

Відгук

офіційного опонента, доктора біологічних наук, професора Гамкала Зенона Григоровича на дисертаційну роботу Леневиц Оксани Іванівни «Вплив рекреаційного навантаження на властивості ґрунтів лісових екосистем НПП «Сколівські Бескиди» (Українські Карпати)» поданої до захисту на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю 03.00.16 – екологія

1. АКТУАЛЬНІСТЬ ТЕМИ. Враховуючи сьогоденні цивілізаційні тенденції, рекреаційне значення лісів продовжуватиме зростати, оскільки потребу в активному відпочинку на природі найчастіше задовольняють шляхом перебування в лісових екосистемах, а тому рекреаційні навантаження на лісові природні комплекси залишатимуться високими. Ця екологічна проблема особливо важлива для України, де у більшості населення відпочинок на природі супроводжується не тільки втратою уваги до неї, але й руйнівними наслідками, що необхідно враховувати для пошуку шляхів подолання цього соціокультурного негативу. Саме, у зв'язку з цим, великі площі лісів охопив процес, який отримав назву "*рекреаційної дигресії*", що спонукало до вивчення стану ґрунтів і рослинності в лісопарках і парках, де вплив рекреації є значним.

Аналіз світової наукової літератури з питань рекреаційної дигресії та способів її оцінки показує, що в процесі понад 50-річного її дослідження особливу увагу звертали на вивчення стану ґрунту. Практика цих досліджень показує, що за цей час сформувався достатньо уніфікований комплекс показників оцінки рекреаційного навантаження на ґрунт, який включає морфоструктурно-функціональний стан лісової підстилки та її потужність, вміст органічної речовини у ґрунті, його щільність будови, шпаруватість, особливо шпаруватість аерації, дисперсність, гідрофізичні параметри, ферментативну активність, емісію CO₂ з поверхні ґрунту (in situ/ in vitro) та інші. Всі наведені екологічні індикатори прямо чи опосередковано головно відображають механічний вплив рекреантів на педосферу у формі втоптування, втоптування, переміщення компонентів біогеоценозу.

Варто зауважити, що у поданій дисертаційній роботі максимально враховані існуючі критерії оцінки рекреаційного навантаження на ґрунтовий покрив, що дозволяє оцінити її теоретико-методологічний і методичний підходи актуальними й достатньо інформативними.

Зрозуміло також, що за умов глобальних змін клімату, ці дослідження вимагатимуть подальшого розвитку, оскільки прогнозоване підвищення температури ґрунту посилить аридизацію клімату та інтенсивність впливу ґрунтової біоти на мінералізацію органічної речовини ґрунту – найбільшого резервуару органічних сполук Карбону серед наземних екосистем.

Про актуальність роботи на державному рівні свідчить те, що вона виконана в рамках тем: "Структурно-функціональні особливості та перспективи сталого розвитку гірських геосоціосистем (на прикладі Бескидського регіону)" (№ державної реєстрації 0107U012766); "Екосистемологічні засади оптимізації структури і середовищевірних функцій антропогенно трансформованих гірських екосистем" (№ державної реєстрації 0113U001434).

2. ОЦІНКА СТРУКТУРИ І ЗМІСТУ РОБОТИ, СТУПЕНЯ ОБҐРУНТОВАНOSTІ НАУКОВИХ ПОЛОЖЕНЬ, ВИСНОВКІВ І РЕКОМЕНДАЦІЙ З ПОЗИЦІЙ НОВИЗНИ І ДОСТОВІРНОСТІ. Дисертація складається зі вступу, шести розділів, висновків та рекомендацій, списку використаної літератури (з 242 найменувань) та додатків. Загальний обсяг дисертації становить 170 сторінок, у т.ч. 132 сторінки основного тексту. Робота містить 32 таблиці та 27 рисунків.

Структура дисертації є класичною і відповідає існуючим вимогам. Робота достатньо ілюстрована авторськими рисунками і таблицями. Матеріали викладені логічно з використанням властивої сучасній екологічній науці наукової термінології.

