

TOXICOLOGICAL ASPECTS OF AIR POLLUTION IN THE INDUSTRIAL CITY

Hrebniak N.P., Fedorchenko R.A.

ТОКСИКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ АТМОСФЕРНИХ ЗАБРУДНЕНЬ В ІНДУСТРІАЛЬНОМУ МІСТІ



**ГРЕБНЯК М.П.,
ФЕДОРЧЕНКО Р.А.**

Запорізький
державний
медичний
університет

УДК 502.3:504.5:628.
395]:612.014.46

Ключові слова:
атмосферні
забруднення,
екотоксиканти,
токсикокінетика,
токсикодинаміка,
кореляція.

Серед багатьох чинників, що впливають на довкілля та здоров'я населення, одне з головних місць посідають атмосферні забруднення [1-5, 7, 11]. При цьому розвиток промислового виробництва та зростання обсягів хімічних речовин на тлі інтенсивної сучасної урбанізації міст зумовлюють постійні якісні й кількісні зміни впливу промислових викидів та значно ускладнюють проблему санітарної охорони повітряного басейну. Негативний вплив забруднення атмосферного повітря на здоров'я населення залишається не до кінця вивченим внаслідок надзвичайної складності таких досліджень в умовах міста [4-10].

Визначено, що безпечність і оптимальний стан навоколишнього середовища та здоров'я населення промислових міст значною мірою залежать від характеру й ступеня впливу на організм шкідливих викидів підприємств. Реальна загроза здоров'ю населення поглиблюється одночасним забрудненням довкілля великою кількістю шкідливих хімічних речовин від стаціонарних і пересувних джерел [1, 6, 11, 12].

Метою дослідження було вивчення токсикокінетичних та токсикодинамічних аспектів промислових атмосферних забруднень.

Матеріали та методи. За первинну документацію при вивченні характеру надходження шкідливих речовин в атмосферне повітря м. Запоріжжя від стаціонарних джерел забруднення слугували офіційні державні звіти за статформою № 2-ТП (повітря) «Звіт про охорону атмосферного повітря». Аналізували обсяг валових викидів від головних металургійних підприємств: ВАТ «Запоріжсталь», ВАТ «Дніпроспецсталь», ВАТ «ЗАЛК», ВАТ «Запоріжжкокс», ВАТ «Вогнетривний», ВАТ «Феросплавний завод». Визначали питому вагу пріоритетних і специфічних викидів забруднюючих речовин по кожному підприємству щодо валових викидів в атмосферне повітря від усіх стаціонарних джерел забруднення. Аналіз обсягу валових викидів по стаціонарним підприємствам виконано протягом 1990-2013 років з подальшим розрахунком темпів їх скорочення.

Результати та їх обговорення.

Отримані нами результати показали, що на мешканців промислового міста діє цілий комплекс шкідливих речовин (табл.), з яких найбільше значення для забруднення атмосферного повітря мають викиди бензину (341,8 т/рік), діоксиду марганцю (338,04 т/рік), оксиду кальцію (258,6 т/рік), хлору (228,9 т/рік), аміаку (149,1 т/рік), ксилолу (141,8 т/рік). Більше половини усіх проб пилу в атмосферному повітрі перевищують ГДК, а аерозолів та парів – більше третини проб.

Атмосферному повітрю промислового міста властива динамічність середовища в якісному та кількісному відношенні. Зокрема, коливання валових викидів (94,3-222,3 тис. т/рік), викидів твердих речовин (9,4-50,7 тис. т/рік) і газоподібних (100,2-171,6 тис. т/рік).

При кореляційному аналізі встановлено, що шкідливі речовини у промислових викидах мають розгалужену сітку взаємозв'язків. Кореляційні плеяди хімічних елементів з високою та середньою силою взаємозв'язків представлено на рисунку, з якого видно, що найрозгалуженіші кореляційні плеяди мають нафталін, бенз(а)пірен, свинець, оцтова та азотна кислоти, фенол, формальдегід.

Кореляційна плеяда бенз(а)пірену складається з 5 сильних кореляційних зв'язків (оцтова кислота, ксилон, хлор, формальдегід, сірководень) з політантами, що перебувають у вигляді парів з високою здат-

ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АТМОСФЕРНЫХ
ЗАГРЯЗНЕНИЙ В ИНДУСТРИАЛЬНОМ ГОРОДЕ

Гребняк Н.П., Федорченко Р.А.

