

ВІДГУК
офіційного опонента
докторки біологічних наук, професорки кафедри хімії Національного
технічного університету «Дніпровська політехніка»
Горової Алли Іванівни
на дисертаційну роботу Петросян Аріни Агасіївни
«Наукове обґрунтування системи гігієнічної оцінки якості
атмосферного повітря», що представлена на здобуття наукового ступеня
доктора біологічних наук за спеціальністю 14.02.01 – гігієна та професійна
патологія.

Науковий консультант: докторка медичних наук, професорка, Турос
Олена Ігорівна, ДУ «Інститут громадського здоров'я ім. О.М. Марзєєва
НАМН України»

Актуальність теми дисертації. Актуальність роботи обумовлена тим, що вона присвячена вирішенню найважливішої медико-біологічної проблем екологічної безпеки людства в період зростання рівня атропогенного забруднення довкілля генотоксичними речовинами, вивченню механізмів взаємозв'язку між станом атмосферного повітря і рівнем захворюваності населення та пошуку оптимальних управлінських рішень для раннього виявлення, профілактики й лікування хвороб з метою досягнення критеріїв гармонійного сталого розвитку території України і планети в цілому.

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, забруднення атмосферного повітря є одним з провідних факторів ризику. До найбільш небезпечних забруднюючих речовин повітря віднесені тверді частки пилу (PM₁₀, PM_{2.5}), озон, діоксиди азоту та сірки, бенз(а)пірен та ін. В Україні від забруднення атмосферного повітря потерпає близько 80 % всього населення в регіонах, де стан забруднення повітря не відповідає гігієнічним нормативам. Найбільшого негативного впливу зазнає населення, яке проживає у техногенно-навантажених регіонах, де рівні ризику перевищують допустимі величини, зумовлені викидами стаціонарних та пересувних джерел.

Україна підписала багато міжнародних документів щодо запобігання забруднення атмосферного повітря. Традиційно, вимірювання рівнів забруднення атмосферного повітря проводить Український гідрометеорологічний центр ДСНС України, але цього недостатньо, тому що не використовуються нові методи дослідження.

На сьогодні, основною проблемою в Україні є недостатнє впровадження методології оцінки ризику для здоров'я населення, відсутність комплексного системного підходу до використання сучасних інструментів щодо оцінювання якості атмосферного повітря, які вимагають визначення рівнів експозицій населення за різні періоди усереднення (година, доба, місяць, рік) для подальших розрахунків ризику для здоров'я

населення. Це, в свою чергу, потребує внесення змін та доповнень до основних нормативно-методичних документів чинного санітарного та екологічного законодавства, адаптації та створенні математичних (розрахункових) програмних комплексів, інструкцій та методичних рекомендацій. Отже, впровадження ймовірнісного підходу з використанням нових інформаційних технологій при науковому обґрунтуванні управлінських рішень на державному, регіональному та локальному рівнях дадуть змогу об'єднати соціальну та екологічну складові системи регулювання якості атмосферного повітря та оцінок його впливу на здоров'я населення.

Таким чином, висока актуальність дисертаційної роботи Петросян Аріни Агасіївни "Наукове обґрунтування системи гігієнічної оцінки якості атмосферного повітря", що присвячене вирішенню вказаної наукової проблеми, не викликає сумнівів.

Ступінь обґрунтованості положень, висновків та рекомендацій, сформульованих у дисертації, їх достовірність, наукова новизна і практичне значення.

Автором наукового дослідження чітко, адекватно і цілком обґрунтовано сформульовані його мета та основні завдання, визначені об'єкт і предмет дослідження. *Метою* дисертаційної роботи є удосконалення системи гігієнічної оцінки якості атмосферного повітря для обґрунтування та розробки управлінських заходів, спрямованих на збереження громадського здоров'я.

До числа пріоритетних *завдань*, які підлягали розв'язанню під час виконання наукового дослідження, були віднесені наступні:

1. Проаналізувати стан забруднення атмосферного повітря в Україні.
2. Адаптувати сучасні методичні підходи та інструменти для гігієнічної оцінки якості повітря.
3. Удосконалити національні вимоги до автоматизованої мережі спостережень (моніторингу) атмосферного повітря.
4. Обґрунтувати гігієнічні вимоги до розроблення технологічних нормативів допустимих викидів забруднюючих речовин.
5. Науково обґрунтувати використання ймовірнісного підходу до встановлення розмірів санітарно-захисних зон для промислових підприємств під час проведення державної санітарно-епідеміологічної експертизи.
6. Оцінити ризик для здоров'я та соціальні втрати населення від забруднення атмосферного повітря викидами промислових підприємств та автотранспорту.
7. Розробити та удосконалити систему гігієнічної оцінки якості повітря шляхом впровадження інноваційних технологій та процедури оцінки ризику для здоров'я населення.