Головною ідеєю і метою роботи було дослідження впливу рекреаційного навантаження на ґрунти еколого-пізнавальних і туристичних маршрутів та зони стаціонарної рекреації “Павлів потік” національного природного парку “Сколівські Бескиди” (надалі НПП “Сколівські Бескиди”). Оскільки, оцінка рекреаційного впливу на ґрунтовий покрив вирішено не у вузькоспеціалізованому ґрунтознавчому аспекті, а значно ширшому – біогеоценологічному, це можна вважати корисним для розвитку екологічного ґрунтознавства.

Для досягнення поставленої мети дисертантка успішно виконала комплекс завдань, пов’язаних з теоретичними і прикладними сторонами досліджуваної проблеми:

1. Дала ґрунтовий аналіз сучасного рекреаційного використання НПП “Сколівські Бескиди” та прилеглих до нього територій;
2. Визначила запаси, потужність, фракційний склад підстилки на лісових ділянках та в межах стежок НПП “Сколівські Бескиди” впродовж періоду найінтенсивнішого рекреаційного навантаження (весняно–літньо–осінній);
3. Оцінила, за загальними фізичними, водно-фізичними, хімічними та біотичними властивостями особливості рекреаційних змін ґрунтів досліджуваної території;
4. Встановила стадії рекреаційної дигресії лісових екосистем в межах еколого-пізнавальних і туристичних маршрутів та зони стаціонарної рекреації НПП “Сколівські Бескиди”.

Стосовно **наукової новизни** роботи, то вона є беззаперечною. Результати дисертаційного дослідження дають всі підстави погодитися з дисертанткою, що нею вперше теоретично узагальнено і запропоновано нове вирішення наукової задачі – комплексної оцінки впливу рекреаційного навантаження на ґрунти лісових екосистем території Національного природного парку “Сколівські Бескиди” за такими критеріями:

- запасами, потужністю та фракційним складом лісової підстилки;
- загальними фізичними (щільністю будови ґрунту, щільністю твердої фази ґрунту, загальною шпаруватістю та шпаруватістю аерації);
- водно-фізичними (польовою вологістю, водопроникністю);
- фізико-хімічними (вмістом органічної речовини та сполук легкогідролізованого Нітрогену, кислотністю ґрунту);
- біотичними (активностями каталази, уреаз, інвертази, емісією CO₂) властивостями ґрунтів.

Удосконалено методику встановлення стадій рекреаційної дигресії природного середовища в межах стежок/маршрутів з використанням додаткових показників стану ґрунтів у лісових екосистемах.

Ступінь обґрунтування головних ідей та положень, винесених на захист є достатнім. Дисертанткою виконана значна робота зі збору та аналізу літературної інформації, проведення експериментальних досліджень, синтезу та інтерпретації отриманих даних з позицій зазначених у Вступі та I-VI розділах дисертації. Нею складена серія таблиць і рисунків, які дозволяють ефективніше відобразити результати досліджень та їхнє візуальне сприйняття. Важливими чинниками, які сприяли належному ступеню обґрунтування наукових положень, є виконання на належному методичному рівні серії польових досліджень, використання результатів лабораторних експериментів, а також широкого спектру аналітичних методів дослідження, застосування сучасних математичних методів аналізу експериментальних даних.

Вагомість отриманих дисертантом результатів, висновків і рекомендацій для науки і практики.

