## Для заказа доставки данной работы воспользуйтесь поиском на сайте по ссылке: <http://www.mydisser.com/search.html>

АКАДЕМІЯ МЕДИЧНИХ НАУК УКРАЇНИ

ДУ «ІНСТИТУТ ГІГІЄНИ ТА МЕДИЧНОЇ ЕКОЛОГІЇ ім. О.М.МАРЗЄЄВА»

УДК 614.71: 351.777.6

**ТУРОС ОЛЕНА ІГОРІВНА**

**Розробка наукових підходів до вдосконалення гігієнічної оцінки небезпеки від джерел забруднення атмосферного повітря на основі показників ризику**

14.02.01– гігієна та професійна патологія

Автореферат

дисертації на здобуття наукового ступеня

доктора медичних наук

Київ–2008

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в ДУ «Інститут гігієни та медичної екології ім. О.М. Марзєєва Академії медичних наук України».

Науковий консультант:

доктор медичних наук, професор, академік АМН України,

**Сердюк Андрій Михайлович,** ДУ «Інститут гігієни та медичної екології ім. О.М. Марзєєва АМН України», директор

**Офіційні опоненти:**

доктор медичних наук, професор, чл.-кор. АМНУ **Бардов Василь Гаврилович**, Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, завідувач кафедри гігієни та екології

доктор медичних наук, професор **Чернюк Володимир Іванович**,   
ДУ «Інститут медицини праці АМН України», завідувач лабораторії гігієни праці в рільництві та гігієнічної оцінки сільськогосподарської техніки

доктор медичних наук, професор **Маненко Алєк Костянтинович**, Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, професор кафедри гігієни і профілактичної токсикології

Захист відбудеться «\_\_\_\_» \_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2008 р. о \_\_\_\_\_ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.604.01 при ДУ «Інститут гігієни та медичної екології ім. О.М. Марзєєва Академії медичних наук України» за адресою: 02660, м. Київ, вул. Попудренка, 50.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці ДУ «Інститут гігієни та медичної екології ім. О.М. Марзєєва Академії медичних наук України» за адресою: 02660, м. Київ, вул. Попудренка, 50.

Автореферат розісланий «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2008 р.

**Вчений секретар**

**спеціалізованої вченої ради,**

**доктор біологічних наук О.М. Литвиченко**

Підписано до друку 03.11.2008 р. Формат 60х901/16. Папір офсетний.

Друк офсетний. Автор. арк. 1,9. Тираж 100 екз. Замовлення №247.

Видавництво та друк - Інформаційно-видавничий центр Товариства "Знання" України.

03150, м. Київ-150, вул. Велика Васильківська (Червоноармійська), 57/3, к.314.

Тел. 287-41-45, 287-30-97.

Свідоцтво про внесення суб’єкта видавничої справи до державного реєстру видавців,

виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції

ДК №217 від 11.10.2000 р.

**ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ**

**Актуальність теми.** Негативний вплив забрудненого повітря на здоров‘я населення визнаний [ВОЗ, 2004, 2005; ООН, 2007]. Спостерігається суттєве зменшення забруднювальних речовин в довкіллі, але атмосферні полютанти створюють значну загрозу для здоров’я населення Європи і планети в цілому [UNECE, 2007]. Це призводить до сотень тисяч передчасних смертей в Європі щорічно, збільшення випадків госпіталізації, вживання додаткової кількості ліків, втрати мільйонів робочих днів, скорочення середньої тривалості життя майже на рік [C.A. Pope III, R.T. Burnett et al., 2002; Ревич Б.А., 2007]. Незважаючи на те, що значне перевищення лімітуючих значень для твердих зважених часток, озону та діоксиду азоту мотивує основні збитки для чутливих груп населення, в атмосферному повітрі знаходиться і велика частка забрудників, яка викидається в незначній кількості, але має значну токсичність [EPA, 2001; Авалиани C.Л. и др., 2004]. Як правило, на них не розповсюджується законодавство щодо зниження викидів, і тому вони не привертають увагу регуляторів.

Особлива політика в сфері якості повітря, що визначена в Стратегії ЄС [CAFÉ, 2005], спрямована на значне поліпшення якості повітря за рахунок загального скорочення викидів і пріоритезації забрудників з урахуванням їх токсичності. Очікується, що спільні заходи, розроблені різними країнами в рамках двох основних процесів «Довкілля для Європи» та «Довкілля та здоров’я» [London, 1999; Budapest, 2004; Belgrade, 2007], дозволять спрямувати діяльність країн на зниження негативного тиску забрудненого довкілля на здоров’я населення за рахунок «екологізації» природоохоронних заходів і дадуть вигідне співвідношення „витрати-вигоди” в цілому для Європи.

Відомо, що в останні роки в Україні спостерігалося зниження обсягів промислового виробництва. Незважаючи на цю тенденцію і, відповідно до цього, зменшення викидів забруднювальних речовин в атмосферу, покращення стану атмосферного повітря не відбулося [Присяжнюк В.Є., 1993; Пазинич В.М., 1999; Черниченко І.О. та інш., 2003; Гапон В.О., 2004]. В переважній більшості міст існує понаднормативне забруднення атмосферного повітря викидами промислових підприємств і автотранспорту [Капранов С.В.,1998; Кірсанова О.В., 2006]. На сьогодні в промислових регіонах знову почався процес збільшення викидів, і, відповідно, прогнозується більше забруднення атмосферного повітря стаціонарними джерелами викидів. До складу цих викидів входить значна кількість хімічних речовин, які сукупно несприятливо впливають на здоров‘я населення, що проживає на техногенно забруднених територіях [Бердник О.В., 2003; Климчук Н.А. и др., 2006; Попов И.О., 2007]. Між тим, до складу викидів підприємств входить широкий спектр речовин, у т.ч. і з мутагенними властивостями, що можуть складати підвищену небезпеку для здоров‘я сучасного та майбутніх поколінь.

Якість повітря регулюється Законом України «Про охорону атмосферного повітря» (2001 р.). Постанови КМУ №391 від 30.03.98 р. та № 1272, 1273 від 24.09.2004 р. законодавчо забезпечують діяльність суб‘єктів моніторингу довкілля. У той же час досвід проведення моніторингу атмосферного повітря органами державної гідрометеорологічної служби, державних управлінь охорони навколишнього природного середовища і санітарно-епідеміологічної служби свідчить про його низьку ефективність щодо дій, спрямованих на управління якістю атмосферного повітря та зменшення його впливу на здоров‘я населення. Перелік хімічних речовин, за якими проводиться спостереження в державній системі моніторингу, порівняно із вказаним у Законі України «Про охорону атмосферного повітря», скорочений; визначення специфічних забруднювальних речовин проводиться безсистемно, і, в основному, тільки у відповідь на скарги населення; розташування постів спостереження часто не обґрунтоване. В країні відсутні також електронні банки даних, які б містили достатні дані щодо токсичності та генотоксичності хімічних забрудників атмосферного повітря. Відомі наукові підходи стосовно оцінки мутагенності об‘єктів довкілля, що базуються на біоіндикації і біотестуванні [ВОЗ,1989; Куринный А.И.,1997; Дуган О.М., 1994; Горова А.І., 1999; Журков В.С., Ревазова Ю.А., 2001], але система оцінки мутагенності атмосферного повітря, яку б можна було покласти в основу діяльності санепідслужби в напрямку генетичного та соціально-гігієнічного моніторингу, відсутня.

Відсутність єдиних підходів до визначення небезпеки [Сердюк А.М., 1998, 2002, 2006] не дозволяє належним чином оцінювати розміри шкоди, що наноситься здоров‘ю жителів України забрудненням атмосферного повітря, в т.ч. і мутагенами, та розробляти оптимальні профілактичні заходи. Оцінка впливу полютантів на здоров‘я населення до цього часу проводиться, в основному, відповідно до концепції «нульового» ризику [Буштуєва К.А.,1979; Григорьєва К.В.,1982; Пинигин М.А.,1984; Присяжнюк В.Є.,1990]. Ті ж дослідження, які були проведені з використанням елементів ймовірнісної оцінки, більшістю кількісно характеризують окремі частини повної процедури методології оцінок ризику і відносяться до різних видів епідеміологічних досліджень [Бабій В.Ф., 2004; Линчак О.В., 2004; Малоног К.П., 2006].

Експертами ВООЗ введені критерії оцінки забруднення, основою для обґрунтування яких стала методологія оцінки ризику для здоров‘я [WHO, 2000, 2002].

Впровадження методології оцінки ризику в практику прийняття управлін­ських рішень в Україні стримується несприйняттям поняття «допустимий ризик» на державному рівні [Сердюк А.М., Тимченко О.І., 1998; Сердюк А.М. та інш., 2002; Качинський А.Б., 2003] та відсутністю нормативної бази щодо кількісних значень ризиків. Аналіз витрат і вигод при різних варіантах управлінських дій в Україні практично не виконується [ЕРА, 1992; Авалиани С.Л., 2004; Струкова Е.Б., Балбус Дж., Голуб А.А. 2006; Бардов В.Г. (ред.), 2006].

Для прогнозування ж ризику та оцінок економічної ефективності заходів щодо управління ризиком необхідна дієва модель співпраці між усіма суб’єктами моніторингу довкілля.

Актуальність і соціальна значущість проблеми, необхідність використання в Україні ймовірнісної оцінки якості атмосферного повітря і характеристики ризику для здоров‘я населення від хімічних забрудників, що містяться у викидах, обумовили вибір теми, мети і завдань наукового дослідження.

**Зв’язок теми з науковими програмами, планами, темами**. Робота виконана в рамках Цільової комплексної програми генетичного моніторингу в Україні на 1999-2003 рр., НДР „Генетичний моніторинг населення України”, шифр теми 6.46.4896, НДР „Порівняльна оцінка ризику проживання на радіоактивно забруднених і „чистих” територіях Київської області», шифр теми 14 Е-3.99, НДР „Генетичний моніторинг населення Івано-Франківської, Чернівецької, Київської областей та м. Києва”, шифр теми АМН.030 та НДР „Наукове обґрунтування визначення мутагенної небезпеки забруднення атмосферного повітря у системі генетичного моніторингу України”, шифр теми АМН. 02.03., №№ держреєстрації 0196U024335, 019U003586, 0101U001157; 0103U003393, НДР, що виконується в рамках Міжгалузевої комплексної програми „Здоров’я нації”, „Розробка нормативної бази щодо забезпечення безпеки життєдіяльності людей у критичних випадках забруднення довкілля”, шифр теми АМН. 06.06, № державної реєстрації 0105U002735, „Наукове обґрунтування критеріїв оцінки ризику для здоров’я населення негативного впливу чинників довкілля”, шифр теми АМН. 02.03., науково-дослідної програми „Наукове обґрунтування та визначення факторів ризику для населення від антропогенного впливу на територію Солом’янського району”, № держреєстрації 0107U012328; міжнародних програм за підтримки Американської Агенції з охорони довкілля „Розбудова інституційної спроможності Міністерства охорони навколишнього природного середовища України” та „Розбудова інституційної спроможності в нових незалежних країнах„ Американської Агенції з охорони довкілля, № держреєстрації 06549IP001394.

**Мета роботи** - вдосконалення гігієнічної оцінки небезпеки від забруднення атмосферного повітря викидами стаціонарних джерел промислових підприємств.

Для реалізації поставленої мети вважали за доцільне виконання наступних завдань.

1. Узагальнити теоретичний і практичний досвід спостережень органів державної санітарно-епідеміологічної служби за станом забруднення атмосферного повітря.
2. Адаптувати міжнародну систему оцінки ризику для здоров’я населення від негативної дії чинників забруднення довкілля стосовно вимог санітарного та екологічного законодавства України.
3. Вдосконалити наукові засади визначення експозиції населення при аерогенному шляху надходження полютантів.
4. Оцінити ризик (у т. ч. і мутагенний) для здоров’я населення від забруднення атмосферного повітря стаціонарними джерелами забруднення (на прикладі Києва та Запоріжжя).
5. Дослідити особливості формування мутагенного забруднення атмосферного повітря в залежності від характеру промислового забруднення.
6. Обґрунтувати заходи щодо управління ризиком та інформування щодо ризику для здоров’я населення від забруднення атмосферного повітря.
7. Розробити пропозиції щодо використання системи оцінки небезпеки від стаціонарних джерел забруднення атмосферного повітря в державних системах моніторингу та профілактичних програмах.

**Об’єкт дослідження.** Система оцінки впливу забрудненого повітря на здоров’я населення.

**Предмет дослідження:**

* хімічні речовини (у т. ч. і мутагени), які входять до складу емісій промислових підприємств і викидаються в атмосферне повітря стаціо­нарними джерелами забруднення;
* мутагенні ефекти, індуковані на біологічних тест-системах та в популяціях людини (на прикладі генетичних індикаторів);
* ризики для здоров’я (у т.ч. і мутагенний), обумовлені забрудненням атмосферного повітря.

**Методи дослідження:** аналітичні (оцінка токсичності речовин), математичні (розрахунки розсіювання забруднювальних речовин атмосферного повітря та визначення осереднених річних концентрацій полютантів за допомогою геоінфор­маційних систем та програм розсіювання), оцінка ризику, експериментальні (біотестування та біоіндикація), статистичні (ч2, кореляційний аналіз), картогра­фування, епідеміологічні, геостатистичні та просторовий аналіз.

**Наукова новизна.** З використанням ймовірнісного підходу науково обґрунтовано (теоретичні та методичні засади) систему гігієнічної оцінки небезпеки від забруднення атмосферного повітря стаціонарними джерелами промислових підприємств із урахуванням генотоксичності викидів.

Науково обґрунтовано оцінку експозиції населення хімічними полютантами повітря, яка базується на особливостях просторового розподілу забрудників. Показано, що для розрахунків ризику необхідно користуватися змодельованими осередненими концентраціями.

Виявлено особливості формування мутагенного забруднення атмосферного повітря залежно від характеру забруднення.

Розроблено повну процедуру (з урахуванням мутагенної небезпеки забруднення повітря) генетичного моніторингу територіального рівня: описано вимоги до створення системи; розроблено наукові основи оцінки мутагенної небезпеки забруднення атмосферного повітря; створено інформаційно-аналітичну систему визначення генотоксичності хімічних речовин; визначено закономірності формування мутагенного забруднення атмосферного повітря залежно від характеру промислового забруднення; обґрунтовано використання індикаторів генетичного здоров‘я в системі оцінки якості атмосферного повітря.

Науково обґрунтовано процедуру розробки програм щодо зниження ризику негативного впливу забрудненого атмосферного повітря на здоров’я населення.

