

Голові разової спеціалізованої вченої ради
PhD 13195

Чорноморського національного
університету імені Петра Могили,
доктору педагогічних наук, професору
Мітрасовій Олені Петрівні

ВІДГУК

Чоботько Григорій Михайлович – доктор біологічних наук,
головний науковий співробітник відділу радіоекології і дистанційного
зондування ландшафтів, Інститут агроекології НААН України (м. Київ); на
дисертаційну роботу **Григор'єва Костянтина Володимировича** на тему:
«Еколого-радіаційний моніторинг атмосферного повітря агломерацій»,
подану у спеціалізовану вчену раду PhD
13195 на здобуття ступеня доктора філософії у галузі знань 10 «Природничі
науки» за спеціальністю 101 «Екологія».

Актуальність теми дисертаційної роботи.

Дисертаційна робота Григор'єва Костянтина Володимировича присвячена науково-методичному обґрунтуванню експрес-оцінювання еколого-радіаційної безпеки атмосферного повітря агломерацій в умовах зростаючого антропогенного навантаження шляхом розширення результативності та інформативності системи його моніторингу на прикладі урбоєкосистеми Миколаївщини. У воєнні часи підвищується ймовірність викидів радіонуклідних полютантів з розташованих поблизу атомних електростанцій. Акцентовано увагу на тому, що збереження екологічної стабільності, адаптація до нових викликів і перехід до сталого розвитку є надзвичайно важливими для повоєнного відновлення країни.

Чисте та безпечне атмосферне повітря є суспільною цінністю та останнім безкоштовним природним ресурсом, що для більшості населення не має альтернативи споживання. У вересні 2021 р. Всесвітня організація охорони здоров'я ООН оприлюднила нові рекомендації до якості повітря, що надають чіткі докази шкоди, яку забруднене повітря завдає здоров'ю людей, навіть у менших концентраціях, ніж вважалося раніше. За оцінками експертів ВООЗ, щороку забруднення повітря обумовлює до 7 мільйонів передчасних смертей і призводить до втрати мільйонів здорових років життя. Забруднення повітря є однією з найбільших екологічних загроз здоров'ю людей в усіх країнах, проте найбільше воно вражає населення країн з низьким і середнім рівнем доходу. Забруднене повітря пов'язане із зниженням росту та функції легень у дітей, респіраторними інфекціями та загостренням астми. У дорослого населення - має тісний зв'язок з

найпоширенішими причинами передчасної смерті: ішемічною хворобою серця та інсультом. З'явилися нові докази зв'язку якості повітря та поширеністю діабету та нейродегенеративних станів. Експерти проекту «Чисте повітря для України» неодноразово звертали увагу на проблему забруднення атмосферного повітря усіх регіонів України та наголошували на необхідності законодавчих, організаційних та інституційних змін у сфері державного управління якістю повітря та моніторингу вмісту забруднюючих речовин. Воєнні дії на території України в останні роки загострили увагу спільноти до впливу техногенних та воєнних загроз на стан атмосферного повітря. Вперше в історії людства великі ядерні об'єкти опинилися в зоні активних бойових дій, з'явилися нові джерела забруднення атмосферного повітря. Ризик виникнення транскордонних та локальних радіоекологічних інцидентів вимагає створення нових, оперативних методів і засобів моніторингу та прогнозування дозових навантажень на населення, що і реалізовано у дисертації.

В результаті можна зробити висновок, що актуальність теми дисертаційного дослідження Григор'єва Костянтина Володимировича не викликає сумнівів.

Зв'язок дисертації з науковими програмами, планами

Дисертаційне дослідження проведено в рамках теми наукових досліджень кафедри екології ННМІ ЧНУ імені Петра Могили «Радіаційно-екологічна та електромагнітна безпека населених пунктів» (реєстр. 0124U002910) (2022-2027 рр.). Практичні розробки виконувалися в рамках реалізації напряму «Європейський моніторинг стану атмосферного повітря в населених пунктах вздовж автомобільних доріг Миколаївської області (Smart EcoMykolaivRegion)» за заходами «Стратегії розвитку Миколаївської області на 2021-2027 роки».

