

## **ВІДГУК**

офіційного опонента, доктора геологічних наук, доцента  
**Улицького Олега Андрійовича** на дисертаційну роботу

**Шелудченко Лесі Сергіївни**

**«Теоретичні основи та методи забезпечення екологічної безпеки автотранспортних мереж»**, подану на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 21.06.01 – екологічна безпека

### **Загальні відомості.**

Дисертаційна робота присвячена створенню теоретичних основ екологічно безпечного функціонування мережі автомобільних доріг, як важливої складової інженерно-територіальної інфраструктури автотранспортного комплексу. В роботі викладені результати досліджень Л.С. Шелудченко щодо процесу міграції та депонування забруднюючих речовин, які продукуються автотранспортними потоками, та спричиняють суттєвий вплив на об'єкти навколишнього середовища та здоров'я людей.

Робота виконана на кафедрі транспортних технологій та засобів АПК Подільського державного аграрно-технічного університету Міністерства освіти і науки України в рамках цільових комплексних програм наукових досліджень НАН України.

### **Актуальність теми дисертаційного дослідження.**

Одним із факторів впливу на ландшафтно-територіальні комплекси є емісія забруднюючих речовин, які здійснюються автотранспортними потоками і спричиняють суттєвий антропогенний вплив на об'єкти навколишнього середовища та здоров'я людей. До чинників, що призводять зміни ПТГС слід віднести: розчленування придорожніх ландшафтів, дестабілізації екосистем та подальшої трансформації природно-територіальних комплексів в цілому тощо. Саме тому, обґрунтування науково-методологічних основ екологічно безпечного функціонування мережі автомобільних доріг, як важливої складової інженерно-територіальної інфраструктури автотранспортного комплексу, та методів їх практичної реалізації є *актуальною науково-практичною проблемою*.

**Структура і обсяг дисертації.** Дисертація складається з вступу, 5-ти розділів, загальних висновків, списку використаних джерел з 300 найменувань на 30 сторінках, 15 додатків на 51 сторінках. Повний обсяг роботи становить 388 сторінок друкованого тексту, з них основна частина – 283 сторінки. Робота містить 131 рисунок та 27 таблиць.

### **Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.**

Як відображено в тексті автореферату базовими для підготовки дисертаційних досліджень є договори, які виконувались в межах держбюджетної тематики Подільського державного аграрно-технічного університету: «Оптимізувати аеродинамічні властивості лісових газо-пилозахисних смуг автомобільних доріг для запобігання міграції забруднюючих речовин» (№ ДР 0115U003733); «Обґрунтувати структуру

опорного транспортно-комунікаційного каркасу для екологічної оптимізації регіональної автотранспортної мережі» (№ ДР 0117U001625); «Розробити інформаційну модель міграції та динаміки депонування шкідливих викидів, які продукуються автотранспортними потоками» (№ ДР 0117U001626).

В усіх перелічених НДР здобувач була виконавцем.

**Критичний огляд змісту дисертаційної роботи, наукової новизни, практичної значимості достовірності та обґрунтованості отриманих результатів.**

У вступі обґрунтована актуальність роботи, визначено зв'язок із науковими програмами, темами, планами, визначено мету і завдання досліджень, сформульовано наукову новизну та практичне значення одержаних результатів, наведено особистий внесок автора та апробацію результатів роботи.

Зауважень не має.

У першому розділі «Аналіз сучасного стану проблем екологічної безпеки автодорожньої мережі. Завдання досліджень» виконано огляд літературних джерел та нормативно-законодавчих актів, що розкривають уявлення про сучасні тенденції та перспективи розвитку автотранспортного комплексу в Україні та світі. Відмічається, що в Україні невід'ємною складовою комунікаційних технологій є транспортні системи, а рівень інтенсивності дорожнього руху на основних магістральних автомобільних дорогах досягає 20%. Проте питання порівняльного аналізу характерних конструктивних ознак та відмінностей у технологіях будівництва автомобільних доріг в частині показника експлуатаційної надійності дуже різняться, що і становить значну небезпеку.

