы» [6]. Визначення вмісту бензолу проводилось газохроматографічним методом за допомогою газового хроматографа «Цвет 100М» відповідно до МУ 2613-82 «Методические указания на газохроматографические методы определение бензола, толуола, этилбензола и ксилолов в атмосферном воздухе» [7]. Діапазон вимірювальних концентрацій 0,005-15 мг/м³. Гігієнічна оцінка проводилась згідно Наказу МОЗ України № 52 від 14.01.2020 року «Про затвердження гігієнічних регламентів допустимого вмісту хімічних і біологічних речовин в атмосферному повітрі населених місць», оцінка проводилась за ГДК м.р. [8]. Розрахунок та оцінка ризиків проводилась згідно Наказу МОЗ України № 184 від 13.04.2007 року «Про затвердження методичних рекомендацій «Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря» [10], US EPA «Supplementary Guidance for Conducting Health Risk Assessment of Chemical Mixtures» [10] Розрахунок індивідуального канцерогенного ризику CR здійснювали за формулою:

$$CR = LADD * SF, (1)$$

де:

LADD – середня добова доза протягом життя, мг/(кг * доба);

SF – фактор нахилу, (мг/(кг * доба) – для бензолу 0,027 мг/(кг * доба)

Середня добова доза протягом життя визначалась за формулою:

$$ADD/LADD = \frac{[(Ca * Tout * Vout) + (Ch * Tin * Vin)] * EF * ED}{(BW * AT * 365)} \quad (2)$$

де:

Ca – концентрація речовини в атмосферному повітрі, мг/куб. м;

Ch – концентрація речовини у повітрі приміщення, мг/куб. м;

Tout – час, що проводиться поза приміщенням, год/доба – 8 годин на добу;

Tin – час, що проводиться у приміщенні, год/доба – 16 годин на добу;

Vout – швидкість дихання поза приміщенням, куб. м/год – 1,4 куб. м/год;

Vin – швидкість дихання у приміщенні, куб. м/год – 0,63 куб. м/год;

EF – частота впливу, днів/рік – 350 днів;

ED – тривалість впливу, років – 30 років;

BW – маса тіла, кг – 70 кілограм;

AT – період осереднення експозиції, років – 70 років.

365 – число днів у році.

Відповідно до рекомендацій ВООЗ для летких органічних сполук, відношення концентрацій таких речовин в атмосферному повітрі та приміщенні дорівнює 1 [11]. Тому нами при розрахунку прийнято

концентрацію бензолу в приміщенні на рівні з концентрацією бензолу в атмосферному повітрі.

Визначення популяційного канцерогенного ризику (PCR), який відображає додаткову (до фонові)

кількість випадків новоутворень, які можуть виникнути протягом життя внаслідок впливу досліджуваного фактору проводилась за формулою:

$$PCR = CR * POP, (2)$$

де:

CR – індивідуальний канцерогенний ризик;

POP – чисельність популяції, що підпадає під вплив даного фактора, чол.

Для розрахунку визначена середня кількість населення м. Кам'янське за період 2016-2020 роки – 236,6 тис. осіб.

Статистична обробка отриманих результатів проведена на персональному комп'ютері з використанням

статистичного пакету STATISTICA 6.1 (ліцензійний номер AGAR909E415822FA). Для первинної підготовки таблиць та проміжних розрахунків використовували пакет Microsoft Excel. Статистичні характеристики представлено такими показниками: кількість спостережень (n), середня арифметична (M), стандартна похибка середньої арифметичної (m), стандартне відхилення (SD). Критичний рівень статистичної достовірності приймався $p < 0,05$.

Результати дослідження та обговорення. Результати досліджень концентрації бензолу в атмосферному повітрі за 5 річний період за середньорічними значення наведені на рисунку 1.