В дослідженнях використовувалися сучасні високоінформативні *методи*, а саме: *бібліографічний метод* аналізу наукової та нормативно-

методичної інформації; *еколого-гігієнічний аналіз* інформації щодо забруднення атмосферного повітря викидами промислових підприємств та автотранспорту; *статистичні методи оброблення* даних (за допомогою EXCEL, STATISTICA 10.0); *фізико-хімічні методи аналізу* (стаціонарний автоматизований пост спостережень та пересувна медико-екологічна лабораторія, обладнані газоаналізаторами HORIBA); *математичні методи* (моделювання забруднення атмосферного повітря за допомогою програмного комплексу ISC-AERMOD View); *оцінка ризику для здоров'я населення*; *картографічні методи* з використанням геоінформаційних систем (ГІС; ArcGis 10.1) та даних дистанційного зондування Землі (ДЗЗ; космічні знімки).

Необхідно окремо відзначити, що основні методи, які використовувалися у дослідженні, дозволили одержати нові наукові дані, котрі в повній мірі *відповідають вимогам доказової медицини відносно порівнювальності і відтворюваності результатів та їх подальшого використання у сфері громадського здоров'я.*

Розглядаючи ступінь обґрунтованості основних положень дисертаційної роботи, необхідно відзначити, що поставлені мета і завдання наукового дослідження в повній мірі обґрунтовані результатами проведеного патентного пошуку та аргументовані аналітичним оглядом сучасної наукової світової і вітчизняної літератури щодо вивчення взаємозв'язку впливу забруднення атмосферного повітря, обумовленого викидами промислових підприємств та автотранспорту на здоров'я людини.

Репрезентативність результатів базується на вдалому плануванні наукових досліджень із застосуванням системного підходу, використанні сучасних методів, достатній кількості та тривалості спостережень, адекватній статистичній обробці отриманих результатів: натурних досліджень, даних математичного моделювання та кількісних показників ризику, що дозволило ґрунтовно аргументувати положення та висновки дисертаційної роботи.

Наукова новизна отриманих результатів полягає в розробленні теоретичних та методичних засад в удосконаленні гігієнічної складової міждисциплінарної системи оцінки якості атмосферного повітря з використанням ймовірнісного підходу за допомогою реалізації комплексу натурних вимірювань, структурно-логічного моделювання розповсюдження забруднюючих речовин у приземному шарі атмосфери, впровадженні нових інформаційних технологій для визначення зон підвищеного інгаляційного ризику для здоров'я населення та розроблення профілактичних програм у сфері громадського здоров'я.

В результаті виконаного системного дослідження автором вперше:

- дано оцінку забруднення атмосферного повітря на різних територіях України;
- обґрунтовано визначення зон впливу в сельбищних зонах населених пунктів з урахуванням щільності проживання населення, токсичності

викидів та територіальних особливостей забруднення стаціонарними та пересувними джерелами, використовуючи дані ДЗЗ та ГІС;

- визначено умови формування інгаляційного ризику на певних територіях за окремі проміжки часу впливу та встановлені закономірності для різних періодів усереднення;
- доведено необхідність використання наукових засад МОРЗН при організації та здійсненні моніторингу атмосферного повітря та погодженні технологічних нормативів допустимих викидів забруднюючих речовин;
- встановлено, що межі ризику від інгаляційного впливу можна типізувати за видом промисловості;
- запропоновано впровадження ймовірнісного підходу та сучасних методичних інструментів для удосконалення системи гігієнічної оцінки якості повітря під час прийняття управлінських рішень на державному рівні.

Практичне значення отриманих результатів полягає в тому, що наукові положення дисертації використано в якості прикладної основи для:

- розширення методичних прийомів під час розроблення пропозицій щодо удосконалення системи моніторингу атмосферного повітря та впровадження спостережень за PM_{10} , $PM_{2.5}$ та озоном;
- адаптації програмних комплексів для розрахунків усереднених концентрацій у приземному шарі атмосферного повітря за різний період усереднення, які дозволять оцінювати ризик як за умови хронічних, так і гострих інгаляційних впливів викидів шкідливих речовин на здоров'я експонованого населення;
- розширення методичної бази з впровадження методології оцінок ризику від забруднення атмосферного повітря стаціонарними та пересувними джерелами шляхом перегляду нормативних документів та внесення змін у процедуру погодження обґрунтовуючих документів, для отримання дозволу на викид (в частині обґрунтування розмірів СЗЗ) та затвердженні технологічних нормативів допустимих викидів;
- обґрунтування системи гігієнічної оцінки якості повітря на державному рівні як складової соціально-гігієнічного моніторингу;
- розроблення профілактичних та природоохоронних заходів при складанні міських програм соціально-економічного розвитку з метою удосконалення процедур оцінки впливу на довкілля, стратегічної екологічної оцінки та прийнятті містобудівних рішень.