Дисертація Леневиц О. І. є вагомим внеском у розвиток екології і екологічного ґрунтознавства, що підтверджується наступним:

1. Встановлено особливості впливу рекреаційного навантаження на властивості ґрунтів лісових екосистем в межах еколого-пізнавальних і туристичних маршрутів та зони стаціонарної рекреації “Павлів потік” НПП “Сколівські Бескиди”
2. Детально охарактеризований рекреагенний вплив на архітектуру поверхневого розподілу лісової підстилки - важливого структурно-функціонального компонента лісового біогеоценозу, який зв’язує абіотичні й біотичні його складові в цілісну систему й забезпечує стабільність родючості лісових ґрунтів. Оцінені її запаси та потужність, зв’язаність підстилки з ґрунтом, ступінь покриття ґрунту, а також дано її морфо-фракційну характеристику.
3. Показано, що у разі оцінки рекреаційного впливу на лісову екосистему необхідно враховувати зімкнутість деревного покриву, що впливає на формування підросту, чагарникового та трав’яного ярусів, а також на поверхневий перерозподіл лісової підстилки на узбіччях стежки і процеси трансформації органічної речовини.
4. Експериментально підтверджено протекторну роль підстилки в ущільненні ґрунту. Останнє важливо у зв’язку зі значними (у десятки разів) змінами водопроникності у разі ущільнення будови бурих лісових ґрунтів до $1,05 \text{ г}\cdot\text{см}^{-3}$, за якого на стежках виникає поверхневий стік води.
5. Значний вплив на розподіл польової вологи ґрунту в межах стежок чинить рельєф, зокрема в понижених ділянках запаси вологи у верхньому (0-5 см) шарі ґрунту на 10-20 % більші, порівняно до верхньої частини стежки.
6. Показана різноспрямована залежність вмісту органічної речовини, особливо у поверхневих шарах ґрунту, від рекреаційного навантаження та ерозійних процесів, що виникають на переущільненій поверхні стежок. Збільшення вмісту органічної речовини у ґрунті під стежками є наслідком інтрузії подрібнених часток пошкоджених компонентів підстилки в гумусовий горизонт внаслідок втоптування і її зменшення у разі водної ерозії.
7. Встановлена висока чутливість до рекреаційного навантаження ензиму каталази, яка розкладає ту частину пероксиду, що не може бути використана пероксидазою для окисних процесів, зокрема мінералізації органічної речовини. Показано, що активність каталази значною мірою детермінована щільністю будови ґрунту й його водопроникністю.
8. Вдосконалено категоризацію еколого-пізнавальних і туристичних маршрутів та зон стаціонарної рекреації за показниками запасів лісової підстилки, щільності будови і загальної шпаруватості ґрунту та його біотичної активності .

Практичне значення одержаних результатів полягає в детальній еколого-географічній оцінці функціонування двох рекреаційних зон НПП “Сколівські Бескиди”: курортної – “Трускавець-Східниця” та туристичної з переважанням літньої та зимової форм рекреації. Результати дисертаційної роботи використовують при формуванні “Літописів природи” НПП “Сколівські Бескиди”. Матеріали досліджень знайшли відображення у науково-практичних рекомендаціях по нормуванні рекреаційного навантаження на еколого-пізнавальні і туристичні маршрути та зони стаціонарної рекреації, а також плануванні нових маршрутів та екологічних стежок у національному природньому парку “Сколівські Бескиди” (№ 681) та “Гуцульщина” (№ 647/1). Результати досліджень можуть бути використані у разі вдосконалення системи екологічного моніторингу рекреаційних територій на рівні інформаційного блоку «Ґрунт».

3. СТУПІНЬ ВІДПОВІДНОСТІ ОСНОВНИХ ПОЛОЖЕНЬ АВТОРЕФЕРАТУ ЗМІСТОВІ ДИСЕРТАЦІЙНОЇ РОБОТИ, ОЦІНКА ПОВНОТИ ЇХ ВІДОБРАЖЕННЯ У ПУБЛІКАЦІЯХ.

Автореферат дисертації адекватно відображає зміст роботи і наукові здобутки автора. Винесені на захист наукові положення, висновки і практичні рекомендації базуються на великому об'ємі власних експериментальних досліджень, їх глибокому науковому аналізу з використанням сучасних досягнень вітчизняного і світового екологічного ґрунтознавства. Вони достатньо відображені у матеріалах 12 міжнародних та всеукраїнських наукових конференцій, 18 наукових працях, у тому числі 5-ох статтях фахових видань України, 2 – в закордонних виданнях (Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Экономика и экологический менеджмент» Ст-Петербург, індекс Хірша $h^5:6$ (1/24) і Экологический вестник (Республіка Білорусь).