Запорожский государственный медицинский университет

Цель работы: анализ токсикокинетических и токсикодинамических аспектов промышленных атмосферных загрязнений.

Объекты и методы исследований. Изучен характер промышленных выбросов в воздушный бассейн г. Запорожья от стационарных и передвижных источников загрязнений.

Проанализированы валовые выбросы за 1990-2013 годы. Использованы гигиенические, аналитические и математико-статистические методы, а также метод причинно-следственного анализа.

Результаты. На жителей индустриального города с развитой металлургической отраслью действуют более 40 экотоксикантов, в т.ч. 6 веществ 1-го и 14 веществ 2-го класса опасности. В работе показаны специфические черты токсикокинетики и токсикодинамики приоритетных атмосферных поллютантов.

Спектр и объем промышленных выбросов обуславливают специфику токсического процесса. Установлено, что наиболее разветвленные корреляционные плеяды имеют нафталин, бенз(а)пирен, свинец, уксусная и азотная кислоты, фенол. Угрозы состоянию здоровья населения усиливаются одновременным загрязнением окружающей среды 13 веществами, обладающими синергизмом действия и 11 веществами, для которых характерен эффект суммации вредного действия.

Ключевые слова: атмосферные загрязнения, экотоксиканты, токсикокінетика, токсикодинаміка, кореляція.

© Гребняк М.П., Федорченко Р.А. СТАТТЯ, 2017.

TOXICOLOGICAL ASPECTS OF AIR POLLUTION
IN THE INDUSTRIAL CITY

Hrebniak N.P., Fedorchenko R.A.
Zaporizhzhia State Medical University

Objective. We analyzed toxicokinetic and toxicodynamic aspects of the industrial air pollution.

Materials and methods. We studied a character of the industrial emissions from stationary and mobile sources of pollution into the air basin of the city of Zaporizhzhia. We analyzed the total emissions for 1990-2013. Hygienic, analytical, mathematical-and-statistical methods, and method of causal analysis were applied.

Results. More than 40 toxicants, including 6 compounds of the 1-st class and 14 substances

of the 2-nd class of danger, affect the residents of the industrial city with developed metallurgical industry. Specific features of toxicokinetics and toxicodynamics of the foreground atmospheric pollutants are presented in the article. The spectrum and volume of the industrial emissions are responsible for the specificity of toxic process. Naphthalene, benzopyrene, lead, acetic and nitric acids, phenol were established to have the most ramified correlative galaxies. Threats to the health of the population are enhanced with a simultaneous environmental pollution with 13 substances with a synergism of the effect and 11 substances characterized by summing of harmful effect.

Keywords: atmospheric pollution, ecotoxicants, toxicokinetics, toxicodynamics, correlation.

ністю проникнення у внутрішнє середовище організму. Кореляційна плеяда нафталіну сформована 9 політантами з сильним кореляційним зв'язком ($r=0,7-0,9$; $p<0,05$). Агрегатний стан екотоксикантів цієї плеяди (ацетон, ксилол, бензил, оцтова кислота, стирол, хлор, формальдегід, сірководень) – також у вигляді пари.

Кореляційна плеяда формальдегіду переважно складається з хімічних речовин у вигляді пари. До кореляційної плеяди азотної кислоти входять 7 політантів переважно резорбтивної дії. Вказаний характер кореляційних плеяд зумовлює їхню високу патогенетичну значимість.