За результатами досліджень та участю автора розроблено 2 патенти на корисну модель: «Спосіб прогнозування забруднення атмосферного повітря викидами автомобільного транспорту» (№96939-2015) та «Спосіб визначення розповсюдження забруднюючих речовин в атмосферному повітрі» (№131880-2018); опубліковано 5 інформаційних листів: №149-2015 «Обґрунтування доцільності поєднання різних економічних підходів та методології оцінки ризику для здоров'я населення при оцінках соціально-

економічних збитків здоров'я населення», №150-2015 «Обґрунтування підходів до оцінки соціальних втрат, обумовлених підвищеними ризиками від дії забрудненого атмосферного повітря для здоров'я населення України», №227-2015 «Вдосконалення підходів до оцінки кількісного впливу забруднення атмосферного повітря, обумовленого викидами автомобільного транспорту та визначення зон підвищеного ризику для здоров'я населення», №334-2015 «Використання оцінки ризику для здоров'я населення при розробці технологічних нормативів допустимих викидів», №300-2017 «Визначення розповсюдження хімічних забруднюючих речовин з вираженими запахоутворюючими властивостями, що утворюються в процесі діяльності свинокомплексів».

Матеріали, отримані в дисертації, знайшли своє практичне відображення: під час внесення змін та доповнень до проєктів ЗУ «Про стратегічну екологічну оцінку», ЗУ «Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності», ЗУ «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення», ЗУ «Про Стратегію національної екологічної політики України на період до 2020 року»; розпорядження КМУ «Про схвалення концепції реформування державної системи моніторингу довкілля»; Національного плану дій з охорони навколишнього природного середовища України на період 2011-2015 рр., Національного плану дій з охорони навколишнього природного середовища на період 2016-2020 рр.; наказу МВС України «Про затвердження Порядку встановлення зон та агломерацій за рівнем забруднення атмосферного повітря та їх класифікації»; положень щодо імплементації Директив 2008/50/ЄС про якість атмосферного повітря та чистіше повітря для Європи» та 2004/107/ЄС про миш'як, кадмій, ртуть, нікель та ПАВ в атмосферному повітрі; наказах МЕРПУ № 671 від 21.12.2012 р., №262 від 01.07.2015 р., № 260 від 01.07.2015 р., № 261 від 01.07.2015 р., № 504 від 25.12.2015, відповідно при затвердженні технологічних нормативів допустимих викидів забруднюючих речовин із устаткування (установки) для різних видів виробництв; національних доповідях про стан навколишнього середовища в Україні у 2015, 2017 та 2018 рр. Результати оцінки ризику та розроблені методичні підходи були використані під час створення Запорізької обласної комплексної програми охорони довкілля, раціонального використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки (рішення Запорізької ОДА від 28.03.2013 р. за №29), проєкту програми «Організація, розбудова та удосконалення регіональної автоматизованої мережі спостережень за станом атмосферного повітря у Дніпропетровській області», міських програм – «Охорона та оздоровлення навколишнього середовища м. Маріуполь на 2012-2020 роки» (рішення Маріупольської міської ради від 25.09.12 р. за №6/22-2462 (зі змінами) з додатками 1,2,3, відповідно до рішення міської ради №7/8-375 від 30.06.20016 р.), «Охорона довкілля, раціонального використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки на території м. Чорноморська Одеської області на 2017-2020 рр.»

(рішення Чорноморської міської ради від 12.03.2016 р. за №38-VII), «Здійснення державного моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря та управління якістю атмосферного повітря м. Київ (2019-2021 рр.)». Також, результати впроваджено у навчальний процес ВНЗ, що підтверджено відповідними актами впровадження.

Таким чином, за сукупністю головних критеріальних ознак дисертація відзначається широтою наукових напрацювань та глибиною тлумачень, які мають сучасний і новітній характер, вагоме теоретичне та практичне значення.

Оцінка змісту, наукової та літературної якості складу матеріалу і стилю дисертації, її завершеності в цілому та ідентичності змісту автореферату і основних положень дисертації.