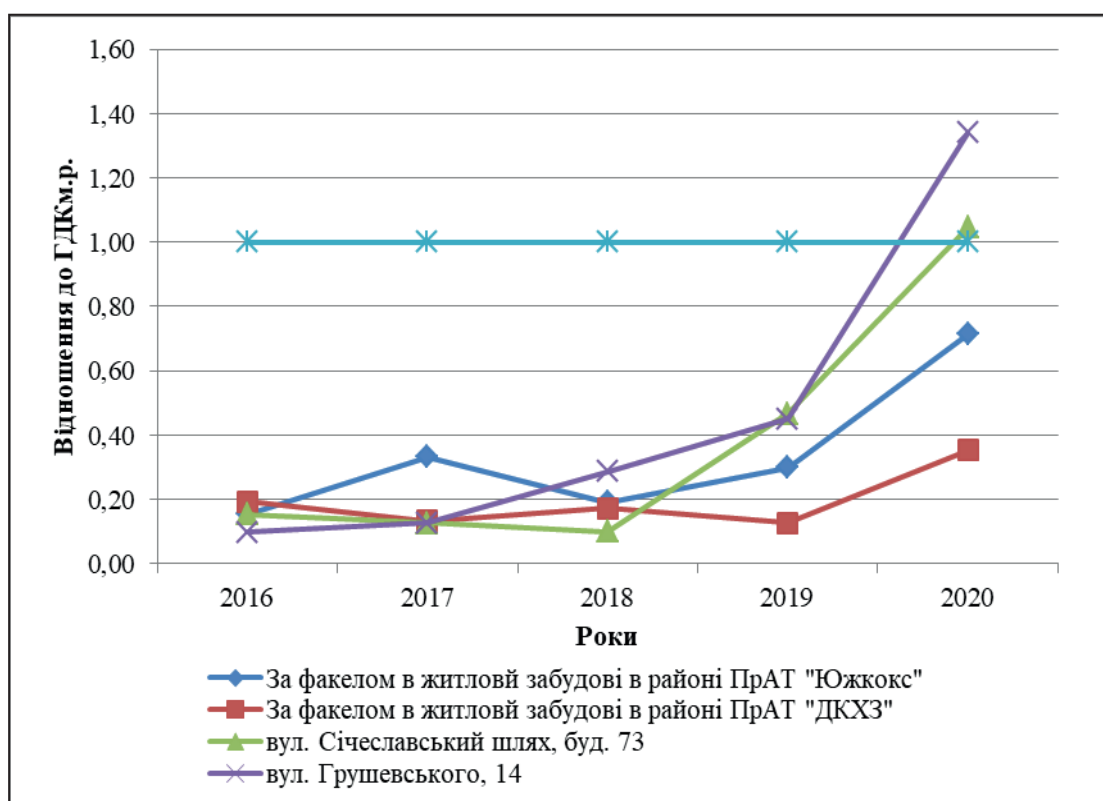


Рис. 1. Динаміка концентрації бензолу в атмосферному повітрі м. Кам'янське за 2016-2020 роки, в одиницях ГДК за середньорічними концентраціями

За результатами досліджень встановлено тенденцію до зростання забруднення атмосферного повітря бензолом у всіх досліджуваних районах м. Кам'янське. У 2020 році зафіксовано перевищення концентрацій бензолу в 1,34 рази, згідно ГДК м.р. на вул. Грушевського 14, та в 1,04 рази на вулиці Січеславський шлях, 73. В межах впливу коксохімічних підприємств рівень бензолу знаходився в межах ГДК м.р. [8] протягом усього періоду спостереження ($p < 0,001$, $t = 6,31$). В цілому за період спостереження рівень бензолу у м. Кам'янське становив $0,514 \pm 0,143$ мг/м³, що не перевищує ГДК м.р..

Розрахована середньодобова доза надходження бензолу аерогенним шляхом у середньому за 5 річний період склала 0,142 мг/(кг * доба).

Відповідно до класифікації МАВР (Міжнародного агентства з вивчення раку), бензол відносно до Категорії 1 – сполуки, які є достовірними канцерогенами для людини [12].

Відповідно до [9,10], нами було проведено розрахунок індивідуального та популяційного канцерогенного ризику з розрахунку на середню кількість населення. Результати розрахунку наведені у таблиці 1.

