

Голові разової спеціалізованої вченої ради
PhD 13195
Чорноморського національного
університету імені Петра Могили,
доктору педагогічних наук, професору
Мітрясовій Олені Петрівні

ВІДГУК

Бахарєва Володимира Сергійовича, доктора технічних наук, професора кафедри цивільної безпеки, охорони праці, геодезії та землеустрою, директора Навчально-наукового інституту механічної інженерії, транспорту та природничих наук Кременчуцького національного технічного університету імені Михайла Остроградського на дисертаційну роботу **Григор'єва Костянтина Володимировича** на тему: **«Еколого-радіаційний моніторинг атмосферного повітря агломерацій»**, подану на здобуття освітньо-наукового ступеня доктора філософії у галузі знань 10 «Природничі науки» за спеціальністю 101 «Екологія».

Актуальність теми дисертаційної роботи. Дисертаційна робота Григор'єва Костянтина Володимировича присвячена новому вирішенню актуального науково-прикладного завдання щодо підвищення ефективності еколого-радіаційного моніторингу атмосферного повітря агломерацій в умовах зростаючого антропогенного навантаження та викликів, пов'язаних із повномасштабною збройною агресією рф на території України.

Актуальність обраної теми зумовлена тим, що забезпечення належної якості атмосферного повітря є одним із пріоритетних завдань державної екологічної політики та важливою складовою реалізації концепції сталого розвитку. За даними науковців забруднення атмосферного повітря залишається одним із найбільш небезпечних факторів впливу на здоров'я населення та стан довкілля. Особливо гостро ця проблема проявляється у міських агломераціях, де висока концентрація населення поєднується зі значним техногенним навантаженням від промислових підприємств, об'єктів енергетики та транспортної інфраструктури.

Важливість дослідження додатково зумовлена процесом реформування державної системи моніторингу атмосферного повітря відповідно до вимог законодавства Європейського Союзу та імплементації положень Директиви 2008/50/ЄС щодо якості атмосферного повітря. У зв'язку з цим особливого значення набуває пошук нових підходів до підвищення інформативності,

оперативності та достовірності систем екологічного моніторингу, здатних забезпечити своєчасне виявлення екологічних загроз і підтримку управлінських рішень у сфері охорони довкілля.

Особливої актуальності дослідження набуло після початку повномасштабної військової агресії російської федерації проти України. Воєнні дії спричинили появу нових джерел забруднення атмосферного повітря, зростання ризиків виникнення надзвичайних ситуацій техногенного характеру та суттєве підвищення уваги до питань радіаційної безпеки, насамперед у регіонах розташування атомних електростанцій. За таких умов традиційні підходи до моніторингу атмосферного повітря потребують модернізації з урахуванням необхідності одночасного контролю хімічних і радіонуклідних поллютантів.

Важливою особливістю дисертаційної роботи є комплексний підхід до оцінювання стану атмосферного повітря агломерацій, який поєднує екологічну та радіаційну складові моніторингу. Такий підхід відповідає сучасним тенденціям розвитку екологічної науки та практики, орієнтованим на інтегроване оцінювання екологічних ризиків і забезпечення життєстійкості територіальних громад в умовах багатфакторного впливу на довкілля.

Не менш важливим є той факт, що результати дослідження мають безпосереднє практичне спрямування та можуть бути використані для вдосконалення регіональних і місцевих систем моніторингу атмосферного повітря, підвищення рівня екологічної та радіаційної безпеки населення, а також для реалізації природоохоронних заходів в умовах повоєнного відновлення України.

З огляду на вищезазначене, актуальність теми дисертаційного дослідження Григор'єва Костянтина Володимировича не викликає сумнівів.

Зв'язок дисертації з науковими програмами, планами, темами.