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 обґрунтовано достовірними та науково підтвердженими. Це забезпечується коректно сформульованими метою та завданнями роботи, які відповідають сучасним викликам у сфері екологічної та радіаційної безпеки урбанізованих територій. Проведено комплексне дослідження екологічної та радіаційної складової моніторингу стану атмосферного повітря агломерацій в умовах впливу стаціонарних і пересувних джерел викидів, а також можливих радіаційних загроз, що набули особливої актуальності в умовах воєнного стану в Україні.

У роботі застосовано широкий спектр сучасних методів екологічного моніторингу, польових та лабораторних досліджень, статистичного

опрацювання даних, регресійного аналізу, математичного моделювання та метод камерних моделей, які взаємно доповнюють один одного, що підтверджує обґрунтованість наукових результатів. Такі різноманітні підходи дозволили отримати достовірні результати та обґрунтовані висновки.

Автором проаналізовано офіційні дані щодо викидів хімічних полютантів зі стаціонарних і пересувних джерел м. Миколаєва та м. Південноукраїнська, проаналізовано результати індикативних вимірювань на автоматизованих станціях контролю якості атмосферного повітря, результати лабораторних досліджень вмісту формальдегіду, пилу та інших полютантів, а також результати вимірювань потужності дози гамма-випромінювання, здійснено дослідження радіонуклідного складу опадів з атмосфери. Використання різних джерел інформації, опрацювання великих масивів результатів власних спостережень дало можливість мінімізувати вплив випадкових похибок на кінцеві результати дослідження.

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.

Висновки впливають із наведених результатів досліджень, підтверджуються відповідними експериментальними даними, розрахунками та аналітичними узагальненнями.

Розроблені автором рекомендації щодо впровадження радіометричного контролю атмосферних випадін та проб атмосферного повітря, а також запропонована методика експрес-оцінювання дозового навантаження населення від газоаерозольних викидів радіонуклідів мають високий ступінь обґрунтованості. Їх наукова значущість підтверджується використанням теоретичних положень радіоекології, математичного моделювання та аналізом реальних даних радіаційного моніторингу. 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. Практичне впровадження свідчить про можливість використання результатів дисертації для вирішення актуальних завдань екологічної безпеки агломерацій.

Таким чином, наукові положення дисертації витікають з результатів власних досліджень автора, є науково обґрунтованими, порівняні з відомими вітчизняними і зарубіжними науковими підходами. У роботі простежується чіткий логічний зв'язок між поставленими завданнями, проведеними дослідженнями та сформульованими висновками.

Достовірність та наукова новизна одержаних результатів.

Достовірність одержаних у дисертаційній роботі результатів забезпечується комплексним поєднанням практичного застосування сучасних методів досліджень з достатнім обсягом експериментальних досліджень та всебічним підходом до аналізу отриманих результатів.

У дисертаційній роботі автором використано відомі методи екологічних та радіоекологічних досліджень, польового експерименту, методи лабораторних досліджень. Використання сертифікованого обладнання та апробованих методик забезпечує належний рівень точності результатів. Результати вмісту хімічних поллютантів в атмосферному повітрі базуються на застосованому сучасному методі газової хроматографії, радіонуклідних поллютантів – на методах дозиметрії та гамма-спектрометрії. У роботі представлено значний обсяг проаналізованих даних моніторингових спостережень – це сприяє підвищенню достовірності результатів. Отримані висновки автор порівнював з відомими знаннями і положеннями у галузі екології, радіаційної екології та моніторингу довкілля. Це також підтверджує наукову значущість та достовірність отриманих результатів.

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.