Таблиця 1

Рівні канцерогенних ризиків для населення від забруднення атмосферного повітря м. Кам'янське бензолом

Середня концентрація бензолу в атмосферному повітрі, мг/м ³	Розрахунковий популяційний канцерогенний ризик на 1 млн. осіб, додаткових випадків	Індивідуальний канцерогенний ризик, CR	Популяційний канцерогенний ризик, для м. Кам'янське PCR
0,514±0,143	3824	0,003824	903

Індивідуальний канцерогенний ризик у м. Кам'янське склав 0,003826, що відповідно до [9,10], відноситься до високого, такий ризик не прийнятний як для населення так і для виробничих умов та потребує заходів з усунення або зниження ризику. Популяційний ризик розраховувався виходячи з населення м. Кам'янське. Розрахунковий показник склав 903 додаткових випадки на рак. В когорті населення 1 млн. розраховано 3824 додаткових випадків на рак.

Таким чином, незважаючи на те, що вміст бензолу в атмосферному повітрі м. Кам'янське знаходиться в межах ГДК [8], рівень канцерогенних ризиків є неприйнятним та потребує розробки санітарно-оздоровчих заходів.

Слід відмітити, що в Європейському союзі, оцінка якості атмосферного повітря проводиться відповідно до Директиви 2008/50/ЄС Європейського парламенту та ради від 21 травня 2008 року «Про якість атмосферного повітря та чистіше повітря для Європи». Гранично допустимий рівень забруднення атмосферного повітря бензолом в директиві встановлено на рівні 0,005 мг/м³. В [9,10] встановлено референтне значення для хронічного інгаляційного впливу бензолу у атмосферному повітрі на рівні 0,06 мг/м³. У США відповідно до даних US EPA [14], встановлено ГДК для бензолу на рівні 0,03 мг/м³. У Білорусі в атмосферно-

му повітрі встановлено три лімітуючих рівня бензолу: ГДК м.р. – 0,1 мг/м³, ГДК середньодобове та середньорічне 0,3 та 0,01 мг/м³ [15]. Отже, в Україні станом на сьогодні гранично допустима концентрація бензолу є найвища серед США, країн ЄС та Білорусі, що обумовлює високий ризик для населення.

Висновки з дослідження. Встановлено тенденцію до підвищення концентрацій бензолу у атмосферному повітрі в м. Кам'янське. Доведено, що розрахований канцерогенний ризик є неприпустимий для населення промислового міста. Обґрунтовано необхідність розрахунку та оцінювання ризику для вчасної ідентифікації, оцінки ризику та розробки профілактичних заходів. Застосування методики оцінки ризику дозволяє виявити потенційно небезпечні ефекти для населення, що зазнає впливу при фактичних концентраціях бензолу в межах ГДК м.р..

Перспективи подальших досліджень. Подальші дослідження будуть направлені на розробку підходів до системи соціально-екологічного моніторингу якості атмосферного повітря у техногенно навантажених містах з метою попередження негативних змін у стані здоров'я населення.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Власик Л. І., Власик Л. Й. Шляхи реалізації в Україні ініціатив ВООЗ щодо профілактики неінфекційних захворювань, обумовлених забрудненням повітря. Актуальні проблеми транспортної медицини: навколишнє середовище; професійне здоров'я; патологія. 2017. № 1. С. 44-51.
2. Черниченко І. О., Литвиченко О. М., Соверткова Л. С., Цимбалюк С. М. Оцінка канцерогенного ризику для населення промислових міст України. Довкілля та здоров'я. 2017. № 2. С. 17-22.
3. Лазарева Н. В., Кузьмина Е. Э. Влияние качества питьевой воды и атмосферного воздуха на состояние здоровья населения. Региональное развитие. 2016. № 2 (14). С. 7.
4. Леонович Э. И., Скоробогатая И. В. Оценка риска для жизни и здоровья населения от воздействия загрязняющих веществ в атмосферном воздухе. Гигиенические показатели уровня загрязнения атмосферы: учебно-методическое пособие. Минск: БГМУ, 2019. С. 48.
5. Турос О. І., Петросян А. А., Маремуха Т. П., Моргульова В. В. Переваги використання оцінки ризику для здоров'я населення при обґрунтуванні розмірів санітарно-захисних зон для теплоенергетичних об'єктів. Довкілля та здоров'я. 2018. № 3(88). С. 45-49
6. РД 52.04.186-89. Руководство по контролю загрязнения атмосферы. Москва: Госкомгидромет. Минздрав., 1991. 650 с.
7. МУ 2613-82. Методические указания на газохроматографические методы определения бензола, толуола, этилбензола и ксилолов в атмосферном воздухе. Москва: Минздрав, 1982. 10 с.