Дисертаційну роботу виконано відповідно до тематики науково-дослідної роботи кафедри екології Чорноморського національного університету імені Петра Могили: «Радіаційно-екологічна та електромагнітна безпека населених пунктів» (реєстраційний номер НДР 0124U002910), у межах якої обґрунтовано теоретико-методологічні положення та розроблено практичні рекомендації для підвищення рівня еколого-радіаційної безпеки атмосферного повітря агломерацій, де вплив на стан атмосферного повітря вносять стаціонарні, пересувні джерела викидів атмосферних забруднювачів, а у воєнні часи підвищується ймовірність викидів радіонуклідних поллютантів з розташованих поблизу атомних електростанцій. Практичні розробки дисертаційного дослідження виконувалися в рамках реалізації напряму «Європейський моніторинг стану атмосферного повітря в населених пунктах вздовж

автомобільних доріг Миколаївської області (Smart EcoMykolaivRegion)», затвердженого у Стратегії розвитку Миколаївської області на 2021-2027 роки: внесення змін в організаційно-інструментальне забезпечення екологічного моніторингу атмосферного повітря через використання станцій індикативних вимірювань з поправочними коефіцієнтами для формальдегіду, а станцій радіаційного моніторингу – з визначеним рівнем потужності ефективної дози для початку аспіраційного відбору проб повітря під час аварійних викидів радіонуклідів.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації

Наукові положення, висновки та практичні рекомендації, сформульовані у дисертаційній роботі Григор'єва Костянтина Володимировича «Еколого-радіаційний моніторинг атмосферного повітря агломерацій», є достатньо повними, логічно обґрунтованими, науково виваженими та достовірними.

Високий ступінь обґрунтованості результатів дослідження забезпечується насамперед коректно сформульованими метою та завданнями роботи, які повністю відповідають сучасним викликам у сфері екологічної та радіаційної безпеки урбанізованих територій. Автором проведено комплексне дослідження стану атмосферного повітря агломерацій в умовах впливу стаціонарних і пересувних джерел викидів, а також потенційних радіаційних загроз, що набули особливої актуальності в умовах воєнного стану в Україні.

Обґрунтованість наукових результатів підтверджується використанням широкого спектра сучасних методів дослідження, які взаємно доповнюють один одного. У роботі застосовано методи екологічного моніторингу, польових та лабораторних досліджень, статистичного опрацювання даних, регресійного аналізу, математичного моделювання та метод камерних моделей. Такий комплексний підхід дозволив отримати достовірні результати, здійснити їх перевірку та забезпечити належний рівень аргументованості сформульованих висновків.

Важливою перевагою дисертаційного дослідження є використання значного масиву фактичних даних. Автором проаналізовано результати спостережень державної системи моніторингу атмосферного повітря, дані індикативних автоматизованих станцій контролю якості атмосферного повітря, результати лабораторних досліджень вмісту формальдегіду, пилу та інших забруднюючих речовин, а також результати вимірювань потужності дози гамма-випромінювання та дослідження радіонуклідного складу атмосферних випадінь. Використання різних джерел інформації дало можливість здійснити всебічний аналіз екологічного стану атмосферного повітря та мінімізувати вплив випадкових похибок на кінцеві результати

дослідження.

Достовірність отриманих результатів забезпечується також застосуванням сучасного вимірювального обладнання та апробованих методик проведення досліджень. Для визначення концентрацій атмосферних поллютантів використовувалися автоматизовані станції індикативних вимірювань та лабораторні методи газової хроматографії, а для радіаційних досліджень – сучасні дозиметричні та спектрометричні прилади і методи гамма-спектрометрії. Це свідчить про належний метрологічний рівень проведених досліджень і підвищує довіру до отриманих результатів.

Наукові положення дисертації ґрунтуються на результатах власних досліджень автора та їх порівнянні з відомими вітчизняними та зарубіжними науковими підходами. У роботі простежується чіткий логічний зв'язок між поставленими завданнями, проведеними дослідженнями та сформульованими висновками. Усі висновки безпосередньо пов'язані із наведеними результатами досліджень, підтверджуються відповідними експериментальними даними, розрахунками та аналітичними узагальненнями.