Зауваження до розділу 1:

1. Розділ перевантажений інформацією, яка розкриває уявлення стану автомобільних доріг інших країн. Авторка дисертаційної роботи розкриваючи методи захисту ПТГС вважає, що відсутність систем захисту автодорожньої мережі призводить до неконтрольованого забруднення. Але не звертає увагу асиміляційний потенціал природних ресурсів.

2. Підрозділи 1.3, 1.4, 1.6 на мій суб'єктивний погляд можна було б поєднати та акцентувати увагу на досліджуваній проблемі.

У другому розділі «Структура, склад та обсяги викидів забруднюючих речовин, які продукуються потоками автотранспортних засобів» описані фактори, що призводять до змін екологічної ситуації і визначають рівень екологічної безпеки всього природно-територіального комплексу в цілому. Здобувачка розглядає напружено-деформаційний стан автомобільної дороги в зоні контакту «рушій автотранспортного засобу – автодорога», що виникає в умовах застосування відповідних конструкцій автодорожнього полотна. Далі в розділі надаються математичні формули без будь-якого належного розкриття з значущими цифрами. Складається враження, що дисертаційні дослідження спрямовані на галузь науки про будівництва й експлуатацію нових та реконструкцію наявних автомобільних шляхів та їхніх наземних споруд. Лише в підрозділі 2.1.3., стор. 121 Здобувачка переходить до обсягів утворення диспергованих мінеральних речовин в умовах абразивного зношування

конструкції автомобільних доріг та до обсягів газових викидів (стор. 128). Підрозділ перевантажений математичними формулами та результатами інвентаризації газових викидів автотранспортними потоками (табл. 2.5, стор. 137).

Зауваження до розділу 2:

Чому у висновках до розділу 2 Дисертант за результатами викладеними в таблиці 2.9 не розкрила суті екологічного впливу автотранспортного потоку на природно-територіальні ландшафти? Слід було б зосередитися у розкритті тих показників, що передбачені в нормуванні (регламентації), якими автор користувався. В розділі наведено 95 математичних формул без будь-яких розрахунків.

У **третьому розділі** «Динаміка процесів масопереносу і депонування мінеральних забруднювачів в межах смуги відведення автодороги» доведено, що під дією природних повітряних рухів, газоподібні домішки у вигляді аерозолів створюють хмари, які мігрують спільно з вітровими потоками. Отже процес масопереносу аерозолу (газо-пилової хмари) та динаміка ламінарно-турбулентних повітряних потоків в межах смуг відведення автомобільних доріг розглядається як характерна риса у формуванні роторів аерозолів в зоні переміщення автотранспортних засобів. А, такі показники як: поле швидкості атмосферного повітря; густина повітряного аерозолу; тиск приземних шарів атмосфери та ін. використовуються для облаштування штучних механічних захисних споруд смуги відведення автомобільної дороги (як приклад – двобічних «геохімічних» бар'єрів). Особливу увагу здобувачка приділяє ландшафтно-геометричним параметрам конструкції смуг відведення автомобільної дороги. Внаслідок трансформації ландшафту та термодинамічних умов атмосфери, які зумовлені штучною деформацією рельєфу і транспортно-технологічними особливостями функціонування автотранспортних потоків. Встановлено, що основним чинником визначення динаміки забруднення ПТГС є показник автотранспортної ємності території, ландшафтною особливості трасування та ін.

Зауваження до розділу 3:

1. Відсутні екологічні показники, які б характеризували особливості функціонування транспортних потоків.
2. Як пов'язується наявність геохімічних бар'єрів з термодинамічними умовами атмосфери, які виникають в межах резервно-технологічної смуги автомобільної дороги?

