

## ВІДГУК

офіційного опонента, доктора технічних наук, професора Петрушки Ігора Михайловича на дисертаційну роботу Васькіної Ірини Валеріївни «Оцінка техногенного навантаження на придорожні екосистеми», поданої на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 21.06.01 – екологічна безпека

Детальний аналіз дисертації Васькіної І.В. на тему «Оцінка техногенного навантаження на придорожні екосистеми» дозволяє сформулювати наступні висновки щодо актуальності, ступеня обґрунтованості наукових положень, наукової новизни, достовірності, висновків, рекомендацій, практичного значення та загальної оцінки роботи.

**Актуальність роботи та її зв'язок із державними програмами.** Тема дисертаційної роботи Васькіної І.В. присвячена актуальній проблемі підвищення екологічної безпеки придорожніх екосистем внаслідок техногенного впливу викидів автомобільного транспорту шляхом впровадження у систему моніторингу біоіндикаційних методів дослідження та математичного моделювання процесів поширення поллютантів із урахуванням процесів атмосферної дифузії, осадження та розчинення у дощових стоках із подальшою міграцією у ґрунтах. Актуальність роботи зумовлюється постійним зростанням кількості автомобільного транспорту на автомобільних дорогах України та відсутністю закріплених державними стандартами методик урахування техногенного впливу автотранспорту на особливості функціонування придорожніх екосистем. Впровадження нових науково-методичних підходів до прогнозування стану таких екосистем на основі математичного моделювання процесів поширення забруднюючих речовин від автотранспорту відповідають концепції сталого розвитку і сприяють підвищенню рівня екологічної безпеки.

Робота виконана згідно з науковим напрямом досліджень кафедри прикладної екології Сумського державного університету за темою «Розробка шляхів поліпшення екологічної ситуації міст і промислових зон», а також згідно з науково-технічною програмою Міністерства освіти і науки України (номер держреєстрації 0111U006335).

**Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації.** Наведені в дисертаційній роботі наукові положення, теоретичні висновки та практичні рекомендації викладені в логічній послідовності, є достатніми і належним чином обґрунтованими. Для їх отримання автором розроблено математичну модель, проведені експериментальні дослідження, проаналізовано відповідну кількість (156 позицій) вітчизняних та іноземних літературних джерел.

### **Наукова новизна одержаних результатів.**

На основі виконаних теоретичних досліджень та узагальнення експериментальних даних дисертантом одержані такі наукові результати:

– *уперше* для прогнозування техногенного навантаження на довкілля розроблено модель комплексної оцінки впливу викидів від автотранспорту на придорожні екосистеми з урахуванням атмосферного шляху їх забруднення та змивання забруднюючих речовин із дорожнього полотна з атмосферними опадами;

– *уперше* з метою оцінки екологічного стану ґрунтів розроблена математична модель процесу забруднення ґрунтів і рослинності, що дало можливість одержати науково обґрунтовані аналітичні залежності для визначення кількості змитих із поверхні дороги забруднюючих речовин та глибини їх проникнення в ґрунт;

– *уперше* для вдосконалення методичних підходів до оцінки техногенного навантаження на придорожні екосистеми здійснено експериментальні дослідження впливу викидів від автотранспорту на придорожні екосистеми вздовж автомагістралей різної категорії з використанням методів біоіндикації;

– *набула подальшого розвитку* теорія конвективно-дифузійного поширення забруднюючих речовин у придорожній смузі, що дозволило врахувати нестационарність транспортного потоку та процеси атмосферної дифузії, осадження забруднюючих речовин на поверхню дорожнього полотна, ґрунту і рослин;

– *удосконалено* науково-методичні підходи до оцінювання величини викидів від автотранспорту шляхом використання режимно-технічного коефіцієнту, який враховує транспортно-експлуатаційні показники доріг, що дозволяє підвищити точність оцінки техногенного навантаження на придорожні екосистеми.

