

ВІДГУК

офіційного опонента

академіка НАМН України, доктора медичних наук, професора,
завідувача кафедри гігієни та екології №2 Національного
медичного університету імені О.О. Богомольця МОЗ України
Яворовського Олександра Петровича

на дисертаційну роботу Петросян Аріни Агасіївни
**«Наукове обґрунтування системи гігієнічної оцінки якості атмосферного
повітря»**, представлену на здобуття наукового
ступеня доктора біологічних наук за спеціальністю 14.02.01 –
гігієна та професійна патологія

Актуальність теми дисертації. Підписання нашою країною Угоди про Асоціацію між Україною, з одного боку, і Європейським Союзом, з іншого, потягло за собою цілу низку законодавчих змін. Відомо, що наразі розробляються нові закони, проекти яких вже оприлюднені – ЗУ «Про громадське здоров'я» та «Про безпеку праці та здоров'я працівників», переглядається закон «Про охорону здоров'я».

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я встановлено, що 91 % світового населення проживає у районах, де рівень забруднення перевищує допустимі рівні, а дев'ять з десяти осіб дихають повітрям з високими концентраціями забруднюючих речовин. Наріжним каменем міжнародних домовленостей лідерів всього світу стало питання щодо скорочення викидів промисловими підприємствами, автотранспортом та, відповідно, зниження негативного впливу забруднення атмосферного повітря для здоров'я населення. Це відображено в Глобальних Цілях стійкого розвитку, деклараціях двох Міністерських конференцій «Довкілля для Європи» (Батумі, 2016) та «Довкілля та здоров'я» (Острава, 2017), які наголосили на об'єднання зусиль щодо виявлення та подолання загальнодержавних проблем охорони атмосферного повітря і здоров'я населення. В них чітко зазначається важливість використання методології оцінки ризику для здоров'я населення (МОРЗН) як інструменту гармонізації медичних, екологічних та економічних складових.

Обов'язковість використання ймовірнісного підходу знайшла своє відображення й в останніх державних стратегічних і планових документах України, однак, питання „використання” МОРЗН законодавчо не закріплено у загальній дозвільній системі.

Таким чином, оцінка токсичності викидів залишається поза увагою органів регулювання та контролю, що є причиною недооцінки біологічних ефектів, зумовлених особливостями забруднення різними видами промислових підприємств і автотранспорту, а також територіальними особливостями їхнього розташування. Така ситуація погіршується ще й за рахунок, законодавчо закріпленого використання критеріального підходу, відповідно до концепції «нульового» ризику, що не враховує хронічний інгаляційний вплив забруднюючих речовин при незначному перевищенні в повітрі на здоров'я населення протягом життя і не бере до уваги гіперчутливі групи експонованого населення.

Подібна ситуація вимагає методологічних змін у використанні системного підходу, що базується на впровадженні єдиних оцінок впливу забруднення атмосферного повітря на здоров'я населення (від «джерела викиду» до «стану здоров'я»); впровадженні ймовірнісного підходу з використанням нових інформаційних технологій при науковому обґрунтуванні управлінських рішень на державному, регіональному та локальному рівнях.

Отже, дисертаційне дослідження Петросян А.А. «Наукове обґрунтування системи гігієнічної оцінки якості атмосферного повітря» безсумнівно, є надзвичайно актуальним та сучасним.

Метою дисертації стало удосконалення системи гігієнічної оцінки якості атмосферного повітря для обґрунтування та розробки управлінських заходів, спрямованих на збереження громадського здоров'я. Відповідно до мети автором було сформульовано **7 завдань**.

З метою реалізації поставлених завдань дисертантом використані сучасні високоінформативні методи досліджень, а саме: *бібліографічні* для наукового аналізу вітчизняної та зарубіжної літератури за тематикою дослідження; *еколого-гігієнічні* –

оцінки забруднення атмосферного повітря викидами промислових підприємств та автотранспорту; *статистичні* - обробки та аналізу отриманої інформації щодо основних показників динаміки здоров'я населення і стану забруднення атмосферного повітря (Excel, STATISTICA 10.0); *фізико-хімічні* – для розуміння ступеня забруднення атмосферного повітря (за допомогою стаціонарного автоматизованого посту спостережень та пересувної медико-екологічної лабораторії, обладнані газоаналізаторами HORIBA); *математичні* - моделювання забруднення атмосферного повітря за допомогою програмного комплексу ISC-Aermod View; *картографічні* з використанням геоінформаційних систем (ArcGis 10.0) та даних високої роздільної здатності (космічні знімки).