Дисертаційна робота Петросян А.А. має стандартну структуру та викладена грамотною літературною українською мовою, аргументовано, дохідливо, з використанням наукової термінології і лексики. Слід відзначити, що викладений в дисертації матеріал відповідає провідній ідеї дисертації, її завданням та програмі досліджень. Стиль написання дисертації також в повній мірі відповідає сучасним вимогам до робіт, які подаються на здобуття наукових ступенів.

Робота викладена на 438 сторінках друкованого тексту, містить 103 рисунка, 22 таблиці, 6 додатків. Дисертація має анотацію українською та англійською мовами, складається із вступу, восьми розділів (результати власних досліджень їх аналіз та узагальнення), висновків, списку використаних джерел, що містить 437 літературних посилань (229 - кирилицею, 208 - латиницею).

Розглядаючи зміст основних розділів дисертаційного дослідження, необхідно відзначити наступне.

В “**АНОТАЦІЇ**” автором наведений короткий виклад основного змісту проведеного дослідження та його результатів із зазначенням наукової новизни та практичного значення.

У “**ВСТУПІ**” наведені дані про актуальність дослідження, зв’язок роботи з науковими програмами, планами, темами, висвітлені мета та завдання досліджень, наукова новизна одержаних результатів, їх практична значимість, відомості про апробацію результатів дисертації та публікації.

Робота виконана в рамках наступних НДР ДУ «ІГЗ НАМНУ»: «Оцінка соціальних втрат, обумовлених підвищеними ризиками від дії забрудненого атмосферного повітря для здоров’я населення», 2012-2014 рр. (№ держреєстрації 0115U002081); «Наукові засади оцінки ризику для здоров’я населення від забруднення атмосферного повітря викидами автомобільного транспорту», 2012-2014 рр. (№ держреєстрації 0112U001053); «Вдосконалення наукових підходів до гігієнічної оцінки діяльності

теплоенергетичних об'єктів», 2015-2017 рр. (№ держреєстрації 0115U000648); «Наукове обґрунтування критеріїв оцінки небезпеки, обумовленої забрудненням атмосферного повітря речовинами у вигляді твердих суспендованих частинок, відповідно до вимог ЄС», 2018-2020 рр. (№ держреєстрації 0118U003709).

Деякі положення дисертаційної роботи висвітлено у рамках: міжнародного проекту SAICM QSP «Розвиток субрегіонального інституційного співробітництва у сфері охорони здоров'я для зміцнення спроможності та обміну інформацією для вирішення проблем впливу небезпечних хімікатів на здоров'я в Білорусі та Україні» за фінансової підтримки ВООЗ та Програми з навколишнього середовища ООН (ЮНЕП), 2018 р.; міжнародного проекту «Breathing Together for Local Air Quality, CONSPIRO» Європейського об'єднаного дослідного центру «Європейська стратегія для Дунайського регіону» (пріоритетна область з питань якості повітря), 2017-2018 рр.; міжнародного проекту BELUGA Каролінського Інституту, 2016-2019 рр.; цільової програми наукових досліджень НАН України «Аерокосмічні спостереження довкілля в інтересах сталого розвитку та безпеки як національний сегмент проекту Горизонт-2020 ERA-PLANET» (ERA-PLANET/UA) за підтримки Європейського об'єднаного наукового центру (EU JRC). НДР "Визначення концентрацій забруднюючих речовин (зважених частинок та озону) у приземному шарі атмосфери та інформування громади щодо їх небезпеки для здоров'я населення", 2017-2020 рр.

Для досягнення мети дисертаційної роботи автором сформульовано 7 завдань. Завдання адекватні поставленій меті дисертаційної роботи. Проведений аналіз літературних джерел дозволив здобувачеві зробити висновок про пріоритетність та своєчасність обраного напрямку наукової роботи. *Розділ заслуговує позитивної оцінки.*

Розділ 1. АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГО-ГІГІЄНИЧНОЇ ОЦІНКИ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ТА ЙОГО ВПЛИВУ НА ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ (аналітичний огляд літератури), присвячений огляду літератури і складається з наступних розділів: аналізу національної політики щодо охорони атмосферного повітря в Україні та її відповідність міжнародним вимогам; методичним підходам до оцінки якості атмосферного повітря та його впливу на здоров'я населення. Також, у цьому розділі розглядається система моніторингу атмосферного повітря в Україні як складова частина державної безпеки.

