

УДК 614.7:(614.1+613.6)

ОЦІНКА РИЗИКУ ДЛЯ ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ М. РУБІЖНЕ ПРИ ЗАБРУДНЕННІ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ

Е. В. Рубан

Інститут хімічних технологій Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля, м. Рубіжне
вул. Леніна, 31, 93009, м. Рубіжне, Луганська область, Україна. E-mail: elkagrechka@rambler.ru

Т. Ф. Козловська

Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського
вул. Першотравнева, 20, 39600, м. Кременчук, Україна. E-mail: tfk58@kdu.edu.ua

Із застосуванням методології оцінки ризику здоров'ю населення на прикладі м. Рубіжного визначені коефіцієнти небезпеки канцерогенного, неканцерогенного та популяційного ризиків від впливу забруднювачів атмосферного повітря з урахуванням специфіки техногенного навантаження району дослідження – наявності потужного хімічного промислового потенціалу. Висвітлено недоліки існуючого методологічного підходу оцінки ризику – неврахованість часу впливу забруднюючих речовин, ефектів сумачії (потенціювання, синергізм, адитивність тощо).

Ключові слова: канцерогенний та неканцерогенний ризик, коефіцієнти небезпеки, здоров'я населення.

RISK ESTIMATION FOR HEALTH OF POPULATION OF RUBEZHNOE FROM CONTAMINATION OF ATMOSPHERIC AIR

E. V. Ruban

Institute of chemical technology of the Volodymyr Dahl East-Ukrainian National University (Rubizhne)
vul. Lenina, 31, 93009, Rubizhne, Lugansk region, Ukraine. E-mail: elkagrechka@rambler.ru

T. F. Kozlovs'ka

Mykhailo Ostrohradskyi Kremenchuk National University
vul. Pershotravneva 20, Kremenchuk, Ukraine. E-mail: tfk58@kdu.edu.ua

With the use of methodology of estimation of risk to the health of population on the example of border the coefficients of danger of carcinogenic, uncarcinogenic and population risks are certain from influence of contaminates of atmospheric air taking into account the specific of the technogenic loading of research district are presences of powerful chemical industrial potential. The lacks of existent methodological approach of risk estimation are described – неучтенность time of influencing of contaminants, effects of суммации (потенцирование, синергизм, additiveness, etc.).

Key words: carcinogenic and uncarcinogenic risk, coefficients of danger, health of population.

ОЦЕНКА РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ Г. РУБЕЖНОЕ ПРИ ЗАГРЯЗНЕНИИ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

Э. В. Рубан

Институт химической технологии Восточноукраинского национального университета им. В. Даля, г. Рубежное
ул. Ленина, 31, 93009, г. Рубежное, Луганская область, Украина. E-mail: elkagrechka@rambler.ru

Т. Ф. Козловская

Кременчугский национальный университет имени Михаила Остроградского
ул. Первомайская, 20, 39600, г. Кременчуг, Украина. E-mail: tfk58@kdu.edu.ua

С применением методологии оценки риска здоровью населения на примере г. Рубежное определены коэффициенты опасности канцерогенного, неканцерогенного и популяционного рисков при воздействия загрязнителей атмосферного воздуха с учетом специфики техногенной нагрузки района исследования – наличия мощного химического промышленного потенциала. Охарактеризованы недостатки существующего методологического подхода оценки риска – неучтенность времени влияния загрязняющих веществ, эффектов суммации (потенцирование, синергизм, аддитивность и т.п.).

Ключевые слова: канцерогенный и неканцерогенный риск, коэффициенты опасности, здоровье населения.

АКТУАЛЬНІСТЬ РОБОТИ. Здоров'я людини визначається складною взаємодією цілої низки чинників: спадковість, соціально-економічне та психологічне благополуччя, доступність і якість медичного обслуговування, спосіб життя і наявність шкідливих звичок, умови життєдіяльності та якість навколишнього природного середовища [1]. Визначення точного внеску окремих чинників у розвиток захворювання нерідко є досить важким завданням, яке ускладнюється значною кількістю обумовлених ними ефектів, багато з яких, до того ж, можуть зустрічатися серед населення і без впливу цих чинників.

У той же час, шляхом проведення належним чином спланованих епідеміологічних та екологічних досліджень [2] можна виявити і кількісно оцінити ризик розвитку захворювань, пов'язаних зі шкідливою дією чинників навколишнього природного середовища для відносно великих груп населення.