Особливої уваги заслуговує обґрунтування запропонованого комплексного підходу до еколого-радіаційного моніторингу атмосферного повітря агломерацій, який поєднує екологічні та радіаційні складові оцінювання стану атмосферного повітря. Запропоновані рекомендації щодо удосконалення системи моніторингу в умовах підвищеного ризику радіаційних аварій базуються на результатах власних досліджень автора, аналізі сучасного стану системи моніторингу та враховують міжнародний досвід у сфері екологічної безпеки.

Високий ступінь обґрунтованості мають також розроблені автором рекомендації щодо впровадження радіометричного контролю атмосферних випадіння та проб атмосферного повітря, а також запропонована методика експрес-оцінювання дозового навантаження населення від газоаерозольних викидів радіонуклідів. Їх наукова цінність підтверджується використанням теоретичних положень радіоекології, математичного моделювання та аналізом реальних даних радіаційного моніторингу.

Практична значущість і обґрунтованість рекомендацій підтверджується впровадженням результатів дослідження у діяльність Департаменту енергетики, енергозбереження та інноваційних технологій Миколаївської міської ради та управління сталого розвитку міста, де використано розроблені підходи до оцінювання стану атмосферного повітря та радіаційного моніторингу. Факт практичного впровадження свідчить про реальну можливість використання результатів дисертації для вирішення актуальних завдань екологічної безпеки територіальних громад.

Важливим підтвердженням обґрунтованості результатів є їх достатня

апробація у науковому середовищі. Основні положення дисертації доповідалися на міжнародних та всеукраїнських науково-практичних конференціях, а результати дослідження опубліковані у фахових наукових виданнях України та виданнях, що індексуються у міжнародних наукометричних базах даних, зокрема Scopus. Це свідчить про позитивне сприйняття науковою спільнотою отриманих результатів та їх відповідність сучасному рівню розвитку екології.

Загалом зміст розділів дисертації демонструє поступовий перехід від виявлення проблеми еколого-радіаційної безпеки атмосферного повітря агломерацій, де вплив на стан атмосферного повітря вносять стаціонарні, пересувні джерела викидів хімічних поллютантів, а у воєнні часи підвищується ймовірність викидів радіонуклідних поллютантів з розташованих поблизу атомних електростанцій, – до обґрунтування значущості впливу викидів поллютантів транзитним вантажним автотранспортом, обмеженості результативності радіаційного моніторингу в процесах спостережень лише за потужністю ефективної дози, та розроблення практичних рекомендацій вдосконалення системи еколого-радіаційного моніторингу атмосферного повітря у населених пунктах. Така логіка побудови роботи забезпечує цілісність дослідження, внутрішню узгодженість його структурних частин та практичну спрямованість отриманих наукових результатів.

Структура дисертації чітка і зрозуміла, матеріал викладено грамотно та послідовно, авторські висновки та узагальнення підтверджені науковим аналізом. Висновки за кожним розділом є обґрунтованими, достовірними, повними та відповідають поставленим завданням.

Отже, наведені у дисертації наукові положення, висновки та практичні рекомендації є належним чином обґрунтованими, базуються на достатній експериментальній і теоретичній основі, характеризуються достовірністю та внутрішньою логічною узгодженістю, а їх наукова та практична цінність не викликає сумнівів.

Достовірність та наукова новизна одержаних результатів.
Достовірність одержаних у дисертаційній роботі результатів забезпечується належним теоретичним обґрунтуванням поставлених наукових завдань, використанням сучасних методів досліджень, достатнім обсягом експериментального матеріалу та комплексним підходом до аналізу отриманих даних.