Проаналізовані математичні моделі, які застосовуються для характеристики просторового поширення забруднюючих речовин у приземному шарі атмосфери та описуються основні прийоми використання ризикового ймовірнісного підходу. Обґрунтовується відсутність системного підходу до вирішення питань щодо оцінки небезпеки здоров'ю населення від забруднення атмосферного повітря. Критичний аналіз даних літератури з

досліджуваних питань дозволив автору вивчити стан проблеми, визначити актуальність та перспективні напрямки дослідження. Огляд літератури ретельно систематизований та базується на сучасних публікаціях. Виходячи з цього, здобувач цілком обґрунтовано формулює мету дослідження і його основні завдання та визначає методичний арсенал їх досягнення.

Розділ 2. МЕТОДИ ТА ОБСЯГИ ДОСЛІДЖЕНЬ містить програму досліджень, яка відповідає меті та завданням дослідження. Представлена узагальнена інформація про етапи, об'єкти, методи та обсяг досліджень. Привертає увагу колосальний обсяг досліджень, значна кількість нових сучасних методів оцінки стану забруднення атмосферного повітря. В розділі детально описані методики оцінки (моніторинг, вимірювання та моделювання); можливості ризик-орієнтованого підходу; засоби вимірювальної техніки та допоміжного обладнання визначення хімічних речовин; використання математичних програм при визначенні гострих та хронічних токсичних ефектів; розрахунків ризику шкідливого впливу досліджуваних речовин та використання геоінформаційних технологій.

Розділ 3. СУЧАСНІ МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ВИКОРИСТАННЯ ОЦІНКИ РИЗИКУ ДЛЯ ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ В СИСТЕМІ ГІГІЄНИЧНОЇ ОЦІНКИ ЯКОСТІ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ, присвячений аналізу забруднення атмосферного повітря викидами промислових підприємств та автотранспорту. Показано, що промислове забруднення (63 % у загальному забрудненні) атмосферного повітря в Україні є нагальною проблемою не тільки регіонів (зокрема, техногенно-навантажених), але й держави в цілому про, що доводять численні наукові дослідження та представлений аналіз валового забруднення у різних країнах від викидів промислових підприємств та автотранспорту. Показано, які забруднювачі вносять найбільший вагомий внесок у загальну структуру забруднення, проведено фізико-географічну та еколого-гігієнічну характеристику 43 територій досліджень, які відрізняються господарською діяльністю промислових підприємств та автотранспорту. Показано, що найбільш вагомий внесок у загальну структуру забруднення вносять наступні викиди (2018 р.): оксиду вуглецю – 744,3 тис. тон (від викидів автотранспорту - 1016,8 тис. тон); діоксиду та інших сполук сірки – 698,1 тис. тон (17,6 тис. тон); метану – 451,1 тис. тон (4,5 тис. тон); пилу НДЗС – 317,5 тис. тон (в т.ч. РМ₁₀ – 54,1 тис. тон; РМ_{2.5} – 21,2 тис. тон); сполук азоту – 215,3 тис. тон (156,9 тис. тон); НМЛОС – 43,7 тис. тон (137,6 тис. тон) та аміаку – 16,8 тис. тон (0,007 тис. тон).

Використовуючи інструменти ГІС-технологій, за розробленим алгоритмом виконано обробку та конвертацію метеорологічних, топографічних (створено ЦМР) даних, характеристик землекористування та джерел викидів. За стандартними процедурами дисперсійного статистичного аналізу перевірено положення (координати) та геокодовано 7576 джерел

викидів промислових підприємств та визначено, що лише 38 % мали коректне розташування. Визначено, що похибка розташування джерел викидів за затвердженими проектними матеріалами може коливатися від кількох до сотень метрів у довільному напрямку і не залежить від суб'єктивних чи об'єктивних факторів, пов'язаних з вибором якості чи масштабу картографічних матеріалів.

Знахідкою авторки є підрозділ щодо порівняння математичних програм відносно можливостей розрахунків усереднених річних концентрацій, необхідних для розрахунків ризику для здоров'я населення.

Розділ 4. ОРГАНІЗАЦІЯ, РОЗБУДОВА ТА УДОСКОНАЛЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ МЕРЕЖІ СПОСТЕРЕЖЕНЬ ЗА СТАНОМ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ. З метою удосконалення, розробки та організації державної системи моніторингу за якістю атмосферного повітря в Україні, вперше проведені наукові дослідження щодо організації регіональної автоматизованої мережі спостережень за станом атмосферного повітря у Дніпропетровській області за допомогою методів моделювання та оцінки ризику для здоров'я населення. За рахунок проведення комплексних досліджень з використанням інноваційних технологій (даних дистанційного зондування Землі, ГІС) доведено обґрунтованість розширення переліку і включення до його складу пріоритетних забруднюючих речовин з організацією обов'язкового контролю за PM_{10} , $PM_{2.5}$ та озоном.