Наукова новизна дисертаційної роботи полягає в розробленні теоретичних та методичних засад удосконалення гігієнічної складової міждисциплінарної системи оцінки якості атмосферного повітря з використанням ймовірнісного підходу за допомогою реалізації комплексу натурних вимірювань, структурно-логічного моделювання розповсюдження забруднюючих речовин (ЗР) у приземному шарі атмосфери (ПША), впровадженні нових інформаційних технологій для визначення зон підвищеного інгаляційного ризику для здоров'я населення та розробки профілактичних програм у сфері громадського здоров'я. В результаті виконаного системного дослідження вперше здійснено комплексну еколого-гігієнічну та фізико-географічну оцінку забруднення атмосферного повітря на різних територіях України; обґрунтовано визначення зон впливу в населених пунктах з урахуванням щільності проживання населення, токсичності викидів та територіальних особливостей забруднення стаціонарними та пересувними джерелами; визначено особливості формування інгаляційного ризику на певних територіях за окремі проміжки часу впливу та встановлено закономірності для різних періодів усереднення (година, доба, рік); доведено необхідність використання методичних підходів МОПЗН для організації, удосконалення та здійснення автоматизованого моніторингу атмосферного повітря в зонах та агломераціях; під час розроблення технологічних нормативів допустимих викидів ЗР в атмосферне повітря; проведено порівняльний

аналіз з висновками найкращих доступних технологій і методик (НДТМ), що рекомендовані ЄС; запропоновано впровадження ймовірнісного підходу та сучасних методичних інструментів для удосконалення системи гігієнічної оцінки якості повітря для прийняття управлінських рішень на державному рівні.

Практична цінність дослідження А.А. Петросян, полягає в тому, що наукові положення її покладені в основу для адаптації програмних комплексів щодо можливості розрахунків концентрацій ЗР у ПША за різний період усереднення. Результати дисертації дозволили розширити методичну базу з впровадження методології оцінок ризику від забруднення атмосферного повітря стаціонарними і пересувними джерелами шляхом перегляду нормативно-правових документів та внесень змін у процедуру погодження документів (в частині обґрунтування розмірів СЗЗ), затвердження технологічних нормативів допустимих викидів та обґрунтування системи гігієнічної оцінки якості повітря.

За результатами досліджень та участю автора розроблено 2 патенти на корисну модель та опубліковано 5 інформаційних листів. Матеріали, отримані в дисертації, знайшли своє практичне відображення під час внесення змін та доповнень до законодавчих документів загальнодержавного рівня. 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), проекту 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», «Охорона довкілля, раціонального використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки на території м. Чорноморська Одеської області на 2017-2020 рр.», «Здійснення державного моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря та управління якістю атмосферного повітря м. Київ (2019-2021 рр.)».

Оцінка наукової та літературної якості складу матеріалу і стилю дисертації, повноти використання нової наукової літератури.

Дисертація Петросян А.А. викладена літературною українською мовою та має загальноприйнятну структуру, складається з анотації, змісту, переліку умовних позначень, символів, одиниць, скорочень та термінів, вступу, огляду літератури, розділу, в якому викладені основні положення організації та методів дослідження, 6 розділів, що присвячені викладенню результатів власних досліджень, аналізу і узагальненню результатів, висновків, списку використаних джерел літератури (437 літературних посилань, з них 229 – кирилицею, 208 – латиницею), а також 6 додатків. Робота викладена на 437 сторінках (обсяг основного тексту дисертації складає 322 сторінки), ілюстрована 22 таблицями та 103 рисунками.

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

У **Вступі** дисертаційної роботи обґрунтовано актуальність теми, вказано зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами, визначено мету та завдання, об'єкт і предмет дослідження, охарактеризовано методи досліджень, викладено наукову новизну та практичне значення одержаних результатів, наведено дані про особистий внесок здобувача, апробацію наукових розробок, публікації результатів дослідження, обсяг і структуру дисертації.