Сьогодні одним із найбільш ефективних сучасних підходів до встановлення зв'язків 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 – це вибір оптимальних у даній конк-

ретній ситуації шляхів усунення або зменшення ризику [1, 3, 4]. Він складається із трьох взаємопов'язаних елементів: оцінка ризику, управління ризиком, інформування про ризик. Саме їх сукупність дозволяє не лише виявити існуючі проблеми, розробити шляхи їх вирішення, а й створити умови для практичної реалізації цих рішень [3, 4]. При цьому визначення ризику у випадку забруднення атмосферного повітря дозволяє прогнозувати імовірність і медико-соціальну значимість можливих порушень здоров'я при різних сценаріях його впливу, а ще й встановлювати першочерговість і пріоритетність заходів щодо управління чинниками ризику на індивідуальному та популяційному рівнях. Доведення ролі чинників екологічного ризику у порушенні здоров'я людини, а також кількісна характеристика залежностей шкідливих ефектів від рівнів впливу конкретних чинників дозволяє оцінити реальну загрозу здоров'ю населення, що мешкає на певних територіях, і дає об'єктивні підстави для впровадження профілактичних заходів [2, 3–6].

Отже, сучасна методологія оцінки ризиків для здоров'я та управління ними у разі впровадження її у практику державного санітарно-епідеміологічного нагляду, дозволяє вирішити як традиційні, так і нові задачі профілактичної, екологічної медицини з урахуванням комплексу соціально-економічних та екологічних проблем, що є достатньо актуальним в умовах інтенсивного хімічного забруднення всіх компонентів навколишнього природного середовища.

Мета роботи – оцінити рівні ризику здоров'ю населення від забруднення атмосферного повітря м. Рубіжне Луганської області із застосуванням методології ризиків.

МАТЕРІАЛ І РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ. Місто Рубіжне входить до Лисичанського регіону, який є значним промисловим центром в Україні та в якому знаходяться 13 потенційно небезпечних підприємств. У місті гостро стоять питання охорони навколишнього середовища від забруднення, в першу чергу, атмосферного повітря та підземних джерел водопостачання. Основними джерелами забруднення є ТОВ "Рубіжанський Краситель" і РКХЗ "Зоря", а також будівельні організації. Ці підприємства мають понад 2500 джерел забруднення. Багатокомпонентні викиди підприємств міста періодично викликають забруднення атмосферного повітря, що перевищують гранично допустимі концентрації (ГДК) за окремими інгредієнтами в 2–5 разів.

Протягом 2010 року у місті спостерігається підвищений вміст низки шкідливих речовин у атмосферному повітрі. Рівномірне дифузне поширення забруднення повітряного середовища обумовлено близьким розташуванням ООО "Рубіжанський Краситель" і РКХЗ "Зоря" до житлової забудови та дотриманням розмірів відповідних санітарно-захисними зонами (СЗЗ) для зазначених підприємств. Первинний характер забруднення пов'язаний із південним напрямком вітрів і несприятливими для розсіювання викидів метеорологічними умовами. У межах СЗЗ підприємств розташовані дитячі дошкільні установи, комплекс лікарняного містечка, близько 300 індивідуальних і 70 державних житлових будинків, в яких мешкає близько 15 тис. осіб. Найбільш небезпечними зі всього переліку забруднюю-

чих речовин, що надходять до атмосферного повітря, є анілін, формальдегід, нітрохлорбензол, фенол, сірчана кислота та сірководень. Кількість проб із перевищенням гранично допустимих концентрацій складала для: аніліну – 8,4 %, формальдегіду – 4,2 %, сірчаної кислоти – 15,5 %, нітрохлорбензолу – 14,4 %, фенолу – близько 2 %, сірководню – 5,3 % (рис. 1). Перевищення ГДК відзначається хаотично по всій житловій зоні.