У процесі виконання дисертаційного дослідження автором використано сучасні методи екологічного та радіаційного моніторингу, статистичного аналізу, математичного моделювання, регресійного аналізу та метод камерних моделей. Для визначення вмісту хімічних поллютантів застосовано дані станцій

індикативних вимірювань та результати лабораторних досліджень із використанням методу газової хроматографії. Радіаційні дослідження виконувалися шляхом вимірювання потужності ефективної дози за допомогою сучасних дозиметричних приладів, а також радіометричного та спектрометричного аналізу проб атмосферних випадінь. Використання сертифікованого обладнання та апробованих методик забезпечує належний рівень точності та відтворюваності результатів.

Достовірність отриманих результатів також підтверджується значним обсягом проаналізованих даних моніторингових спостережень, зіставленням результатів, отриманих різними методами досліджень, а також узгодженістю одержаних висновків із сучасними науковими положеннями екології, радіоекології та моніторингу довкілля. Основні положення дисертації пройшли апробацію на міжнародних і всеукраїнських науково-практичних конференціях та опубліковані у фахових наукових виданнях України і виданнях, що індексуються міжнародними наукометричними базами даних.

Наукова новизна дисертаційної роботи полягає у вирішенні актуального науково-прикладного завдання з підвищення ефективності еколого-радіаційного моніторингу атмосферного повітря агломерацій в умовах зростання антропогенного навантаження та виникнення додаткових радіаційних ризиків у воєнний період.

Найбільш вагомими науковими результатами, що характеризують новизну дослідження, є такі:

- *вперше* науково обґрунтовано комплексний підхід до організації еколого-радіаційного моніторингу атмосферного повітря агломерацій, який передбачає одночасне врахування екологічних та радіаційних показників стану атмосферного повітря та дозволяє підвищити інформативність оцінювання екологічних ризиків для населення в невизначених умовах;

- *удосконалено* підхід до радіаційного моніторингу атмосферного повітря в умовах воєнного стану та підвищеного ризику аварійних ситуацій на атомних електростанціях шляхом обґрунтування доцільності доповнення традиційних вимірювань потужності дози гамма-випромінювання радіометричними результатами дослідження проб атмосферних випадінь і повітря, що дозволяє своєчасно виявляти зміни радіонуклідного складу атмосфери;

- *набули подальшого розвитку наукові підходи* до оперативного оцінювання радіаційного впливу газоаерозольних викидів радіонуклідів за рахунок використання показника «дозова ціна викиду», що дає можливість здійснювати експрес-оцінювання індивідуальних доз опромінення населення при можливих радіаційних інцидентах;

Таким чином, дисертаційна робота Григор'єва Костянтина

Володимировича містить нові, належним чином науково обґрунтовані результати проведених здобувачем досліджень, які виконують конкретне наукове завдання та забезпечують комплексний підхід до створення системи еколого-радіаційного моніторингу атмосферного повітря агломерацій з урахуванням екологічних (вміст хімічних поллютантів) та радіаційних (ефективна доза опромінення) обмежень, що має істотне значення в галузі екологічної безпеки. Застосування запропонованого здобувачем підходу дозволить повноцінно оцінювати стан атмосферного повітря та екологічні загрози під впливом стаціонарних, пересувних джерел та радіаційних ризиків під час воєнного стану. Особливої уваги заслуговує обґрунтування необхідності розширення, під час воєнних дій, радіаційного моніторингу атмосферного повітря до обов'язкової радіометрії проб опадів з атмосфери, проб атмосферного повітря. Це дозволить оперативно реагувати на можливі зміни радіонуклідного складу атмосферного повітря як від гамма-випромінюючих радіонуклідів, так і від чистих бета-випромінюючих радіонуклідів.

Загалом сформульовані в дисертації положення наукової новизни свідчать про самостійний характер дослідження, наявність авторського підходу до розв'язання актуальної науково-прикладної проблеми та практичну спрямованість отриманих результатів. Запропоновані здобувачем положення мають теоретичне значення для розвитку екології, а також прикладну цінність для забезпечення еколого-радіаційної безпеки атмосферного повітря у населених пунктах.