Зокрема, коефіцієнт детермінації бенз(а)пірену у розвитку

Таблиця

Детермінація екотоксикантів у розвитку хвороб органів дихання у населення

Шкідлива речовина	Клас небезпеки	Агрегатний стан	Дія
Азотна кислота	2	п	рефл.-рез.
Акролеїн	2	п	рез.
Ацетон	4	п	рефл.
Бенз(а)пірен	1	а	рез.
Бензол	2	п	рез.
Бутилацетат	4	п	рефл.
Діоксид марганцю	2	а	рез.
Ксилол	3	п	рефл.
Кобальт та його сполуки	2	а	рез.
Міді оксид	2	а	рез.
Нафталін	4	п	рефл.
Нікель та його сполуки	2	а	рез.
Олово та його сполуки	3	а	рез.
Оцтова кислота	3	п	рефл.-рез.
2,5мкм<пил<10мкм	3	пил	рез.
Ртуть та її сполуки	1	п+а	рез.
Свинець	1	а	рез.
Сірчана кислота	2	а	рефл.-рез.
Сірководень	2	п	рефл.
Сірковуглець	4	п	рез.
Стирол	2	п	рефл.-рез.
Толуол	3	п	рефл.
Фенол	2	п	рефл.-рез.
Формальдегід	2	п	рефл.-рез.
Хлор	2	п	рефл.-рез.
Хром та його сполуки	1	а	рез.
Етилацетат	4	п	рефл.

хвороб органів дихання у дітей становить 33,3%, у дорослих – 48,6% ($p<0,05$), нафталіну – 39,8% та 31,6% ($p<0,05$), азотної кислоти – 33,2% та 34,3% ($p<0,05$).

В основі дії на організм політантів полягає токсичний процес, тобто формування і розвиток реакції біологічної системи у відповідь на дію ксенобіотика, що призводить до порушення її функціонування чи загибелі. Загроза політантів для здоров'я зумовлена специфікою токсикокінези та токсикодинаміки. Зокрема, розчинність бенз(а)пірену у воді значно зростає у присутності детергентів і пуринів. Він здатен переходити у пароподібний стан за кімнатної температури, а також відносно легко гідруватися.

Його токсикодинаміка полягає у новоутвореннях різноманітної локалізації. Деякі канцерогени викликають рак у місцях їхньої первинної дії, інші – на шляхах утворення й виведення метаболітів. Специфіка токсикокінези бенз(а)пірену полягає в аерогенних, пероральних та транскутанних шляхах надходження і виведення із організму у вигляді метаболітів.

Нафталін має досить легку розчинність у воді – 0,034 г/л (250). Його органами-мішенями є нервова система, нирки, шлунково-кишковий тракт, гемопоєз, органи зору. Токсикодинаміка проявляється порушенням самопочуття, подразненням слизових дихальних шляхів і очей, гематологічними порушеннями, ринітами, фарингітами, розладами нервової системи й печінки. Токсикокінези: аерогенний та транскутанний шляхи надходження, після метаболізації виводиться з сечею.

Свинець та його сполуки розчиняються у HNO_3 , м'якій воді

(особливо у присутності O_2 і CO_2); при нагріванні сполучається з O_2 , галогенами, S, Те. Тетраетилсвинець розчиняється в органічних розчинниках, жирах і ліпоїдах. Він легко сорбується бетоном, штукатуркою та пористими матеріалами. До органів-мішеней належать нервова система, кров, судини, синтез білка, генетичний апарат і енергетичний баланс клітин, а також загальнотоксична дія, за дії тетраетилсвинцю – центральна нервова система. Токсикодинаміка полягає у «свинцевій каймі», «свинцевому колориті», астеничному синдромі, порушенні функції крові, енцефалопатії, рухових та чутливих формах поліневритів, ураженнях аналізаторів, обмінних та ендокринних порушеннях, змінах серцево-судинної системи. За дії тетраетилсвинцю – розлади умовно-рефлекторної діяльності – (симпатичної парасимпатичної нервової системи судинні розлади у корі головного мозку різке зниження кровопостачання). Токсикокінетика – аерогенний та транскутанний шляхи надходження свинцю, рівномірне розподілення у тканинах, тривале депонування у кістках.

Фенол добре вступає у реакції заміщення водню бензолного кільця галогенами, нітро-сульфогрупами. Одноатомні феноли – нервові отрути з вираженою подразнюючою і некротизуючою дією, багатоатомні – загальнотоксична дія (кров'яні отрути, метгемоглобіноутворювачі). Органи-мішені – органи дихання, нервова система, органи зору, шкіра. Токсикодинаміка фенолу проявляється у подразненні дихальних шляхів, розладах травлення, нервових розладах, захворюваннях шкіри, кон'юнктивітах, КВДШ, анемії, дерматитах. Токсикокінетика: аерогенний та транскутанний шляхи надходження. Значна кількість парів фенолу (60-90%) затримується у легенях. Підвищена концентрація у крові швидко нормалізується внаслідок його переходу у тканини. Метаболічні реакції йдуть за типом лабільного зв'язування. Фенол і продукти окислення швидко виводяться легенями і нирками у вигляді парних сполук сірчаної та глюкорової кислоти.