8. Про затвердження гігієнічних регламентів допустимого вмісту хімічних і біологічних речовин в атмосферному повітрі населених місць: наказ МОЗ України № 52 від 14.01.2020 року. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0156-20#Text>.
9. Про затвердження методичних рекомендацій «Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря»: наказ МОЗ України № 184 від 13.04.2007 року. 2007. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0184282-07#Text>.
10. US EPA «Supplementary Guidance for Conducting Health Risk Assessment of Chemical Mixtures». URL: <https://cfpub.epa.gov/ncea/risk/recordisplay.cfm?deid=20533>.
11. World Health Organization Regional Office for Europe. Monitoring ambient air quality for health impact assessment. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, 1999. 316 p.
12. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. 2006. URL: <https://monographs.iarc.who.int/wp-content/uploads/2018/06/CurrentPreamble.pdf>.
13. Статистика населення України: Інформаційний банк даних. Держстат України. 2009-2021. URL: http://database.ukrcensus.gov.ua/MULT/Dialog/statfile_c.asp
14. Toxicological Profile for Benzene. Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). 2007. URL: <https://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp3.pdf>.
15. Об утверждении и введении в действие нормативов предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе и ориентировочно безопасных уровней воздействия загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населения: постановление МЗ Беларуси. 2016. URL: <http://minzdrav.gov.by/ru/dlya-spetsialistov/normativno-pravovaya-baza/tekhnicheskie-normativnye-pravovye-akty/teksty-tekhnicheskikh-normativnykh-aktov/atmosfernyy-vozdukh-i-vozdukh-zakrytykh-pomeshcheniy-sanitarnaya-okhrana-vozdukha.php>

REFERENCES

1. Vlasyk, L. I., & Vlasyk, L. Y. (2017). Shlyakhy realizatsiyi v Ukraini initsiatyv VOOZ shchodo profilaktyky neinfektsiynykh zakhvoryuvan, obumovlenykh zabrudnenniam povitrya [Ways to implement WHO initiatives in Ukraine for the prevention of non-communicable diseases caused by air pollution]. Current issues of transport medicine: the environment; occupational health. Pathology, 1, 44-51.
2. Chernychenko, I. O., Lytvychenko, O. M., Sovertkova, L. S., & Tsybalyuk, S. M. (2017). Otsinka kantserogennogo ryzyku dlya naselennya promyslovykh mist Ukrainy [Evaluation of carcinogenic fish for the population of fishing grounds in Ukraine]. Health & Environment, (2 (82)), 17-22.
3. Lazareva, N. V., & Kuzmyna, E. E. (2016). Vlyyanye kachestva pytevoy vody y atmosfernogo vozdukha na sostoyanye zdorovya naselenyya [The influence of the quality of drinking water and atmospheric air on the health of the population]. Regional development: electronic scientific and practical journal, (2), 7.
4. Leonovych, E. Y., & Skorobogataya, Y. V. (2019). Otsenka ryska dlya zhyzny y zdorovya naselenyya ot vozdeystviya zagryaznyayushchykh veshchestv v atmosfernom vozdukh [Assessment of the risk to life and health of the population from exposure to pollutants in the atmospheric air]. Hygienic indicators of the level of atmospheric pollution: a training manual. Minsk, 220.
5. Turos, O.I., Petrosyan A. A., Maremukha T. P., & Morgulova V. V. (2018). Perevagy vykorystannya otsinky ryzyku dlya zdorov'ya naselennya pry obruntuванні rozmiriv sanitarno-zakhysnykh zon dlya teplo-energetychnykh ob'yektiv [Advantages of using risk assessment for public health in substantiating the size of sanitary protection zones for thermal power facilities]. Health & Environment, 3(88), 45-49.
6. RD 52.04.186-89. Air Pollution Control Guide. (1991). Goskomgidromet. Ministry of Health.
7. MU 2613-82 Guidelines for gas chromatographic methods for the determination of benzene, toluene, ethylbenzene and xylenes in atmospheric air. (1982). Ministry of Health.
8. Pro zatverdzhennya gigiyenichnykh reglamentiv dopustymogo vmistu khimichnykh i biologichnykh rechovyv v atmosfernomu povitri naselennykh mist [About the statement of hygienic regulations of admissible maintenance of chemical and biological substances in atmospheric air of the settlements: the order of the Ministry of Health of Ukraine № 52 from 14.01.2020.] (2020). Ofitsiyyny vebportal parlamentu Ukrainy. Available from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0156-20#Text>.
9. Pro zatverdzhennya metodychnykh rekomendatsiy. Otsinka ryzyku dlya zdorov'ya naselennya vid zabrudnennya atmosfernogo povitrya [On approval of methodical recommendations Assessment of the risk to public health from air pollution: Order of the Ministry of Health of Ukraine № 184 of 13.04.2007.] (2007). Ofitsiyyny vebportal parlamentu Ukrainy. Available from: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0184282-07#Text>.
10. Supplementary guidance for conducting health risk assessment of chemical mixtures risk assessment portal US EPA. (—). U.S EPA Web Server. Available from: <https://cfpub.epa.gov/ncea/risk/recordisplay.cfm?deid=20533>.