**Практична значущість отриманих результатів.** Адаптовано міжнародну методологію оцінки ризику для здоров’я населення від забруднення атмосферного повітря стаціонарними джерелами забруднення для сумісного використання державними органами санітарно-епідеміологічного нагляду та охорони навко­лиш­нього природного середовища. Обґрунтовано заходи щодо підвищення ефективності моніторингу атмосферного повітря.

Оцінено ризик для здоров’я населення від забруднення атмосферного повітря стаціонарними джерелами забруднення промислових підприємств (на прикладі мм. Києва, Запоріжжя). Визначено ефективність заходів, спрямованих на зниження негативного впливу мілкодисперсного пилу на здоров’я населення.

Розроблено методичні засади для управління ризиком. Розроблено та реалізовано інформаційно-аналітичний блок в системі оцінки якості атмосферного повітря для прийняття управлінських рішень у м. Запоріжжя. Вдосконалено програму природоохоронної діяльності Солом’янського району м. Києва.

Застосовано інструменти інформування щодо ризику за рахунок підготовки картографічних матеріалів, розміщення інформації на сайтах та порталах.

**Особистий внесок здобувача.** Автором самостійно визначено мету і розроблено програму дослідження, обґрунтовано методологічні принципи та методичні прийоми до вирішення поставлених завдань.

Оцінено стан моніторингу атмосферного повітря відповідно до міжнарод­ного законодавства, проведено аналіз токсичності викидів промислових підприємств, проаналізовано ризики хімічного забруднення атмосферного повітря різними видами промислових підприємств, розроблено систему оцінки мутагенності викидів промислових підприємств, запропоновано систему спостереження за генетичною патологією за допомогою геоінформаційних систем і системи аналізу просторового розподілу забруднювальних речовин.

За участю автора розроблено карти спостереження за генетичною патологією (Свідоцтво про державну реєстрацію прав автора на твір ПА № 1662 від 11.01.99), інформаційно-аналітичну систему експертної оцінки токсичності та генотоксичності полютантів, спосіб визначення мутагенної небезпеки забруднювачів атмосферного повітря для здоров’я населення (№ 14739), спосіб визначення осереднених концентрацій забруднювальних речовин в атмосферному повітрі (№ 33659), спосіб визначення якості довкілля та ризику впливу його забруднення на стан здоров’я населення (№ 7253).

Під науковим керівництвом та за безпосередньої участі автора прово­дилися експериментальні дослідження щодо визначення генотоксичності атмосферного повітря мм. Києва та Запоріжжя і було створено модель оцінки якості атмосферного повітря.

За задумкою пошукувача розроблено модель управління ризиком від забруднення атмосферного повітря стаціонарними джерелами викидів, яка впроваджена на рівні міських та державних адміністрацій Києва та Запоріжжя.

Матеріали, отримані в процесі дисертаційного дослідження, знайшли своє відображення при внесенні змін та доповнень до Закону України „Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення”, при підготовці документу „Навколишнє природне середовище і здоров’я населення України: доповідь до Плану дій з гігієни довкілля”.

**Апробація результатів дослідження.** Основні положення дисертації доповідались і обговорювались на: Першому Національному конгресі з біоетики (Київ, 2001); ІІІ з‘їзді медичних генетиків України (Львів, 2002 р.); XIV з‘їзді гігієністів України «Гігієнічна наука та практика на рубежі століть» (Дніпропетровськ, 2004); «Актуальні питання гігієни та екологічної безпеки України» (Київ, 2002); «Проблеми онкогенетики: наукові та прикладні аспекти» (Київ, 2002); «Інформаційні технології в гігієні та медичній екології» (Київ, 2002); «Антропогенно змінене середовище України: ризики для здоров‘я населення і екологічних систем» (Київ, 2003); «Актуальні питання гігієни та екологічної безпеки України» (Київ, 2003); Міжнародному форумі «Информационные технологии и общество – 2004» (Кемер, 2004); Міжнародному семінарі «Економічні підходи до оцінки заходів щодо зниження забруднення навколишнього середовища» (Київ, 2004); Міжнародній науково-практичній конференції, присвяченій 70-річчюДУНДІ екології людини і гігієни оточуючого середовища ім. О.М. Сисіна РАМН «Проблемы риска здоровью населения России от воздействия факторов окружающей среды» (Москва, 2004); «Актуальні питання гігієни та екологічної безпеки України (Перші марзеєвські читання)» (Київ, 2005); Міжнародному науковому семінарі «Оцінка та Управління ризиком» (Конча-Заспа, 2005); Консультативній зустрічі ВООЗ «Охорона здоров’я, як основа управління якістю повітря у Східній Європі, на Кавказі та у Центральній Азії» (Москва, 2005); Міжнародному симпозіумі «Інформаційні технології та суспільство – 2005» (Сіцілія, 2005); Міжнародному симпозіумі «Інформаційні технології та суспільство – 2005» (Туреччина, 2005); Міжнародному симпозіумі «Інформаційні технології та суспільство – 2006» (Шрі-Ланка, 2006); Міжнародній конференції «Климат, качество атмосферного воздуха и смертность населения Москвы в начале 21 столетия» (Москва, 2006); Міжнародному семінарі «Оцінка та Управління ризиком» (ІІ Етап)» (Київ, 2006); «Актуальні питання гігієни та екологічної безпеки України» (Київ, 2006); Міжнародній науково-практичній екологічній конференції «Відкритий діалог між урядом, промисловістю та суспільством» (Маріуполь, 2006); Міжнародній конференції CEECHE 2 – 2nd Central and Eastern European Countries Conference on Health and the Environmental (Братислава, 2006); Науково-практичній конференції «Охорона навколишнього середовища промислових регіонів, як умова сталого розвитку України» (Київ, 2006); Міжнародній науково-практичній конференції «І Всеукраїнський з’їзд екологів» (Київ, 2006); Міжнародному семінарі «Стале виробництво та спожи­вання (СВС) в країнах з перехідною економікою» (Київ, 2006); Міжнародному симпозіумі «Информационные технологии и общество – 2006» (Тель-Авив, 2006); Міжнародній конференції «Translating Environmental Epidemiology into Action: Interventions for a Healthy Future» (Мексика, 2007); Науково-практичній конференції «Актуальні питання гігієни та екологічної безпеки України» (Київ, 2007); Міжнародному семінарі «Екологічна ситуація в Запоріжжі: міжсекторальне партнерство при управлінні ризиком» (Запоріжжя, 2007); Міжнародній конференції «Визначення потенційних зон надзвичайних ситуацій для управління безпекою життєдіяльності населення» (Київ, 2007); Науково-практичній конференції «Планування та забудова населених місць: актуальні санітарно-гігієнічні та екологічні проблеми і шляхи вирішення» (Київ, 2007); Науково-практичній конференції «Охорона навколишнього середовища промислових регіонів, як умова сталого розвитку України» (Запоріжжя, 2007); Міжнародній конференції «Питання охорони атмосферного повітря» (Київ, 2007).

**Публікації.** За темою дисертації опубліковано 50 наукових робіт, серед них 24 роботи у наукових фахових виданнях, що входять до переліку, затвердженого ВАК України, 2 в інших фахових виданнях. Матеріали дисертації використано при написанні 1 монографії, 16 - тез доповідей на конференціях, форумах та з’їздах. Видано 2 методичних рекомендацій, 3 інформаційні листи, отримано 2 патенти на корисну модель.

**Об'єм і структура дисертації.** Дисертація викладена на 381 сторінках і включає: зміст, перелік умовних скорочень, вступ, огляд літератури, обґрунтування методології і методів досліджень, 5 підрозділів результатів і обговорення власних досліджень, висновки, пропозиції, список використаних джерел, додатки А, Б, В, Г, Д, Е. Робота містить 34 таблиці, 145 малюнків.

### ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

**Матеріали і методи дослідження**.

Для вирішення сформульованих завдань і досягнення мети як методо­логічна основа застосовано системний підхід. Схема досліджень представлена на рис. 1-3.

У роботі розглянуто склад викидів від 91 промислового підприємства,   
у т.ч. 29 заводів, розташованих в промисловій зоні м. Запоріжжя, та 62 заводи - на території Солом’янського району м. Києва. 141 забруднююча речовина експертно оцінена з позицій загальної та генетичної токсичності. Для 61 речовини розраховано канцерогенні та неканцерогенні ризики. Проаналізовано 386 проб сумішей атмосферного повітря для оцінки мутагенності повітря на біотестах Salmonella typhimurium ТА 98 та Salmonella typhimurium ТА 100 і Allium cepa L.

14417 адрес введено до геоінформаційної системи м. Запоріжжя, 650000 населення геокодовано та географічно прив’язано до зазначених адрес в розрізі районів, вулиць та будинків. 7263 адрес введено до геоінформаційної системи Солом’янського району м. Києва, 192647 населення геокодовано, тобто прив’язане до зазначених адрес в розрізі районів, вулиць та будинків у відповідності із статтю та віком. Населення розподілено за 440 рецепторними точками у Запоріжжі та 441 - у Києві.

Проаналізовано 1472 карти реєстрації на випадки неплідних шлюбів (НШ) та самовільних викиднів (СВ) за 2005,2006 рр., які були зібрані обласним кабінетом медико-генетичного консультування, розташованим в обласній дитячій лікарні   
м. Запоріжжя. Були сформовані 2 когорти із 530 випадків (200 НШ та 330 СВ). З них вилучено випадки виясненої етіології, причина виникнення 273 випадків не була вияснена і вони були картографовані в м. Запоріжжя і, таким чином, увійшли до системи оцінки якості атмосферного повітря як екологічні індикатори стану здоров’я.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **СИСТЕМА ЙМОВІРНІСНОЇ ОЦІНКИ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ВИКИДАМИ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Оцінка ризику |  | Аналіз ризику |  | Управління ризиком.  Інформування щодо ризику. |  | **Оцінка якості атмосферного повітря** |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Препроцесінг |  | Галузева оцінка меж ризику |  | Інституціональне підґрунтя.  Інформаційні системи.  Web-site. |  | Затвердження меж допустимого ризику територіального рівня |
| Внесення змін до державної статистичної звітності |  | Галузева оцінка меж ризику |  | Розрахункові дані щодо визначення зон ризику.  Підготовка матеріалів до визначення кількості та статево-вікового складу населення, яке підпадає під експозицію.  Виявлення вулиць та будинків, які потрапляють до зон недопустимого екологічного ризику. |  | Використання даних з оцінок ризику в системах територіального управління.  Оцінка збитків для населення, які завдає забруднення довкілля, та створення місцевих програм їх відшкодування за рахунок залучення приватного капіталу.  Застосування методу «користь – шкода» для узгодження проектів з технічного переоснащення. |

Рисунок 1 - Схема проведених досліджень: система ймовірнісної оцінки забруднення атмосферного повітря

8

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **ОЦІНКА МУТАГЕННОЇ НЕБЕЗПЕКИ ВІД ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Генетичний моніторинг населення. |  | Оцінка сумарної мутагенної активності проб сумішей атмосферного повітря. |  | Оцінка мутагенного ризику для здоров’я населення від забруднення. |
|  |  |  |  |  |
| Галузева статистична звітність.  Облікова медична документація.  Карти реєстрації генетичного моніторингу на:   * + вроджені вади розвитку (ВВР);   + самовільні викидні;   + неплідні шлюби;   + здорова доношена дитина. |  | * Allium cepa L. * Salmonella typhumurium ТА 98, ТА 100. |  | Ідентифікація мутагенних речовин.  Визначення критеріїв ризику щодо мутагенів :   * + індексів не канцерогенної небезпеки;   + канцерогенного ризику.   Встановлення ” дозо-ефектних залежностей.”  Аналіз ризику:порівняння мутагенного ризику.  Управління ризиком - встановлення меж мутагенного ризику. |

Рисунок 2 - Схема проведених досліджень: оцінка мутагенної небезпеки забруднення атмосферного повітря

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ РОБОТИ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Публікацій 50:**  - 34 наукові роботи;  - 16 тез доповідей.  **Фрагмент у монографії**  Генофонд і здоров’я населення: методологія оцінки ризику від мутагенів довкілля, напрямки профілактики генетично обумовленої патології / [Сердюк А.М., Тимченко О.І.,  Гойда Н.Г., Турос О.І. та ін.] - К.: ІГМЕ АМНУ, 2003. - 191 с. |  | **Методичні рекомендації**  1. Методичні рекомендації «Організація генетичного моніторингу», впроваджені в Запоріжжі, Києві, Київській, Запорізькій, Чернівецькій, Івано-Франківській областях, 2001  2. Методичні рекомендації «Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря», 2007  **Інформаційні листи**   1. 1. Сучасні джерела отримання інформації про мутагенну дію чинників довкілля: інформаційний лист / О.І. Турос, Н.І. Ма­ковська, К.Г. Парсаданян, Ш.А. Кульбалаєва. – Київ, 2003. (№285). 2. 2. Методика оцінки ефективності запропонованих на перспективу профілактичних заходів з метою поліпшення здоров’я населення: інформаційний лист / О.І. Турос,  В.М. Доценко, А.А. Петросян, Н.Є. Кундеревич, Д.Т. Ка­рабаєв, М.А. Климчук. – Київ, 2005. (№235). 3. Ідентифікація небезпеки від забруднення атмосфер­ного повітря стаціонарними джерелами: інформаційний лист /  О.І. Турос, А.А. Петросян, О.М. Картавцев, О.В. Вознюк, Я.П. Маркевич, Є.А. Мельник, Л.І. Михіна. – Київ, 2007. (№211).   **Патенти**  1. Спосіб визначення мутагенної небезпеки забруднювачів атмосферного повітря для здоров’я населення (№ 14739), 2006.  2. Спосіб визначення осереднених концентрацій забруднювальних речовин в атмосферному повітрі (№ 33659), 2008. |  | **Затверджено документами**  1. «Програма охорони довкілля та раціо­наль­ного використання ресур­­сів Солом’янського району на період до 2010 року»  (Рішення № 250, від 02.04.2008 року, XVI сесія 5 скликання).  2. Рішення сесії Запо­різької міської ради № 8 від 25.06.2008 р. «Про впровадження методо­логії оцінки ризику здоров’ю населення  м. Запоріжжя від забруд­нення атмосфер­ного повітря, при регулюванні викидів забруднювальних речовин підприємств в атмосферне повітря». |  | **Використано у педагогічному процесі:**  в Запорізькому медичному університеті (затв. -травень 2008 р.);  в Дніпропетровському медичному університеті (затв. -серпень 2008 р.) |

9

8

Рисунок 3 - Схема впровадження результатів роботи

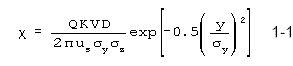
Проаналізовано дані моніторингу санітарно-епідеміологічної служби за формою №18 за 5 років від 2002 до 2006 року, надані Центральною санітарно-епідеміологічною станцією України у вигляді масивів статистичної інформації в середовищі Ехсеl. Дані оброблені та представлені у вигляді графічної інформації [Антомонов М.Ю, 2006; Карпенко С.А. и др., 2003]. Представлена інформація включила обробку форматів статистичних даних щодо відсоткового перевищення проб ГДК у пробах атмосферного повітря за окремими хімічними сполуками у міських поселеннях 25 областей та 2 міст України : Києва та Севастополя.