Азотна кислота діє на усі метали. Дія парів кислоти знач-



ГІГІЕНА АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ

но підсилюється у присутності аерозолів дезінтеграції SO_2 та NaCl, мінерального і моторного мастил. Органами-мішенями для неї є дихальні шляхи, очі, печінка, серцево-судинна та нервова системи. Токсикодинаміка полягає у подразненні дихальних шляхів, кон'юнктивітах, ураженні роговиці очей, бронхітах, бронхіолітах, неврологічних порушеннях, астено-вегетативному синдромі, гінгівітах, шлунково-кишкових розладах, дистрофії міокарду, токсичному гепатиті. Специфіка токсикокінетики – аерогенний та транскутанний шляхи надходження.

Реальна загроза здоров'ю населення мегаполісу металургійної галузі посилюється одночасним забрудненням довкілля багатьма хімічними шкідливими речовинами. Синергізм має така комбінація шкідливих речовин: фенол, діоксид сірки, діоксид азоту активізують процес розвитку пухлин у легенях; цинк, діоксид азоту, амонію сульфат, озон порушують синтез колагену, знижують захисні властивості легень щодо інфекцій; алюміній та хром сприяють розвитку мезотеліоми, підвищують фібриногенний вплив на легеневу тканину, реакцію трахеобронхіальних лімфатичних вузлів, накопичення ліпідів і цитотоксикантів штучних мінеральних волокон; діоксид азоту, смолопідібні речовини спричиняють більш тяжкий перебіг новоутворень легень; берилій, фториди активізують патологічний процес у легенях; оксид вуглецю, сірководень, діоксид сірки та діоксид азоту спричиняють гіпотензивну дію; бензол, сажа підвищують ризик виникнення раку. Серед речовин з модифікуючою дією особливе місце посідає формальдегід. За одночасного надходження з іншими екоток-

синами він спричиняє модифікуючий за типом активації канцерогенний ефект не тільки в органах-мішенях, але й у віддалених [11]. Ефектом сумації шкідливої дії володіють аміак – сірководень – формальдегід, ацетон – фенол – формальдегід – акролеїн; аерозолі окису ванадію (V) – окису хрому (III) – окисли марганцю; оцтова кислота – фенол – етилацетат; азотна кислота – сірчана кислота; формальдегід – окис азоту – озон.

Слід відзначити, що низка хімічних речовин має зворотний кореляційний зв'язок з хворобами органів дихання. До них належать азотна кислота, аміак, акролеїн, сірка, формальдегід, оксид міді. Вказане пов'язане з їхніми фізико-хімічними властивостями. Так, аміак дуже реакційноздатний з багатьма речовинами, має реакції приєднання, заміщення й окиснення, а також послаблює токсичний ефект діоксиду сірки. Формальдегід легко вступає у реакції приєднання, заміщення й конденсації, дуже легко окислюється, легко полімеризується, особливо під час нагрівання. Сірка активно з'єднується з багатьма елементами. Сірководень є сильним відновником.

Дослідження показали, що на мешканців індустріального міста металургійного профілю діє широке коло шкідливих речовин (біля 40). Серед них є речовини 1-го класу небезпеки: бенз(а)пірен, ванадію оксид, кадмій та його сполуки, ртуть та її сполуки, свинець, хром та його сполуки. До 2-го класу небезпеки належать 14 речовин: азотна кислота, акролеїн, бензол, оксид міді, діоксид марганцю, кобальт та його сполуки, нікель та його сполуки, сірчана кислота, сірководень, стирол, фенол, формальдегід, хлор, ціаністий водень.

Тобто половина речовин, що забруднюють місто, надзвичайно небезпечні та високонебезпечні речовини. Ще чверть речовин в атмосферному повітрі належить до помірно небезпечних (3-4 клас небезпеки): аміак, ацетон, бензин, бутилацетат, вуглець чотирихлористий, нафталін, паперовий пил, сірковуглець, етилацетат.