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 літератури на підставі аналізу великого обсягу джерел щодо вивчення взаємозв'язку впливу забруднення атмосферного повітря на стан здоров'я експонованого населення.

Матеріали *першого розділу* «**Актуальні проблеми еколого-гігієнічної оцінки забруднення атмосферного повітря та його впливу на здоров'я населення (аналітичний огляд літератури)**» висвітлюють основні положення національної

політики у галузі охорони атмосферного повітря в Україні та її відповідність міжнародним вимогам. Наведено ґрунтовний аналіз публікацій провідних вітчизняних і закордонних фахівців щодо використання методичних підходів до оцінки якості атмосферного повітря (моніторингові спостереження і моделювання) та його впливу на здоров'я населення, використовуючи ймовірнісні оцінки. Дані щодо ризиків здоров'ю населення цікаві, інформативні і висвітлені в достатньому об'ємі. Потрібно зазначити, що вітчизняна та міжнародна інформаційна база проаналізована в достатній мірі і в динаміці свого законодавчого розвитку, що свідчить про фахову обізнаність авторки роботи та системність аналізу даних літератури. Проведений аналіз літературних джерел дозволив автору підтвердити актуальність своєї роботи, сформулювати мету та визначити завдання дослідження для її досягнення.

У другому розділі "**Методи та обсяг досліджень**" викладено обґрунтування програми проведення дисертаційного дослідження, визначено його обсяг, матеріали та методи. Використані методики є загально визнаними, інформативними та репрезентативними, такими, що дозволяють провести комплексний аналіз, отриманих в ході досліджень даних.

До дослідження було включено 7576 стаціонарних джерел 43 основних промислових підприємств, розташованих у різних регіонах України; від автотранспорту – 28 ділянок автодоріг та 6 перехресть у Дарницькому та Дніпровському районах та 18 ділянок автодоріг у Солом'янському районі м. Київ; 8 основних перехресть центральних автодоріг у м. Запоріжжя. Для досягнення поставленої мети автором була розроблена методологічна схема, що забезпечила можливість одержання повної та об'єктивної інформації при послідовному виконанні запланованих завдань. Автор зупиняється на аналізі фізико-географічних параметрів територій дослідження за допомогою картографічних методів (геоінформаційних систем); основних етапах методології оцінки ризику для здоров'я населення та описує методи інструментальних досліджень визначення концентрацій забруднюючих речовин у приземному шарі атмосферного повітря.

У третьому розділі «Сучасні методичні підходи до використання оцінки ризику для здоров'я населення в системі гігієнічної оцінки якості атмосферного повітря», дослідження спрямовані на використання сучасних методичних підходів з метою удосконалення основних етапів МОРЗН та науковому обґрунтуванні переваг її використання (як універсального підходу) в системі гігієнічної оцінки якості атмосферного повітря. Водночас, адаптовано інноваційні інструменти для визначення експозиції в процедурі гігієнічної оцінки якості повітря, що дозволило провести еколого-гігієнічну характеристику територій досліджень (зон впливу) різних за господарською діяльністю промислових підприємств та автотранспорту. Використовуючи, інструменти ГІС-технологій, за розробленим алгоритмом удосконалено етап експозиції, шляхом обробки та конвертації метеорологічних, топографічних (створено ЦМР) даних, характеристик землекористування та уточнено положення (координати) джерел викидів промислових підприємств. На підставі отриманих даних проведено моделювання та розраховано усереднені погодинні, добові і річні концентрації забруднюючих речовин у приземному шарі атмосфери для досліджуваних промислових підприємств та автотранспорту, необхідні для подальших розрахунків та оцінок ризику для здоров'я населення. Виконано порівняльний аналіз та дано оцінку співвідношення усереднених концентрацій між собою у загальному забрудненні атмосферного повітря, показано неможливість використання законодавчо закріплених в Україні програмних комплексів при оцінках хронічних впливів на організм людини.