На підставі проведення багаторічних досліджень, здійснення інструментальних аналізів, з використанням інструментарію математичного аналізу найбільш вагомі наукові результати, що характеризують наукову новизну дослідження, є наступні:

- вперше науково обґрунтовано комплексний підхід до організації еколого-радіаційного моніторингу атмосферного повітря агломерацій, який передбачає одночасне врахування екологічних та радіаційних показників стану атмосферного повітря і дозволяє підвищити оперативність оцінювання екологічних ризиків для населення;
- удосконалено підхід до радіаційного моніторингу атмосферного повітря в умовах воєнного стану та підвищеного ризику аварійних ситуацій на атомних електростанціях шляхом доповнення традиційних вимірювань потужності дози гамма-випромінювання радіометричними дослідженнями проб атмосферних випадінь і повітря, що дозволяє своєчасно виявляти зміни радіонуклідного складу атмосфери;
- представлено спосіб експрес-оцінювання середньоіндивідуальних доз опромінення населення при можливих радіаційних інцидентах за рахунок використання показника «дозова ціна викиду»;
- встановлено закономірності формування забруднення атмосферного повітря агломерацій під впливом стаціонарних джерел викидів та транзитних транспортних потоків, та особливості екологічного стану атмосферного повітря в умовах воєнного часу.

В цілому можна зазначити, що наукова новизна даної дисертаційної роботи полягає у науково-методичному обґрунтуванні експрес-оцінювання еколого-радіаційної безпеки атмосферного повітря агломерацій в умовах зростаючого антропогенного навантаження шляхом розширення результативності та інформативності системи його моніторингу на прикладі урбоекосистеми Миколаївщини та можливого виникнення додаткових радіаційних ризиків у воєнний період. Заслужовує уваги запропонована концепція комплексного моніторингу, яка базується на одночасному врахуванні хімічних концентрацій поллютантів та показників ефективної дози опромінення. Автор довів перспективність наукових уявлень про оперативне оцінювання радіаційного стану через показник «дозова ціна» газоаерозольних викидів АЕС. Здобувачем запропоновано авторське бачення створення смарт-системи еколого-радіаційного моніторингу атмосферного повітря у населених пунктах, які зазнають підвищеного впливу викидів атмосферних поллютантів транзитним вантажного автотранспортом та ризику появи радіонуклідних поллютантів у підвищеній кількості в атмосферному повітрі.

Практичне значення результатів дослідження.

Практичне значення результатів дисертації **Григор'єва Костянтина Володимировича** полягає у створенні реальних інструментів для оперативного захисту населення та покращення якості довкілля в умовах воєнних і техногенних загроз. Практична цінність дисертаційної роботи полягає у розробці та впровадженні конкретних інструментів, що дозволяють суттєво підвищити рівень еколого-радіаційної безпеки населення в умовах воєнного стану та техногенного навантаження. Ключові практичні здобутки автора у дисертаційному дослідженні наступні:

- пропозиція модернізації інструментарію моніторингу атмосферного повітря: автор запропонував шлях розширення державної мережі спостережень через інтеграцію станцій індикативних вимірювань, а розраховані дисертантом поправочні коефіцієнти для вмісту формальдегіду дозволяють використовувати дані бюджетних Smart-датчиків, як достовірне доповнення до стаціонарних постів, що значно здешевлює та ущільнює мережу моніторингу;
- розроблено та впроваджено експрес-метод оцінювання ефективної дози від газоаерозольних викидів АЕС. Це дає змогу органам цивільного захисту оперативно спрогнозувати дозове навантаження на населення та прийняти рішення про превентивні контрзаходи (наприклад, йодну профілактику), не чекаючи результатів тривалих лабораторних досліджень;
- доведено необхідність обов'язкового включення бета-радіометрії проб опадів до системи щоденного спостереження. Це дозволяє ідентифікувати специфічне радіоактивне забруднення («чисті» бета-

випромінювачі), яке не фіксується стандартними приладами, що критично важливо під час ведення бойових дій поблизу ядерних об'єктів.

Практична цінність роботи підтверджена відповідними актами впровадження у діяльність Департаменту енергетики, енергозбереження та інноваційних технологій, а також Департаменту ЖКГ Миколаївської міської ради. Робота виконувалася відповідно заходів «Стратегії розвитку Миколаївської області на 2021-2027 роки».

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, є 1 розділ у колективній монографії, є опубліковані тези доповідей 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. Список використаних джерел налічує 202 найменувань. Робота містить 28 таблиць і 26 рисунків.