Розділ 5. ОБґРУНТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНИХ НОРМАТИВІВ ДОПУСТИМИХ ВИКИДІВ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ. Основною вимогою досягнення відповідних цілей щодо якості повітря з урахуванням існуючих критеріїв, рекомендацій та програм ЄС є встановлення та досягнення технологічних нормативів допустимих викидів (ТНДВ) забруднюючих речовин промисловими підприємствами. Авторкою вперше, були обґрунтовані гігієнічні вимоги до розробки технологічних нормативів допустимих викидів забруднюючих речовин з використанням ймовірнісного підходу. На підставі проведених досліджень розроблено, встановлено та оцінено: поточні і перспективні технологічні нормативи допустимих викидів забруднюючих речовин та висновки найкращих доступних технологій і методів (НДТМ рекомендовані ЄС) із устаткування (установки) для різних видів виробництв, використовуючи методичні підходи методології оцінки ризику для здоров'я населення. Це вимагало вирішення оберненої задачі наукового експерименту – «експозиція населення - джерело викиду» з метою уніфікації вимог щодо контролю якості повітря та прийняття адекватних природоохоронних заходів, відповідно до європейських вимог та технологічних можливостей оптимізації виробничого процесу. В результаті було доведено неможливість впровадження (без урахування оцінки впливу на здоров'я) висновків НДТМ, які затверджені та рекомендовані ЄС, що обумовлено специфікою промислового забруднення

атмосферного повітря та жорсткішими вимогами щодо нормування його якості в Україні.

Розділ 6. ВИКОРИСТАННЯ ОЦІНКИ РИЗИКУ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ ДЕРЖАВНОЇ САНІТАРНО-ЕПІДЕМІОЛОГІЧНОЇ ЕКСПЕРТИЗИ ДЛЯ ОБГРУНТУВАННЯ РОЗМІРІВ САНІТАРНО-ЗАХИСНИХ ЗОН ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ. Використання сучасних методів та підходів (у т.ч. МОРЗН) сприяло не тільки науковому обґрунтуванню розміру санітарно-захисної зони, але й розробці та удосконаленню гігієнічних та природоохоронних заходів по зниженню забруднення атмосферного повітря на етапі управління ризиком. В цьому розділі наочно продемонстровано, що використання можливостей методології оцінки ризику із застосуванням методів математичного моделювання, дозволяє більш чутливо визначати потенційну загрозу здоров'ю населення. Визначено, що за даними натурних інструментальних досліджень, на противагу даним моделювання, були отримані більш високі рівні максимально разових концентрацій, що обумовлено фоновим забрудненням повітря промислових міст. Це доводить можливість проведення розрахунків усереднених концентрацій забруднюючих речовин на окремих територіях, без урахування фонового забруднення повітря іншими підприємствами та автотранспортом. Тобто, навіть при великій зосередженості об'єктів промисловості на заданій території можна виділити внесок окремого підприємства. Продемонстровано обов'язковість вивчення повного спектру потенційно-небезпечних забруднюючих речовин на етапі оцінки токсичності викидів з метою розширення можливостей оцінок віддалених наслідків біологічних ефектів, що обумовлені характером викидів певних промислових підприємств. Оцінено ефективність розроблених та впроваджених природоохоронних заходів на етапі управління ризиком, які дозволили знизити ризик для здоров'я населення, шляхом пріоритезації та оцінок відсоткового співвідношення внеску окремих джерел викидів у загальне забруднення атмосферного повітря.

Розділ 7. ОЦІНКА РИЗИКУ ДЛЯ ЗДОРОВ'Я ТА СОЦІАЛЬНІ ВТРАТИ НАСЕЛЕННЯ ВІД ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ВИКИДАМИ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ ТА АВТОТРАНСПОРТУ. Представлені у дисертаційній роботі результати досліджень на новому методичному рівні доказують високу ймовірність впливу забруднення атмосферного повітря на організм експонованої популяції, яка проживає в умовах підвищених рівнів ризику різних груп промислових підприємств і автотранспорту та підкреслюють необхідність впровадження й розробки профілактичних та природоохоронних заходів на національному рівні.

Оцінено токсичність викидів різних об'єктів економічної системи та автотранспорту, відповідно до вимог етапів ідентифікації небезпеки та

оцінки залежності „доза-відповідь”.

