

67-72-94/2

27.09.2019

ВІДГУК

офіційного опонента - доктора технічних наук, професора

Архипової Людмили Миколаївни на дисертаційну роботу

Герецун Галини Михайлівни

«Екологічна безпека урбанізованих територій в умовах техногенної трансформації атмосферних опадів», представлену на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук

за спеціальністю 21.06.01 – екологічна безпека

за спеціальністю 21.06.01 – екологічна безпека

Актуальність теми досліджень. Детальне знайомство з дисертацією, авторефератом та працями здобувача дозволяє визначити, що дисертаційна робота присвячена розв'язанню актуального науково-практичного завдання – розробленню теоретичних, методичних та практичних аспектів якісної і кількісної оцінки можливих проявів екологічної небезпеки, зумовленої атмосферними опадами. Важливим та актуальним є розв'язання задач екологічної оцінки хімічного складу атмосферних опадів урбанізованої території, розроблення для цього методологічного апарату із застосуванням методів кореляційно-регресійного аналізу та апробація розробленої методології на конкретних регіональних системах.

Проведені Герецун Г.М. дослідження актуальні для виконання відповідно до Закону України «Пріоритетні напрямки розвитку науки і техніки в Україні на період до 2020 р.» в частині «Раціональне природокористування» та «Стратегії національної екологічної політики України на період до 2020 року».

Актуальність теми дисертаційної роботи підтверджується також тим, що вона виконувалась згідно з науково-технічними програмами та планами науково-дослідних робіт Чернівецького факультету Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут».

Ступінь обґрунтованості та достовірності наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації. Ключовими проблемами, які аналізується та досліджуються в дисертації, є:

- розроблення науково - методологічних засад екологічної оцінки техногенно-трансформованих атмосферних опадів;

- обґрунтування застосування методів кореляційно-регресійного аналізу для екологічної оцінки компонентів атмосферних опадів;

- встановлення просторово-часових закономірностей зміни параметрів екологічного стану техногенно-трансформованих атмосферних опадів;

- розроблення системи управління екологічною безпекою урбанізованих територій в умовах техногенної трансформації атмосферних опадів.

Слід зауважити, що поставлені задачі в повній мірі знайшла своє вирішення в дисертаційній роботі.

Обґрунтованість та достовірність наукових положень, висновків та рекомендацій підтверджується використанням класичних методів досліджень (зокрема, логічного аналізу літературних джерел, систематизації інформації, польових досліджень, лабораторно-аналітичного методу, методів кореляційно-регресійного аналізу, розроблення моделей і т.п.); коректністю постановки задач, що розв'язуються; задовільною збіжністю результатів теоретичних положень та даних експериментальних досліджень. Достовірність висновків і рекомендацій практичного характеру підтверджується використанням апробованих методик та обґрунтованим обсягом експериментальних, аналітичних та моніторингових досліджень.

В процесі детального аналізу дисертаційної роботи та автореферату не виявлено висновків та тверджень, що викликають сумніви.

Наукова новизна роботи. Робота має незаперечну новизну, що полягає в реалізації науково обґрунтованого підходу до встановлення особливостей формування екологічної небезпеки урбанізованих територій під впливом техногенно-трансформованих опадів. В ній отримано нові науково обґрунтовані результати, серед яких основними є:

- розроблено наукові засади якісної і кількісної оцінки екологічної небезпеки, що виникає внаслідок впливу атмосферних опадів;

- досліджено тенденції часових змін хімічного складу атмосферних опадів і

закономірності його просторового розподілу в межах різних складових урбоекосистеми на прикладі м. Чернівці;

- науково обґрунтовано систему організаційних та технічних рішень для управління екологічною небезпекою, сформованою чинниками техногенно-трансформованих опадів.

Оцінка висновків здобувача щодо значущості його праці для науки та практики. Одержані дисертантом результати безперечно мають важливе значення для науки, оскільки вони розширюють загальні наукові уявлення відносно системного аналізу процесу формування екологічної небезпеки урбанізованої території під впливом атмосферних опадів. Конкретизуючи, слід відмітити такі основні положення, які визначають наукове значення роботи:

– запропоновано науково-методологічні засади оцінки екологічного стану атмосферних опадів, які базуються на оцінці рівнів і ступенів екологічної небезпеки атмосферних опадів та включають врахування індексу екологічної якості, сум модулів надходження хімічних компонентів, показника рН тощо;

– розроблено методичні підходи до визначення компонентного складу атмосферних опадів шляхом встановлення функціональних залежностей та просторово-часових закономірностей зміни хімічного складу опадів різних за екологічним станом урбанізованих територій;

– запропонована концепція управління якістю міської території для підвищення рівня екологічної безпеки урбанізованих систем в умовах техногенної трансформації атмосферних опадів.