Четвертий розділ «Організація, розбудова та удосконалення автоматизованої мережі спостережень за станом атмосферного повітря» дисертації наголошує на необхідності удосконалення національних вимог для впровадження автоматизованої мережі спостережень (моніторингу) атмосферного повітря. В рамках завдань розділу на підставі результатів математичного моделювання поширення забруднення атмосферного повітря від викидів промислових підприємств та ризику для здоров'я населення, на прикладі м. Кам'янське, Марганець та Жовті води було здійснено науковий супровід проекту «Організація, розбудова та удосконалення регіональної

автоматизованої мережі спостережень за станом атмосферного повітря у Дніпропетровській області» та обґрунтовано місця розташування автоматизованих постів спостережень (АПС). Показано необхідність впровадження та розширення моніторингових програм вимірювання твердих часток пилу (PM₁₀, PM_{2,5}) та озону в атмосферному повітрі населених місць України, відповідно до вимог Директиви ЄС 2008/50/ЄС та Постанови КМУ від 14 серпня 2019 р. № 827. Вперше в Україні проведено серію довготривалих натурних досліджень та статистично оброблено масив даних безперервних (30496 вимірювань) рівнів масових концентрацій PM₁₀ та PM_{2,5} (м. Київ, січень-грудень 2018-2019 рр.) та 774 вимірювань (усереднених за годину) концентрацій озону (м. Київ, квітень-вересень 2018 р. та березень-серпень 2019 р.).

У п'ятому розділі **«Обґрунтування та розробка технологічних нормативів допустимих викидів промислових підприємств»** проведені дослідження дозволили розробити та оцінити встановлені поточні та перспективні технологічні нормативи допустимих викидів забруднюючих речовин і висновки найкращих доступних технологій і методик (НДТМ) для різних типів устаткування, використовуючи гігієнічні підходи (МОРЗН). Показано неможливість впровадження (без урахування оцінки впливу на здоров'я) висновків НДТМ, які затверджено та рекомендовано ЄС, що зумовлено специфікою (ефекти потенціювання та сумації ЗР; фон) промислового забруднення атмосферного повітря та більш жорсткими вимогами щодо нормування його якості в Україні.

Шостий розділ **«Використання оцінки ризику під час проведення державної санітарно-епідеміологічної експертизи для обґрунтування розмірів санітарно-захисних зон промислових підприємств»**, присвячений науковому обґрунтуванню використання ймовірнісного підходу під час встановлення розмірів санітарно-захисних зон (СЗЗ) для промислових підприємств. Враховуючи, отримані результати оцінки ризику за умови гострого та хронічного інгаляційного впливу викидів промислових підприємств на здоров'я населення, Петросян А.А. обґрунтовано розміри СЗЗ та розроблено управлінські заходи, а саме: оцінено ефективність розроблених та

впроваджених природоохоронних заходів, які дозволили знизити ризик для здоров'я населення, шляхом пріоритезації та оцінок відсоткового внеску окремих джерел викидів промпідприємств у загальне забруднення атмосферного повітря; гігієнічні заходи, шляхом перенесення навчальних закладів/соціальних об'єктів, які знаходяться в зоні впливу підприємств за межі рівнів недопустимого ризику. Розроблено алгоритм необхідності широкого впровадження МОРЗН під час обґрунтування розмірів санітарно-захисних зон для промислових підприємств I-II класу небезпеки у практику органів виконавчої влади та наукових установ, що забезпечують санітарно-епідеміологічне благополуччя населення та можливості реалізації даного консорціуму у міжсекторальному партнерстві.

У цьому розділі **«Оцінка ризику для здоров'я та соціальні втрати населення від забруднення атмосферного повітря викидами промислових підприємств та автотранспорту»** було узагальнено інформацію щодо проведених досліджень, стосовно результатів оцінок ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря викидами різних видів промислових підприємств (металургійних, машинобудівних, хімічних, теплоенергетичних, коксохімічних, будівельних, нафтопереробних, гірничорудних, виробництв олії та тваринних жирів, сільськогосподарських) та автотранспорту. На підставі проведених розрахунків визначено рівні неканцерогенного ризику (HQ) при оцінках гострих (на рівні усередненої добової концентрації) та хронічних (на рівні усередненої річної концентрації) інгаляційних впливів пріоритетних хімічних речовин, сумарного канцерогенного ризику (ICR_{total}) та індивідуального ризику смерті (IRM) для фракції твердих часток пилу з діаметром менше 10 мкм для здоров'я експонованого населення досліджуваних міст.