У **четвертому розділі** «Екологічна оптимізація об'єктів інфраструктури автотранспортних мереж» на підставі аналізу чинників, які спричиняють вплив від автотранспортних засобів на параметри навколишнього середовища є склад і структура автотранспортних засобів у потоці, їх швидкість, інтенсивність і щільність руху, технічний стан, хімічний склад пального, що використовується. Для подальшого аналізу режимів колективного руху автотранспортних засобів автор застосовує узгодження відповідності розрахункової інтенсивності  $q$  потоку з технічною класифікацією автомобільних доріг за ДБН В.2.3-4:2007. Представивши значення щільності  $\rho$ , інтенсивності  $q$  та характерної швидкості  $V$  сукупності автотранспортних засобів на фрагменті  $Ax-Vx$  автомобільної дороги (рис. 4.1, стор. 209),



відповідно ДБН В.2.3-4:2007 С.211, в основних одиницях  $SI$  (метр, секунда), функція стану автотранспортного потоку може бути представленою у матричній формі у вигляді таблиці 4.1., стор.211.

Оптимізація конструкційних параметрів профілю поперечного перерізу резервно-технологічних смуг автомобільних доріг з точки зору мінімізації впливу на природно-техногенну ПТГЕС виконувалась на підставі методу симуляції їх фізико-динамічного аналогу, який реалізовано у вигляді двохопорної балки з довжиною резервно-технологічної смуги автодороги відповідно до рис. 4.13 (стор.227). Інтенсивність транспортного потоку симулювалась відповідним розподіленням навантажень  $q$ , а геометричні координати опор балки відповідали координатам аверсних сторін захисних споруд (в даному випадку аверсним сторонам газо-пилосахисних смуг автодороги).

Автор зазначає, що основним принципом узгодження інфраструктури автомобільної дороги з об'єктами природного ландшафту є узгодження фрактально-інваріантних ознак ландшафтно-територіальної організації природно-територіального комплексу та об'єктів інженерної інфраструктури автодорожньої мережі, що має бути реалізованим на стадії опрацювання варіантів плану трасування автомобільної дороги.

Зауваження до розділу 4:

1. Таблиця 4.1 (стор. 211) у розділі 4 не є матрицею. Жодного показника за показником автотранспортної ємності територій автор не приводить.

2. Автор маючи дані вимірювання фактичних концентрацій ЗР за інгредієнтами  $CO$ ,  $NO_x$ ,  $SO_2$  не співставляє їх та не наводить ізолінії розповсюдження, розглядаючи екологічно неприйнятну обстановку, що є недоліком (стор. 254).

3. Потребує розкриття суті експериментального визначення вмісту вуглецю та свинцю. Чи створюють ці інгредієнти факторів екологічної небезпеки оскільки за цим стоїть категорія узбіччя щодо загальної ширини смуги відведення захисної дороги. При цьому не наводить інші фактори.

4. Авторські «Висновки до розділу 4» не повною мірою відображають екологічну оптимізацію об'єктів інфраструктури автотранспортних мереж.

Позитивом є узгодження траси автомобільної дороги з ландшафтними ознаками ПТГЕС є ділянка автодороги Н-03, яка перетинає Подільський Кряж в межах Національного природного парку (НПП) «Подільські Товтри».

У **п'ятому розділі** «Еколого-економічне оцінювання та управління проектами автотранспортних мереж. Результати експериментального впровадження досліджень» автором встановлено, що об'єктивність оцінки прогнозованого стану ПТГС з щільною автотранспортною мережею є визначальним чинником при виборі оптимального варіанту проекту на будівництво або реконструкцію мережі автомобільних доріг. Стан об'єктів ландшафтно-територіальної системи навколо автодорожньої мережі, з огляду на різні рівні їх складності, визначається рядом параметрів і носить багатопараметричний характер. Для числового узагальнення багатопараметричної інформації про проєктовану ПТГС всі розглядувані її ознаки мають бути представленими у деякій інтенсивній формі, яка передбачає відносність числового виразу оцінюваної ознаки у безрозмірній формі щодо

деякої “норми” або обраного базового значення цієї ж ознаки. При цьому, за умови визначення абсолютних значень границь варіювання від максимальної до мінімальної ознаки, що розглядаються мають бути визначеними межами 0...1.