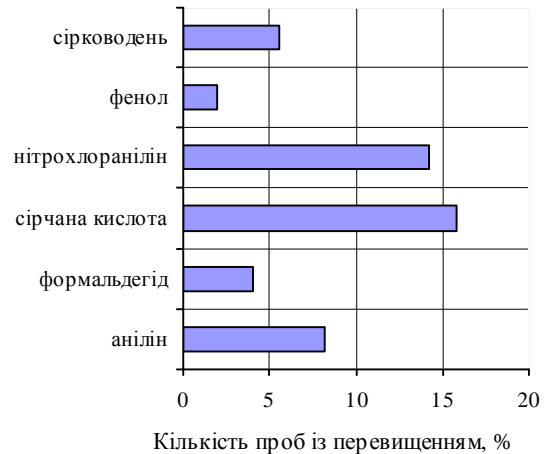


Рисунок 1 – Забруднення повітряного середовища міста Рубіжне

Головними причинами забруднення повітряного середовища міста можна вважати: розміщення міста в долині річки в зоні підвищеного метеорологічного потенціалу забруднення; планування розвитку промислових баз без дотримання розмірів санітарно-захисних зон між промисловою і сільською зонами; швидке нарощування потужностей хімічних виробництв без упровадження природоохоронних заходів на основі багатовідходних технологій; відсутність методів ефективного очищення промислових стоків і викидів. Крім того, існуючі накопичувачі промислових стоків площею до 40 га акумулюють близько 3,5 млн. тонн токсичних стоків і є інтенсивними постійними забруднювачами не тільки річки Сіверський Донець, визнаної природоохоронної комісією ЮНЕСКО однією із найбільш хімічно забруднених річок Європи, але і підземних вод, ґрунту, а так само атмосфери повітря міста, особливо за несприятливих метеоумов і в спекотні дні року. Тому, незважаючи на стабілізацію газових викидів останнім часом із-за неповного завантаження технологічних ліній хімічних виробництв, стан повітряного середовища залишається незадовільним.

Оцінка стану забруднення атмосфери в місті здійснюється за результатами спостережень за концентраціями 9 домішок на одному стаціонарному посту (комплексна лабораторія "ПОСТ-2"). Індекс забруднення атмосферного повітря (ІЗА) в 2010 році розраховували за середньорічним забруднення домішками: формальдегіду, оксиду вуглецю, двоокис азоту, аніліну, пилу (табл. 1). За даними карт розсіювання шкідливих речовин промисловими підприємствами м. Рубіжного і матеріалами СЕС (санітарно-епідеміологічної станції) [5, 6] забруднення атмосферного повітря в м. Рубіжне погіршують умови проживання, самопочуття та здоров'я переважної більшості

жителів різного віку, що проживають на будь-якій відстані і напрямку від промислових підприємств.

При постійному впливі шкідливих речовин на стан здоров'я населення піки захворюваності припадають: протягом року – на літній період, протягом доби – на ранкові години і найбільш часто – у похмуру погоду.

Таблиця 1 – Результати лабораторного дослідження атмосферного повітря м. Рубіжне за 2010 рік (стаціонарна точка)

Пост спостереження	Речовини	Кількість відібр. проб	З них проб вище ГДК	C_{min} , (мг/м ³)	C_{max} , (мг/м ³)	C_{ser} (мг/м ³)	ГДК _{s,d} мг/м ³	
Міська СЕС 1000 м від ООО «Рубіжанський Барвник» 3500 м від РКХЗ «Зоря» 2000 м від РКТК	Анілін	255	22	0,002	0,11	0,016	0,03	
	Нітрохлорбензол	255	20	0,0007	0,07	0,0015	0,004	
	Фенол	255	19	0,0006	0,013	0,004	0,003	
	Хлороводень	59	–	0,002	0,009	0,0034	0,2	
	Сірчана кислота	255	63	0,01	0,37	0,08	0,1	
	Двооксид сірки	255	1	0,002	0,058	0,011	0,05	
	Двооксид азоту	255	5	0,002	0,072	0,018	0,04	
	Формальдегід	196	24	0,0002	0,014	0,001	0,003	
	Загалом	1785		154				
	Сірководень	255	–	0,0001	0,0065	0,0005	0,008	
Загалом	2040							

За даними системи Агіс "Здоров'я" із 26 міст України захворюваність всього населення м. Рубіжне (у тому числі дорослих дітей) перевищує середній показник за злоякісними новоутвореннями, хворобами органів дихання (пневмонії, бронхіти, бронхіальна астма), хворобами шкіри та підшкірної клітковини. Дитяча захворюваність в Рубіжне характеризується більшою поширеністю пневмонії, жовчнокам'яної хвороби і холециститу, вроджених аномалій серця і системи кровообігу, дефектів мовлення, зниженою гостротою зору і більшої частоти травматизму, ніж з аналогічною патологією по області і по Україні в цілому.