У *вступі* обґрунтовано актуальність і перспективність дослідження, описано методи дослідження. Важливість роботи додатково зумовлена процесом реформування державної системи моніторингу атмосферного повітря відповідно до вимог законодавства Європейського Союзу. Визначено мету та завдання роботи, сформульовано об'єкт і предмет дослідження, наведено наукову новизну та практичне значення отриманих результатів. Також висвітлено апробацію результатів дослідження та їх впровадження.

У *першому розділі «Екологічний моніторинг атмосферного повітря агломерацій: сучасні виклики та реалізація в Україні та країнах світу»* наведено всебічний аналіз теоретико-методологічних засад моніторингу повітряного середовища та оцінці екологічної стійкості міських систем. Автор ґрунтовно розкриває концепцію «агломерації» як складного динамічного організму та обґрунтовує, що екологічна стійкість є фундаментальною складовою сталого розвитку територій. Дисертант акцентує увагу на тому, що в умовах воєнного часу безпека повітряного простору виходить за межі суто екологічного питання, стаючи елементом національної безпеки. У розділі представлено детальний огляд світового

досвіду створення «еко-міст» (Ванкувер, Осло, Копенгаген) та впровадження стратегій адаптації до змін клімату. Це дозволяє автору чітко окреслити прогалини у вітчизняній системі моніторингу та визначити напрями її модернізації. Дисертантом проведено глибоку ревізію стану атмосферного повітря в найбільших агломераціях України (Київ, Харків, Львів, Дніпро) за передвоєнний період. Автор виокремлює специфічні проблеми: високу повторюваність перевищень гранично-допустимих концентрацій у повітрі міських агломерацій пилу, діоксиду азоту та формальдегіду. Важливою особливістю розділу є вивчення питання радіаційного моніторингу не лише як фонового спостереження, а як інструменту реагування на надзвичайні ситуації. Автор обґрунтовує необхідність переходу від спостереження за потужністю дози до більш глибокого аналізу радіонуклідного складу повітря. Логічним завершенням розділу є чітке формулювання задач дослідження, спрямованих на підвищення інформативності системи моніторингу через впровадження Smart-технологій та експрес-методів оцінювання.

У *другому розділі «Характеристика об'єкту дослідження та матеріали і методика дослідження»* наведено характеристики об'єктів дослідження, описано методологію та методичні підходи, які використано під час виконання досліджень. Автор показав, що дослідження за вмістом полютантів в атмосферному повітрі базувалися на поєднанні результатів наземних спостережень на постах державної системи моніторингу з результатами власних досліджень за допомогою станцій індикативних вимірювань, що підтверджує методичну чистоту роботи. Обґрунтовано використані методи радіоекологічних досліджень та використаного методу камерних моделей. Детально розглянуто використані методи екологічного та радіаційного моніторингу, методи відбору та аналізу проб, статистичної обробки результатів досліджень, а також підходи до оцінювання впливу джерел забруднення на стан атмосферного повітря агломерацій.

У *третьому розділі «Екологічний моніторинг атмосферного повітря за хімічними полютантами у міських агломераціях Миколаївщини»* автор проводить детальний аналіз джерел забруднення та оцінює фактичний стан атмосферного повітря у міських агломераціях Миколаївщини: Миколаївської міської агломерації та Південноукраїнської територіальної громади. Особливу цінність становить розмежування впливу стаціонарних та пересувних джерел, а також аналіз динаміки забруднення у специфічних умовах воєнного стану. Автор ідентифікував основних забруднювачів серед виробничих підприємств та енергетики Миколаївської агломерації та Південноукраїнської територіальної громади, що дозволило локалізувати антропогенне навантаження. Важливим є висновок про суттєвий внесок транзитного вантажного транспорту, задіяного у зерновій логістиці до 2022 року, що дало змогу кількісно оцінити додаткові викиди пилу (на 48%) та оксидів азоту (на 41-45%). У розділі доведено необхідність розширення державної мережі моніторингу за рахунок станцій індикативних

вимірювань, що дозволяє отримувати дані у режимі реального часу з виправленням на розраховані автором поправочні коефіцієнти для формальдегіду.