Практична значущість результатів дисертаційної роботи визначається, на думку опонента, наступним:

- для удосконалення фонових моніторингу урбоекосистем державними установами і відомствами, що відповідальні за дотримання належного рівня екологічної безпеки в Україні;

- для ідентифікації процесів просторово-часових змін антропогенного навантаження та природних чинників екологічного стану об'єктів урбанізованих територій методами оцінки рівнів і ступенів екологічної небезпеки атмосфер-

них опадів;

- для побудови моделей екологічного стану урбанізованих територій, доповнення тематичних карт стану ґрунтового покриву, біотопів, техногенного навантаження тощо;

- для формування баз даних екологічного моніторингу урбанізованих територій для прийняття управлінських рішень державними установами і відомствами, що відповідальні за дотримання належного рівня екологічної безпеки в Україні.

Щодо **завершеності дисертації в цілому**, то слід зауважити, що дисертація - це завершена наукова робота, повний текст якої складає 164 сторінки та складається із вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел, що містить 166 найменувань, та додатків, об'єм яких складає 14 сторінок.

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми дисертації, сформульовано мету роботи, завдання та методи досліджень, висвітлено наукову новизну і практичне значення отриманих результатів, а також наведено відомості щодо переліку місць апробації роботи, її структури та обсягу публікацій.

В першому розділі наводяться результати аналізу попередніх теоретичних та практичних досліджень з проблеми оцінки екологічної безпеки територій та її складових елементів, в тому числі світового досвіду, зокрема в умовах впливу техногенно трансформованих атмосферних опадів. Виконане автором узагальнення існуючих підходів і методів до оцінки екологічних небезпек, зумовлених впливом кислотних опадів на екосистеми, показало необхідність і актуальність подальшої розробки теорії і комплексу методів оцінки техногенно-трансформованих атмосферних опадів і дозволило обґрунтувати мету і завдання дисертаційних досліджень.

В другому розділі проведено теоретичне обґрунтування використання методів і методик дослідження, сформована методологія дослідження. Зокрема, виконаний аналіз факторів, що впливають на екологічну безпеку атмосферних опадів міста, визначені чинники формування їх екологічної небезпеки. Виділені процеси, які відбуваються у водному середовищі при вологому випадінні за-

бруднюючих речовин. Наведені дані про обсяги, види і динаміку викидів забруднюючих речовин, їх територіальний розподіл Україною і в м. Чернівці, взаємозв'язок з хімічним складом атмосферних опадів тощо.

Третій розділ присвячений дослідженню хімічного складу атмосферних опадів міста Чернівці. За даними моніторингу атмосферних опадів проаналізована часова динаміка вмісту головних іонів та кислотні властивості атмосферних опадів. Обґрунтовано математичні залежності між компонентами опадів. Встановлено трансформацію хімічного складу, що супроводжується закисленням та зростанням вмісту кислотоформуєчих аніонів. Проведений кореляційно-регресійний аналіз між компонентами опадів дає можливість оцінювати можливі форми переважаючих сполук у складі опадів.

Результати експериментів, вимірів, моделювання кінетичних процесів дозволили дисертанту встановити вплив тривалості опадів на показники забруднюючих речовин в атмосферних опадах, визначити кінетичні параметри, які характеризують процес вимивання опадами окремих домішок з атмосферного повітря, що й представлено у **четвертому розділі**. Автором запропоновані науково-обґрунтовані рекомендації щодо управління якістю міської території в умовах впливу атмосферних опадів.

Оформлення дисертації відповідає вимогам ДСТУ 3008-95 "Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення" та вимогам до оформлення дисертацій в Україні, висвітленим в Наказі Міністерства науки та освіти України № 40 від 12.01.2017р.

Текст дисертації викладено чітко, грамотно, дисертація достатньо ілюстрована, оформлена згідно з вимогами щодо оформлення дисертацій.

Шляхи використання наукових та практичних результатів роботи і ступінь їх реалізації. Наукові та практичні результати роботи використані для формування інформаційної бази системи моніторингу екологічного стану на урбанізованих територіях (на прикладі м. Чернівці); для складання планів природоохоронних заходів по зниженню негативних впливів на міське середовище; для навчального процесу при підготовці фахівців за спеціальністю 101 - «Еко-

логія», що підтверджується актами впровадження. Основне практичне значення результатів дисертаційних досліджень полягає у їх використанні при розробці комплексу заходів по зниженню екологічної небезпеки атмосферних опадів і підвищенню якості природних середовищ урбанізованих територій відповідно до «Стратегії екологічної політики України до 2020 року». Пропозиція автору оформлення патенту на розробку. Пропозиції щодо розширення сфери використання результатів дисертаційної роботи рекомендую направити у Міністерство енергетики та захисту довкілля України.