Сформовано переліки пріоритетних забруднюючих речовин для металургійних, машинобудівних, хімічних, теплоенергетичних, коксохімічних, гірничорудних, нафтопереробних, будівельних підприємств, виробництва олії та тваринних жирів, тваринницьких комплексів та автотранспорту.

У дисертаційній роботі було проаналізовано та геокодовано розташування 7576 джерела викидів промислових об'єктів, 46 ділянок автодоріг і 14 перехресть у досліджуваних містах.

Для усіх моніторингових точок, розраховано рівні усереднених добових та річних концентрацій пріоритетних забруднюючих речовин атмосферного повітря, використовуючи програмний комплекс ISC-AERMOD (ліцензія ISCAУ0002896).

Визначено рівні неканцерогенного ризику (HQ) при оцінках гострих та хронічних інгаляційних впливів пріоритетних хімічних речовин промислових підприємств та автотранспорту на здоров'я експонованого населення досліджуваних міст. Встановлено основні критеріальні значення ризику для фракції речовин у вигляді суспендованих твердих частинок з діаметром часток менше 10 мкм.

Оцінено, що рівні ризику коливаються в наступних межах та знаходяться на: *мінімальному (прийнятному)* рівні для здоров'я експонованого населення досліджуваних міст, від впливу будівельних ($ICR_{total} = 1,5 \times 10^{-7} \div 3,2 \times 10^{-6}$, в основному за рахунок викидів хрому (VI) та кобальту) та підприємств по виробництву олії та тваринних жирів ($ICR_{total} = 1,7 \times 10^{-8} \div 5,9 \times 10^{-6}$, за рахунок бенз(а)пірену, ацетальдегіду та сажі); *допустимому рівні* для коксохімічних підприємств - $ICR_{total} = 1,5 \times 10^{-6} \div 9,8 \times 10^{-5}$ (за рахунок викидів бензолу, хрому (IV), бенз(а)пірену); гірничорудних - $ICR_{total} = 2,1 \times 10^{-8} \div 9,4 \times 10^{-5}$ (за рахунок викидів хрому (IV)); *недопустимому рівні* для машинобудівних - $ICR_{total} = 6,8 \times 10^{-6} \div 8,7 \times 10^{-4}$ (за рахунок викидів хрому (IV)); хімічних - $ICR_{total} = 1,04 \times 10^{-5} \div 6,0 \times 10^{-4}$ (обумовлені впливом хрому (VI), бензолу, дихлоретану, гідразин гідрату, формальдегіду); нафтопереробних підприємств - $ICR_{total} = 1,8 \times 10^{-5} \div 7,0 \times 10^{-4}$ (за рахунок викидів бензину) та автотранспорту - $ICR_{total} = 6,9 \times 10^{-6} \div 7,9 \times 10^{-4}$ (за рахунок бенз(а)пірену); *високому рівні* для металургійних підприємств - $ICR_{total} = 4,8 \times 10^{-6} \div 5,2 \times 10^{-3}$ (обумовлені за рахунок викидів хрому (VI), нікелю, кадмію, миш'яку). Соціальні втрати населення у вигляді додаткової ймовірності розвитку новоутворень у індивідуума від інгаляційного впливу досліджуваних груп промислових підприємств та автотранспорту можуть становити від 9 випадків на 10 тис. населення до 5 випадків на 1000 осіб, а ймовірність виникнення додаткових випадків смертей, обумовлених інгаляційним впливом PM10 від вищевказаних об'єктів, можуть становити від 8 випадків на 10 тис. населення до 3 випадків на 1000 осіб.

У Розділі 8. НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ СИСТЕМИ ПРОФІЛАКТИКИ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ НА СТАН ГРОМАДСЬКОГО ЗДОРОВ'Я (аналіз та узагальнення результатів) автор продемонстрував уміння не тільки констатувати факти, але й вірно, з позицій сучасної гігієнічної науки, тлумачити їх. У цьому розділі наведено узагальнення результатів досліджень, здійснено їх обговорення та представлено шляхи впровадження ймовірнісного підходу та сучасних методичних інструментів в санітарно-епідеміологічну і природоохоронну практику (створення міжсекторальної моделі партнерства органів виконавчої влади). Запропоновано систему гігієнічної оцінки якості атмосферного повітря, яка може слугувати «науковим плацдармом» під час прийняття управлінських рішень на державному рівні за рахунок: відновлення попереджувального та впровадження поточного санітарного нагляду, шляхом гармонізації оцінок забруднення атмосферного повітря та впливу на здоров'я населення (поєднання даних моніторингу повітря та державної санітарно-епідеміологічної експертизи в межах соціально-гігієнічного моніторингу в єдиній державній інформаційно-аналітичній системі); встановлення міжгалузевих стандартів; обґрунтування шкоди здоров'ю при соціальному, медичному та екологічному страхуванні; визначення пріоритетних напрямків проектного фінансування з державного бюджету та екологічних фондів; передбачення пріоритетів економічного розвитку держави; відбору альтернативних політичних варіантів та оцінки завданої шкоди в судових справах про виплату компенсацій.