Дисертантом отримано висновки, які підтверджують відомі дані, що для більшості промислових міст найбільші об'єми викидів атмосферних поллютантів зі стаціонарних джерел приходяться на підприємства газотранспортної системи та підприємства теплоенергетики; що з 2022 р. об'єми викидів атмосферних поллютантів зі стаціонарних джерел для міст, які знаходилися у зоні воєнних дій, зменшилися у багато разів. Також отримано цікаві висновки щодо впливу транспортної інфраструктури міста на відсотковий внесок окремих груп поллютантів у загальному рівні забруднення атмосферного повітря.

З використанням методів математичного аналізу дисертантом пояснено специфічну у довоєнні часи (2015 – 2021 рр.) річну динаміку концентрацій пилю, HF, NO₂, CH₂O в атмосферному повітрі м. Миколаєва: збільшення концентрацій цих поллютантів у повітрі у другій половині року та хронічне перевищення середньодобових гранично-допустимих значень. Автор обґрунтував це сезонною динамікою збільшення у другій половині року обсягу вантажних авто, задіяних у зерновій логістиці, викиди яких для м. Миколаєва, не оснащеного об'їзною дорогою, виявилася основним чинником забруднення повітря. Шляхом аналітичних розрахунків показників забруднення атмосферного повітря (ІЗА, КІЗА) та з використанням методів кореляційного-регресійного аналізу автор встановив тенденцію до зростання забруднення атмосферного повітря м. Миколаєва з середньорічним високим темпом зростання 0,5. Одним з ключових результатів є виявлення дисертантом впливу транспортної інфраструктури та портових потужностей міста Миколаєва на формування локальних «зон екологічного напруження».

У *четвертому розділі «Радіаційний моніторинг повітряного середовища у міських екосистемах»* 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 випадіннь та проб повітря для підвищення інформативності моніторингових спостережень. Також розроблено підхід до оперативного оцінювання радіаційних ризиків для населення у разі аварійних викидів радіонуклідів. Науковий здобутком є обґрунтування автором використання сумарної бета-активності опадів як найбільш оперативного індикатора техногенних інцидентів. До ключових результатів можна віднести доведення автором положення, що для умов Миколаївщини бета-радіометрія дозволяє зафіксувати аномалії в атмосфері задовго до того, як вони будуть виявлені стандартними методами радіометрії проб ґрунту. Ці висновки бажано розглянути у методиці оперативної оцінки радіаційного стану для потреб цивільного захисту населення.

У п'ятому розділі «Узагальнення та розроблення Smart-системи еколого-радіаційного моніторингу атмосферного повітря агломерацій» наведено результати розроблення та наукового обґрунтування напрямів удосконалення системи еколого-радіаційного моніторингу атмосферного повітря агломерацій. Представлено розроблену математичну модель прогнозування середньоіндивідуальної ефективної дози опромінення людини через хронічні газоаерозольні викиди радіонуклідів з АЕС на основі теорії дозової ціни джерела випромінення. Ця модель склала основу розробленого способу експрес-оцінювання індивідуальної та/або колективної ефективної дози опромінення людини на певній відстані від АЕС. Це є науковим здобутком, адже модель дозволяє за вмістом одного радіонукліду, який обрано реперним (автором обрано ^{131}I) оперативно спрогнозувати інгалаційну дозу опромінення від суміші викинутих радіонуклідів. До ключових результатів можна віднести створення архітектури Smart-системи, яка інтегрує дані хімічного та радіаційного контролю в єдину інформаційну мережу. Автор пропонує алгоритм автоматизованого оповіщення та підтримки прийняття рішень (наприклад, щодо йодної профілактики).

У **висновках** узагальнено основні результати проведених досліджень, сформульовано наукові положення та практичні рекомендації щодо вдосконалення системи еколого-радіаційного моніторингу атмосферного повітря агломерацій.

Дисертаційна робота написана на достатньо високому науково-теоретичному рівні, узагальнює багатий теоретичний і практичний матеріал вітчизняних та зарубіжних вчених. Аналіз великої кількості вітчизняних та зарубіжних нормативних документів та наукових праць свідчать про наукову компетентність дисертанта.