Зауваження до розділу 5:

1. Автор посилаючись на рис. 5.3. (стор. 275) стверджує, що інтегральна оцінка D стану ПТГС є підставою для розробки і практичної реалізації проекту мережі автомобільних доріг, але не вказує на критерії, які застосовуються для оцінки.

2. Що розкриває узагальнена інтегральна оцінка D у виразах таблиці 5.1 (стор. 279) дисертаційної роботи?

3. Чому метод порівняльного оцінювання, про який згадує автор дисертаційної роботи, не відображена у екологічних ризиках?

4. Чому рівень екологічної безпеки автотранспортного комплексу (на думку автора), як підсистеми ПТГС має безперервно змінюватись?

5. Як що ПТГС – підсистема, що є системою?

6. Не зрозуміло чому маючі результати оцінювання еколого-економічної доцільності варіантів реорганізації автотранспортної мережі ПТГС Подільського регіону автор згадує лише оптимізацію опорного каркасу автодороги, хоча у розрахунках є інші показники впливу (табл. 5.2, стор. 293) Але, на думку опонента, вільне трактування автором порядку оцінки не дає можливості зосередитися на об'єктах, що знаходяться під загрозою та екологічним ризиком.

Здобувачка згадує, що наукова новизна одержаних результатів полягає у науковому обґрунтуванні методів забезпечення екологічної безпеки ПТГС в умовах впливу автотранспортної мережі, які забезпечують максимальне депонування забруднюючих речовин у резервно-технологічній смузі автомобільних доріг.

У мене виникає наступне питання: - чому в меті та завданнях досліджень визначено розширити наукові уявлення щодо закономірностей та особливостей виникнення екологічної небезпеки, а їх немає? Як представлена ландшафтно-транспортна раціоналізація типових структур опорних каркасів територій ПТГС? Де обґрунтування екологічно оптимальні конструкційні параметри профілю поперечного перерізу резервно-технологічних смуг для автомобільних доріг різних категорій?

**При цьому:**

- *вперше* аналітично визначено значення щільності автотранспортних засобів, за якого режим вільного руху сукупності окремих автотранспортних одиниць набуває ознак їх колективного синхронізованого руху в складі автотранспортного потоку, що дозволяє провести комплексну оцінку матеріального балансу викидів забруднюючих речовин, які продукуються автотранспортними потоками, залежно від категорії автомобільної дороги та визначити їх вплив на придорожні ландшафти;

- *вперше встановлено* функціональну залежність поміж обсягами пилових викидів, які продукуються автотранспортними потоками, та мірою дисперсії дезінтегрованих конструкційних матеріалів автодорожнього

покриття, що дозволяє на стадії проектування (або реконструкції) автомобільної дороги оптимізувати заходи захисту придорожніх ландшафтів в умовах розвинутої автотранспортної мережі залежно від проекрованої інтенсивності автотранспортних потоків, міцності і довговічності конструкції автомобільних доріг відповідних категорій;

– *вперше обґрунтовано* базові принципи та *розроблено* типові варіанти об'єктно-орієнтованих графо-аналітичних моделей стратифікації приземних шарів атмосфери в межах резервно-технологічних смуг автомобільних доріг для різних ландшафтних умов природно-техногенних геоекосистем, для забезпечення надійного депонування пилових викидів, які продукуються автотранспортними потоками, та для забезпечення умов відновлення структури газового складу фонові атмосфери до параметрів властивостей “стандартної” атмосфери;

– *вперше запропоновано* використання прийомів імітаційного фізико-динамічного моделювання опорних каркасів автотранспортної мережі для ландшафтно-транспортної раціоналізації типових структур природно-техногенних геоекосистем головною задачею яких є забезпечення екологічної безпеки природно-територіального комплексу;

**Зуваження:** Чи є в цих пунктах новизна? Наукова новизна формулюється у вигляді короткої анотації про новий вклад автора в дослідження проблеми. Повинно представляти незалежні характеристики наукового результату.