Повна (базова) схема оцінки ризику (ОР) включала проведення чотирьох взаємопов’язаних етапів [USЕРА, 2001,2005]: ідентифікацію небезпеки, оцінку експозиції, оцінку залежності «доза - відповідь», характеристику ризику. Управління ризиком є логічним продовженням ОР і направлено на обґрун­тування найкращих в даній ситуації рішень по його вилученню та мінімізації, а також динамічному контролю (моніторингу) експозицій та ризиків, оцінки ефективності та коригування оздоровчих заходів [Golub A., 2003]. Заключним етапом є передача та поширення інформаціїпро ризик зацікавленій частині населення [National Research Council, 1989; Сovello V.T., 1988].

Для оцінки експозиції, враховуючи дані характеристики землеко­рис­тування, метеорологічних спостережень та рельєфу, було застосовано математичну модель ISС-Aеrmod View для точкових джерел, яка базується на статистичному рівнянні Гауса для стаціонарних джерел, піднятих над поверхнею землі. Для кожного джерела в кожну годину часу закладається координатна система на поверхні землі в основі труби [European Comission, 2003; USEPA,1998].

Координатна сітка 500×500 м, у вузлах якої знаходяться рецепторні точки, спроектована на всю поверхню досліджуваної території. В результаті агрегації вищеперерахованих параметрів було визначено погодинні значення концентрацій, які сумувалися з метою отримання осередненої 1-годинної, 24-годинної, місячної, річної (залежно від поставленого користувачем завдання) концентрації в кожній рецепторній точці від заданої групи джерел [USEPA, 2005; Богун С.В., 2003].

Осереднена концентрація розраховувалась за формулою:



де:

Q – величина викиду забруднюючої речовини (маса на одиницю часу);

К – коефіцієнт шкали для переведення обрахованих концентрацій в бажані одиниці (по замовчуванню встановлені г/с для Q та мкг/м3 для концентрації);

V – вертикальний коефіцієнт;

D – коефіцієнт осідання;

уу, уz - стандартне відхилення поперечного та вертикального розподілу концентрацій (м);

Us – середня швидкість вітру (м/с) на висоті викиду.

Значення концентрацій полютантів отримано в результаті виконання алгоритму моделі ISC-Aermod і використано для оцінки ризику виникнення негативних ефектів для здоров’я населення від забруднення атмосферного повітря стаціонарними джерелами.

Для якісної оцінки характеристики землекористування досліджуваних територій було підібрано дані високої роздільної здатності ДЗЗ (QuickBird від DigitalGlobeTM). В результаті виконання досліджень стандартний продукт Quick Bird Standard Imagery PAN+MSI був опрацьований за допомогою програмного забезпечення ArcGIS відповідно до класифікатора Геологічної Служби США (U.S. Geological Survey) [Новиков С.М., 2003; Екологічний атлас маленького киянина, 2004].

Розрахунок метеорологічних параметрів виконано за допомогою прог­рамного продукту RAMMET View v.5.6.0. компанії Lakes Environmental. Було використано метеорологічні дані з інтервалом в одну годину та коефі­цієнти, що є специфічними для даної території та характеризують специфіку вертикаль­ного перемішування нижніх шарів атмосфери.

Для побудови цифрової моделі рельєфу (ЦМР) використано набір топографічних даних GTOPO30 - Е020N90. Інструментом Terrain Processing програми ISC-Aermod цей набір даних було зконвертовано в картографічну проекцію WGS84, яка відповідає картографічному фотозображенню території дослідження.

За допомогою геоінформаційної системи, з використанням програмного забезпечення ArcGIS, було уточнено та геокодовано положення стаціонарних джерел викидів досліджуваних промислових підприємств та геокодовано населення, і, таким чином, географічно прив’язано до зазначених адрес в розрізі районів, вулиць та будинків за статтю та віком. Отримані результати були введені до геоінформаційної системи.

Експериментальні дослідження щодо оцінки мутагенності проб атмосферного повітря включили аналіз проб повітря за допомогою біотестів Salmonella typhimurium ТА 98, Salmonella typhimurium ТА 100 та Allium cepa L. Вибір цих тест-об’єктів обумовлений тим, що вони є класичними тест-об’єктами для вивчення цитогенетичної дії хімічних чинників [Ames B. at al., 1995; ВОЗ,1998; L.Bernstein et all,1982]. В тесті Еймса Salmonella typhimurium були використані різні штами одного і того ж виду бактерій, кожен з яких несе різноманітні мутації в одному і тому ж гені. Гістидинзалежні штами Salmonella typhimurium ТА98 виявляють мутагенні субстанції, які індукують мутації за типом зсуву рамки зчитування генетичного коду, штами Salmonella typhimurium ТА100 виявляють мутагени, які індукують мутації за типом заміни пар основ. Рослинний тест Allium cepa L. (цибуля ріпчаста) - відноситься до рослин з малою кількістю хромосом, які використовуються для аналізу хромосомних аберацій та інших аномалій клітинного поділу і є вигідним індикатором дії мутагенних чинників довкілля в будь-якій системі біомоніторингу навколишнього середовища. Це зручна, невибаглива тест-система, яка не потребує особливих умов до приміщень та обладнання [Зубко О.С. 1994].

Загальною метою епідеміологічних досліджень є встановлення причинного зв'язку між впливом факторів ризику та виникненням ефектів в популяції людини. Вирішення цього питання тісно пов'язане з отриманням якісної первинної інформації. При створенні дизайну проекту епідеміологічних досліджень для проведення генетичного моніторингу (ГМ) користувалися вимогами для організації аналітичних досліджень [MсDonald М., 1996; Rothmann K., Greenland S., 1998]. Одиницею виміру проспективного дослідження було обрано фізичну особу жінки, яка не могла народити здорову дитину за генетичними показаннями (тобто мала первинне непліддя або самовільний викидень, ймовірно викликані генетичними обставинами) [Rothmann Kenneth J. at al., 2005; Тимченко О.І., 1999; Тимченко О.І. та інш., 2001]. Для більш повного врахування подій, пов’язаних з мутагенною дією середовища, бажано мати також реєстри неплідних (за різними причинами) шлюбів, з яких для вирішення завдань ГМ виділяти частку неплідності невиявленої етіології [WHO,1985]. В рамках Державної програми генетичного моніторингу були створені опитувальники для вивчення частоти та причин виникнення випадків непліддя та самовільного переривання, які використовуються у всіх видах епідеміологічних досліджень.

**Результати дослідження та їх обговорення**

***Аналіз моніторингу атмосферного повітря, який проводиться органами санітарно-епідеміологічної служби.*** Моніторингові дослідження, які виконують санітарно-епідеміологічні станції України за формою №18, представляють собою загальну інформацію щодо концентрацій специфічних забруднювальних речовин довкілля, представлених у відносних показниках. У той же час не враховуються токсикологічні характеристики речовин, у т.ч. і віддалені наслідки, які обумовлені характером викидів промислових підприємств та автотранспорту і є унікальними для окремих територій. Саме це повинно, на наш погляд, представляти найбільший інтерес з гігієнічної точки зору.

Статистична обробка даних моніторингу СЕС щодо оцінки забруднення атмосферного повітря дозволила оцінити якість вихідної інформації та зробити висновки щодо характеру географії забруднення. В результаті було встановлено, що перевищення ГДК забрудників у пробах атмосферного повітря міських поселень України у 2002-2006 рр. спостерігається майже у 30 % пробах і характерне для м. Києва та Миколаївської області (рис. 4).

Результати, отримані санітарно-епідеміологічною службою, були порівняні з результатами спостережень Гідрометеослужби за 2006 рік. Гідрометеослужба МНС України проводить моніторинг атмосферного повітря у 53 містах на 162 стаціонарних постах, 2 маршрутних та на 2 станціях транскордонного переносу. Згідно з отриманими даними, у 41 % міст рівень забруднення є досить високим, у 59 % міст - нижчий за середній по країні. Високий рівень забруднення спосте­рігався в Одесі, Дніпродзержинську, Красноперекопську, Армянську, Горлівці, Слов’янську, Дзержинську, Макіївці, Маріуполі, Єнакієвому, Лисичанську, Запоріжжі, Донецьку, Дніпропетровську, Краматорську, Луцьку, Ужгороді, Сєверодонецьку, Черкасах, Кривому Розі, Рубіжному, Ялті. Високий рівень забруднення повітря обумовлений значними концентраціями формальдегіду, діоксиду азоту, бенз(а)пірену, в деяких містах - фтористого водню, фенолу, пилу. Оцінка здійснювалась на підставі розрахунків індексу забруднення атмосфери.



Рисунок 4 - Перевищення ГДК забрудників у пробах атмосферного повітря міських поселень України, 2002-2006 рр.

За останні 10 років значно підвищився інтерес до впливу зважених часток на стан здоров’я населення і, відповідно, зріс об’єм накопичених наукових досліджень, що стосуються висвітлення зв’язку між певними концентраціями в атмосфері мілкодисперсного пилу з діаметром часток, не більш ніж 10 мкм (РМ10). Створений Рамковий план організації моніторингу зважених часток в атмосфері [ВОЗ, 2005; WHO, 2003], вимагає від України взяти участь в реалізації цього плану, однак, незважаючи на наявність великої кількості промислових підприємств та щоденне збільшення автотранспорту, моніторинг мілкодисперс­ного пилу в країні не здійснюється ні одним із суб’єктів державного моніторингу атмосферного повітря. В документах ВООЗ та Європейської економічної комісії зазначено, що при відсутності або недостатності моніторингових даних треба проводити розрахунки розсіювання забруднювальних речовин у при­земному шарі атмосфери [WHO, 2006; ВОЗ, 2001]. В результаті розрахунків вмісту мілко дисперсного пилу в загальному обсязі змодельованих концентрацій пилу розраховано індивідуальний ризик смерті (IRM) від впливу мілкодис­персного пилу у м. Запоріжжя, який коливається в межах 1,5×10-3÷4,1×10-3. Проведені дослідження показали, що при збільшенні середньодобової концентрації РМ10 приріст смертності складає 0,6 % на кожні 10 мкг/м3. Це достатньо високий показник, аналогічні дослідження в Європі [Samet et al., 2000] свідчать про зростання смертності на 0,5 %.

Етап ідентифікації небезпеки в процедурі оцінки ризику є головним в актуалізації моніторингу, який повинен знаходитися в межах регуляторної політики, що проводиться в галузі охорони атмосферного повітря. Незважаючи на наявність законодавчої бази, на сьогодні в Україні не існує узгодженості суб’єктів моніторингу щодо нормативно-методичної документації та обміну інформацією. Розрізненість та неузгодженість даних не дають можливості ефективно працювати по створенню реєстрів токсичних речовин промислових підприємств, переносу забруднювачів та інвентаризації парникових газів. Тому створення системи єдиного інформаційного простору в Україні є нагальним першочерговим завданням [Андрейцев В.І., 2001; Джигирей В.С., 2000; Рахімова Т.Б.,2005].

Отже, можна сказати,що в нашій державі відсутня єдина стратегія моніторингових досліджень атмосферного повітря та єдиний інформаційний простір для накопичення, зберігання та обміну інформацією. Основними недоліками в існуючій системі моніторингу України можна назвати: недостатність матеріально-технічної бази для визначення мілкодисперсного пилу та тропосферного озону; невідповідність спектрів забрудників, що вимірюються, територіальним особливостям забруднення повітря; неадекватність розташування постів спостереження цілям моніторингу в населених пунктах; неоднорідність методів оцінки отриманих результатів. Вищезазначене змусило для проведення робіт з оцінок ризику, представлених в роботі, скористатися змодельованими осередненими концентраціями, отриманими із звітності промислових підприємств державним управлінням екології та природних ресурсів, що були надані підприємствами для отримання дозволів на викиди.

***Етап підготовки матеріалів до моделювання осереднених концентрацій забруднювальних речовин в приземному шарі атмосфери.***

Цей етап базувався на:

– космічній зйомці території;

* характеристиці землекористування;
* метеорологічних спостереженнях;
* топографії;
* вмісті та токсичності хімічних речовин, які входять до складу емісій;
* характеристиці населення (демографічній і щільності розподілу на одиницю території).

Завдяки збору та обробці цих даних модифіковано етап оцінки експозиції, який є невід’ємною складовою процедури аналізу ризику для здоров’я населення в будь-якому досліджуваному регіоні. Складність проведення таких робіт в Україні, за наявністю великої кількості даних, полягає в адаптуванні та препроцесінгу наявної метеорологічної, топографічної та демографічної інформації до формату баз даних, що сумісні з програмами розрахунку осереднених рівнів експозиції.

Для оцінки характеристики землекористування широко використовують дані високої роздільної здатності (космічні знімки), що дозволяють детально оцінити територію дослідження з позицій оцінки житлової та промислової забудови, гідрографії, рослинності тощо. В результаті виконання досліджень стандартний продукт Quick Bird Standard Imagery PAN+MSI був опрацьований за допомогою програмного забезпечення ArcGIS відповідно до класифікатора Геологічної Служби США (US Geological Survey, 2000) [Jarup L., 2004; Naumova E., 2008 ]. На основі нових методичних підходів, використовуючи ДЗЗ, було спроектовано та сформовано геобазу даних (geodatabase) в середовищі ArcGIS 9.х з відповідними класами об’єктів. Результати проведеної класифікації землекористування території вивчення, зокрема різних типів забудови, рослинності, гідрографії, відповідно до класифікатора USGS в подальшому використовували як вихідну інформацію (через певні коефіцієнти) в розрахунковій моделі [USEPA, 2000; 2005].

За допомогою програмного забезпечення ArcGIS було уточнено та геокодоване положення стаціонарних джерел викидів для пріоритетних забруднювальних речовин за план-схемами основних промислових майданчиків підприємств мм. Запоріжжя та Києва, які були включені до переліку досліджуваних підприємств-забруднювачів атмосферного повітря (рис. 5).