Загальний висновок полягає у тому, що дисертаційна робота оформлена з дотриманням вимог, встановлених для такого виду робіт.

Дотримання принципів академічної доброчесності.

За результатами аналізу дисертації, опублікованих наукових статей та матеріалів конференцій, інших 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 дискусійні положення:

1. Автор пропонує використовувати ^{131}I як основний маркер для моделювання дозового навантаження при газоаерозольних радіоактивних викидах. Проте, враховуючи різний фізико-хімічний стан викидів (газоподібна та аерозольна фракції) та різний період напіврозпаду інших продуктів поділу, чи не призведе фокусування лише на ^{131}I до недооцінки довгострокового впливу таких ізотопів, як ^{137}Cs або ^{90}Sr , особливо в контексті розробленого автором «експрес-методу»?

2. Заслуговують на увагу спроби автора оптимізувати час прийняття рішень при радіонуклідних атмосферних викидах: автор пропонує розпочинати аспіраційний відбір проб повітря при досягненні потужності дози 2,5 мкЗв/год, що корелює з гранично-допустимим вмістом у повітрі радіюду. Дискусійним залишається питання: чи не є такий поріг занадто високим для умов воєнного стану, коли необхідно фіксувати навіть незначні відхилення («передвісники» аварії) для вчасного впровадження превентивних заходів, таких як йодна профілактика?

3. У роботі пропонується додати бета-радіометрію опадів до системи державного моніторингу атмосферного повітря. Чи досліджував автор, наскільки цей метод є оперативним, враховуючи час, необхідний на експозицію планшетів (зазвичай місяць), та чи може він бути ефективним інструментом реагування саме під час активних бойових дій, порівняно з онлайн-датчиками гамма-випромінювання? .

4. Дисертант наголошує на необхідності виявлення чистих бета-випромінюючих радіонуклідів (наприклад, ^{106}Ru , ^{90}Sr). Однак, впровадження таких вимірювань у широку мережу Smart-систем потребує дороговартісного обладнання та складної радіохімічної підготовки проб. Чи не створює це надмірне фінансове та технічне навантаження на місцеві громади, для яких розроблялася Smart-система?

Висловлені зауваження мають характер наукової дискусії та не применшують значущості отриманих результатів. Дисертація **Григор'єва Костянтина Володимировича** є завершеним, ґрунтовним, самостійним дослідженням, виконаним на належному науковому рівні, яке заслуговує на високу позитивну оцінку.

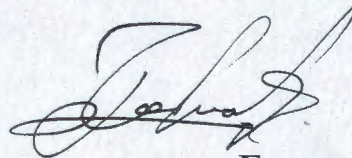
ЗАГАЛЬНИЙ ВИСНОВОК

Дисертаційна робота **Григор'єва Костянтина Володимировича** на тему: **«Еколого-радіаційний моніторинг атмосферного повітря агломерацій»**, є самостійним, завершеним науковим дослідженням. Актуальність теми, обґрунтованість наукових положень та висновків, запропонованих автором рекомендацій, їх вірогідність, достовірність та наукова новизна одержаних результатів, повнота їх викладу в опублікованих працях свідчать про високий науковий рівень дослідження.

Дисертаційна робота **Григор'єва Костянтина Володимировича** на тему: **«Еколого-радіаційний моніторинг атмосферного повітря агломерацій»**, 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:

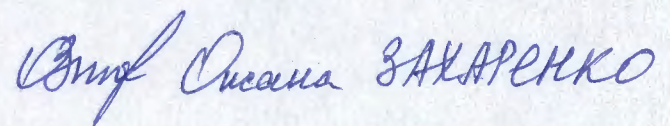
доктор біологічних наук,
головний науковий співробітник
відділу радіоекології і
дистанційного зондування
ландшафтів, Інститут агроєкології
НААН України м. Київ



Григорій ЧОБОТЬКО



Підпис Чоботько Григорія Михайловича

Заст. зав. відділу  **Оксана ЗАКАРЕНКО**