За характером лімітуючих критеріїв більшість шкідливих речовин (24), що викидаються в атмосферу індустріального міста металургійного профілю, мають резорбтивну дію. Резорбтивна біологічна дія зумовлює розвиток загальнотоксичних, мутагенних, гонадотоксичних та канцерогенних ефектів. При цьому їхня вираженість залежить від концентрації шкідливих речовин та терміну їхньої дії. Особливо слід відзначити, що 9 шкідливих речовин мають рефлекторно-резорбтивну дію: азотна кислота, аміак, бензин, оцтова кислота, сірчана кислота, стирол, фенол, формальдегід та хлор.

Токсикодинаміка та токсикокінетика поліютантів, що забруднюють атмосферне повітря, значною мірою зумовлена їхнім агрегатним станом. Найбільшу здатність проникати у внутрішнє середовище мають пари речовин, яких у промисловому місті викидається 19. Ще 13 шкідливих речовин перебувають у вигляді аерозолів, у тому числі аерозольний стан усіх речовин 1-го класу небезпеки (кадмій та його сполуки, бенз(а)пірен, ванадію оксид, ртуть та її сполуки, свинець, хром та його сполуки).

Патогенетичне значення зв'язаних речовин у вигляді пилу полягає у тому, що вони сорбують на своїй поверхні вологу, в якій розчиняються газоподібні та пароподібні екоотоксиканти. Частинки пилу з сорбованими хімічними речовинами через високий афінитет до легеневої тканини вивільнюються в альвеолах, що створює значний парціальний тиск та зумовлює токсичний ефект. Затримка аерозолів у дихальних шляхах залежить від агрегатного стану, розміру частинок, заряду активності поверхні, форми, гігроскопічності. Чим вище цитогенність пилу, тим менше він виводиться бронхогенним шляхом, а залишається в альвеолах та проникає в інтерсти-

ціальну тканину легень і лімфатичні вузлики [11].

Вираженість патологічних змін у стані здоров'я населення значною мірою залежить від величини і характеру емісії [12]. У промисловому місті металургійної галузі найбільше викидається бензину ($341,81 \pm 97,82$ т/рік), діоксиду марганцю ($338,04 \pm 27,10$ т/рік), оксиду кальцію ($258,60 \pm 24,4$ т/рік), хлору ($228,92 \pm 9,89$ т/рік), аміаку ($149,17 \pm 54,88$ т/рік), ксилолу ($141,76 \pm 13,44$ т/рік). Різних видів пилу протягом року викидається близько 174,87 т. Досить значними були викиди в атмосферне повітря дуже небезпечних речовин: хрому та його сполук, свинцю.

Постійна спільна присутність у викидах металургійних підприємств 30 хімічних речовин зумовлює їхню комбіновану дію, навіть за невеликих концентрацій цих речовин в атмосферному повітрі. Найчастіше комбінація різноманітних компонентів викидів справляє біологічну дію за принципом простої сумачії. Разом з цим одночасне надходження канцерогенів атмосферного повітря з формальдегідом може підсилювати ризики раку [11].

Величина викиду належить до головних факторів, що зумовлюють рівень концентрації [7]. Він переважно залежить від інтенсивності роботи підприємства.

Ступінь забруднення атмосферного повітря населених пунктів може суттєво змінюватися під впливом турбулентності, яка, у свою чергу, залежить від низки метеорологічних факторів (напрямку і швидкості вітру, вологості повітря, температурної стратифікації атмосфери).

Висновки

1. Найрозгалуженіші кореляційні плеяди мають нафталін, бенз(а)пірен, свинець, оцтова та азотна кислоти, фенол.

2. На мешканців індустріального міста металургійного профілю діє близько 40 поліютантів, у т.ч. 6 речовин 1-го класу небезпеки, а також 14 речовин 2-го класу небезпеки. Спектр та величина промислових викидів зумовлюють специфіку токсичного процесу, що проявляється в особливостях токсикодинаміки та токсикокінетики.

3. В атмосферне повітря викидаються 11 речовин з

ефектом сумачії шкідливої дії. Загроза здоров'ю населення посилюється одночасним забрудненням довкілля речовинами з синергізмом шкідливої дії.

ЛІТЕРАТУРА

1. Турос О.І., Ананьєва О.В., Петросян А.А. Вдосконалення підходів до кількісної оцінки забруднення атмосферного повітря викидами автомобільних транспортних засобів. *Гігієна населених місць : зб. наук. пр.* К., 2014. Вип. 63. С. 22–31.