Практичне значення результатів дослідження. Практичне значення результатів дисертаційного дослідження полягає у розробленні та науковому обґрунтуванні підходів до підвищення ефективності еколого-радіаційного моніторингу атмосферного повітря агломерацій, що мають важливе значення для забезпечення екологічної та радіаційної безпеки населення, удосконалення системи екологічного моніторингу і підтримки управлінських рішень на регіональному та місцевому рівнях.

Практичну цінність мають результати досліджень, пов'язані з оцінюванням можливостей використання станцій індикативних вимірювань у системі моніторингу атмосферного повітря. Автором розроблено підхід до підвищення достовірності результатів контролю концентрацій формальдегіду шляхом визначення відповідних поправочних коефіцієнтів, що дозволяє розширити можливості застосування сучасних цифрових технологій у системах екологічного моніторингу територіальних громад.

Особливе практичне значення має запропонована методика експрес-оцінювання дозового навантаження населення від газоаерозольних викидів

радіонуклідів. Розроблений підхід забезпечує можливість оперативного прогнозування радіаційних наслідків потенційних аварійних ситуацій на атомних електростанціях і може бути використаний під час прийняття управлінських рішень щодо захисту населення та територій у надзвичайних ситуаціях радіаційного характеру.

Важливим практичним результатом роботи є обґрунтування доцільності включення до системи радіаційного моніторингу атмосферного повітря радіометричного контролю атмосферних випадінь і проб повітря поряд із традиційними вимірюваннями потужності ефективної дози гамма-випромінювання. Реалізація такого підходу сприятиме своєчасному виявленню змін радіонуклідного складу атмосферного повітря та підвищенню інформативності системи моніторингу в умовах воєнного стану та можливих радіаційних загроз.

Практичне значення мають також результати дослідження закономірностей формування забруднення атмосферного повітря під впливом стаціонарних джерел викидів та інтенсивних транспортних потоків. Отримані результати можуть бути використані органами державної влади та місцевого самоврядування під час розроблення природоохоронних програм, планування заходів щодо покращення якості атмосферного повітря, оптимізації транспортної інфраструктури та зменшення екологічних ризиків для населення.

Вагомим підтвердженням практичної значущості дисертаційної роботи є впровадження її результатів у:

- у планових наукових дослідженнях ЧНУ імені Петра Могили за темою НДР «Радіаційно-екологічна та електромагнітна безпека населених пунктів» (реєстраційний номер НДР 0124U002910);
- у діяльність Департаменту енергетики, енергозбереження та інноваційних технологій Миколаївської міської ради;
- у роботу відділу впровадження екологічної політики управління сталого розвитку міста ДЖКГ Миколаївської міської ради.

Практичні розробки автора узгоджуються з напрямками реалізації регіональної екологічної політики та положеннями Стратегії розвитку Миколаївської області на 2021–2027 роки, зокрема щодо розвитку сучасних систем моніторингу стану атмосферного повітря. Це свідчить про їх актуальність, затребуваність та можливість широкого використання в діяльності органів управління, екологічних служб і наукових установ.

Отже, результати дисертаційної роботи мають вагоме практичне значення, характеризуються високим рівнем прикладної спрямованості та можуть бути ефективно використані для вдосконалення систем еколого-радіаційного моніторингу атмосферного повітря територіальних громад.

Повнота викладення основних положень дисертації у наукових працях. Результати дослідження опубліковано в 24 наукових працях: 2 статті у наукових журналах, проіндексованих у базі даних Scopus, 7 статей у наукових журналах з переліку наукових фахових видань України категорії Б, 1 стаття у інших журналах, 1 розділ у колективній монографії, а також у 13 матеріалах всеукраїнських та міжнародних наукових конференцій.