– *набули подальшого розвитку* загальні теоретичні положення щодо управління екологічною безпекою природно-техногенних геоекосистем з високою щільністю автодорожньої мережі та інтенсивними потоками автотранспортних засобів, які є важливим науковим підґрунтям для розроблення ефективних інженерно-конструкційних рішень щодо зменшення дії їх негативного впливу відповідно до конкретних ландшафтно-територіальних умов;

– *набули подальшого розвитку* аналітичні методи дослідження процесів атмосферного масопереносу забруднюючих речовин на територіях прилеглих до автомобільних доріг залежно від характеристик рельєфу ландшафту природно-техногенної геоекосистеми та конструкційних параметрів профілю автодороги;

– *набули подальшого розвитку* методи розрахунку балансових обсягів, структури та хімічного складу газо-пилових викидів, які продукуються автотранспортними потоками для доріг різних категорій;

– *удосконалено* екологічно оптимальні *конструкційні параметри* профілів поперечних перерізів резервно-технологічних смуг автомобільних доріг різних категорій та відповідних систем та об'єктів інженерного захисту придорожніх ландшафтів, а зокрема покращення пилозахисних властивостей газо-пилозахисних смуг (розроблення конструкцій лакунарних порожнин);

– *удосконалено процедуру* та алгоритм управління проектами природно-техногенних геоекосистем з розвиненими автотранспортними мережами на підставі узагальнення еколого-економічної інформації та інформації про ресурсні потенціали для будівництва (реконструкції) автодорожньої мережі



**Практичне значення одержаних результатів** полягає у: застосуванні встановлених закономірностей та особливостей виникнення і поширення екологічної небезпеки під впливом дії автодорожньої мережі відповідні проектні установи та організації, що дозволяє на стадії проектування будівництва (реконструкції) автомобільних доріг (автодорожньої мережі) забезпечити диверсифікацію наявних природних ресурсів та забезпечити оптимізацію проектних параметрів автодорожньої інфраструктури за показниками екологічної безпеки. Результати досліджень можуть бути використані органами державних структур для обґрунтування управлінських екологічно ефективних рішень, а також при розробленні нормативної, регламентної, методичної тощо документації в галузі будівництва автомобільних доріг та опрацюванні форм статистичної звітності. Окремі результати дисертаційних досліджень використовуються у навчальному процесі підготовки фахівців спеціальностей 101 – екологія, 275 – транспортні технології (на автомобільному транспорті).

*Технічну новизну* запропонованих у роботі розробок і технічних рішень засвідчено двома патентами України на корисні моделі № 99998 «Лісова газо-пилозахисна смуга автомобільної дороги» (25.06.2015) (*додаток А*), № 109012 «Газо-пилозахисна лісосмуга автомобільної дороги» (10.08.2016) (*додаток Б*).

Основні теоретичні результати, науково-технічні та практичні пропозиції впроваджено та використано в таких установах та організаціях:

*Практична цінність* основних теоретичних результатів, науково-технічних та практичних пропозицій впроваджено та використано в таких установах та організаціях:

- Житомирській філії «Житомиркомундорпроект» «НДІпроект-реконструкція» (акт про передачу завершених науково-дослідних робіт від 17.06.2014 р., *додаток В*);
- Міжрайонному відділі погоджувальної діяльності Державного управління охорони навколишнього природного середовища в Хмельницькій області (лист від 12.12.2014 р., *додаток Г*);
- Відділі містобудування, архітектури та ЖКХ Кам'янець-Подільської районної Державної адміністрації Хмельницької області (лист від 17.03.2015 р., *додаток Д*);
- Хмельницькій філії «НДІпроектреконструкція» (акт про передачу завершених науково-дослідних робіт від 11.06.2015 р., *додаток Е*);
- Головному управлінню статистики у Житомирській області (акт про передачу завершених науково-дослідних робіт від 18.05.2017 р., *додаток Ж*);
- КП «Комбінат Добробут» в Хмельницькій області (акт про передачу завершених науково-дослідних робіт від 15.06.2017 р., *додаток К*);
- ДП «Хмельницький облавтодор» Хмельницька ДЕД (акт про передачу завершених науково-дослідних робіт від 03.04.2018 р., *додаток Л*);
- Житомирський завод металоконструкцій ВАТ «Укрстальконструкція» (акт про передачу завершених науково-дослідних робіт від 18.04.2018 р., *додаток М*);