**Практичне значення.** Розроблена модель дозволяє вдосконалити прогнозу оцінку забруднення придорожніх екосистем викидами автотранспорту з урахуванням їх розчинності та міграції в ґрунтах. Розроблена шкала комплексної оцінки техногенного навантаження на придорожні екосистеми методами біоіндикації використовується ДП «Роменське лісове господарство» для оцінки впливу на лісові екосистеми на ділянках, що прилягають до автомобільних доріг (акт впровадження від 9 жовтня 2017 р.).

Упроваджено в навчальний процес кафедри прикладної екології Сумського державного університету методичні положення моніторингу стану придорожніх екосистем, математичну модель процесу поширення забруднюючих речовин відпрацьованих газів автотранспорту в дисциплінах «Хімія геосистем», «Ландшафтознавство», «Моделювання та прогнозування стану довкілля», «Моніторинг довкілля» (акт впровадження від 19 грудня 2017 р.).

**Достовірність результатів** дисертаційної роботи підтверджується використанням здобувачем науково обґрунтованих методик досліджень та обробки експериментальних даних. Основні наукові положення та теоретичні висновки у своєму логічному викладенні не суперечать основним положенням теорії дифузії та фільтрації.

**Повнота викладення основних наукових положень дисертації в опублікованих працях.** Основні положення дисертаційної роботи Васькіної І. В. опубліковані у 6 наукових публікаціях в наукових фахових виданнях, що входять до переліку МОН України, з яких 2 – у виданнях, які рецензуються міжнародними наукометричними базами. Апробація результатів роботи проводилась на 5 наукових конференціях. Рівень і кількість публікацій та апробації матеріалів дисертації відповідають вимогам Атестаційної колегії Міністерства освіти і науки України. Обсяг друкованих праць та їх кількість відповідають вимогам МОН України щодо публікації основного змісту дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук.

**Ідентичність змісту автореферату і основних положень дисертації** підтверджуються у повній мірі. Автореферат містить ті самі положення, які мають місце у тексті рукопису дисертації.

**Структура та зміст роботи.** Дисертаційна робота Васькіної І. В. є завершеною науковою працею і складається зі вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел (156 найменувань) та додатків. Загальний обсяг дисертації становить 214 сторінок, серед яких 144 сторінки основного тексту. Додатки розміщені на 36 сторінках.

У **вступі** автором обґрунтовано актуальність теми роботи, визначено мету, завдання, об'єкт, предмет і методи дослідження. Наведено наукову новизну одержаних результатів дисертаційного дослідження та їх практичне значення, дані щодо наукових публікацій та апробації результатів дисертаційних досліджень.

У **першому розділі** проаналізовано літературні джерела та нормативно-правову базу щодо питання особливості техногенного впливу викидів автомобільного транспорту на придорожні екосистеми, методів його оцінювання та дослідження. Проведено узагальнення науково-технічної інформації щодо існуючих математичних моделей поширення домішок від автотранспорту та виявлено їх недоліки, серед яких урахування лише атмосферного шляху поширення без процесів розчинення поллютантів у атмосферних опадах та міграції у ґрунтах. Автором визначено, що при розрахунку кількості викидів від автотранспорту не враховуються такі важливі показники як нестаціонарність транспортного потоку, стан та якість дорожнього покриття, природно-кліматичні умови та інші. Проаналізовано особливості біоіндикаційної оцінки забруднення придорожніх екосистем викидами автотранспорту з використанням різних біоіндикаторів.

Автором достатньо аргументовані проаналізовані вище аспекти. Практично кожне положення містить посилання на відповідні літературні джерела.

**Другий розділ** присвячений опису об'єкта дослідження, визначенню факторів, що впливають на кількість викидів від автотранспорту та визначення методик проведення експериментів та оброблення результатів.

Для проведення експериментальних досліджень автором було визначено п'ять експериментальних ділянок придорожніх екосистем і одна контрольна. Експериментальні дослідження передбачають використання наступних методів: статистичний, ліхеноіндикаційний, фітотестування – для оцінки стану придорожніх ґрунтів, дослідження показника флуктуаційної асиметрії листової пластини, атомно-абсорбційний, електрохімічний, титриметричний.