**Рисунок 5 – Приклад геокодування стаціонарних джерел викидів з використанням ДЗЗ (Quick Bird)**

Одним з визначальних чинників, який впливає на просторове та часове розповсюдження забруднювальних речовин в приземному шарі атмосферного повітря, вважається характеристика метеоумов [E.A.Fisher, J.J. Erbrink, et al., 1998]. На території м. Запоріжжя у 2005 році та в м. Києві у 2006 році було виявлено певні особливості метеоумов: переважаючими напрямками вітру були південно-західний (SW), західний (W), східний (Е) та північно-східний (NE). Отже, у поєднанні з нейтральним класом стабільності атмосфери D забруднювальні речовини від стаціонарних джерел викидів на досліджуваних територіях поширювалися у відповідних напрямках, представлених на рис. 6,7.

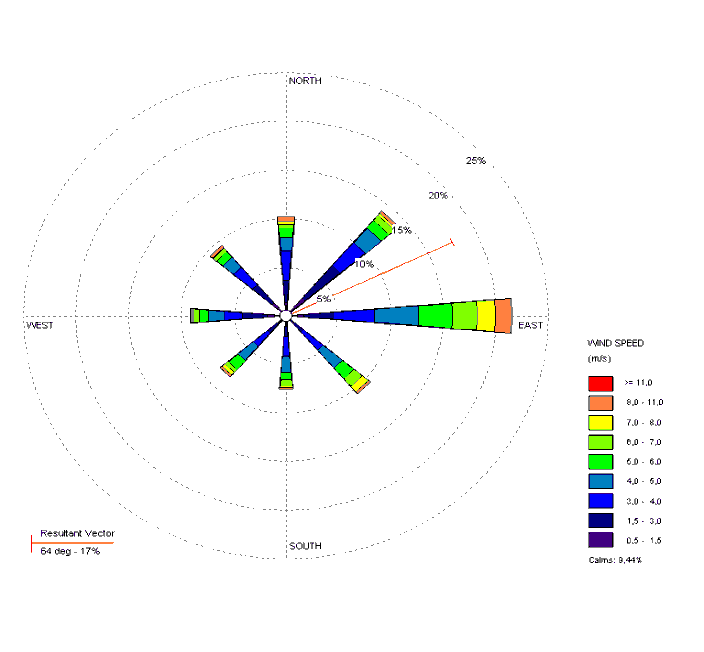
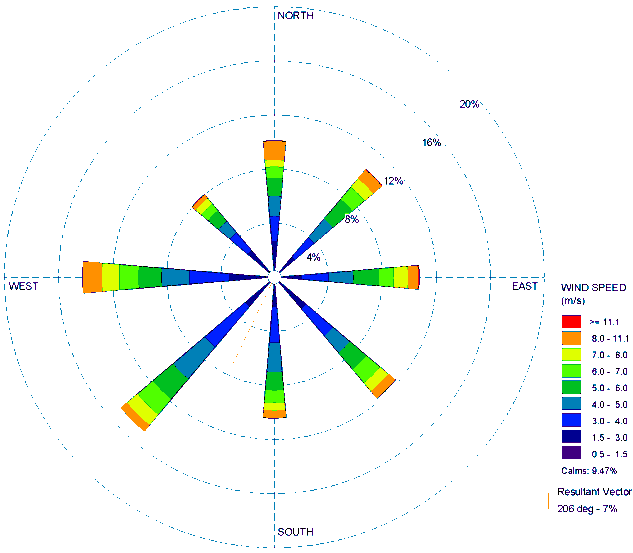
 

Рисунок 6 - Загальнорічна роза вітрів Рисунок 7 - Загальнорічна роза вітрів

в м.Києві у 2006 році в м. Запоріжжя у 2005 році

Наступним етапом була побудова цифрової моделі рельєфу для мм. Запоріжжя та Київ. Висотні відмітки рельєфу для досліджуваної території коливаються в межах від 86 м до 196,7 м над рівнем моря. Отримані результати досліджень є необхідними для розрахунку та оцінки специфіки поширення пріоритетних полютантів на досліджуваній території (рис. 8,9).

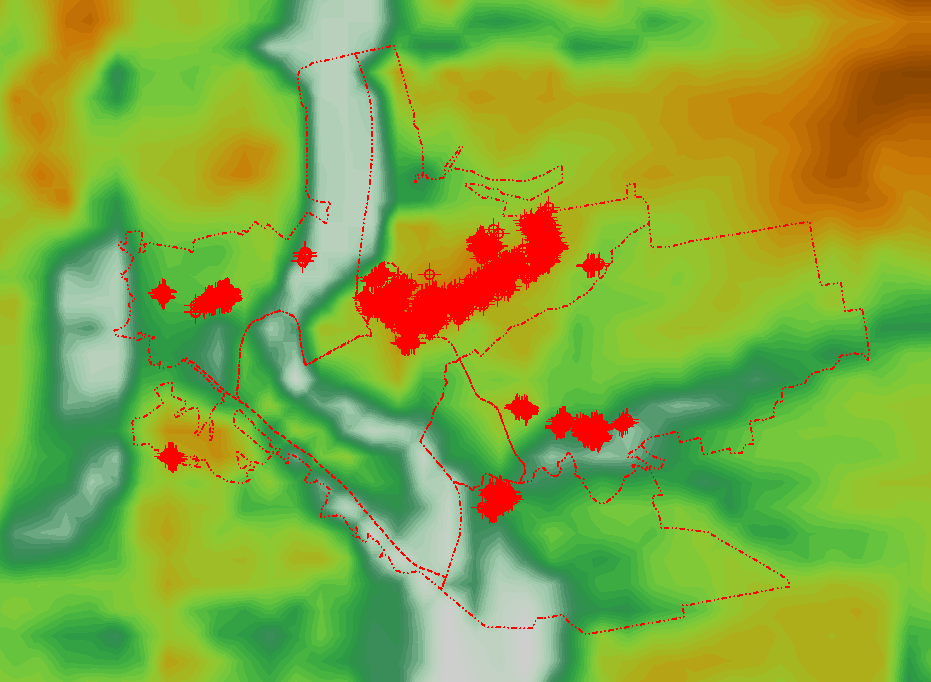
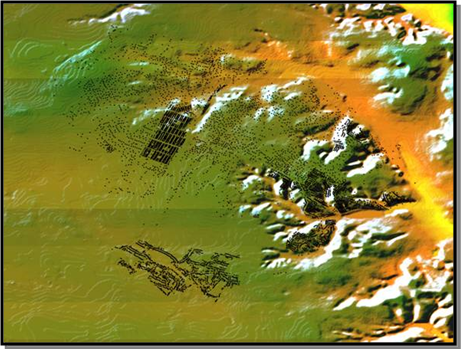
 

Рисунок 8 - Рельєф SRTM + SWBD на Рисунок 9 - Рельєф SRTM + SWBD на

територію м. Запоріжжя територію м. Києва

***Збір та аналіз даних щодо джерел, складу та умов забруднення атмосферного повітря мм. Запоріжжя та Київ (Солом’янський район).*** Об’єктами забруднення атмосферного повітря у м. Запоріжжі було обрано   
29 основних підприємств промислової зони, що створюють на території міста високі рівні забруднення; на території Солом’янського району м. Києва –   
62 промислові підприємства. До переліку пріоритетних забруднювальних речовин досліджуваних промислових підприємств м. Запоріжжя віднесено   
52 хімічні сполуки, 17 з яких здатні викликати високі токсичні ефекти та відносяться до канцерогенів, у м. Києві (Солом’янський район) - 15 хімічних речовин, 10 з яких є канцерогенами.

***Визначення експозиції населення хімічними речовинами, що надходять аерогенним шляхом у мм. Запоріжжя та Київ.*** У контексті рішення задач оцінки експозиційних навантажень, обумовлених забрудненням атмосфери, враховуючи дані метеорологічних спостережень, топографії та характеристики землекористування, для розрахунку концентрацій основних забруднювальних речовин досліджуваних об’єктів мм. Запоріжжя та Київ (Солом’янський район) було адаптовано розрахункову програму ISС-Aеrmod View для оцінки викидів промислових підприємств. В результаті роботи розраховано осереднені рівні експозиційних навантажень на здоров’я населення від викидів досліджуваних промислових підприємств, що дозволяє обґрунтувати природохоронні заходи на етапі управління ризиком. Отримані результати щодо розрахунку осереднених рівнів концентрацій надали можливість розрахувати аерогенні дози надходження різних хімічних речовин до організму людини (дорослих, дітей) у мм. Запоріжжя та Київ (Солом’янський район). Розраховані інгаляційні дози було порівняно з референтними концентраціями/дозами. Для м. Запоріжжя високі дозові наванта­ження характерні для речовин з високим токсичним ефектом і відносяться до канцерогенів, а саме: нікель та його сполуки, хром (VI), формальдегід, бенз(а)пірен; це обумовлено зосередженістю у місті потужного металургійного та хімічного промислового комплексу. У м. Києві найбільші рівні інгаляційного навантаження характерні для азоту діоксиду, вуглецю оксиду та сірки діоксиду. Отримані результати демонструють високі дози інгаляційного надходження канцерогенів до дитячого організму, що обумовлено не тільки особливостями тривалості впливу, осередненням періоду експозиції та вагою маси тіла дитини, а й морфо-функціо­нальними характеристиками дитини. Ці дані доводять необхідність перегляду існуючих нормативів з позицій гігієнічного нормування та коригування інга­ляційних доз, у першу чергу для речовин, які є пріоритетними в масштабах країни.

***Оцінка ризику для здоров’я населення від дії забрудненого атмосферного повітря на територіальному рівні.*** На основі розрахованих рівнів експозиції було встановлено характеристики ризику (неканцерогенні та канцерогенні ризики) для Запоріжжя та Києва (Солом’янський район) від забруднення атмосферного повітря, обумовленого викидами промислових підприємств. Найвищі значення неканцерогенних ризиків у м. Запоріжжі за осередненими значеннями концентрацій спостерігаються для (рис.10): міді та її сполук у перерахунку на мідь - HQ=1,25÷364,3 (Хортицький район), марганцю та його сполук - HQ=2,52÷236,72 (всі райони міста), алюмінію оксиду - HQ=3,22÷51,29 (всі райони міста), хрому (VI) - HQ=0,28÷45,1 (Заводський та Шевченківський райони), міді сірчанокислої у перерахунку на мідь - HQ=0,35÷42,75 (Хортицький, Орджонікідзевський, Ленінський райони), бенз(а)пірену - HQ=0,0007÷19,7 (всі райони міста), сірки діоксиду - HQ=0,41÷14,37 (всі райони міста), заліза оксиду - HQ=0,07÷3,79 (Заводський та Шевченківський райони), сажі - HQ=0,12÷3,47 (Заводський, Орджонікідзевський, Ленінський райони), ванадію та його сполук - HQ=0,23÷26,84 (Заводський та Шевченківський райони міста), азоту діоксид - HQ=0,33÷8,45 (Заводський, Орджонікідзевський, Ленінський райони), нікелю та його сполук - HQ=0,4÷17,9 (всі райони міста).

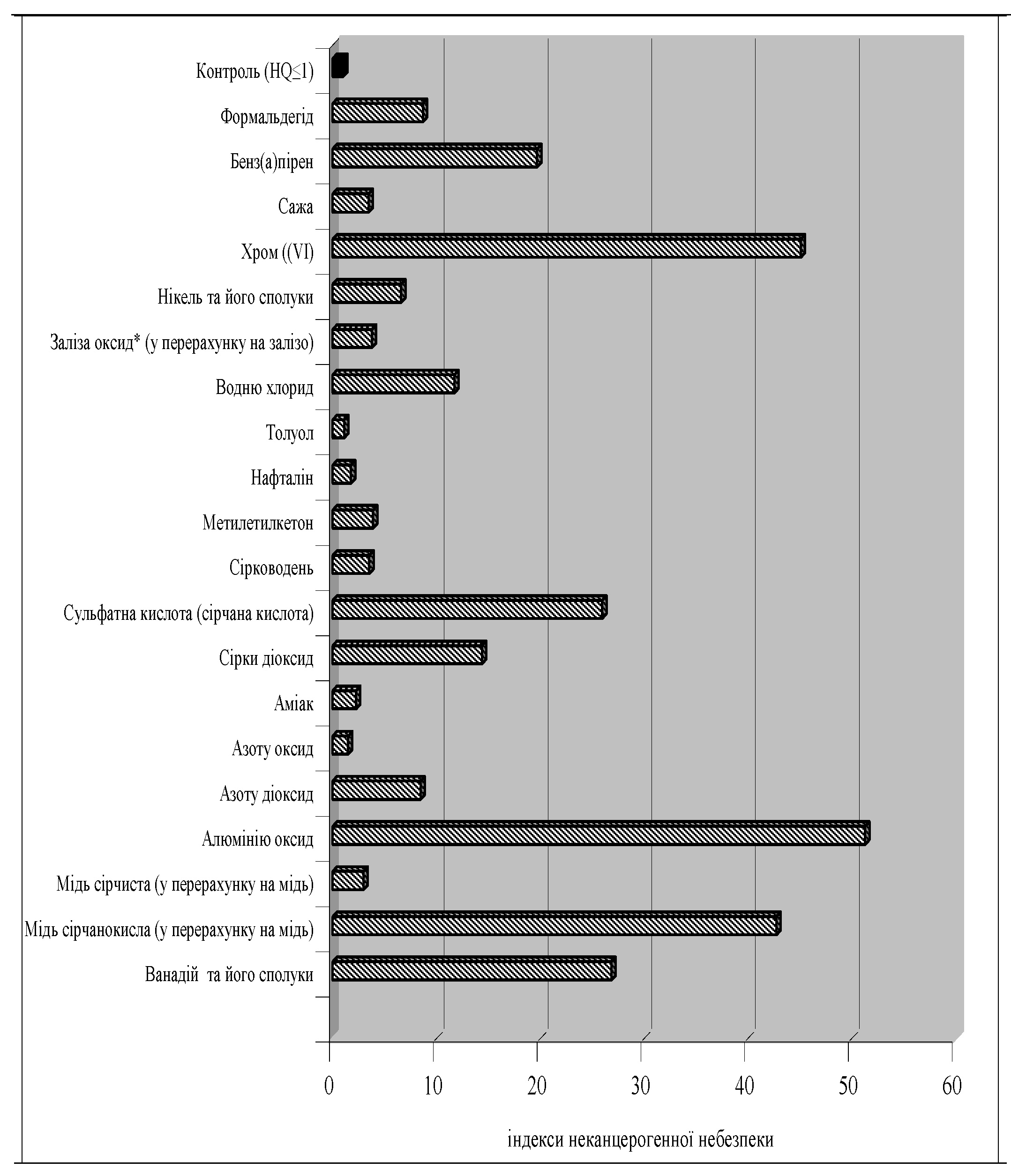


Рисунок 10 – Індекси неканцерогенної небезпеки для здоров’я населення м. Запоріжжя

Проведені розрахунки некацерогенних ризиків при оцінці негативних ефектів з боку здоров’я людини досліджуваних речовин від промислових об’єктів Солом’янського району м. Києва довели, що перевищення індексів небезпеки спостерігається для: азоту діоксиду HQ=0,43÷30,85, хрому (VI) HQ=0,16÷14,1, сірки діоксиду HQ=0,06÷11,7, свинцю та його сполук HQ=0,04÷8,35, аміаку HQ=0,01÷1,4, бенз(а)пірену HQ=0,0001÷1, нікелю металічного HQ=0,02÷1,8 (рис.11).