– Подільському державному аграрно-технічному університеті (акт про впровадження результатів науково-дослідних робіт в навчальний процес від 05.09.2018 р., додаток Н).

**Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків та рекомендацій, сформульованих у дисертаційній роботі.**

дисертаційна робота забезпечується ґрунтовним аналізом літературних джерел; відповідністю методів дослідження поставленим в роботі меті і задачам; наукових положень, висновків і рекомендацій. Крім того, достовірність положень підтверджується логічно обґрунтованими теоретичними та експериментальними результатами досліджень, які підтверджують їх збіжність.

**Оцінка ідентичності змісту автореферату та основних положень дисертації.**

Зміст та структура автореферату ідентично відображають викладені в дисертації дослідження, основні наукові результати та висновки.

**Повнота викладення наукових положень, висновків та рекомендацій в опублікованих працях.**

Автором за результатами дисертаційної роботи опубліковано: 57 наукових праць, з яких: 7 монографій; 26 статей, з них 20 – у наукових фахових виданнях з переліку МОН України; 5 – фахових іноземних виданнях, що індексуються наукометричними базами даних та 1 стаття, що внесена до наукометричної бази Scopus; 19 матеріалів доповідей у збірниках праць конференцій; 2 патенти України на корисну модель.

Дисертаційна робота написана ясною та зрозумілою для фахівців в галузі екологічної безпеки мовою. Наприкінці кожного розділу роботи зроблено конкретні, обґрунтовані висновки. Стиль, мова, оформлення дисертації та автореферату відповідають вимогам до докторських дисертацій та демонструють вміння автора стисло, ясно і чітко викладати теоретичні та практичні результати наукової роботи.

**Відповідність мети, об'єкту, предмету та завдань дослідження паспорту спеціальності.**

За метою, об'єктом, предметом та завданнями досліджень дисертаційна робота відповідає формулі та паспорту спеціальності 21.06.01– екологічна безпека (технічні науки, напрямок «Розроблення наукових методів дослідження комплексної оцінки та прогнозування впливу техногенного забруднення на навколишнє середовище та довкілля»).

**Редакційний аналіз роботи.** Робота викладена грамотно, з використанням сучасної термінології, є послідовно і логічно завершеною. Оформлення роботи відповідає вимогам ДСТУ - 3008 - 95 «Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення». Назва роботи цілком відповідає її змісту. Обсяг дисертації та автореферату відповідає встановленим нормам.

**Дискусійні положення та зауваження по дисертаційній роботі.**



Позитивно оцінюючи в цілому виконану роботу, вважаю необхідним зробити ряд зауважень і поставити декілька запитань, з приводу яких хотілося б почути думку автора:

1. Чому в назві теми дисертаційної роботи не згадується система управління екологічною безпекою як предмет досліджень?

2. Які кількісні характеристики депонування викидів, які продукуються автотранспортними потоками ПТГС є екологічно прийнятний для людини та довкілля?

3. Чому не розкриті числові значення параметра (ознаки) дискретної додаткової властивості ( $Y^+$ ), від'ємної властивості ( $Y^-$ ) та з двобічними обмеженнями ( $Y^0$ ), що ускладнює в роботі виділення неподільних однорідних за генезою ландшафтних територій?

4. Що є оцінкою відповідності отриманих результатів існуючим вимогам екологічної безпеки в умовах оптимізації об'єктів інфраструктури автотранспортних мереж?