11. World Health Organization Regional Office for Europe (1999). Monitoring ambient air quality for health impact assessment. WHO Regional Office for Europe.
12. IARC publications website – IARC monographs on the identification of carcinogenic hazards to humans (2006). IARC Publications Website Home. Available from: <https://publications.iarc.fr/Book-And-Report-Series/Iarc-Monographs-On-The-Identification-Of-Carcinogenic-Hazards-To-Humans>
13. Informatsiynyy bank danykh Statystyka naselelnyya ukrayiny. (b.d.). Derzhstat Ukrayiny. Available from: http://database.ukrcensus.gov.ua/MULT/Dialog/stat-file_c.asp
14. Toxicological profile for benzene (2007). Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). Available from: <https://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp3.pdf>.
15. Atmosfernyy vozdukh y vozdukh zakrytykh pomeshchenyy, sanyarnaya okhrana vozdukha [On approval and implementation of standards for maximum permissible concentrations of pollutants in the ambient air and tentatively safe levels of exposure to pollutants in the ambient air of the population: Resolution of the Ministry of Health of Belarus]. (2016). Ministerstva akhovy zdarožya Respubliki Belarus. Available from: <http://minzdrav.gov.by/ru/dlya-spetsialistov/normativno-pravovaya-baza/tehnicheskije-normativnyje-pravovye-akty/teksty-tehnicheskikh-normativnykh-aktov/atmosfernyy-vozdukh-i-vozdukh-zakrytykh-pomeshcheniy-sanitarnaya-okhrana-vozdukha.php>

Резюме

ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ ПЕРЕХОДА НА РИСК ОРИЕНТИРОВАННУЮ СИСТЕМУ ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ НА ОСНОВАНИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ БЕНЗОЛА В АТМОСФЕРНОМ ВОЗДУХЕ ГОРОДА КАМЕНСКОЕ

С. В. Степанов¹, Н. И. Рублевская¹, М. Ю. Зуб²

Днепропетровский государственный медицинский университет, г. Днепр, Украина
ОСП «Каменской межрайонный отдел лабораторных исследований ГУ «Днепропетровский ОЛЦ МЗ Украины»,
г. Каменское, Украина

Загрязнение атмосферного воздуха в промышленных городах является одним из источников формирования неинфекционной патологии населения. Своевременное выявление и применение профилактических мер позволяет контролировать и снижать уровень заболеваемости населения техногенно нагруженных населенных пунктов.

Цель исследования. на основании гигиенической оценки концентрации бензола в атмосферном воздухе г. Каменское обосновать необходимость проведения риск-ориентированного подхода к оценке влияния окружающей среды на состояние здоровья населения.