Методом парної кореляції за системою Агіс "Здоров'я" виявлено прямий зв'язок між захворюваністю дітей і вмістом в атмосферному повітрі: двооксиду азоту, зважених речовин, оксиду вуглецю і сірковуглецю, а також між захворюваністю дорослих і концентраціями в повітрі: двооксиду азоту, сірчистого ангідриду та сірковуглецю. На більше число захворювань у дорослих впливають двооксид азоту і сірковуглець, у дітей – сірковуглець. 86,1% мешканців м. Рубіжне в основному висуває скарги на забруднення атмосферного повітря викидами промислових підприємств, 10,7% – автомобільним транспортом і 3,2% – продуктами спалювання різних відходів та опалого листя. Все це необхідність розробки та впровадження комплексу заходів щодо захисту здоров'я населення міста Рубіжне в умовах значного забруднення навколишнього середовища, і в тому числі атмосферного повітря шкідливими речовинами [5, 6].

З огляду на те, що м. Рубіжне є одним із найбільш хімічно забруднених міст країни, за постано-

Гострий вплив забруднень атмосферного повітря в дні із найбільш високими рівнями забруднення повітряного басейну шкідливими речовинами порівняно із більш "чистими днями", виявляється у значній кількості випадків надання швидкої медичної допомоги із діагнозом гостра дихальна недостатність у дітей 3–7 років.

вою Ради Міністрів України та Державного комітету з екології в місті здійснюється спостереження за державною програмою "Здоров'я населення – навколишнє середовище", згідно з якою виділено район із найменш мігруючим населенням чисельністю в 10 тис. жителів. Крім того, відзначається найвищий рівень онкологічної захворюваності, перинатальної смертності і, відповідно, найвищий рівень перевищення ГДК, особливо за викидами похідних бензолу. Наслідком ушкоджуючої дії похідних бензолу на паренхіму нирок і каналцевого апарату є високий рівень захворюваності патологією нирок, сечокам'яною хворобою (крайова патологія хімічних регіонів країни), онкопатологією сечовивідної та інших систем людського організму. Показники захворюваності по м. Рубіжне наведені у табл. 2, а захворюваність та смертність населення від злоякісних новоутворень – на рис. 2.

Таблиця 2 – Показники захворюваності у м. Рубіжне (на 100 тис. населення)

Критичні органи	Захворюваність м. Рубіжне	Захворюваність по області
Органи дихання	24203,6	24968
Система кровообігу	12,6	10,7
Бронхіт хронічний	32,5	92
Нервова система	837,5	752,7
Легені	26,7	64
Бронхіальна астма	9,7	15,3
Кров, кровотворних органів	306	221,5
Новоутворення	9,6	4,4

У зв'язку із цим для визначення еколого-медичної ситуації в м. Рубіжне необхідним є застосування методології оцінки ризику, що передбачає:

- для неканцерогенних речовин і канцерогенів негенотоксичної дії є наявними порогові рівні, нижче від яких шкідливі ефекти не виникають;
- канцерогенні ефекти, обумовлені дією генотоксичних канцерогенних чинників, можливі за дії будь-яких доз, що викликають пошкодження генетичного матеріалу, – для такого роду сполук відсутні порогові рівні.

Для характеристики ризику розвитку неканцерогенних ефектів найчастіше використовують два показники: максимальна недіюча доза і мінімальна доза, що викликає пороговий ефект. Дані показники є основою для встановлення рівнів мінімального ризику – референтних доз (RfD) і концентрації (RfC). Перевищення референтної дози необов'язково пов'язане із розвитком шкідливого ефекту, але чим вища доза впливу і чим більше вона перевищує референтну, тим більша імовірність його виникнення. Однак оцінити цю імовірність за даного методологічного підходу неможливо, оскільки не враховується латентний період розвитку хвороби, час впливу – періоди резорбції та елімінації, період становлення соматогенної фази розвитку захворювання.