4. ЗАУВАЖЕННЯ, ПОБАЖАННЯ, ДИСКУСІЙНІ МОМЕНТИ ОБ'ЄДНАНІ НАМИ В НАСТУПНІ ГРУПИ:

I. Зауваження, що стосуються назви дисертації її розділів, структури, термінології і стилістики.

1. Вважаю, що у назві дисертації «**Вплив рекреаційного навантаження на властивості ґрунтів лісових екосистем НПП “Сколівські бескиди” (Українські Карпати)**» необхідно було відобразити такий її інноваційний момент як категоризацію маршрутів і зон відпочинку, наприклад «**Рекреагенні зміни ґрунтів лісових екосистем як основа категоризації туристичних ресурсів НПП “Сколівські бескиди”**»
2. Розділ 5 названий «**Вплив рекреації на гумусово-акумулятивний горизонт ґрунтів**». Якщо врахувати, що при щоденному навантаженні на стежку приблизно 10-15 осіб на 1 га, за 1-2 роки ґрунт ущільнюється до 20 см (16-24 см), а за М.М. Зеленським та М.П. Жижиним встановлено ущільнення сірих лісових ґрунтів навіть до глибини 30-50 см., то цей вплив поширюється значно глибше. У зв'язку з цим виникає питання, чому до уваги взято лише гумусово-акумулятивний горизонт?
3. Розділ 6 «**Зміни властивостей ґрунтів у лісових екосистемах під впливом рекреаційного навантаження**» краще б відображав сутність цієї частини роботи, як «**Удосконалення категоризації туристичних ресурсів з використанням показників якості ґрунту**»
4. Зустрічаються окремі неточності термінології, наприклад, рекреаційна «дегресія», але поряд є і «дигресія». В опублікованих дисертанткою статтях цей термін названа вірно «дигресія». Зустрічаються вживання застарілих термінів: вмісту азоту (с.26) “підлужнення”(с.27) аміачного азоту (с.28) Згідно прийнятої в Україні більше 20 років тому номенклатури (ДСТУ 2439-94: Елементи хімічні, речовини прості. Терміни та визначення. – К., Держспоживстандарт України – 1994): назви хімічних елементів подають з великої букви (Калій, Фосфор, Нітроген). Необхідно, щоб наші молоді вчені-екологи – обличчя майбутнього української науки досконало володіло сучасною науковою термінологією.
5. Є також зауваження щодо відповідності підписів рисунків поданим зображенням. Так, рис. 5.1.1 названо «Вплив витоптування на щільність будови та загальну шпаруватість верхнього горизонту (0-5 см) бурого лісового ґрунту на еколого-пізнавальному маршруті “Сколе-Парашка”», реально відображає залежність цих показників і навіть наведені лінія тренду та

рівняння апроксимації. Аналогічне зауваження до підпису рис 5.1.3, 5.1.5, 5.2.1, 5.2.3 і 5.3.1. Або такий підпис рис. 5.1.5. «ОГХ зразків генетичних горизонтів бурого лісового ґрунту»