Рисунок 11 – Індекси неканцерогенної небезпеки для здоров’я населення м. Києва

Прогнозна ймовірнісна оцінка впливу полютантів на органи та системи людини показала, що у м. Запоріжжі найвищий вплив забруднення атмосферного повітря є на органи дихання та центральну нервову систему, з порушенням імунної та кровотворної систем та пренатального розвитку плоду, включно. У м. Києві найвищий вплив є на органи дихання та кровотворну систему, де ймовірність виникнення порушень характерна для центральної нервової та імунної системи, пренатального розвитку та онкозахворювань.

Сумарний канцерогенний ризик (IRtotal) у Запоріжжі від викидів стаціонарних джерел протягом всього життя в рецепторних точках знаходиться, в основному, на рівні 1,91×10-4÷3,7×10-2, що є достатньо високим показником, навіть для такого промислового центру, як Запоріжжя [С.Л. Авалиани 2005, 2006, 2007; В.Д. Суржиков, Д.В. Суржиков, 2006].Основний внесок належить хрому (VI), бенз(а)пірену та епіхлоргідрину..

Виникнення такого рівня ризику потребує проведення термінових оздоровчих заходів щодо його зниження, починаючи із Заводського та Шевченківського районів. Ці заходи повинні ініціюватися органами влади міста Запоріжжя, оскільки встановлення рівней допустимого ризику знаходиться в межах їх повноважень.

У Києві сумарний канцерогенний ризик (IRtotal), обумовлений викидами хрому (VI), знаходиться в основному на рівні 1,2\*10-5÷8,2\*10-3. Виникнення подібного рівня ризику потребує розробки та проведення планових оздоровчих заходів і встановлення меж цільового ризику.

Проведені дослідження довели наявність інформаційного потенціалу для проведення оцінки ризику. Серед досліджуваних пріоритетних речовин в обох містах додатковому регулюванню підлягають наступні хімічні сполуки, а саме: марганець, мідь, хлор, свинець, хром (VI), акролеїн, алюмінію оксид, епіхлоргідрин, азоту діоксид, сірки діоксид, бенз(а)пірен та пил. Отримані дані кореспондуються з роботами ВООЗ [WHO, 2001; 2004], Агентства США з охорони довкілля [USEPA, 1998; 2005], російських науковців [С.Л. Аваліані, Буштуєва К.А., 1998, 2000, 2001, 2004; С.М. Новиков, 2000, 2004;   
В.Д. Суржиков, 2006] та доводять те, що система регулювання у сфері охорони атмосферного повітря не використовує усі необхідні для цього показники. Перегляду в першу чергу потребують документи, у яких обґрунтовуються обсяги викидів для отримання дозволів на викиди забруднювальних речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами для підприємств, організацій, громадян-підприємців, у частині визначення пріоритетних забруднювальних речовин з врахуванням токсичності викидів та створення регламентів для взаємодії органів СЕС та державних екологічних управлінь. Співставлення отриманих результатів досліджень щодо оцінки токсичності полютантів, які забруднюють атмосферне повітря в результаті діяльності досліджуваних об’єктів мм. Запоріжжя та Київ, є підґрунтям для гармонізації критеріїв забруднення атмосферного повітря з міжнародними стандартами.

***Методичні засади системи державного генетичного моніторингу в частині застосування генетичних індикаторів.*** Вважається, що найсерйозніші наслідки антропогенного забруднення біосфери - генетичні, оскільки філогенетично детермінована швидкість адаптації високоорганізованих біологічних видів не відповідає зростаючому темпу мутаційного процесу [Ауербах Ш,1978; Патрушев Л.И., 2000]. До того ж, із усієї сукупності хімічних агентів, що знаходяться в атмосфері, генні мутації здатні індукувати за різними джерелами від 5 % до 20 % [D.M.DeMarini et all, 2004; Grant W.F.,1998]. Питання ускладнюється тим, що мутагенна активність речовин тісно пов’язана з онкогенною активністю, що створює додаткову канцерогенну небезпеку для людини.

Згідно з Наказом МОЗ України «Про реалізацію окремих заходів Програми генетичного моніторингу» № 78 АДМ від 09.09.1998 р. в трьох областях України та м. Києві було створено місцеві накази про впровадження Програми ГМ в лікувальних установах: - Київської області – № 321 від 22.10.1998 р., - Івано-Франківської – № 215 від 30.11.1998 р., - Чернівецької – № 29 від 28.10.1998 р., - м. Києву – № 32 від 25.01.1999 р.. На підставі вищевказаних документів в кожному з районів цих областей було призначено особи, відповідальні за проведення ГМ – заступники головних лікарів по дитинству, районні акушер-гінекологи, обласні генетики.

Карти спеціальної реєстрації випадків народження дитини з вродженою вадою, спонтанних викиднів, неплідних шлюбів та живої доношеної дитини, які були створені в процесі роботи за темою (свідоцтво про права автора на твір ПА № 1662 від 11.01.1999 р.) почали заповнюватись з 01.01.1999 р..Отриману медичну інформацію було узагальнено в комп’ютерних реєстрах генетичної патології та статистично оброблено. Функціонування комп’ютерних реєстрів регламентується Положенням про автоматизовану комп’ютерну базу даних генетичного моніторингу, яке розробленим згідно з міжнародними рекомендаціями.

Зважаючи на вищевикладене, створення та впровадження програми генетичного моніторингу дозволило отримати наступні результати та зробити певні висновки - охарактеризувати частоти ВВР в різних регіонах України. За   
7 років спостереження вона складала в цілому по країні 26 ‰, а хромосомної патології - 0,97 ‰ було розрахувано ризики «сторожових» фенотипів по регіонах України відносно середнього по Україні серед живонароджених; визначено поняття генетичного моніторингу (ГМ); ГМ було організовано у Київській, Івано-Франківській, Чернівецькій областях та м. Києві, зараз продовжується в Запоріжжі. В рамках роботи започатковано реєстри генетичної патології: «сторожових фенотипів», самовільних викиднів та неплідних шлюбів. В цілому, проведення цього етапу ГМ дозволило посилити потік хворих до медико-генетичної служби і підвищити питому вагу верифікованих діагнозів.

***Результати експериментальних досліджень щодо визначення сумарної мутагенної активності сумішей атмосферного повітря.*** Наступним етапом генетичного моніторингу стало визначення генотоксичності проб атмосферного повітря.На підставі договорів з Київською міською та Запорізькою обласною СЕСбуло складено поетапну програму спостереження за сумарною мутагенною активністю (СМА) забрудненого атмосферного повітря мм. Запоріжжя та Києва, орієнтовану на засоби і сили санітарно-гігієнічних лабораторій міських санітарно-епідеміологічних станцій. Для визначення СМА було застосовано 2 тест-об’єкти: Salmonella typhumurium TA 98 і TA100 та Allium cepa L. На штамі S. typhumurium ТА 98 була виявлена мутагенна активність «середньої сили». Стан системи метаболічної активації істотно не вплинув на ступінь вираженості ефектів, тобто атмосфера «металургійних міст» приблизно рівномірно насичена мутагенами «прямої» і «непрямої дії» (наприклад, бенз(а)піреном і важкими металами, відповідно). Проби повітря, відібрані у м. Запоріжжі, більш мутагенно активні, ніж проби, відібрані у м. Києві. Показники генотоксичності атмосферного повітря адміністративних районів міст Києва та Запоріжжя в узагальненому вигляді за 2003-2005 рр. мало відрізнялися між собою. Кількість хромосомних аберацій, визначених на Allium cepa L., коливалася від 9,67 у Печерському районі, до 15,25 - в Дарницькому. При цьому значення контролю знаходилося на рівні 6,70. У м. Запоріжжі кількість хромосомних аберацій коливалася від 8,70 у Хортицькому районі, до 15,17 – у Комунарському при значенні контролю 6,70 (рис. 12,13).

Особливо цікавою є картина сезонних коливань показника генотоксичності досліджених проб атмосферного повітря. У м. Києві підвищення генотоксичності у весняні місяці було у чотири рази вище порівняно з контролем, а зниження спостерігалось взимку. У м. Запоріжжі високий рівень генотоксичності спостерігали навесні, влітку та в перші місяці осені. Дещо менші значення були в холодні місяці. Стабілізувалися показники генотоксичності в сторону підвищення в обох містах у березні місяці, а в сторону зниження - у грудні.

***Оцінка мутагенної небезпеки забруднення атмосферного повітря за допомогою інформаційно-аналітичної системи.*** Онкогенна та мутагенна активності полютантів тісно пов′язані між собою, а інструментів для оцінки мутагенної небезпеки недостатньо. Вважається, що проблеми з екстраполяцією даних з тест-систем на організм людини є критичними [Жолдакова З.И. и др.,1998; Красовский Г.Н., 2000] і можуть підвести під сумнів результати досліджень на організмах різного ступеню організації. Як наслідок, у цільовій програмі генетичного моніторингу населення України серед головних завдань було „стеження за рівнем вмісту генотоксикантів у довкіллі”, зокрема, в атмосферному повітрі, і генетичним здоров′ям населення. Другим етапом ГМ стало визначення територій з підвищеним мутагенним фоном довкілля.



Рисунок 12 – Результати експериментальних досліджень щодо визначення СМА сумішей атмосферного повітря м. Запоріжжя

Рисунок 13 – Результати експериментальних досліджень щодо визначення СМА сумішей атмосферного повітря м. Києва



Оскільки атмосферне повітря є найбільш зарегульованим, а відповідно і найбільш інформативним середовищем довкілля, було зроблено спробу отримати інформацію, що характеризує стан забруднення без проведення додаткових експериментальних досліджень. Необхідно констатувати, що відсутність єдиних підходів до визначення мутагенної небезпеки довкілля на сьогодні не дозволяє належним чином визначати розміри шкоди здоров’ю населення від мутагенів оточуючого середовища. В той же час Указом Президента було затверджено Цільову комплексну програму генетичного моніторингу, в рамках якої планувалося створити службу генетичного моніторингу [Постанова Кабінету Міністрів України від 30 березня 1998, Постанова Кабінету Міністрів України від 9 березня 1999]. З огляду на це, інтеграція до загального інформаційного простору та зведення існуючих даних щодо забруднювальних речовин до єдиної бази даних повинні були стати одним з інструментів оцінки ризику мутагенів для здоров’я населення та прийняття рішень в світлі існуючих законодавчих документів та профілактичних програм [Antipenko Y.e., 1993]. Це створює нагальні передумови для формування електронних банків даних щодо хімічних речовин, які знаходяться у довкіллі. З огляду на це, пілотна розробка банку даних мутагенів, яка охоплює істотну інформацію по кожній речовині-мутагену, стала для контролюючих служб першоджерелом для обґрунтування прийняття оптимальних рішень у сфері здійснення профілактичних заходів (рис. 14).



Рисунок 14 – Схема створення банку даних мутагенів

Створення пошукового банку даних надало можливість оптимізувати час та зусилля, спрямовані на швидкий пошук інформації по речовинах, які є умовними або безумовними мутагенами, а також зменшити витрати на епідеміологічні дослідження, враховуючи наукові міжнародні дані та пріоритезуючи інформацію. Проведена робота довела, що існуючої в пошукових системах інформації, в основному, достатньо для використання методології оцінки ризику.

***Оцінка мутагенного ризику забруднення атмосферного повітря промисловими підприємствами Запоріжжя та Києва.*** Вважається, що атмосферне повітря в Україні містить до 16 % мутагенних речовин [Дуган О.М.,1999]. В той же час в інших країнах представлені дані щодо вмісту мутагенів від 5 до 20 % [ВОЗ, 2001]. З огляду на це, було оцінено мутагенність усіх хімічних речовин, які входили до складу викидів від промислових підприємств мм. Києва, Запоріжжя. При виявленні мутагенного ефекту на 3 та більше тест-об’єктах речовина характеризувалася як мутаген. Всього було вивчено 83 хімічні речовини, які входять до складу емісій у вищенаведених містах і для яких було оцінено мутагенний потенціал. В результаті оцінки мутагенних властивостей окремих полютантів, які входять до складу емісій, було виявлено, що у загальні викиди промпідприємств м. Запоріжжя входить 80 хімічних речовин, з яких 47 полютантів володіють, як мутагенними, так і канцерогенними властивостями, що становить близько 58 %, з них прямих мутагенів - 21 речовина, що складає 26 %. У м. Києві загальні викиди помислових підприємств представлені 51 полютантом, з яких 26 притаманні як мутагенні, так і канцерогеннівластивості, що становить близько 51 %, з них прямих мутагенів - 14, тобто 27 %.

Провідними галузями промисловості, що створюють на територіях дослідження високі рівні забруднення атмосферного повітря мутагенами у м. Запоріжжя, є машинобудівна та металургійна (рис. 15).

Рисунок 15 - Частка мутагенів у викидах промислових підприємств м. Запоріжжя

У м. Києві високі рівні забруднення атмосферного повітря мутагенами створюють наступні підприємства: ремонтні, машинобудування та металообробки, приладобудування (рис. 16).

Виявлена різниця при оцінках індексу небезпеки для мутагенних речовин, який у м. Запоріжжі дорівнює 341, а у м. Києві 30,5, за канцерогенним ризиком - несуттєва. Серед пріоритетних речовин, які мали перевищення ризикових значень в обох містах, вміст мутагенних складає від 65 до 85 %.

Рисунок 16 - Частка мутагенів у викидах промислових підприємств м. Києва

Оцінено мутагенні ризики для здоров’я населення від впливу на атмосферне повітря різних типів підприємств у м. Києві та Запоріжжі, які коливаються у межах 1.2 ×10-5 - 3.7×10-2.

Порівняння результатів оцінки генотоксичності полютантів при застосуванні інформаційно-аналітичної системи та за допомогою експериментальних досліджень на біооб’єктах Salmonella typhumurium та Allium cepa співпадали. Це підтверджує можливість використання міжнародних інформаційних системах для ідентифікації небезпеки в процедурі ОР, уникаючи додаткових експериментальних перевірок на біооб’єктах.