Оцінка змісту дисертації, завершеності та відповідності встановленим вимогам. Дисертаційна робота Григор'єва Костянтина Володимировича «Еколого-радіаційний моніторинг атмосферного повітря агломерацій» є завершеним науковим дослідженням, яке складається зі вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Структура роботи є логічною, послідовною та повністю відповідає поставленій меті й завданням дослідження. Загальний обсяг роботи складає 193 сторінки разом із додатками. Список використаних джерел налічує 202 найменувань. Робота містить 28 таблиць і 26 рисунків.

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми дослідження, визначено мету та завдання роботи, сформульовано об'єкт і предмет дослідження, наведено наукову новизну та практичне значення одержаних результатів, висвітлено їх апробацію та впровадження.

У **першому розділі** виконано ґрунтовний аналіз сучасного стану проблеми моніторингу атмосферного повітря агломерацій. Автором розглянуто основні джерела забруднення атмосферного повітря в урбанізованих територіях, проаналізовано сучасні підходи до організації екологічного та радіаційного моніторингу, наведено характеристику чинної системи державного моніторингу атмосферного повітря України та визначено основні напрями її вдосконалення. Особливу увагу приділено проблемам радіаційного контролю атмосферного повітря в умовах зростання техногенних ризиків та воєнних загроз.

У **другому розділі** наведено характеристику об'єктів дослідження, описано методологію та методичні підходи, використані під час виконання роботи. Детально розглянуто методи екологічного та радіаційного моніторингу, методи відбору та аналізу проб, обробки результатів досліджень, а також підходи до оцінювання впливу джерел забруднення на стан атмосферного повітря агломерацій.

У **третьому розділі** подано результати дослідження стану атмосферного повітря агломерацій та оцінювання впливу основних джерел забруднення. Автором проаналізовано внесок стаціонарних джерел викидів і транспортних потоків у формування якості атмосферного повітря, досліджено можливості використання автоматизованих станцій індикативного моніторингу, виконано

порівняльний аналіз результатів індикативних та лабораторних вимірювань концентрацій забруднювальних речовин. Значну увагу приділено питанням підвищення достовірності контролю концентрацій формальдегіду в атмосферному повітрі.

У **четвертому розділі** досліджено особливості радіаційного стану атмосферного повітря агломерацій та оцінено ефективність існуючих підходів до радіаційного моніторингу. Автором проведено аналіз результатів вимірювань потужності ефективної дози гамма-випромінювання, досліджено можливості використання радіометричного контролю атмосферних випадіння та проб повітря для підвищення інформативності моніторингових спостережень. Також розроблено підхід до оперативного оцінювання радіаційних ризиків для населення у разі аварійних викидів радіонуклідів.

П'ятий розділ присвячено науковому обґрунтуванню напрямів удосконалення системи еколого-радіаційного моніторингу атмосферного повітря агломерацій. Запропоновано концепцію Smart-системи еколого-радіаційного моніторингу, обґрунтовано необхідність розширення переліку контрольованих параметрів радіаційного стану атмосферного повітря, розроблено рекомендації щодо інтеграції екологічного та радіаційного моніторингу для підвищення ефективності оцінювання екологічних ризиків.

Висновки відображають основні результати проведених досліджень, що задовільно корелюють із визначеними задачами дисертаційної роботи, доповнюють і конкретизують наукові положення та практичні рекомендації щодо вдосконалення системи еколого-радіаційного моніторингу атмосферного повітря агломерацій.

Дисертаційна робота написана на високому науково-теоретичному рівні, узагальнює багатий теоретичний і практичний матеріал. Стиль дисертації відповідає вимогам науковості, логічності, послідовності. Широка джерельна база роботи, аналіз великої кількості вітчизняних та зарубіжних нормативних документів та наукових праць свідчать про наукову ерудицію та компетентність дисертанта.

Дисертаційна робота оформлена з дотриманням вимог, встановлених для такого виду робіт.