Визначено, що рівні неканцерогенного ризику (HQ) при оцінюванні гострих інгаляційних впливів пріоритетних хімічних речовин промислових підприємств та автотранспорту на здоров'я експонованого населення досліджуваних міст становлять від: металургійних підприємств ($HQ_{acute}=1,1\div 7,9$); машинобудівних ($HQ_{acute}=1,1\div 5,6$); хімічних ($HQ_{acute}=1,1\div 6,6$); коксохімічних ($HQ_{acute}=1,1\div 5,1$); гірничорудних ($HQ_{acute} =$

1,1÷2,8); будівельних ($HQ_{acute}=1,1\div 2,1$); нафтопереробних ($HQ_{acute}=1,1\div 7,8$); виробництв олії та тваринних жирів ($HQ_{acute}=1,1\div 5,3$); теплоенергетичних ($HQ_{acute}=1,2\div 1,5$), тваринницьких комплексів ($HQ_{acute}=1,1\div 1,6$); автотранспорту ($HQ_{acute}=1,1\div 2,8$). Найвищі рівні неканцерогенного ризику при оцінках хронічних інгаляційних впливів, характерні для: металургійних підприємств ($HQ_{chronic}=1,1\div 6,7$); машинобудівних ($HQ_{chronic}=1,1\div 5,5$); хімічних ($HQ_{chronic}=1,1\div 8,5$); коксохімічних ($HQ_{chronic}=1,1\div 3,4$); гірничорудних ($HQ_{chronic}=1,3\div 5,8$); нафтопереробної промисловості ($HQ_{chronic}=1,1\div 3,6$); виробництв олії та тваринних жирів ($HQ_{chronic}=1,0\div 3,9$); автотранспорту ($HQ_{acute}=1,1\div 4,5$). Такі рівні ризику ($HQ=3,0\div 6,0$; $HQ\geq 6$), відповідно до рекомендацій ВООЗ, належать до помірних та високих рівнів забруднення повітря та можуть спричиняти виникнення, відповідно слабких та виражених ефектів, особливо у чутливих груп населення (людей похилого віку, вагітних жінок та дітей).

Оцінено рівні сумарного канцерогенного ризику (ICR_{total}), які коливаються в наступних діапазонах та знаходяться, відповідно до рекомендацій ВООЗ на: *мінімальному (прийнятному) рівні* від впливу будівельних та підприємств по виробництву олії та тваринних жирів; *допустимому рівні* для коксохімічних та гірничорудних підприємств; *недопустимому рівні* для машинобудівних, нафтопереробних підприємств та автотранспорту; *високому рівні* для металургійних підприємств. 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. Розраховано рівні індивідуального ризику смерті (IRM) для фракції твердих часток з діаметром менше 10 мкм та оцінено можливі соціальні втрати населення, у вигляді додаткових випадків смертей - від 8 випадків на 10 тис. населення до 3 випадків на 1000 осіб.

У восьмому розділі «Наукове обґрунтування системи профілактики негативного впливу забруднення атмосферного повітря на стан громадського здоров'я (аналіз та узагальнення результатів)», автор узагальнює результати виконаної роботи та на підставі проведених досліджень визначає пріоритети, що

потребують першочергової уваги при визначенні ймовірності дії експозиції та встановленні наслідків для здоров'я населення інгаляційного впливу різних видів промислових підприємств та автотранспорту. Встановлено, що найбільш несприятливий прогностичний рівень захворюваності очікується зі сторони (HI=1,1÷36,8) легеневих хвороб, бронхіальної астми тощо (гострих та хронічних станів) від усіх груп промислових підприємств та автотранспорту, особливо у містах, де зосереджено металургійні, хімічні, машинобудівні, коксохімічні, теплоенергетичні, нафтопереробні та гірничорудні підприємства; серцево-судинних захворювань (HI=1,1÷12,5) в основному у зонах впливу металургійних, машинобудівних, хімічних, коксохімічних, теплоенергетичних, будівельних та гірничорудних підприємств; захворювань центральної нервової системи (HI=1,1÷14,8) - металургійних, нафтопереробних, хімічних, гірничорудних, машинобудівних, коксохімічних, будівельних, гірничорудних та коксохімічних підприємств. Організацію профілактичних програм у вигляді медичних оглядів дітей/дорослих, соціально-гігієнічного та генетичного моніторингу, необхідно передбачати серед населення, яке проживає в зонах впливу (HI=1,1÷27,2) – металургійних, машинобудівних, хімічних, теплоенергетичних, будівельних, нафтопереробних підприємств та поруч автомагістралей.