*Розробка методичних засад управління ризиком для здоров’я населення*. **Геокодування населення в системі оцінки ризику для здоров’я населення є базовою процедурою для проведення аналітичних досліджень просторового аналізу при використанні як крос-секційних, так і когортних методів екологічної епідеміології (рис. 17).**

Проведені дослідження свідчать, що у Солом’янському районі м. Києва під експозицією, сформованою забрудненим атмосферним повітрям, знаходиться 79 986 тис. чол. (37 % від загальної кількості району), з них чоловіків – 30 905 осіб (36 %), жінок – 38 257 осіб (37 %), хлопчиків – 5530 осіб (39,5 %), дівчаток – 5294 особи (39 %). Найвищі рівні концентрацій полютантів у більшості випадків співпадають з найбільшою щільністю проживання населення, яке підпадає під експозицію. Цей прийом доцільний і для визначення обсягів медико-профілактичної допомоги, оскільки дозволяє визначити точні адреси населення, які потрапляють до зон ризику.

Проведено просторовий аналіз таких випадків генетичної патології, як неплідні шлюби та самовільні викидні. Висунуто та частково підтверджено гіпотезу щодо генетичного впливу важких металів на населення, яке проживає в зонах високого ризику завдяки хронічному аерогенному впливу важких металів. Отримані дані співзвучні з результатом багатолітніх досліджень впливу важких металів на репродуктивне здоров’я [Е.М. Білецька, 2004]. Зазначену патологію можна використовувати в якості індикаторів екологічного впливу для динамічного спостереження за здоров’ям експонованого населення при проведенні генетичного або соціально-гігієнічного моніторингу.

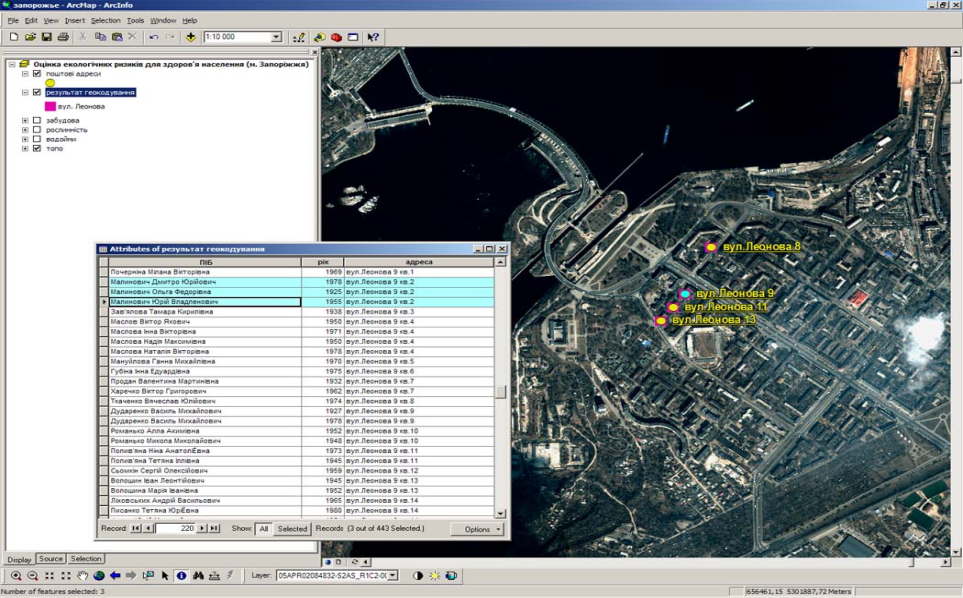


Рисунок 17 – Приклад геокодування населення

***Основна мета та завдання заключного етапу оцінки ризику - інформування щодо ризику.*** Цей етап присвяченийінформуванню населення, неурядових організацій та засобів інформації щодо небезпечних для здоров’я населення чинників і доведення цієї інформації до людей, які приймають рішення. Так, розрахункові матеріали щодо розповсюдження пилу територією міста та формування зон ризику для цільових груп населення було підготовлено в розрізі районів і передано Голові робочої групи з впровадження методів оцінок ризику м. Запоріжжя для підвищення ефективності управління територією міста.

Передачу та розповсюдження інформації щодо ризику було проведено також як у вигляді оприлюднення результатів на наукових конференціях, громадських слуханнях, семінарах та зібраннях, так і за допомогою друкованих та електронних видань. Дані представлені на сайтах та порталах. Участь неурядових організацій екологічного, медичного, соціального спрямування та засобів масової інформації є необхідним ланцюгом впровадження методології оцінки ризику для здоров’я населення, яка виступає інструментом інтегрованого управління якістю довкілля.

**висновки**

У дисертаційній роботі розроблено методологічну основу системи оцінки забруднення атмосферного повітря, яка базується на ймовірнісному підході і враховує генотоксичність викидів від стаціонарних джерел забруднення. Показано як подібну систему необхідно використовувати в системах державного моніторингу. Науково обґрунтовано її практичне значення для здійснення пріоритезації профілактичних та природоохоронних заходів і створення міжгалузевих програм.

1. Адаптовано міжнародну систему оцінки ризику для здоров’я населення від негативної дії чинників забруднення довкілля стосовно вимог санітарного та екологічного законодавства України. Модифіковано процедуру оцінки ризику за аерогенного шляху надходження забруднювальних речовин до організму людини.
2. Узагальнено теоретичний та практичний досвід системи спостережень за станом забруднення атмосферного повітря в державній системі моніторингу довкілля державними органами санепідконтролю. Визначено, що для покращення співпраці суб’єктів моніторингу атмосферного повітря необхідно обґрунтувати вимоги до переліків забруднювальних речовин, внести зміни до форми №18 відомчої статистичної звітності МОЗ, а саме – пріоритезувати забруднювальні речовини повітря, внести абсолютні значення моніторингових вимірювань полютантів і збирати облікові форми (293, 322,328, 336, 392) в електронних форматах баз даних по містах та відповідних лабораторіях, в яких проводяться вимірювання. Показано, що: відсутність моніторингу мілкодисперсного пилу в Україні виключає можливість порівняння вмісту зважених часток мілкодисперсного пилу у викидах від підприємств різного профілю виробництва без додаткових досліджень і, відповідно, аналізу - ролі окремих джерел забруднення; для розрахунку вмісту мілкодисперсного пилу можна використовувати дані підфакельних замірів санітарно-епідеміологічної служби та дані інвентаризації промислових підприємств щодо загального забруднення атмосферного повітря пилом.
3. Вдосконалено визначення експозиції населення за аерогенного шляху надходження полютантів: розроблені методичні засади для використання нових інформаційних технологій (аерокосмічної зйомки, електронних карт міст, геоінформаційних систем) у визначенні експозиційних навантажень; створено алгоритм їх визначення, який базується на метеорологічних спостереженнях, топографічних даних, характеристиці землекористування, вмісті та токсичності хімічних речовин, які входять до складу емісій, характеристиці населення (демографічній і щільності розподілу на одиницю території); розроблено спосіб визначення осереднених концентрацій шкідливих речовин, що надходять в атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення. Показано, що для розрахунків ризику необхідно користуватися змодельованими осередненими концентраціями.
4. Визначено, що до переліку пріоритетних забрудників промислових підприємств м. Запоріжжя належать 52 хімічні сполуки, 17 з яких високотоксичні та відносяться до канцерогенів: акрилонитріл, 1,3-бутадієн, етилбензол, епіхлоргідрин, ацетальдегід, сажа, бензол, нікель та його сполуки, хром (VI), свинець та його сполуки, бенз(а)пірен, бензин, бензил хлористий, вініл хлористий, кадмій сірчанокислий, стирол, формальдегід. До переліку пріоритетних забруднювачів промислових підприємств Солом’янського району м. Києва віднесено 15 хімічних речовин, 10 з яких є канцерогенами: нікель металічний, свинець та його сполуки, хром (VI), бенз(а)пірен, ацетальдегід, акрилонітрил, 1,3-бутадієн, формальдегід, вініл хлористий, стирол.
5. Характеризовано особливості просторового розподілу 52 речовин у м. Запоріжжя та 15 у Солом’янському районі м. Києва.
6. Встановлено діапазони дозових навантажень на організм дорослого та дитини для аерогенного навантаження забрудненого атмосферного повітря. Показано, що найбільшого інгаляційного навантаження населення м. Запоріжжя зазнає від впливу хімічних речовин, для яких спостерігається перевищення референтних концентрацій: ванадій та його сполуки, мідь та її сполуки, мідь сірчанокисла, мідь сірчиста, алюмінію оксид, марганець та його сполуки, сірки діоксид, азоту діоксид, азоту оксид, аміак, сірководень, свинець та його сполуки, нафталін, толуол, формальдегід, бензол, етилбензол (перевищення тільки для дітей), вуглецю оксид, метилетилкетон, хлор та його сполуки, водню хлорид, акролеїн, заліза оксид, нікель та його сполуки, хром (VI), сульфатна кислота, сажа, бенз(а)пірен, фенол, фтористі газоподібні сполуки. У м. Києві до переліку речовин, що створюють високі рівні інгаляційного навантаження, віднесені: азоту діоксид, акрилонітрил, аміак, бенз(а)пірен, вуглецю оксид, нікель та його сполуки, свинець та його сполуки, сірки діоксид, формальдегід, хром (VI).
7. Оцінено загальний ризик від забруднення атмосферного повітря стаціонарними джерелами забруднення. Для населення м. Запоріжжя він знаходиться на рівні 1,91 × 10-4 ÷ 3,7 ×10-2, а для м. Києва - 1,2 × 10-5 ± 8,2 ×10-3.
8. Проведено ймовірнісну оцінку виникнення патологічних станів, викликаних наявним забрудненням атмосферного повітря: для Запоріжжя висока ймовірність показана для захворювань системи органів дихання, центральної нервової системи, кровотворної системи, генетичних захворювань та хвороб імунної системи; для Солом’янського району м. Києва – хвороб органів дихання та злоякісних новоутворень.
9. Розроблено повну процедуру (з урахуванням мутагенної небезпеки забруднення повітря) генетичного моніторингу територіального рівня: описані вимоги до створення системи; розроблено наукові основи оцінки мутагенної небезпеки забруднення атмосферного повітря; створено інформаційно-аналітичну систему визначення генотоксичності хімічних речовин; визначено закономірності формування мутагенного забруднення атмосферного повітря в залежності від характеру промислового забруднення.
10. Показано, що специфічні забрудники, які надходять в атмосферне повітря, мають незначні об’єми надходження, але їх внесок в забруднення приземного шару атмосфери міст стає вельми відчутним, оскільки більшість з них відрізняється високою генетичною токсичністю. У викидах в атмосферне повітря м. Києва специфічні забруднювачі складають 47 %, а в м. Запоріжжі - 20 %. Вміст мутагенних речовин у промислових викидах в атмосферне повітря різних міст відрізняється. В Запоріжжі він складав 58 %, у м. Києві 51 %; серед пріоритетних речовин, які мали перевищення ризикових значень, мутагенні речовини складали від 65 до 85 %.
11. Розроблено методичні засади до визначення мутагенного ризику. Виявлено різницю при оцінках неканцерогенного ризику для мутагенних речовин, який у м. Запоріжжі дорівнює 341, а у м. Києві – 30,5; за канцерогенним ризиком різниця несуттєва. Оцінені мутагенні ризики для здоров’я населення від впливу на атмосферне повітря різних типів підприємств у м. Києві та Запоріжжі, які коливаються у межах 1,2 ×10-5 - 3,7×10-2 .
12. Науково обґрунтовано перелік заходів щодо управління ризиком для здоров’я населення від забруднення атмосферного повітря: визначено частку населення, яка підпадає під експозицію, виділено вікові та статеві страти; розроблено методичні засади геокодування та картографування населення; проведено просторовий аналіз самовільних викиднів та неплідних шлюбів в системі оцінки якості атмосферного повітря.

**ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ**

З метою запровадження ймовірнісного підходу до роботи державних органів санітарно-епідеміологічної служби пропонуємо забезпечити на рівні держави міжгалузевий та міжсекторальний підхід до впровадження методології оцінки ризику для здоров’я за її використання в якості інструменту інтегрованого управління якістю довкілля, для цього:

- підготувати листи до АМН, МОЗ, МОНС, МНС України з пропозиціями щодо гармонізації українського законодавства у галузі оцінки ризику з світовим та європейським із чітким розгалуженням компетенції кожної з зацікавлених сторін щодо всіх стадій;

- розпочати широкомасштабне впровадження методології оцінки ризику в діяльність санітарно-епідеміологічної служби за рахунок відновлення „Національного плану дій з гігієни довкілля”;

- звернутися з пропозицією до МОЗ України щодо створення робочої групи для напрацювання, впровадження методології оцінки ризиків для здоров’я населення від впливу забрудненого атмосферного повітря;

- розробити національну програму з проблем охорони атмосферного повітря з використанням показників збитків із відповідним бюджетним фінансуванням;

- вдосконалити існуючу нормативну базу та розробити інструктивно-методичний документ щодо впровадження методології оцінки ризику для здоров’я на ІІ та ІІІ рівнях управління;

- вдосконалити обґрунтування для зміни розміру санітарно-захисної зони для підприємств І та ІІ класу небезпеки з обов’язковою оцінкою ризику для здоров’я – п. 5.7 «Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів. ДСП № 173-96» (за аналогією вимог СанПиН 2.2.1./2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов», РФ);

- ввести в штат установ та закладів держсанепідслужби ІІ та ІІІ рівня управління (відділи та відділення комунальної гігієни) посади спеціалістів – санітарних лікарів з оцінки ризику для здоров’я;

- запровадити проведення щорічних навчальних семінарів для працівників держсанепідслужби України з цієї сфери діяльності;

- впровадити методологію оцінок ризику в навчальний процес медичних вищих навчальних закладів України;

- звернутися з пропозицією до МОНС України щодо використання оцінки ризику для здоров’я населення при видачі інтегрованих дозволів підприємствам;

- організувати постійно діючий тематичний цикл з вдосконалення знань лікарів (екологів, розробників проектної документації та ін.) щодо оцінки ризику на базі Головної наукової установи державної санітарно-епідеміологічної служби – ДУ «ІГМЕ ім. О.М. Марзєєва АМН України»;

- організувати регулярні виїзні семінари з навчанням спеціалістів на місцях, в т.ч.: представників управлінь екології і природних ресурсів, відділів екології обласних/міських рад, гідрометеостанцій та інш.;

- створити робочу групу при Міністерстві охорони здоров’я України для розробки проекту санітарних норм і правил з оцінки ризику для здоров’я населення від впливу забрудненого атмосферного повітря;

- звернутися до Міністерства охорони навколишнього середовища та Міністерства охорони здоров’я України з питань створення єдиної міжвідомчої системи моніторингу стану факторів навколишнього природного середовища та здоров’я населення.