6. Зустрічаються вживання застарілих термінів: вмісту азоту (26) “підлужнення”(27) аміачного азоту (28) вагова вологоємність. Згідно прийнятої в Україні більше 20 років тому номенклатури (ДСТУ 2439-94: Елементи хімічні, речовини прості. Терміни та визначення. – К., Держспоживстандарт України – 1994): назви хімічних елементів подають з великої букви (Калій, Фосфор, Нітроген). Необхідно, щоб наші молоді вчені – обличчя майбутнього українського екологічного ґрунтознавства, досконало володіло сучасною науковою термінологією.
7. Стилiстично не вдалим є вираз щодо визначення актуальності роботи: «Слід також відзначити, що оцінка рекреаційного навантаження на природоохоронні об’єкти в Україні проводиться переважно формально, нерегулярно й без уніфікованої методичної бази і належного технічного забезпечення її функціонування, що й визначає актуальність дослідження. Ймовірно, актуальність роботи полягала в усуненні цих методолого-методичних недоліків, про що свідчить дисертаційна робота.
Або, «що даний маршрут характеризується низькою водопроникністю ($0,50 \text{ мм}\cdot\text{хв}^{-1}$), значною щільністю будови (до $1,53 \text{ г}\cdot\text{см}^{-3}$) та низькою загальною шпаруватістю (с.88).

II. Зауваження, що стосуються змісту та ідей дисертаційної роботи.

1. У підрозділі 1.1. «Теоретико-методологічні підходи до вивчення рекреаційного навантаження на наземні екосистеми» дисертант, оцінюючи різні тлумачення/трактування термінів, що в певній мірі визначає шляхи вирішення поставленої проблеми, зробила вибір на користь трактування Б.М. Миркіна (с.10), який під рекреацією розумів “вплив людини на навколишнє середовище під час відпочинку” і на с.11 стверджує «Ми ж будемо притримуватися визначення Б.М. Миркіна, який розглядає рекреацію, як один із антропогенних чинників впливу на природне довкілля загалом і екосистеми зокрема». Проте, резюмуючи цей розділ в цілому, дисертант змінює бачення рекреації як «системи заходів, яка має переважно еколого-просвітницький характер, реалізовується в основному на спеціалізованих територіях і спрямована на відтворення й підтримання фізичного та психо-емоційного стану людини»
2. Щодо методики визначення легкогідролізованого азоту – інкубацією зразків протягом 21 доби при 25°C . Що це за «легкогідролізований», якщо його гідролізують понад 500 год.? Традиційно, за Корнфілдом, ця процедура триває максимум 48 год., а за Тюрінім і Коновою – 16-18 год.
3. Водопроникність бурих-лісових ґрунтів під ялиново-буковими лісами становить $31,56 \text{ мм}\cdot\text{хв}^{-1}$ та є меншим у 1,6 рази в порівнянні з ділянкою під смереково-буково-ялицевими деревостанами (табл. 5.1.5), що може бути зумовлено гранулометричним складом ґрунту. А вплив ОРГ?

З наведених зауважень видно, що більшість з них є технічного характеру, інші вимагають поглибленого аналізу отриманих результатів, але в цілому, вони не применшують наукову цінність і оригінальність цієї глибокої за змістом комплексної наукової роботи.

ВИСНОВОК

Дисертаційна робота Леневиц Оксани Іванівни «Вплив рекреаційного навантаження на властивості ґрунтів лісових екосистем НПП «Сколівські Бескиди» (Українські Карпати)» є завершеною науковою роботою, яка з сучасних теоретико-методологічних позицій є новим вирішенням наукової задачі – комплексної оцінки впливу рекреаційного навантаження на ґрунти лісових екосистем території Національного природного парку “Сколівські Бескиди”. Вона є суттєвим внеском у розвиток сучасної регіональної екології, екологічного ґрунтознавства і суміжних наук, відповідає вимогам пункту 11 Порядку присудження наукових ступенів, затверджених постановою Кабінету Міністрів України № 567 від 24.07.2013 р. Вважаю, що її автор Леневиц Оксана Іванівна заслуговує присудження наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю 03.00.16 – екологія.

Доктор біологічних наук, професор,
професор кафедри раціонального використання
природних ресурсів і охорони природи
Львівського національного університету
імені Івана Франка

З.Г. Гамкало

Підпис професора Гамкала З.Г.
засвідчую:
Вчений секретар Львівського національного
Університету імені Івана Франка

О.С. Грабовецька

28.04.2017