Слід відзначити, що в кінці кожного розділу дисертантом наведено висновки. Окремо, хотілося би висловити свою думку щодо оформлення дисертаційної роботи. Текстова частина оздоблена високоякісними аналітичними матеріалами: картографічними матеріалами з результатами моделювання, таблицями в яких узагальнені результати натурних досліджень щодо динаміки поширення забруднюючих речовин в атмосферному повітрі сельбищних зон, діаграмами, рисунками.

ВИСНОВКИ дисертації органічно впливають з матеріалів наукового дослідження та адекватно відбивають його результати, є науково обґрунтованими, логічними, такими, що мають об'єктивне підґрунтя та привертають на себе увагу вагомою науковою новизною і практичною значущістю для сучасної профілактичної медицини.

Автореферат дисертації об'єктивно і повно відображує зміст та головні результати дисертаційної роботи. Слід відзначити і повну ідентичність змісту автореферату та основних положень дисертації. Окремо необхідно підкреслити, що зміст дисертації Петросян А.А. в повній мірі відповідає паспорту спеціальності 14.02.01 — гігієна та професійна патологія

Повнота викладення основного змісту дисертації в опублікованих працях у наукових виданнях.

Оцінюючи ступінь оприлюднення результатів дисертаційної роботи, слід відзначити, що автором в повній мірі витриманий принцип офіційної публічності. Так, за матеріалами проведених досліджень опубліковано 66 наукових праць, серед них: 29 статей, з них 21 – у наукових фахових виданнях України та періодичних наукових виданнях інших держав, 8 – в інших виданнях та 30 тез доповідей на вітчизняних та міжнародних конференціях, форумах та з'їздах. Отримано 2 патенти на корисну модель, видано 5 інформаційних листів. Публікації виконано самостійно та у співавторстві.

Отже, рівень викладення основного змісту дисертації в опублікованих працях цілком відповідає загальноприйнятим вимогам та об'єктивно відображує головні наукові положення, які виносяться на офіційний захист.

Зауваження щодо оформлення і змісту дисертації.

Принципових зауважень до дисертації немає.

Крім того, оцінюючи в цілому позитивно дисертацію Петросян Аріни Агасіївни, у порядку дискусії хотілось би почути від автора відповіді на ряд запитань:

1. Яке Ваше ставлення до методології цитогенетичного моніторингу довкілля, як доповнення до існуючих комплексних оцінок стану складових довкілля та громадського здоров'я населення?
2. На основі яких перемін у соціумі можливо ефективно впровадження управлінських рішень щодо удосконалення гігієнічного контролю за якістю довкілля, зменшення забруднення шкідливими речовинами атмосферного повітря та поліпшення здоров'я населення, яке мешкає на техногенно навантажених територіях?
3. В яких обсягах може вимірюватися кошторис реального впровадження Вашої новітньої технології «конструктивної соціо-екології» на окремому промисловому підприємстві, у промисловому регіоні, державі в цілому?

Зазначені зауваження та побажання не впливають на загальне позитивне ставлення до роботи, не зменшують її наукової новизни та практичної значимості і тому, не є перешкодою для офіційного захисту.

ВИСНОВОК

Дисертаційна робота Петросян Аріни Агасіївни «Наукове обґрунтування системи гігієнічної оцінки якості атмосферного повітря» на здобуття наукового ступеня доктора біологічних наук, є завершеною та самостійною науковою роботою, яка виконана на високому науково-

методичному рівні. Всі її складові: актуальність, новизна, теоретичне та прикладне значення, достовірність отриманих результатів, висновків та рекомендацій відповідають вимогам п. 10 «Порядку присудження наукових ступенів» постанови Кабінету Міністрів України № 567 від 24.07.2013 року (зі змінами), а її автор заслуговує на присудження наукового ступеня доктора біологічних наук за спеціальністю 14.02.01 – гігієна та професійна патологія.

Офіційний опонент:

**Професорка кафедри хімії
Національного технічного
університету «Дніпровська політехніка»,
докторка біологічних наук, професорка**

А.І. Горова