**СПИСОК ОСНОВНИХ ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ**

Найбільш важливі положення дисертації викладено в працях:

1. Турос О. І. Аналіз довгострокового спостереження за станом атмосферного повітря, який здійснюється органами санітарно-епідеміологічної служби України / О. І. Турос // Медичні перспективи. – 2008. – Т. ХІІІ, №3. – С. 52 - 53.
2. Турос О. І. Дослідження вмісту мутагенних хімічних речовин у складі викидів від промислових підприємств / О. І. Турос // Український медичний альманах. – 2008. - №3. – С. 168 - 170.
3. Турос О. І. Аналіз ризику для здоров’я населення від забруднення атмосферного повітря промисловими підприємствами м. Запоріжжя /   
   О. І. Турос // Медичні перспективи. – 2008. – Т. ХІІІ, №1. – С. 93 - 97.
4. Вдосконалення територіального самоуправління за допомогою аналізу ризику (на прикладі Солом’янського району м.Києва) / О. І. Турос,   
   О. М. Картавцев, А. А. Петросян, О. В. Вознюк, Я. П. Маркевич, Г. М. Давиденко // Гігієна населених місць: зб. наук. праць. – К., 2008. – Вип. 52.- С. 38 - 46. (Ідея роботи, аналіз ризику, написання статті)
5. Турос О. І. До питання моніторингу атмосферного повітря за вмістом дрібнодисперсного пилу / О. І. Турос // Медичні перспективи. - 2007. –   
   С. 127 -130.
6. Використання оцінки ризику для здоров’я населення в пілотному проекті американської агенції з охорони довкілля щодо впровадження методології оцінки ризику в Україні / А. М. Сердюк, О. І. Турос, А.А. Петросян,   
   О. М. Картавцев, А. І. Севальнєв, Є. О. Тулушев, С. В. Богун // Гігієна населених місць: зб. наук. праць. – К., 2006. – Вип. 48. - С. 39 - 43.(Аналіз матеріалів, написання статті)
7. Маковська Н. І. Дослідження сумарної мутагенної активності атмосферного повітря м. Київ за допомогою батареї біологічних тест-методів Н. І. Маковська, О. І. Турос, О. О. Сидоренко // Гігієна населених місць: зб. наук. пр. – К., 2005. – Вип. 46. – С. 38 - 42.(Аналіз матеріалу, написання статті)
8. Кундеревич Н. Є. Перспективи використання інформаційно-аналітичної системи оцінки мутагенного забруднення довкілля / Н. Є. Кундеревич,   
   О. І. Турос, К. Г. Парсаданян // Гігієна населених місць: зб. наук. пр. – К., 2005. – Вип. 45. – С. 514 - 518.(Ідея роботи, обробка матеріалів, написання статті).
9. Сердюк А. М. Можливості оптимізації екологічної політики за рахунок впровадження екологічного аналізу факторів ризику для здоров`я /   
   А. М. Сердюк, В. Г. Дюканов, О. І. Турос // Гігієна населених місць: зб. наук. пр. – К., 2004. - Вип. 44. – С. 572 - 576.(Ідея роботи, узагальнення даних, написання статті).
10. Использование пространственного анализа загрязнения приземного слоя атмосферного воздуха отдельными предприятиями города Запорожья при оценке риска их воздействия на здоровье населения / С. В. Богун,   
    С. В. Зорин, О. Н. Картавцев, Е. И. Турос // Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадського. Сер. География. – 2003. – Т. 17 (56). - №2. – С. 18 - 26.(Аналіз, узагальнення, опис результатів).
11. Профілактична медицина: стратегія зміцнення здоров’я в Україні /   
    А. М. Сердюк, О. І. Тимченко, Н. Г. Гойда, В. О. Галаган, Т. Н. Поканевич, Л. М. Піотрович, В. В. Єлагін, С. С. Карташова, Е. М. Омельченко,   
    О. В. Линчак, О. І. Турос // Вісник соціальної гігієни організації охорони здоров’я України. – 2002. - № 2. – С. 89 - 93.(Проаналізовані схеми профілактики за даними літератури).
12. Використання біологічних тест-методів в медичній екології та гігієні / О. І. Турос, Н. І. Маковська, Т. І. Нестер, Ш. А. Кульбалаєва // Гігієна населених місць: зб. наук. пр.- К., 2003. - Вип. 41. – С. 450 - 455.(Аналіз наукових даних і обґрунтування вибору тест-систем для проведення гігієнічних досліджень).
13. Організація і результати аналізу даних комп’ютерного реєстру випадків спонтанних викидів серед сімей Київської області / О. І. Тимченко,   
    Л. М. Піотрович, В. В. Єлагін, Д. Т. Карабаєв, Е. М. Омельченко,   
    Т. М. Поканевич, О. Т. Никула, О. В. Макарук, О. В. Метенько,   
    Н. В. Брезіцька, А. О. Грицаюк // Гигиена населенных мест: сб. науч. тр. – К., 2001. - Вып. 38. – Т.ІІ. – С. 293 - 297.(Участь у створенні комп’ютерних реєстрів та аналізі даних).
14. Турос О. І. Інформаційне забезпечення другого етапу генетичного моніторингу / О. І. Турос, К. Г. Парсаданян, Ш. А. Кульбалаєва // Гігієна населених місць: зб. наук. пр. - К., 2002. – Вип. 40 - С. 302 - 306.(Ідея роботи, аналіз матеріалів, написання статті).
15. Впровадження Національного плану дій з гігієни довкілля / О. І. Тимченко, О. І. Турос, В. В. Станкевич, О. Ю. Денищик // Довкілля та здоров’я. – 2001. - № 2. – С. 68 - 70.(Аналіз і обробка матеріалів, написання статті).
16. Ризик спонтанних викиднів у районах Київської області / Л. М. Піотрович, О. В. Макарук, О. І. Тимченко, Т. М. Поканевич, О. І. Турос,   
    І. А. Прокопенко // Медичні перспективи. – 2000. – Том V., № 2. – С. 118 - 121. (Збір і аналіз матеріалів).
17. Здоров’я населення Київської області: ризик репродуктивних втрат впродовж 1997-1998 р.р. / О. И. Тимченко, О. І. Турос, Л. М. Піотрович,   
    Т. М. Поканевич // Гигиена населенных мест: сб. науч. тр. – К., 2000.-   
    Вып. 36, ч. ІІ.- С. 18 - 22.(Збір та аналіз матеріалу, написання статті)
18. Генетичні процеси в популяціях України / О. І. Тимченко, О. І. Турос,   
    Е. М. Омельченко, О. Т. Никула, Н. В. Брезицька, І. А. Прокопенко,   
    Л. М. Піотровіч, Т. М. Поканевич // Зб. наукових праць співробітників КМАПО ім. П. Л. Шупика. - К., 1999. - Вып. 8, кн. 2.- С. 164 - 169. (Збір і аналіз матеріалів).
19. Спосіб життя і здоров’я населення та його вплив на репродуктивні невдачі / Н. Г. Гойда, В. О. Галаган, С. С. Карташова, Т. М. Поканевич,   
    Л. М. Піотрович, В. В. Єлагін, О. І. Турос, О. В. Линчак, Е. М. Омельченко, А. О. Грицаюк, Н. В. Брезіцька // Педіатрія, акушерство та гінекологія. – 2002. - № 3. – С. 4 - 8. (Збір і аналіз матеріалів).
20. Уроджена патологія серед новонароджених м. Києва і Київської області: хронічні інфекційні захворювання як керований чинник ризику її виникнення / А. М. Сердюк, О. І. Тимченко, Т. М. Поканевич, В. О. Галаган, Л. М. Піотрович, С. С. Карташова, В. В. Єлагін, Л. А. Журавльова, О. Л. Метенько, О. І. Турос, Е. М. Омельченко, О. В. Линчак,   
    Н. В. Брезіцька, А. О. Грицаюк // Медичні перспективи. – 2002. – Т. VІІ, № 1. – С. 138 - 142. (Збір і аналіз матеріалів).
21. Самовільні викидні: частота, хронічні інфекції, порушення каріотипу /   
    В. О. Галаган, Т. М. Поканевич, О. І. Тимченко, Т. Е. Зерова,   
    Л. М. Піотрович, О. І. Турос, Е. М. Омельченко, О. В. Макарук, Н. В. Брезицька // Гигиена населенных мест: сб. науч. тр. – К., 2000. – Вып. 37. – С. 426 - 432. (Збір і аналіз матеріалів).
22. Генофонд популяций: наследственная патология и врожденные аномалии / О. И. Тимченко, Е. Т. Никула, Е. И. Турос, И. А. Прокопенко,   
    Э. М. Омельченко // Гигиена населенных мест: сб. науч. тр. – К.,1998. - Вып. 33.- С. 296 - 299. (Збір і аналіз матеріалів).
23. Турос Е. И. Информирование населения о риске воздействия окружающей среды на их здоровье – неотъемлемая часть программ обучения врачей перевентологов / Е. И. Турос, А. А. Петросян // Проблемы старения и долголетия. - Т. 13. - №3. – 2004.– С. 256 - 260. (Аналіз матеріалів, підготовка статті).
24. Поширеність генетичної патології серед живонароджених в Україні /   
    О. І. Тимченко, В. В. Єлагін, В. О. Галаган, О. І. Турос, Т. М. Поканевич,   
    О. Т. Никула, Е. М. Омельченко, Н. В. Брезіцька, О. В. Линчак,   
    А. О. Грицаюк, Н. В. Качалова // Педіатрія, акушерство та гінекологія. – 2001. – № 5. – С. 5 - 8. (Збір та аналіз матеріалів).
25. Деклараційний патент на корисну модель (51) А61В 10/00. Спосіб визначення мутагенної небезпеки забруднювачів атмосферного повітря для здоров’я населення / О. І. Турос, Н. Є. Кундеревич, О. О. Сидоренко,   
    А. А. Петросян, Є. О. Тулушев, Д. Т. Карабаєв; заявник і власник ДУ «ІГМЕ ім. О. М. Марзєєва АМНУ». - № 14739 (11); заявл. 26.12.2005; опубл. 15.05.2006, Бюл. №5 – 8 с. (Методичне керівництво, опис патенту).
26. Деклараційний патент на корисну модель (51) А61В 10/00. Спосіб визначення осереднених концентрацій шкідливих речовин в атмосферному повітрі / О. І. Турос, А. А. Петросян, О. М. Картавцев, О. В. Вознюк, Л. І. Михіна, Є. А. Мельник; заявник і власник ДУ «ІГМЕ ім. О. М. Марзєєва АМНУ». - № 33659 (11); заявл. 21.01.2008; опубл. 10.07.2008, Бюл. №13 – 12 с. (Методичне керівництво, участь у написанні)
27. Сучасні джерела отримання інформації про мутагенну дію чинників довкілля / О. І. Турос, Н. І. Маковська, К. Г. Парсаданян, Ш. А. Кульбалаєва. – Київ, 2003. – 8 с. (Інформ. лист №285 / ІГМЕ ім. О. М. Марзеєва АМН України).

(Методичне керівництво, написання листа).