Автор використовує стандартні науково-обґрунтовані методики, що підтверджує репрезентативність отриманих експериментальних даних.

**У третьому розділі** здійснено математичне моделювання процесів поширення забруднюючих речовин від автотранспорту у придорожні екосистеми. Поширення через атмосферу здійснюється на основі рівняння конвективної дифузії із урахуванням нестационарності транспортного потоку та процесів осадження твердих складових викидів на поверхню дороги, ґрунту чи рослин. Розроблена математична модель розчинення осілих домішок у атмосферних опадах та подальша їх міграція у ґрунтах, що дало можливість визначити глибину їх проникнення. Здійснено комп'ютерну візуалізацію поширення викидів від одиночного вантажного автомобіля. Розроблена математична модель перевірена на адекватність інструментальними методами. Розбіжність не перевищує 15%.

Автором запропоновано використання режимно-технічного коефіцієнту під час розрахунку кількості викидів від автотранспорту, що підвищує точність моделювання шляхом задавання більш точних вихідних даних.

**У четвертому розділі** приведені результати біоіндикаційних досліджень обраних ділянок придорожніх екосистем вздовж автомобільних доріг різної категорії. Використовуючи різні природні об'єкти як індикатори автором доведено, що техногенне навантаження на придорожні екосистеми має прямо пропорційну залежність від інтенсивності руху автотранспорту, і відповідно від категорії автомобільної дороги.

**У п'ятому розділі** надані рекомендації щодо моніторингу придорожніх екосистем на основі розробленої математичної моделі та запропоновано комплексну шкалу оцінки стану придорожніх екосистем методами біоіндикації. На основі проведених експериментальних досліджень запропоновані заходи щодо зниження техногенного впливу на придорожні екосистеми.

**Загальні висновки** по дисертації за змістом відповідають поставленим завданням, стисло та конкретно висвітлюють основні наукові результати.



**Зауваження щодо змісту та оформлення дисертації.** За змістом та оформленням автореферату та дисертації слід зробити наступні зауваження:

1. Не всі одиниці вимірювання приведені до системі СІ.
2. У дисертаційній роботі наявні орфографічні та стилістичні помилки.
3. Не зрозуміло, чи можна використовувати запропоновану методику для оцінки техногенного впливу автотранспорту у містах?
4. Автором не обґрунтовано, чому у золі листя досліджувався вміст саме таких важких металів як цинк і мідь.
5. Тема дисертаційної роботи сформульована занадто широко, натомість автором враховується лише хімічне забруднення придорожніх екосистем викидами автомобільного транспорту.
6. Відсутнє обґрунтування чому для дослідження було обрано ділянки саме вздовж цих автодоріг та чи є ідентичними ландшафтно-географічні умови на них?

Вказані зауваження не стосуються принципових положень дисертаційної роботи, є дорадчими та дискусійними, а отже не зменшують її науково-практичної цінності.

**Висновок:**

Дисертаційна робота Васькіної Ірини Валеріївни «Оцінка техногенного навантаження на придорожні екосистеми» за своїм змістом відповідає паспорту спеціальності 21.06.01 – екологічна безпека і є завершеною науковою працею, у якій отримано нові науково обґрунтовані теоретичні та експериментальні результати.

Дисертаційна робота Васькіної І. В. відповідає вимогам п.п. 9, 11, 12, 13 «Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вчених звань», що пред'являються до кандидатських дисертацій, а здобувач Васькіна Ірина Валеріївна заслуговує присудження їй наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 21.06.01 – екологічна безпека.

Офіційний опонент,  
завідувач кафедри екологічної безпеки  
та природоохоронної діяльності  
Національного університету  
«Львівська політехніка», д. т. н., професор



І. М. Петрушка

Підпис І. М. Петрушки засвідчую  
Вчений секретар Національного університету  
«Львівська політехніка», к.т.н., доцент




Р.Б. Брилинський