Повнота викладення результатів дисертації в опублікованих роботах. Результати дисертації опубліковано у 21 науковій праці, в т.ч. 1 статті у науковому періодичному зарубіжному виданні, 6 статтях, що опубліковані у наукових фахових виданнях України, що входять до наукометричних баз даних, 4 статті у фахових виданнях України, 10 матеріалах збірників праць науково-практичних конференцій. Одноосібно автором опубліковано 6 наукових праць. Повнота викладу основних результатів дисертації у наукових фахових виданнях достатня.

Ідентичність змісту автореферату основним положенням дисертації.

Автореферат повно та чітко відображає основні положення, результати та висновки дисертаційної роботи, ступінь новизни та практичне значення результатів досліджень, їх сутність та особистий внесок здобувача. Зміст автореферату повністю відповідає розділам дисертації та її основним положенням, вступна частина й висновки дисертаційної роботи і автореферату є ідентичними.

Дискусійні положення та зауваження до роботи та автореферату

1. *Дискусійними є певні твердження автора.* Зокрема, на стор.52 зазначено, що «Зазвичай, при оцінці дальніх перенесень атмосферних опадів практично повністю виключається вплив рельєфу, оскільки в цьому випадку накопичення забруднень відбувається в хмарі». На думку опонента, твердження хибне, оскільки загальновідомим є факт переважання західного переносу повітряних мас в Європі і випадіння кислотних опадів на заповідних територіях Карпатського регіону, оскільки Карпатські гори є першою перешкодою на шляху воло-

гих повітряних мас з Атлантики вглиб континенту.

Дискусійною є розроблена шкала оцінки екологічної небезпеки атмосферних опадів, оскільки опади з вираженою лужною реакцією $pH > 7,5$ відносяться до допустимого рівня екологічної небезпеки. Якщо уявити собі локальні опади техногенного походження з $pH > 9,5$, чи можна їх вважати екологічно допустимими для біосфери?

2. *Зустрічаються недоречні вислови та незначні помилки.* В дисертаційній роботі в більшості посилань на літературні джерела по тексту не зазначено авторів, що є незручним для сприйняття тексту. Не винесені посилання після опису фізико-хімічних процесів (1,2,3,4), що відбуваються в атмосферних опадах (стор.47-48), які на думку опонента, не є авторськими. Після висловів «Газоподібні і тверді речовини малих розмірів утворюють доволі стійкі аерозольні системи», «Процеси, що відбуваються в приземному шарі атмосфери належать до такої групи ...», на стор. 104, 105 потрібно було зробити посилання на перелік використаних джерел. Теж стосується формули 2.9. В формулі 1.3 не зазначено пояснення показників M_{ia} , M_{ic} , M_{io} ; в формулі 1.11 – значення показника S_i . Незрозуміло в яких одиницях подані кількісні значення ризику в таблиці 1.2.

В роботі зустрічають недоречні, на думку опонента вислови, наприклад «зміна хімічного складу опадів впродовж більш тривалого часового проміжку проводилась в США», «екологічна безпека як невід'ємний атрибут соціально-екологічного розвитку», стилістичні, лінгвістичні та синтаксичні помилки на стор.19, 27. Зустрічається повтор речень і абзаців, наприклад перший абзац підрозділу 1.3 повністю повторює абзац тексту із вступу.

3. *Потребує пояснення на думку опонента наступне.* На стор.88 на рис.3.7 автор подає багаторічний хід середньорічних значень pH атмосферних опадів м.Чернівці, де показник поступово зменшується від 7,2 до 5,6. В цьому ж підрозділі автор стверджує що в ідеалі показник pH дощової води дорівнює 5,6-5,7. На думку опонента потребує пояснення чому в м.Чернівці протягом 20 років з 1989 по 2008 показник pH був аномально високим? За цим же графіком автором розрахована регресійна залежність зміни pH в часі, що є хибним, на думку опо-

нента, оскільки у формулі значенням абсциси виступає число року.

Незрозуміло, чи залежність на рис.4.5 авторська, побудована за експериментальними даними, чи за даними літературних джерел. На рис.2.9 не зазначено за який період виконаний аналіз (внесок в загальне забруднення Чернівецької області окремих районів та міст). Аналогічно не уточнено за якими даними і для якої території побудовані залежності на рис.3.13 та 3.14.

4. *Пропозиції з удосконалення роботи.* Підрозділ 2.3.2 Структурно-функціональні особливості м. Чернівці без картографічної інформації не сприймається. Нечитабельні рис.3.4, 3.5 в чорно-білій роздруківці для хімічних елементів, що позначені світлими кольорами.