1. Методика оцінки ефективності запропонованих на перспективу профілактичних заходів з метою поліпшення здоров’я населення: інформаційний лист / О. І. Турос, В. М. Доценко, А. А. Петросян,   
   Н. Є. Кундеревич, Д. Т. Карабаєв, М. А. Климчук. – Київ, 2005. – 8 с. (Інформ. лист №235 / ІГМЕ ім. О. М. Марзеєва АМН України). (Методичне керівництво, участь у написанні).
2. Ідентифікація небезпеки від забруднення атмосферного повітря стаціонарними джерелами: інформаційний лист / О. І. Турос, А. А. Петросян, О. М. Картавцев, О. В. Вознюк, Я. П. Маркевич, Є. А. Мельник, Л. І. Михіна. – Київ, 2007. – 8 с. (Інформ. лист №211 / ДУ «ІГМЕ ім. О. М. Марзеєва АМН України»). (Методичне керівництво, участь у написанні).
3. Організація генетичного моніторингу: методичні рекомендації /   
   О.І. Тимченко, Н.Г. Гойда, О.І. Турос, Е.М. Омельченко, Г.Р. Акопян,   
   В.О. Галаган, В.В. Єлагін, Л.М. Піотрович, Т.М. Поканєвич, Н.М. Фоменко, О.Т. Никула, О.В. Линчак, Д.Т. Карабаєв. – Київ, 2001. - 35 с. (Методичне керівництво, участь у написанні).
4. Оцінка ризику для здоров’я населення від забруднення атмосферного повітря: методичні рекомендації / [О. П. Яворовський, М. В. Вертеленко, В. В. Збанацький, А. М. Сердюк, І. О. Черниченко, О. М. Литвиченко, О. І. Турос, Я. В. Першегуба, А. М. Пономаренко, В. В. Самотуга, Ю. Г. Бондаренко, К. П. Малоног, Л. І. Білик, В. П. Вітер ; МОЗ : наказ № 184 від 13.04.2007 р.] – К., 2007. – 28 с.
5. Генофонд і здоров’я населення: методологія оцінки ризику від мутагенів довкілля, напрямки профілактики генетично обумовленої патології /   
   [А. М. Сердюк, О. І. Тимченко, Н. Г. Гойда, О. І. Турос, В. О. Галаган,   
   Т. М. Поканєвич, Л. М. Піотрович Л. М., В. В. Єлагін, С. С. Карташов,   
   Е. М. Омельченко, Н. В. Брезіцька,О. В. Линчак, О. В. Горіна] - К.: ІГМЕ АМНУ, 2003. - 191 с. (Збір матеріалу, участь у написанні).
6. Приклад обґрунтування «короткого» переліку пріоритетних забруднювачів атмосферного повітря м. Києва в контексті експертної оцінки даних щодо стану оточуючого середовища / О. І. Турос, Ш. А. Кульбалаєва, В. А. Волков, А. А. Петросян // Профілактична медицина: проблеми і перспективи: наук.-практ. конф., 2005 р.: матеріали. - К., 2005. – С. 187 - 192.(Збір та обробка матеріалів щодо пріоритезації забрудників, написання статті).
7. Турос О. І. Мутагенні фактори довкілля / О. І. Турос, Ш. А. Кульбалаєва,   
   Н. І. Маковська // Гігієнічна наука та практика на рубежі століть: матеріали XIV з’їзду гігієністів України. – К., 2004. - Т. I. – C. 207 - 210. (Збір і аналіз матеріалів, написання статті).
8. Реалізація національного плану дій з гігієни довкілля у впровадженні місцевих планів дій / О. І. Турос, Д. Т. Карабаєв, Ш. А. Кульбалаева,   
   С. Г. Пастушенко, С. М. Тимошенко // Гігієнічна наука та практика на рубежі століть : матеріали XIV з’їзду гігієністів України. - Дніпропетровськ, 2004. - Т. II. - C. 294 - 296. (Аналіз матеріалів, написання тез).
9. До вирішення питання реєстрації мутагенів довкілля / О. І. Турос,   
   Ш. А. Кульбалаєва, Т. О. Мельничук, Т. І. Нестер // Актуальні питання гігієни та екологічної безпеки України : збірка тез доповід. наук.-практ. конф. – К., 2002. – С. 106 - 107. (Збір, аналіз матеріалів, написання тез).
10. Methodological aspects of evaluations mutagens loads of population of Ukraine // O. Turos, Sh. Kulbalaeva, T. Nester, K. Parsadanian, O. Osipchuk // The Second International Conference on Ecological Chemistry (11-12 oct. 2002) : abstract book. – Chisinau (Republic of Moldova), 2002. – P. 286 - 287. (Збір, аналіз матеріалів, написання тез).
11. Турос Е. И. Внедрение системы государственного мониторинга окружающей среды на примерах взаимодействия субъектов мониторинга в г. Киеве / Е. И. Турос, Д. Т. Карабаєв, А. А. Петросян // Информационные технологии и общество – 2004: материалы международ. форума (2 - 9 окт. 2004 г.). – Кемер, (Турция), 2004. – С. 18 - 20. (Збір і аналіз даних, підготовка презентації та представлення на форумі.
12. Обґрунтування управлінських заходів щодо зниження викидів в атмосферне повітря при застосуванні методології оцінки ризику / А. М. Сердюк, О. І. Турос, О. М. Картавцев, А. А. Петросян, В. Г. Дюканов, Є. О. Тулушев // Актуальні питання гігієни та екологічної безпеки України (перші марзеєвські читання): збірка тез доповід. наук.-практ. конф. (21 – 22 кв. 2005 р.). - К., 2005. – С. 16 – 17. (Обробка матеріалів, аналіз та узагальнення).
13. Турос Е. И. Перспективы использования информационно-аналитической системы оценки мутагенного загрязнения окружающей среды / Е. И. Турос, Н. Е. Кундеревич, К. Г. Парсаданян // Информационные технологии и общество – 2005 : материалы международ. форума (18 - 25 сент. 2005 г.). – Измир, Кушадасы (Турция), 2005. – С. 43 - 44. (Ідея роботи, обробка матеріалів).
14. Виконання етапу ідентифікації хімічної небезпеки атмосферного повітря в процедурі оцінки ризику для здоров’я населення / А. М. Сердюк, О. І. Турос, А. І. Севальнєв, А. А. Петросян, О. М. Картавцев // Актуальні питання гігієни та екологічної безпеки України (другі марзеєвські читання) : збірка тез доповідей наук.-практ. конф. – К., 2006. – С. 4 - 5.(Аналіз матеріалів).
15. Турос О. І. Шляхи гармонізації діяльності санепідслужби з вимогами Європейської Союзу в галузі гігієни атмосферного повітря / О. І. Турос // Актуальні питання гігієни та екологічної безпеки України (другі марзеєвські читання) : збірка тез доповідей наук.-практ. конф. – К., 2006.– С. 212 - 213. (Ідея роботи, аналіз директив та актів Європейського Союзу).
16. Етап управління при впровадженні методології оцінки ризику /   
    А. М. Сердюк, О. І. Турос, О. М. Картавцев, А. А. Петросян // Актуальні питання гігієни та екологічної безпеки України (треті марзєєвські читання): збірка тез доповідей наук.практ. конф. – К., 2007.– С. 6 - 7. (Методичне керівництво, розробка методів управління ризиком, написання тез).
17. Визначення потенційних зон надзвичайних ситуацій для управління безпекою життєдіяльності населення / А. М. Сердюк, О. І. Турос,   
    О. М. Картавцев, А. А. Петросян, В. В. Бичков, О. В. Вознюк // Декларування безпеки об’єктів підвищеної небезпеки, як засіб регулювання безпеки регіону (держави): наук.-метод. семінар. – К., 2007. – С. 56 - 59. (Аналіз розрахованих матеріалів, участь у написанні тез).
18. Air Pollution Health Risk Assessment in Ukraine: A Case Study of Zaporozhie / O. Turos, A. Golub, M. Brody, J. Caldwell, A. Petrosian, O. Kartavtsev // Translating Environmental Epidemiology into Action: Interventions for a Healthy Future: collection of theses of 19th Conference of the International Society for Environmental Epidemiology (ISEE). - Mexico, 2007. – Р. 537 - 539. (Методичне керівництво, написання тез).
19. Турос О. І. Можливості використання методології оцінки ризику в попереджувальному та поточному санітарному нагляді / О. І. Турос // Планування та забудова населених місць: актуальні санітарно-гігієнічні та екологічні проблеми і шляхи вирішення: збірка тез доповід. наук.-практ. конф. (8 - 9 лист. 2007 р.) : – К., 2007. – С. 25 - 26. (Методичне керівництво, написання тез).
20. Застосування методології аналізу ризику для територіального управління (на прикладі оцінок економічної ефективності планованих заходів) /   
    А. М. Сердюк, О. І. Турос, А. А. Петросян, О. М. Картавцев, О. В. Вознюк // Охорона навколишнього середовища промислових регіонів, як умова сталого розвитку України: збірка тез доповід. наук.-практ. конф. - Запоріжжя, 2007. – С. 194 - 195. (Ідея роботи, методичне керівництво, написання тез).
21. Турос Е. И. Управление риском для здоровья населения, вызванного загрязнением атмосферного воздуха / Е. И. Турос // Информационные технологии и общество – 2006: матер. международ. симпозиума, (24 апреля – 1 мая 2007 г.). - Тель-Авив (Израиль), 2007. – С. 39 - 40. (Обробка та аналіз матеріалів, участь у написанні тез).
22. Використання методології аналізу ризику для здоров’я населення для вдосконалення територіального самоуправління (на прикладі Солом’янського району м. Києва) / О. І. Турос, О. М. Картавцев,   
    А. А. Петросян, О. В. Вознюк, Я. П. Маркевич // Актуальні питання гігієни та екологічної безпеки України (четверті марзєєвські читання): збірка тез доповідей наук.-практ. конф. : - К., 2008.– С. 92 - 93. (Аналіз і опис матеріалу, написання тез).
23. Методичні засади етапу інформування щодо ризику для здоров’я населення від забруднення атмосферного повітря / О. І. Турос, А. А. Петросян, В. І. Степанець, О. М. Картавцев, О. В. Вознюк // Охорона здоров’я України. – 2008. - №1 (29). – С. 240 - 241. (Методичне керівництво, написання тез).

**АНОТАЦІЯ**

***Турос О.І.*** *Розробка наукових підходів до вдосконалення гігієнічної оцінки небезпеки від джерел забруднення атмосферного повітря на основі показників ризику. – Рукопис.*

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора медичних наук за спеціальністю 14.02.01 – гігієна та професійна патологія. – ДУ „Інститут гігієни та медичної екології ім. О.М. Марзєєва АМН України”, Київ, 2008.

Розроблено методологічну основу оцінки забруднення атмосферного повітря, яка базується на ймовірнісному підході і враховує генотоксичність викидів від стаціонарних джерел забруднення. Проаналізовано систему моніторингу атмосферного повітря СЕС. В якості інструменту вдосконалення використано методологію оцінки ризику для здоров’я населення. Охарактеризовано межі ризику для населення Запоріжжя та Києва, розраховано аерогенні дозові навантаження. Розроблено наукові основи ризикової оцінки мутагенної небезпеки забруднення атмосферного повітря. Використано просторовий аналіз індикаторів здоров‘я в системі оцінки якості атмосферного повітря. Впроваджено етапи управління та інформування щодо ризику. Складено пропозиції щодо пріоритезації профілактичних та природоохоронних заходів при створення міжгалузевих програм.

**Ключові слова:** гігієна атмосферного повітря, оцінка ризику, генетичний моніторинг, мутагени, профілактика.

**АННОТАЦИЯ**

***Турос Е.И.*** *Разработка научных подходов к усовершенствованию гигиенической оценки опасности источников загрязнения атмосферного воздуха на основании показателей риска. – Рукопись.*

Диссертация на соискание ученой степени доктора медицинских наук по специальности 14.02.01 – гигиена и профессиональная патология. – ГУ «Институт гигиены и медицинской экологии им. А.Н. Марзеева АМН Украины», Киев, 2008.

Разработана методическая основа оценки загрязнения атмосферного воздуха, которая базируется на вероятностном подходе и учитывает генотоксичность выбросов из стационарных источников загрязнения. Проанализирована система мониторинга атмосферного воздуха СЭС. В качестве инструмента усовершенствования использована методология оценки риска для здоровья населения. Охарактеризованы границы риска для населения Запорожья и Киева, рассчитаны аэрогенные дозовые нагрузки. Разработаны научные основы рисковой оценки мутагенной опасности загрязнения атмосферного воздуха. Использован пространственный анализ индикаторов здоровья в системе оценки качества атмосферного воздуха. Внедрены этапы управления и информирования о риске. Разработаны предложения относительно приоритезации профилактических и природоохранных мероприятий при создании межсекторальных программ.

**Ключевые слова:** гигиена атмосферного воздуха, оценка риска, генетический мониторинг, мутагены, профилактика.

**ANNOTATION**

**Turos O.I.** *Development of scientific approaches to the improvement of hygienic assessment of the hazard from the air polluting sources on the base of risk indices. – Manuscript.*

Dissertation for doctor of science degree competition in hygiene and occupational pathology – specialty 14.02.01. – State Institution “ Marzeev Institute of Hygiene and Medical Ecology”, Kyiv, 2008.

International Human Health Risk Assessment system for estimation of negative impact of factors of contaminated environment was adapted to the requirements of sanitary and ecological legislation of Ukraine. Compositions of emissions from 91 industrial enterprises were examined, counting in 29 plants located in the industrial zone of Zaporizhia and 62 plants on the territory of Solomianskyi district of Kyiv. 141 polluting substances passed expert assessment from the point of general and genetic toxicity. Cancer and non-cancer risks were calculated for 61 contaminants. Population exposure assessment at the aerogenic pathway of receipt was improved: new methodological basis for application of new informational technologies (satellite images, electronic city maps, geographic informational systems) for expose loads assessment were worked out; algorithm of their definition was developed, taking into account meteorology observation data, topography and land-use data, information concerning content and toxicity of chemical substances of emissions, population characteristic (demography and population density); method of calculation of average concentration of ambient air contaminating substances that come from stationary sources of pollution was worked out. It was defined that the list of prioritized pollutants for industrial enterprises of Zaporizhia was formed by 52 chemical substances, out of which 17 are regarded to be of high toxicity: acrylonitrile, 1,3-butadiene, ethylbenzol, epichlorhydrin, acetaldehyde, soot, benzol, nickel and its compounds, chromium (VI), lead and its compounds, benzo(a)pyrene, benzene, benzene chloride, vinyl chloride, cadmium sulphate, styrene, formaldehyde. The list of prioritized pollutants for industrial enterprises of Solomianskyi district of Kyiv was constituted by 15 chemicals, 10 of which are carcinogens: nickel, lead and its compounds, chromium (VI), benzo(a)pyrene, acetaldehyde, acrylonitrile, 1,3-butadiene, formaldehyde, vinyl chloride, styrene.

Characteristic of spatial dispersion of 52 polluting substances in Zaporizhia and 15 for Solomianskyi district of Kyiv was made.

The diapason of dose loading on adult and child organisms in the case of acrogenic impact was defined. It was stated, that the inhalational load for the population of Zaporizhia was formed mostly by substances, concentrations of which were exceeding referent concentration levels, namely vanadium and its compounds, copper and its compounds, copper sulphate, aluminium oxide, manganese and its compounds, sulfur dioxide, nitrogen dioxide, nitrogen oxide, ammonia, hydrogen sulphide, lead and its compounds, naphthalene, toluene, formaldehyde, benzol, ethylbenzol (exceeding for children only), carbon oxide, methyl ethyl ketone, chlorine and its compounds, hydrogen chloride, acrolein, ferric oxide, nickel and its compounds, chromium (VI), sulfuric acid, soot, benzo(a)pyrene, phenol, fluoric gaseous substances. In Kyiv high levels of inhalation load were referred to the following substances: nitrogen dioxide, acrylonitrile, ammonia, benzo(a)pyrene, carbon oxide, nickel and its compounds, lead and its compounds, sulfur dioxide, formaldehyde, chromium (VI).

Total risk from air pollution formed by stationary sources of contamination was evaluated. For citizens of Zaporizhia it was at levels: 1,91 × 10-4 ÷ 3,7 ×10-2 , and for Kiev: 1,2 × 10-5 ± 8,2 ×10-3.

A probability estimation of health effects, caused by air pollution was done: high probability levels in Zaporizhia were determined for diseases of respiratory, central nervous, blood formation, immune systems and genetic illnesses; in Solomianskyi district of Kyiv – diseases of respiratory organs and malignant growths.

It was proved, that specific air pollutants that were emitted in the ambient air had small incoming amounts but rather significant impact on surface layer contamination as most of them have strong genetic toxicity. Such specific pollutants counted for 47% of air contaminants in Kyiv and 20% in Zaporizhia. Share of mutagenic substances in industry emissions differed from city to city. In Zaporizhia it is 58% and in Kyiv - 51%; 65 to 85% out of prioritized substances exceeding risk values were mutagenic.

Methodological basis for mutagenic risk estimation were worked out. Differences between the evaluations of non-cancer risks for mutagenic substances were defined: 341 in Zaporizhia and 30.5 in Kyiv; difference for cancer risk is not significant. Mutagenic risks for human health, depending on impact of various types industry emissions for Kyiv and Zaporizhia were estimated in range 1,2 ×10-5 - 3,7×10-2.

Scientifically reasoned list of measures for management and informing about risks in Kyiv and Zaporizhia was presented.

**Key words**: hygiene of ambient air, human health risk assessment, genetic monitoring, mutagens, prophylaxis.

**Автор щиро вдячний всім колегам за підтримку і допомогу у виконанні і оформленні роботи, а особливо, д.мед.н. проф. О.І.Тимченко, н.с. А.А. Петросян, н.с.О.М. Картавцеву, м.н.с. Я.П. Маркевич, м.н.с. О.В. Вознюк.**



Для заказа доставки данной работы воспользуйтесь поиском на сайте по ссылке: <http://www.mydisser.com/search.html>