Отримані результати досліджень ілюструють значний вплив забруднення атмосферного повітря на здоров'я населення як за даними експозиційних та «дозо-ефектних» оцінок (на підставі отриманих даних моделювання та моніторингу), так і за результатами розрахунків ризику, що може коштувати державі значних соціальних втрат серед працездатного населення України. Це вимагає зосередженості на адаптації та впровадженні інноваційних методичних підходів реалізації етапу управління ризиком з метою прийняття раціональних політичних рішень на місцевому, обласному та національному рівнях. Таким чином, на етапі управління ризиком (для проведення більш детальних досліджень) з метою розробки профілактичних та природоохоронних заходів був удосконалений алгоритм оцінки впливу забруднення атмосферного повітря на здоров'я експонованого населення.

Також, при написанні даного розділу дисертації запропоновано створення міжсекторальної моделі партнерства органів виконавчої влади для удосконалення системи гігієнічної оцінки якості повітря, шляхом впровадження ймовірнісного підходу та сучасних методичних інструментів в санітарно-епідеміологічну і природоохоронну практику.

Висновки дисертації відповідають поставленим завданням, підтверджені достатнім обсягом фактичного матеріалу та адекватним використанням сучасних стандартизованих тестових і інструментальних методик. У висновках логічно викладено здобуті у дисертації найбільш важливі наукові та практичні результати, які висвітлюють успішне вирішення поставлених здобувачем наукових завдань та головної мети, в цілому.

Повнота викладення основних результатів дисертації в наукових фахових виданнях. За темою дисертації опубліковано 66 наукових праць, серед них: 29 статей, з них 21 – у наукових фахових виданнях України та наукових періодичних 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. Публікації повною мірою висвітлюють наукові положення та висновки, які сформульовані в дисертації.

Апробація результатів дослідження. Основні положення дисертації доповідались і обговорювались на: міжнародних конференціях «ISES» (Балтімор, Сіетл, США, 2011, 2012); міжнародних конференціях «ISEE, ISES, ISIAQ» (Базель, Швейцарія, 2013; Утрехт, Нідерланди, 2016); міжнародній науково-практичній конференції, присвяченій Всесвітньому дню здоров'я (Київ, 2011, 2012); міжнародному екологічному форумі «Довкілля для України» (Київ, 2012); XV З'їзді гігієністів «Гігієнічна наука та практика: сучасні реалії» (Львів, 2012); міжнародному форумі «Новітні технології ГІС та ДЗЗ в Україні» (Київ, 2012, 2017, 2018); VI Міжнародному форумі «Комплексне забезпечення лабораторій» (Київ, 2013);

семінарі «Врегулювання питання процедури розгляду та погодження Держсанепідслужбою України документів, у яких обґрунтовуються обсяги викидів, для отримання дозволу на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами» (Київ, 2014); міжнародній третій літній школі «Measurements of atmospheric aerosols: Aerosol physics, sampling and measurement techniques» (Гельсінкі, Фінляндія, 2015); науковій конференції з міжнародною участю «Запровадження національного плану дій щодо НІЗ на період до 2020 року, відповідно до Європейської стратегії «Здоров'я-2020» (Київ, 2015); українсько-польській конференції «Проблеми забруднення та очистки повітря: контроль, моніторинг, каталітичні, фотокаталітичні та сорбційні методи очистки» (Київ, 2016); 5-6th Annual Forum of the EU Strategy for the Danube Region (Братислава, Словаччина, 2016; Будапешт, Угорщина, 2017); семінар-нараді «Наукове забезпечення діяльності Держпродспоживслужби щодо здійснення державного нагляду (контролю) у сфері санітарного законодавства» (Київ, 2017); круглому столі ВООЗ «Пріоритети довкілля та здоров'я в Україні» (Київ, 2018); робочих нарадах з виконання проєктів Цільової програми НАН України «ERA-PLANET/UA», Horizon-2020 (Київ, 2017, 2018, 2019); робочих засіданнях експертної групи європейського об'єднаного дослідного центру з питань якості повітря (Іспра, Італія, 2016; Загреб, Хорватія, 2016; Белград, Сербія, 2017; Софія, Болгарія, 2018; Бухарест, Румунія, 2018; Прага, Чехія, 2018); міжнародному порівняльному семінарі «WHO/JRC INTERCOMPARISON WORKSHOP ON AIR QUALITY MONITORING – NO/N02, S02, O3» (Ланген, Німеччина, 2015, 2018); науково-практичних конференціях «Актуальні питання гігієни та екологічної безпеки України (марзєєвські читання)» (Київ, 2011, 2014, 2015, 2016, 2018, 2019); міжнародній конференції «Environmental health and sustainable urban development (Рига, Латвія, 2019); міжнародній виставці «Waste Air & Gas Management» (Київ, 2018, 2019); міжгалузевому заході – платформа екологічних та технологічних рішень «ПИЛОГАЗООЧИСТКА-2020» (Київ, 2020).