2. Петросян А.А., Черненко Л.М. Аналіз міжнародних законодавчих документів, які регулюють якість атмосферного повітря. *Медичні перспективи.* 2016. Т. XXI, № 1. С. 130–133.

3. Сердюк А.М., Корзун В.Н., Калинин М.Н., Давыдов Б.Н., Кириленко Н.П., Жмакин И.А. Укрепление и сохранение здоровья человека — общее дело ученых разных стран. *Довкілля та здоров'я.* 2010. № 1 (52). С. 3–9.

4. Review of evidence on health aspects of air pollution – REVIHAAP project : technical report / WHO Regional Office for Europe. Copenhagen, 2013. 302 p.

5. Franklin M., Vora H., Avol E. et al. Predictors of intra-community variation in air quality. *Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology.* 2012. Vol. 22. P. 135–147.

6. Гребняк М.П., Щудро С.А. Екологія та здоров'я дитячого населення: фактори ризику, епідеміологія. Дніпропетровськ : Пороги, 2010. 95 с.

7. Гребняк М.П., Щудро С.А. Медична екологія : навчальний посібник. Дніпропетровськ : Акцент, 2016. 418 с.

8. Петров С.Б., Петров Б.А. Оценка комплексного влияния аэротехногенных загрязнителей городской среды на заболеваемость населения. *Фундаментальные исследования.* 2012. Ч. 1, № 5. С. 100–104.

9. Рахманин Ю.А. Актуализация проблем экологии человека и гигиены окружающей среды и пути их решения. *Гигиена и санитария.* 2012. № 5. С. 4–8.

10. Бердник О.В., Рудницька О.П., Добрянська О.В. Просторово-часова характеристика захворюваності як інструментарій управління процесами формування громадського здоров'я. *Медичні перспективи.* 2016. Т. XXI, № 1. С. 123–129.

11. Черниченко І.О., Баленко Н.В., Цимбалюк С.М., Осташ О.М. Про можливі механізми впливу атмосферних забруднень фор-

мальдегідом на формування захворюваності населення на рак щитоподібної залози. *Довкілля та здоров'я*. 2016. № 2. С. 9-13.

12. Фокин С.Г. Оценка воздействия на население Москвы загрязненный атмосферного воздуха канцерогенными веществами. *Гигиена и санитария*. 2010. № 3. С. 18-20.

REFERENCES

1. Turos O.I., Ananieva O.V. and Petrosian A.A. Vdoskonalennia pidkhodiv do kilkisnoi otsinky zabrudnennia atmosfernoho povitria vykydamy avtomobilnykh transportnykh zasobiv [Development of an Improved Approach to Quantitative Assessment of Transport-related Air Pollution]. In: *Hihiena naselenykh mist [Hygiene of Settlements]*. Kyiv; 2014; 63: 22-31 (in Ukrainian).

2. Petrosian A.A. and Chernenko L.M. *Medychni perspektyvy*. 2016; 21 (1): 130-133 (in Ukrainian).

3. Serdiuk A.M., Korzun V.N., Kalinkin M.N., Davydov B.N., Kyrylenko N.P., Zhmakin I.A. *Dovkilia ta zdorovia*. 2010; 1 (52): 3-9 (in Ukrainian).

4. WHO Regional Office for Europe. Review of Evidence on Health Aspects of Air Pollution – REVIHAAP Project: Technical Report. Copenhagen; 2013: 302 p.

5. Franklin M., Vora H., Avol E., McConnell R., Lurmann F., Liu F., Penfold B. et al. *Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology*. 2012; 22: 135-147.

6. Hrebniak M.P., Schudro S.A. Ekolohiia ta zdorovia dytiachoho naselennia: factory ryzyku, epidemiolohiia [Environment and Children's Health, Risk Factors, Epidemiology]. Dnipropetrovsk: Porohy, 2010: 95 p. (in Ukrainian).

7. Hrebniak M.P., Schudro S.A. *Medychna ekolohiia: navchalnyi posibnyk [Medical Ecology: textbook]*. Dnipropetrovsk: Aktsent; 2016: 418 p. (in Ukrainian).