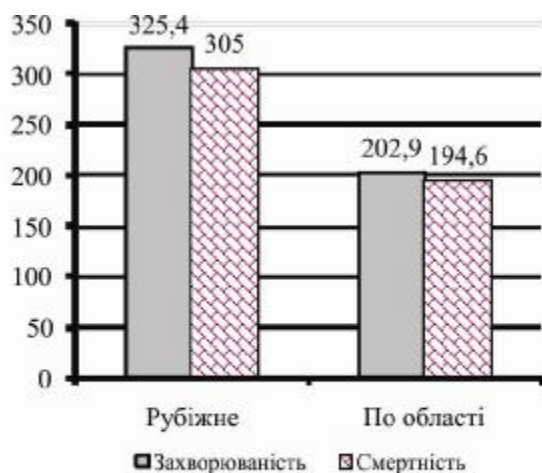


Рисунок 2 - Захворюваність і смертність населення від злоякісних новоутворень (на 100 тис. населення)

У зв'язку з цим кінцевими характеристиками оцінки експозиції на основі референтних доз і концентрацій є коефіцієнти (HQ) і індекси (HI) небезпеки. Якщо референтна доза не перевищена, то ніяких регулюючих втручань не потрібно. У випадку, коли вплив речовини перевищує RfD, виникає небезпека,

Таблиця 3 – Характеристики пріоритетні неканцерогенних забруднювачів

Речовина	RfC, мг/м ³	ГДК, мг/м ³	Концентрація, мг/м ³	Критичні органи/ системи
Двооксид азоту	0,04	0,04	0,018	Органи дихання
Двооксид сірки	0,08	0,05	0,011	Органи дихання
Фенол	0,006	0,003	0,004	Серцево-судинна система, нирки, ЦНС, печінка
Нітрохлорбензол	0,0059	0,004	0,0015	Серцево-судинна система, нирки, ЦНС, печінку
Сірчана кислота	0,004	0,1	0,01	Органи дихання

величину якої можна оцінити лише за допомогою вивчення залежності "доза–відгук" і спектру шкідливих ефектів.

Для оцінки ризику генотоксичних канцерогенів основним параметром є фактор канцерогенного потенціалу (CPF) або фактор нахилу (SF), що відображає ступінь наростання канцерогенного ризику на одну одиницю зі збільшенням дози впливу і має розмірність (мг/кг х доба)⁻¹.

Іншим параметром є величина так званого одиничного ризику (UR). За інгаляційного впливу UR є верхньою, консервативною оцінкою канцерогенного ризику у людини, яка зазнає постійного впливу протягом життя певного канцерогенна в концентрації 1 мкг/м³.

Характеристика ризику інтегрує дані про небезпеку досліджуваних речовин, величину експозиції, параметри залежності "доза–відповідь", які було отримано на попередніх етапах дослідження. На основі цих даних дається кількісна та якісна оцінка ризику окремих речовин та визначається порівняльний ряд небезпеки для здоров'я населення групи сполук.

Характеристику ризику розвитку неканцерогенних ефектів здійснюють шляхом порівняння фактичних рівнів експозиції з безпечними (референтними) рівнями впливу та визначенням коефіцієнта небезпеки:

$$HQ = AD/RfD \text{ або } HQ = AC/RfC, \quad (1)$$

де HQ – коефіцієнт небезпеки; AD - середня доза, мг/кг; AC - середня концентрація, мг/м³; RfD - референтна (безпечна) доза, мг/кг; RfC- референтна концентрація, мг/м³.

За висновком російських експертів [4], у разі відсутності референтних доз/концентрацій як еквівалент можна використовувати гранично допустимі концентрації (ГДК) або максимально недіючі рівні чи концентрації (МНР, МНК), установлені за критерієм прямого ефекту на здоров'я.

За інгаляційного надходження, якщо цього не потребують спеціальні задачі дослідження, немає необхідності розраховувати дозу впливу, а розрахунок коефіцієнта небезпеки можна здійснювати за формулою:

$$HQ_i = C_i / RfC_i, \quad (2)$$

де HQ_i – коефіцієнт небезпеки впливу і-тої речовини; C_i – рівень впливу і-тої речовини, мг/м³; RfC_i – безпечний рівень впливу, мг/м³.

Характеристики пріоритетних не канцерогенних забруднювачів наведені у табл. 3.

На основі цих даних і з урахуванням критичних органів і систем, які піддаються негативному впливу досліджуваних речовин інгаляційним шляхом, авторами даної роботи розраховані їх коефіцієнти небезпеки:

$HQ_{\text{двооксид азоту}} = 0,018 / 0,004 = 0,45$; $HQ_{\text{двооксид сірки}} = 0,011 / 0,008 = 0,14$; $HQ_{\text{фенол}} = 0,004 / 0,006 = 0,67$; $HQ_{\text{нітрохлорбензол}} = 0,0015 / 0,0059 = 0,25$; $HQ_{\text{сірчана кислота}} = 0,01 / 0,004 = 2,5$.