5. Чому в роботі відсутні параметри (показники) динаміки деформування дорожнього каркасу за інструментальними (геодезичними) даними які створюють процеси дезінтеграції мінеральних речовин при експлуатації автомобільних доріг як індикаторів екологічної небезпеки?

6. Чому в дисертаційній роботі не згадується про інженерні та фізичні прилади контролю за рівнем вимірювання ламінарно-турбулентних повітряних потоків аерозолі?

7. Чому автор дисертаційної роботи згадуючи про автодорожню мережу, як термодинамічну систему не використовує дуже важливий показник – градієнт концентрацій будь-яких газів, що викидаються транспортними засобами?

8. Не досліджено автором важливих характеристик як вологість та газопроникність ґрунтів, як дієвого фактору витіснення мінеральних речовин та аерозолі у верхній зоні повітряної та ґрунтової міграції?

9. В основних задачах досліджень запропоновано розробка методологічних аспектів дисертаційного дослідження та виявити ефективні апробовані методи проведення теоретичних та прикладних досліджень. Які ці аспекти та методи?

10. У пункті 8 загальних висновків дисертаційної роботи вказується, що розроблений Вами алгоритм визначення впливу на довкілля проектами будівництва або реконструкції автомобільної дороги є підставою для розроблення відповідної системи автоматизованого проектування (САП). Де, на яких автодорогах країні знайшло практичне застосування САП?

11. В авторефераті (стор. 28) зазначено, що розроблено метод порівняльного оцінювання проектів будівництва (реконструкції) автомобільних доріг, який розроблено на підставі узагальнення багатопараметричної інформації властивостей окремих ознак ПТГС і обрати варіант проекту з високим прогнозованим рівнем екологічної безпеки. В якими нормативними актами це підтверджено?

12. В дисертаційній роботі не представлено обґрунтування економічних витрат на радоновий захист населення та довкілля шляхом уточнення екологічного ризику.

На думку опонента, зазначені недоліки та зауваження принципово не впливають на ступінь наукової новизни та практичної значимості отриманих в дисертаційній роботі результатів. Зроблені автором висновки і положення, що виносяться на захист, добре обґрунтовані, логічно впливають із отриманих даних і відповідають поставленій меті й завданням дослідження.

**Загальний висновок по дисертаційній роботі.**

Приведені вище зауваження не впливають на обґрунтованість наукових положень та висновків дисертації і не принижують наукової новизни одержаних результатів. Дисертаційна робота Шелудченко Лесі Сергіївни є завершеною науковою роботою, основні положення якої не викликають заперечень. Робота демонструє комплексний науково-методологічний підхід до досліджень, здатність автора аналізувати та узагальнювати. Основні положення дисертації повністю висвітлені в авторефераті. Таким чином, за об'ємом, змістом, рівнем та оформленням в цілому дисертаційна робота Шелудченко Л.С. «**Теоретичні основи та методи забезпечення екологічної безпеки автотранспортних мереж**» виконана на рівні вимог до докторських дисертацій відповідно до п. 9, 11, 12-14 «Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 р. за № 567 і направлена на отримання нових науково обґрунтованих теоретичних та практичних результатів, які в сукупності є суттєвими для галузі знань «екологічна безпека» і розвивають теоретичні уявлення щодо закономірностей та особливостей виникнення екологічної небезпеки в умовах впливу автотранспортних мереж з інтенсивними потоками автотранспортних засобів, а її автор, Шелудченко Леся Сергіївна заслуговує присудження їй наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 21.06.01 – екологічна безпека.

Директор навчально-наукового  
інституту екологічної безпеки та управління  
ДЗ «Державна екологічна академія  
післядипломної освіти та управління»  
Міндовкілля України, д.геол.н., доцент

О.А. Улицький

Підпис д.геол.н., доцента Улицького О.А.  
засвідчую:

*Нач. Від. кадр. забезп.*



*Аксенова*

*Відущі однієї з двох сторінок  
надійшов до секретаря 8 26 890 01 09.12.2020*

*Голова секретаря*



*Секретарь А.М.*