Материалы и методы исследования. На основании проведенных мониторинговых исследований за период 2016-2020 гг. проведена гигиеническая оценка качества атмосферного по содержанию бензола в г. Каменское. Проведен расчет и оценка канцерогенных рисков и анализ действующих нормативных уровней в Украине.

Результаты. По результатам исследования выявлена тенденция к увеличению содержания бензола в атмосферном воздухе г. Каменское. В 2020 году наблюдалось превышение ПДК. Канцерогенный риск (CR) в г. Каменское неприемлем и требует разработки мер по уменьшению или устранению риска. Популяционный канцерогенный риск (PCR) для жителей города составляет 906 дополнительных случаев рака. Анализ полученных результатов показал, что анализ загрязнения атмосферного воздуха при сравнении с ПДК, которое для бензола составляет 1,5 мг/м³ для максимально разовых концентраций и 0,1 мг/м³ – для среднесуточных, не позволяет вовремя выявить опасность для общественного здоровья и разработать необходимый комплекс профилактических мероприятий, в отличие от системы оценки рисков.

Выводы. Установлена тенденция к повышению концентраций бензола в атмосферном воздухе в г. Каменское. Доказано, что рассчитан канцерогенный риск является недопустим для населения промышленного города. Обоснована необходимость расчета и оценки риска для своевременной идентификации, оценки риска и разработки профилактических мероприятий. Применение методики оценки риска позволяет выявить потенциально опасные эффекты для населения, подвергающегося воздействию при фактических концентрациях бензола в пределах ПДК м.р..

Ключевые слова: бензол, атмосферный воздух, гигиеническая оценка, уровень загрязнения, риск для здоровья

Summary

JUSTIFICATION OF RISK-ORIENTED ASSESSMENT SYSTEM FOR ASSESSING THE IMPACT OF ATMOSPHERIC AIR POLLUTION ON POPULATION HEALTH BASED ON ASSESSMENT OF BENZENE LEVEL IN KAMIANSKE

S. V. Stepanov¹, N. I. Rublevskaya¹, M. Y. Zub²

Dnipro State Medical University, Dnipro, Ukraine

Separated subdivision «Kaminskiy interdistrict department of laboratory research» State Institution «Dnipropetrovsk RLC of the Ministry of Health of Ukraine», Kamianske, Ukraine

Air pollution in industrial cities is one of the sources of the formation of non-infectious diseases of the population. Timely identification and application of preventive measures makes it possible to control and reduce the incidence rate of the population of technogenically loaded settlements.

Purpose of the study. on the basis of a hygienic assessment of the concentration of benzene in the atmospheric air of Kamianske, substantiate the need for a risk-oriented approach to assessing the impact of the environment on the health of the population.

Materials and research methods. Based on the monitoring studies carried out for the period 2016-2020. carried out a hygienic assessment of the quality of atmospheric benzene content in Kamenskoe. The calculation and assessment of carcinogenic risks and analysis of the current regulatory levels in Ukraine have been carried out.

Results. According to the results of the research, the tendency to increase the content of benzene in the atmospheric air of Kamianske was revealed. In 2020, the MPC was exceeded. Carcinogenic risk (CR) in Kamianske is unacceptable and requires the development of measures to reduce or eliminate the risk. The population carcinogenic risk (PCR) for city residents is 906 additional cancer cases. The analysis of the obtained results showed that the analysis of air pollution in comparison with the maximum concentration limit, which for benzene is 1.5 mg / m³ for maximum single concentrations and 0.1 mg / m³ for average daily concentrations, does not allow to identify public health hazards in time. and develop the necessary set of preventive measures, in contrast to the risk assessment system.

Conclusions. The tendency to increase the concentrations of benzene in the air in Kamianske has been established. It is proved that the calculated carcinogenic risk is unacceptable for the population of an industrial city. The necessity of calculation and risk assessment for timely identification, risk assessment and development of preventive measures is substantiated. The use of risk assessment techniques allows to identify potentially dangerous effects for the population affected by the actual concentrations of benzene within the MPC.

Keywords: benzene, atmospheric air, hygienic assessment, level of pollution, health risk.

Інформація про авторів знаходиться на сайті <http://www.cp-medical.com>.

Дата надходження до редакції – 12 червня 2021 року