Аналіз обсягів викидів забруднюючих речовин в Україні виконаний до 2015 р. Додавання останніх трьох років до аналітичних даних покращило б якість другого розділу роботи. Такі ж дані зустрічаються у табл.2.2, на рис.2.10.

Підрозділи 2.4.2, 2.4.3, 2.4.4, 2.4.5, 2.4.6, 2.4.7, 2.4.8, 2.4.9 присвячені опису методик визначення головних іонів, нітратів, амонію та рН в дощовій воді. Однак, автором використовувались стандартні методики з відповідними посиланнями на ДСТУ, РД, ГОСТи. Можливо, не варто було таким чином збільшувати обсяг роботи, як й наводити стандартні формули середнього арифметичного, середнього квадратичного відхилення тощо.

Функціональні залежності на рис.3.11 та 3.12 та рис. 4.2, 4.3 краще було б представити у вигляді регресійних залежностей з додаванням числових значень критеріїв, за якими здійснювався аналіз вірності гіпотези.

Весь підрозділ 3.1 присвячений аналізу часової динаміки вмісту головних іонів. Потрібно зауважити, що коливання концентрацій відбувається в межах норми. Автор підтверджує відому істину про те, що мінералізація опадів (відповідно, й вміст головних іонів) збільшується із зменшенням кількості випавшої води.

5. *Автор подекуди неуважний до висновків.* Так, на стор.39 зустрічається наступне «...атмосферні опади ... подекуди є вирішальним фактором формування гідрохімічного складу природних вод ». І на цій же сторінці «Вміст хімі-

чних компонентів у воді атмосферних опадів значно відрізняється від їх вмісту у поверхневих і підземних водах». Не зрозуміло також на стор. 60 в описі наступання добового мінімуму температури «з жовтня по травень – 7 год, з травня по серпень – 5 годин» куди подівся вересень.

Сумнівним, на думку опонента є висновок у підрозділі 3.3 про утворення сполук між головними іонами тільки за результатами кореляційного зв'язку між їх кількісними значеннями в атмосферних опадах. Наприклад, коефіцієнт кореляції 0,65 між іонами Cl^- і HCO_3^- (табл.3.6) говорить про утворення яких сполук? Аналогічно, вважаю, коефіцієнт кореляції Na^+ і HCO_3^- 0,84, а Na^+ і Cl^- 0,77 не дозволяє стверджувати, що гідрокарбонатів натрію в опадах більше ніж хлоридів натрію.

В табл.1.3 автор наводить вміст основних іонів у атмосферних опадах, порівнюючи їх з нормативами, і робить висновок на стор.40, що вода атмосферних опадів завжди буде відноситись до категорії «дуже чиста». Однак, на думку опонента, варто було б навести дані про вміст металів, зокрема Cr, Ni, Mn, Fe, Zn та нітритів, іону амонію, фонові природні концентрації яких часто перевищують ГДК у природних водах.

Вказані зауваження не знижують наукового рівня роботи.

Загальні висновки по дисертаційній роботі

Дисертаційна робота Герецун Галини Михайлівни «Екологічна безпека урбанізованих територій в умовах техногенної трансформації атмосферних опадів» є завершеною самостійною науково-практичною роботою, яка містить наукову новизну та практичну цінність отриманих результатів.

Публікації з достатньою повнотою охоплюють матеріал дисертації, а кількість опублікованих робіт достатня, у тому числі у фахових виданнях. Науковий рівень дисертаційної роботи відповідає всім формальним та змістовним вимогам, що ставляться до дисертацій, висунутих на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук. Вищенаведені зауваження та пропозиції не знижують загального наукового рівня та практичного значення результатів роботи.

В цілому робота Герецун Галини Михайлівни виконана на рівні вимог до

кандидатських дисертацій у відповідності до паспорту спеціальності 21.06.01. – екологічна безпека та п. 9,11,13,14 “Порядку присудження наукових ступенів”, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 р. № 567 і направлена на вирішення актуальної науково-практичної задачі встановлення особливостей формування екологічної небезпеки урбанізованих територій під впливом техногенно-трансформованих опадів.

На основі вищесказаного можна зробити висновок, що Герецун Галина Михайлівна заслуговує присудження їй наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 21.06.01 – екологічна безпека.

Офіційний опонент


Завідувач кафедри туризму

Івано-Франківського національного технічного

університету нафти і газу

доктор технічних наук за спеціальністю

21.06.01- екологічна безпека, професор

 Л.М. Архипова

24.09.19

Підпис Архипової Л.М. посвідчую:

Вчений секретар Івано-Франківського

національного технічного

університету нафти і газу



В.Р. Процюк