8. Petrov S.B., Petrov B.A. *Fundamentalnye issledovaniia*. 2012; 1 (5): 100-104 (in Russian).

9. Rakhmanin Yu.A. *Gigiena i sanitariia*. 2012; 5: 4-8 (in Russian).

10. Berdnyk O.V., Rudnytska O.P., Dobrianska O.V. *Medychni perspektyvy*. 2016; 21 (1): 123-129 (in Ukrainian).

11. Chernychenko I.O., Balenko N.V., Tsymbaliuk S.M., Ostash O.M. *Dovkilia ta zdorovia*. 2016; 2: 9-13.

12. Fokin S.H. *Gigiena i sanitariia*. 2010; 3: 18-20 (in Russian).
Надійшло до редакції 24.01.2017

РИЗИКОВИЙ ПІДХІД ДО САНІТАРНО-ЕПІДЕМІОЛОГІЧНОЇ ОЦІНКИ РОЗМІЩЕННЯ СУЧАСНИХ АВТОЗАПРАВНИХ СТАНЦІЙ

Могильний С.М., Махнюк В.М., Черниченко І.О., Литвиченко О.М.

RISK APPROACH TO SANITARY-AND-EPIDEMIOLOGICAL ASSESSMENT OF THE LOCATION OF MODERN FILLING STATIONS

МОГІЛЬНИЙ С.М.,
МАХНЮК В.М.,
ЧЕРНИЧЕНКО І.О.,
ЛІТВІЧЕНКО О.М.

State Institution
“O.M. Marzeiev Institute
for Public Health,
National Academy
of Medical Sciences
of Ukraine”, Kyiv

УДК 614 : 711.553 :
625.748.54

Keywords: filling station, sanitary-and-epidemiological assessment, risk assessment, environment contamination.

In connection with a shortage of land resources in the largest cities and megalopolises and against the impetuous automation of modern society, the issues of the location of existing filling stations (FS) and design of perspective residential construction, close to it, and location of designed FS at the territory of formed residential area are becoming increasingly important. They require a legislative regulation for the normalization of sanitary-and-protective zones (SPZ) for modern FS, taking into account a differentiation of their rating, a use of fuel types, types of refilling transport, an implementation of the environmental protective measures, etc. [1, 2].

An ubiquitous construction of the FS of different types and categories, extension of their functions, including the elements of the maintenance of the vehicles, drivers and passengers, use of modern filling technologies and fuel storage, and tendencies of the approaching of these objects to the residential districts of the city require a full substantiation of the hygienic requirements to their location from the point of view of the methodology of risk assessment for the health of the population for the prevention of their pos-

РИЗИКОВИЙ ПІДХІД ДО САНІТАРНО-ЕПІДЕМІОЛОГІЧНОЇ ОЦІНКИ РОЗМІЩЕННЯ СУЧАСНИХ АВТОЗАПРАВНИХ СТАНЦІЙ

Могильний С.М., Махнюк В.М., Черниченко І.О., Литвиченко О.М.

ДУ «Інститут громадського здоров'я ім. О.М. Марзєєва
Національної академії медичних наук України», м. Київ

Метою роботи є визначення показників ризику для здоров'я населення від забруднення навколишнього середовища хімічними речовинами, створюваного викидами автозаправних станцій (АЗС) різної потужності, з урахуванням територіальних особливостей сільбищних територій.

Матеріали і методи. У роботі використовувалися методи санітарно-гігієнічного обстеження діючих об'єктів, санітарно-епідеміологічної експертизи проектів санітарно-захисних зон АЗС різної потужності, оцінок ризику.

Висновки. Отримані результати свідчать, що санітарна класифікація підприємств та виробництв потребує перегляду та унормування диференційованих санітарно-захисних зон (мінімальна і максимальна) для АЗС з урахуванням потужності, впровадження ефективних повітроохоронних заходів та запровадження ризикового підходу до санітарно-епідеміологічної оцінки розташування АЗС. Доведено необхідність впровадження на існуючих та проєктованих АЗС обладнання для утримання канцерогенних випаровувань при заправках транспортних засобів, що забезпечить зменшення забруднення прошарку повітря робочої зони працівників АЗС та довкілля прилеглої житлової забудови.

Ключові слова: автозаправна станція, санітарно-епідеміологічна оцінка, ризиковий підхід, забруднення атмосферного повітря.

© Могильний С.М., Махнюк В.М., Черниченко І.О.,
Литвиченко О.М. СТАТТЯ, 2017.