Індекс небезпеки для умов одночасного надходження кількох речовин інгаляційним шляхом складає:

$$HI = 0,45 + 0,14 + 0,67 + 0,25 + 2,5 = 4,01.$$

Згідно критеріїв неканцерогенного ризику ВО-ОЗ (1996, 1999, 2000 рр.) сумарний неканцероген-

ний ризик для здоров'я населення при впливі обраних речовин у концентраціях від 0,004 до 0,018 мг/м³ в атмосферному повітрі не можна вважати допустимим, тому що існує ймовірність виникнення шкідливих ефектів у населення пропорційно збільшенню HQ.

Розрахунок сумарного неканцерогенного ризику (HI) з урахуванням критичних органів і систем, які в першу чергу відчувають негативний вплив хімічних речовин наведено у табл. 4.

Таблиця 4 – Розрахунок сумарного неканцерогенного ризику (HI)

Речовина	C _{с.р.} , мг/м ³	RfC, мг/м ³	HQ	Критичні органи
Двооксид азоту	0,018	0,04	0,45	Органи дихання
Двооксид сірки	0,011	0,08	0,14	Органи дихання
Фенол	0,004	0,006	0,67	Серцево-судинна система, нирки, ЦНС, печінку
Нітрохлорбензол	0,0015	0,0059	0,25	Серцево-судинна система, нирки, ЦНС, печінку
Сірчана кислота	0,01	0,004	2,5	Органи дихання

Як видно з табл. 3, найбільший внесок, як у сумарну величину HI, так і в ризик впливу на органи дихання, має сірчана кислота. Найменше значення у формуванні ризику грає двооксид сірки. Сумарний ризик складає:

$$HI_{\text{загальний}} = 4,01; HI_{\text{Органи дихання}} = 3,09; HI_{\text{Серцево-судинна система, нирки, ЦНС, печінка}} = 0,92.$$

Розрахунок одиничного канцерогенного ризику проводять з урахуванням величини одиничного ризику здійснюють із використанням величини SF, стандартної величини маси тіла людини (70 кг) і добового споживання повітря (20 м³):

$$UR_{\text{формальдегід}} = 0,046 \times 1/70 \times 20 = 0,013 \text{ (мг/м}^3\text{)}^{-1};$$

$$UR_{\text{анілін}} = 0,0057 \times 1/70 \times 20 = 0,0016 \text{ (мг/м}^3\text{)}^{-1}.$$

Розрахунок індивідуального канцерогенного ризику CR проводять з урахуванням величини одиничного ризику: CR_{формальдегід макс.} = 0,014×0,013 = 0,000182; CR_{формальдегід мін.} = 0,0002×0,013 = 0,0000026; CR_{анілін макс.} = 0,11×0,0016 = 0,000176; CR_{анілін мін.} = 0,002×0,0016 = 0,0000032.

Поряд із розрахунками індивідуального канцерогенного ризику визначали популяційний ризик (PCK):

Таблиця 5 – Інтегральні показники потенційного канцерогенного ризику в атмосферному повітрі на території м. Рубіжне

Показники ризику	Канцерогені речовини I групи			
	Анілін		Формальдегід	
Кратність перевищення ГДК (разів)	1,5	3,5	1,5	5,7
C _i (мг/м ³)	0,002	0,11	0,0002	0,014
SF _i (мг/(кг х добу)) ⁻¹	0,0057	0,0057	0,046	0,046
UR _i (мг/м ³) ⁻¹	0,0016	0,0016	0,013	0,013
CR	0,0000032	0,000176	0,0000026	0,000182
CR _T	от 0,0000058 (5,8×10 ⁶) до 0,000358(3,58×10 ⁶)			
PCR _a (чол.-років)	0,0027	0,151	0,0022	0,156
CR _{aT} (чол.-років)	от 0,0049 до 0,31			

З урахуванням класифікації рівнів ризику прогнозований індивідуальний інтегральний канцерогенний ризик при забрудненні атмосферного повітря на території м. Рубіжного відноситься до низького – припустимий ризик (рівень, на якому, як правило, встановлюються гігієнічні нормативи для населення). Однак, за умови підвищення концентрації речовин в атмосферному повітрі канцерогенний ризик може зрости до середнього – припустимого для виробничих умов; але за впливу на все населення необхідний динамічний контроль і поглиблене вивчення джерел і можливих наслідків шкідливих впливів для вирішення питань про заходи з управління ризиком.