Дотримання принципів академічної доброчесності. За результатами аналізу представлених матеріалів не встановлено фактів порушення академічної доброчесності. Дисертант дотримувався норм та принципів академічної доброчесності, норм законодавства про авторське право, порушень яких, як і академічного плагіату, не виявлено. У дисертації наявні посилання на відповідні джерела, зазначені у списку використаних джерел.

Дискусійні положення та зауваження щодо змісту дисертації.

Оцінюючи загалом позитивно дисертаційне дослідження **Григор'єва Костянтина Володимировича**, зазначаємо деякі зауваження та дискусійні положення:

зауваження:

1. Рис. 2.3.2, стор. 70 роботи, не зрозуміло в яких саме точках здійснювались вимірювання CH_2O ?
2. На рис. 3.1.1 та 3.1.2, стор. 76, 77 роботи відповідно кольорова схема-легенда на повною мірою відповідає секторам кругових діаграм.
3. У таблиці 3.2.2.1, стор. 97 роботи доцільно було б зазначити період часу в межах якого проводились вимірювання.
4. У підрозділі 3.3 на стор. 102 роботи вперше з'являється забруднювальна речовина HF , яка до цього не зазначалась у переліку речовин, що вимірюються.
5. Рис. 5.3.2.1, стор. 143 роботи не містить розмірності осі X ;

дискусійні положення:

1. У роботі запропоновано комплексний підхід до еколого-радіаційного моніторингу атмосферного повітря агломерацій, який поєднує екологічну та радіаційну складові моніторингу. Водночас не повною мірою висвітлено питання інтеграції запропонованої системи з чинною державною системою моніторингу довкілля та механізми її практичного впровадження на загальнодержавному рівні.
2. Заслуговує на увагу запропоноване здобувачем використання поправочних коефіцієнтів для станцій індикативних вимірювань формальдегіду. Чи не досліджував автор питання перевірки отриманих залежностей для інших регіонів України?
3. Здобувачем обґрунтовано необхідність доповнення радіаційного моніторингу атмосферного повітря радіометричними дослідженнями атмосферних випадінь та проб повітря. Водночас у дисертації недостатньо уваги приділено економічним аспектам реалізації такого підходу, зокрема оцінці додаткових витрат на створення та експлуатацію відповідної інфраструктури моніторингу.
4. Концепція Smart-системи еколого-радіаційного моніторингу атмосферного повітря є перспективною та актуальною в умовах цифровізації екологічного управління. Однак у роботі вона представлена переважно на концептуальному рівні. Чи не займався здобувач питаннями техніко-економічного обґрунтування або пілотного впровадження окремих

компонентів системи?

Наведені зауваження та дискусійні положення мають переважно рекомендаційний характер, не знижують наукової цінності дисертаційної роботи, не впливають на достовірність отриманих результатів та не змінюють загальної позитивної оцінки дисертації Григор'єва К.В.

Загальний висновок:

Дисертаційна робота **Григор'єва Костянтина Володимировича** на тему: «**Еколого-радіаційний моніторинг атмосферного повітря агломерацій**», є самостійним, завершеним науковим дослідженням, що відповідає вимогам Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у закладах вищої освіти (наукових установах), затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 23 березня 2016 р. № 261 (зі змінами) та вимогам Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженому постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44 «Про затвердження Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» (із змінами, внесеними згідно з постановою КМУ № 341 від 21.03.2022 р.) а її автор – **Григор'єв Костянтин Володимирович** – заслуговує на присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 101 «Екологія».

Офіційний опонент:

доктор технічних наук, директор
Навчально-наукового інституту
механічної інженерії, транспорту та
природничих наук, професор кафедри
цивільної безпеки, охорони праці, геодезії
та землеустрою Кременчуцького
національного технічного університету
імені Михайла Остроградського,
м. Кременчук,

Володимир БАХАРЄВ



Черненко
08.06.2026