Відповідність змісту автореферату і основних положень дисертації.

Принципових зауважень щодо оформлення дисертаційної роботи та автореферату немає. Результати досліджень і основні наукові положення, викладені в **авторефераті**, його структура та зміст ідентичні тим, що наведені в дисертації.

Разом з тим, позитивно оцінюючи в цілому представлену роботу, вважаємо за доцільне поставити ряд уточнюючих та дискусійних питань:

1. У Вашій роботі наведено порівняння отриманих значень експозиції (концентрацій) хімічних речовин в атмосферному повітрі з чинними вітчизняними та міжнародними гігієнічними нормативами. На Вашу думку, які з представлених хімічних речовин можуть вимагати перегляду ГДК в плані гармонізації з міжнародним законодавством? Чи потрібно впроваджувати ГДК середньорічні????
2. У Вашій дисертації досить широко представлено використання методів математичного моделювання для оцінок якості атмосферного повітря, та відповідно ризику для здоров'я населення, обумовленого викидами різних видів промислових підприємств та автотранспорту. Поясніть будь ласка, чим впроваджені Вами розрахункові комплекси відрізняються від законодавчо затверджених в Україні???
3. На Ваш погляд, чи можливо поєднати оцінки ризику від забруднення атмосферного повітря та повітря робочої зони в єдиній моделі?
4. Останнім часом, у засобах масової інформації, висвітлюються дані, що місто Київ входить у 10-ку міст світу з найзабрудненим атмосферним повітрям. Отримані Вами дані, які наведені у дисертації, ілюструють дещо іншу картину. Хотілося б почути Вашу думку з приводу даного питання.

Зазначені запитання не зменшують наукової новизни та практичної значущості роботи і тому, не впливають на її позитивну оцінку.

ВИСНОВОК

Дисертаційна робота Петросян Аріни Агасіївни «Наукове обґрунтування системи гігієнічної оцінки якості атмосферного повітря» представлена на здобуття наукового ступеня доктора біологічних наук за спеціальністю 14.02.01 - гігієна та професійна патологія, є самостійним, комплексним та виконаним на сучасному рівні закінченим науковим дослідженням, яке містить сучасні підходи до удосконалення системи гігієнічної оцінки якості атмосферного повітря для обґрунтування та розробки управлінських заходів, спрямованих на збереження громадського здоров'я. Дисертація за своїми змістовними ознаками, актуальністю, науковою новизною та обґрунтованістю основних положень, висновків і рекомендацій, теоретичним та практичним значенням, а також рівнем висвітлення результатів і їх впровадженням, цілком відповідає вимогам п. 10 "Порядку присудження наукових ступенів", затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 року за №567 (із змінами), а її автор – Петросян Аріна Агасіївна, заслуговує на присудження наукового ступеня доктора біологічних наук за спеціальністю 14.02.01 - гігієна та професійна патологія.

Офіційний опонент:

**Завідувач кафедри гігієни та екології №2
Національного медичного університету
імені О.О. Богомольця МОЗ України
академік НАМН України,
доктор медичних наук, професор**