Популяційний канцерогенний ризик мінімальний (кількість додаткових випадків виникнення раку – від 0,0049 до 0,31 чол.-років), що зумовлено неповним завантаженням технологічних ліній хімічних виробництв та періодичною роботою підприємств.

ВИСНОВКИ. У результаті дослідження було встановлено, що:

1. Основними забруднювачами атмосферного повітря міста Рубіжне є двооксиди азоту та сірки, анілін, фенол, формальдегід, нітрохлорбензол, сірчана кислота. З них до речовин, що викликають новоутворення належать анілін і формальдегід.

2. Згідно з критеріями неканцерогенного ризику сумарний ризик для здоров'я населення при вмісті забруднюючих речовин у концентраціях від 0,004 до 0,018 мг/м³ в атмосферному повітрі не можна вважати допустимим, оскільки існує вірогідність виникнення шкідливих ефектів у населення (захворювання крові і серцево-судинної системи, органів дихання).

3. Найбільший вклад, як в сумарну величину НІ, так і в ризик впливу на серцево-судинну систему, нирки, ЦНС, печінку, має фенол. Найменш вагомим у формуванні ризику є двооксид сірки.

4. Прогнозований індивідуальний інтегральний канцерогенний ризик при забрудненні атмосферного повітря можна віднести до низького – допустимого. Проте, за умови підвищення концентрації речовин в атмосферному повітрі канцерогенний ризик може зрости до середнього, за якого необхідне здійснення контролю і заходів щодо зниження ризику.

5. Популяційний канцерогенний ризик мінімальний, що обумовлено періодичним перевищенням ГДК у зв'язку з періодичною роботою підприємств.

ЛІТЕРАТУРА

1. Качинський А.Б. Екологічна безпека України: Системний аналіз перспектив покращення. – Київ: Сер. Екологічна безпека, 2001. – 157 с.
2. Ревич Б.А., Авалиани С.Л., Тихонова Г.И. Экологическая эпидемиология: Учебник для ВУЗов / Под ред. Б.А. Ревича. – М.: Издат центр „Академия”, 2004. – 384 с.
3. МР 2.2.12–142–2007. Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря. (Наказ МОЗ України № 184 від 13.04.2007). – К., 2007. – 39 с.
4. Онищенко Г.Г., Новиков С.М., Рахманин Ю.А. и др. Основы оценки риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду / Под ред. Ю.А. Рахманина, Г.Г. Онищенко. – М.: НИИ ЭЧ и ГОС, 2002. – 408 с.
5. Інструкція з охорони праці: Затвердж. Гол. лікарем. Рубіжанської СЕС Г.У. Мужиковським. – Рубіжне, 2000. – 18 с.
6. Звіт Рубіжанської міської санітарно-епідеміологічної станції „Проблема чистоти повітря населених місць”, 2010.

REFERENCES

1. Kachin'skiy A.B. Ecological safety of Ukraine: Systems analysis of prospects of improvement. – Kiev: Ser. Ecological safety, 2001. – 157 p. [in Ukrainian].
2. Revich B.A., Avaliany S.L., Tihonova G.I. Ecological epidemiology: Textbook for Institutes of higher / Under ed. B.A. Revich. – M.: Ed. center „Academija”, 2004. – 384 p. [in Russian].
3. MR 2.2.12–142–2007. Risk estimation for the the health of population from contamination of atmospheric air. (Order of Ministry of health protection of Ukraine № 184 from 13.04.2007). – K., 2007. – 39 p. [in Ukrainian].
4. Onitchenko G.G., Novikov S.M., Rahmanin Yu.A. and other. Bases of risk estimation for the health of population at influence of chemical matters contaminating an environment / Under ed. Yu.A. Rahmanin, G.G. Onitchenko. – M.: NII of ECh and GOS, 2002. – 408 p. [in Russian].
5. Instruction from a labour protection: To assert Goal. By a doctor Rubizhne SES G.U. Muzhikovs'kiy. – Rubizhne, 2000. – 18 p. [in Ukrainian].
6. Report of the Rubizhne city sanitary-epidemiologyc station „Problems cleanness of air of the inhabited places”, 2010. [in Ukrainian].

Стаття надійшла 23.06.2011.

Рекомендована до друку
к.т.н., доц. Бахаревим В.С.