

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МЕЛІТОПОЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ БОГДАНА ХМЕЛЬНИЦЬКОГО

РЕФЕРАТ

Екосистемні сервіси ґрунтової біоти річкового басейну за умов мілітарного впливу та глобальних змін клімату

10 Природничі науки

Претендент: Тутова Ганна Федорівна

2024 р.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Ґрунт є фактором забезпечення продовольчої безпеки країни, стійкого функціонування ландшафтних систем у межах водозбірних басейнів та осередком підтримання біологічного різноманіття. Ґрунтова біота забезпечує виконання важливих екосистемних сервісів від яких залежить родючість ґрунту, водно-фізичні властивості ґрунту, які визначають водний бюджет водозбірного процесу та депонування вуглецю, що є драйвером глобальних змін клімату. Військова агресія РФ проти України призвела до порушення ґрунтового покриву на значній території. Розробка адекватних процедур відновлення ґрунтового покриву має бути здійснено на основі всебічної оцінки екосистемних сервісів, які надаються ґрунтовою біотою.

Екосистемні послуги можна класифікувати на ті, що пов'язані з наданням матеріальних благ, ті, що підтримують життя на планеті (ґрунтоутворення, кругообіг поживних речовин, контроль повеней), ті, що отримуються від переваг регулювання екосистемних процесів (регулювання клімату, боротьба з хворобами та шкідниками, детоксикація), а також культурні послуги, які не пов'язані з матеріальними благами (наприклад, рекреація, естетичне та культурне використання). Ґрунти та ґрунтова біота роблять внесок у всі чотири різні виміри. Військові дії знищують провайдерів екосистемних послуг, тому розробка планів відновлення порушених територій та моніторинг результативності заходів відновлення мають базуватися на концепції екосистемних сервісів. Структура угруповань ґрунтової макрофауни є маркером екосистемних сервісів ґрунтової біоти та може бути кількісно охарактеризована за допомогою екоморфичного підходу.

Мета роботи: розробити теоретичні основи та практичні підходи для оцінки впливу військових дій на екосистемні сервіси ґрунтової біоти в контексті басейнової парадигми управління для екологічного відновлення ландшафтів у післявоєнний період.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

- 1) Побудувати моделі просторового розподілу ґрунтів ідентифікованих за WRB у межах водозбірних басейнів модельних

ландшафтів та ландшафтів значно порушених внаслідок військових дій на основі цифрових моделей рельєфу, даних дистанційного зондування Землі та результатів власних польових досліджень.

2) Встановити властивості населення ґрунтової макрофауни типових ґрунтів у водозбірних басейнах у градієнті трансформації ґрунтового покриву від еталонних природних умов до повністю антропогенно знищеного на основі попередніх відомостей, зібраних автором дослідження, та додаткових досліджень у рамках проекту.

3) Оцінити мілітарний впливу на екосистемні сервіси ґрунтової біоти у межах водозбірних басейнів через нормування рівня мілітарного порушення земель до модельних антропогенних трансформацій з урахуванням площі та ступеня за допомогою індексів порушення одержаних за допомогою даних дистанційного зондування Землі з різною роздільною здатністю (MODIS, Landsat, Sentinel) для охоплення водозбірних басейнів різного масштабу.

Об'єкт дослідження. Екосистемні функції ґрунтової біоти територій, які зазнали негативного мілітарного впливу внаслідок російської агресії проти України.

Предмет дослідження. Екоморфічний підхід для оцінки екосистемних сервісів ґрунтової біоти для комплексної оцінки екологічних наслідків та визначення розміру шкоди довкіллю внаслідок збройної агресії РФ проти України.

Методи дослідження:

- оцінка мілітарного впливу на екосистемні сервіси ґрунтової біоти має здійснюватися у межах водозбірних басейнів які утворюють цілісну систему ґрунтового покриву;
- створення моделей просторового розподілу ґрунтів ідентифікованих за WRB у межах водозбірних басейнів модельних ландшафтів та ландшафтів значно порушених внаслідок військових дій на основі цифрових моделей рельєфу, даних дистанційного зондування Землі та результатів власних польових досліджень;

- на основі попередніх відомостей, зібраних автором дослідження, та додаткових досліджень, будуть встановлені властивості населення ґрунтової макрофауни типових ґрунтів у водозбірних басейнах у градієнті трансформації ґрунтового покриву від еталонних природних умов до повністю антропогенно знищеного;
- нормування рівня мілітарного порушення земель до модельних антропогенних трансформацій з урахуванням площі та ступеня за допомогою індексів порушення одержаних за допомогою даних дистанційного зондування Землі з різною роздільною здатністю (MODIS, Landsat, Sentinel) для охоплення водозбірних басейнів різного масштабу;
- на основі моделей мілітарної трансформації ґрунтового покриву в межах басейнів річок, які зазнали військового впливу, оцінити зміни екосистемних послуг, які надаються ґрунтовою біотою;
- провести моделювання динаміки відновлення екосистемних послуг ґрунтової біоти у повоєнний період з урахуванням тривалості процесу та тенденцій глобальних змін клімату.

Наукова новизна отриманих результатів.

Уперше будуть обґрунтовані наступні положення:

- Індикаторами забезпечуючих екосистемних сервісів ґрунтової біоти можуть виступати чисельність та біомаса угруповань ґрунтової макрофауни, а також структура трофоморф (трофічних груп).
- Індикаторами підтримуючих екосистемних сервісів ґрунтової біоти можуть виступати структура топоморф (вказує на співвідношення груп ґрунтових тварин, які адаптовані для життя у різних ґрунтових шарах), фороморф (вказує на адаптації до пересування в ґрунті), аероморф (адаптації до повітряного режиму ґрунту), карбонатоморф (адаптації до вмісту карбонатів у ґрунті) ґрунтової макрофауни.
- Індикаторами регуляторних екосистемних сервісів ґрунтової біоти можуть виступати гігморфи (адаптації до умов зволоження едафотопу) та трофоценоморфи (адаптації до режиму трофності едафотопу) ґрунтової макрофауни.

- Індикаторами естетичних екосистемних сервісів ґрунтової біоти можуть виступати різноманіття угруповань ґрунтової макрофауни, структура ценоморф (адаптації живих організмів до ценоза у цілому).

Набуті результати:

- Розроблені методичні підходи для застосування даних дистанційного зондування Землі для картографії долинних ґрунтів кваліфікованих за WRB.
- Доведений вплив агрегатної структури ґрунту на популяції дощових черв'яків.

Практичне значення отриманих результатів. Післявоєнне відновлення країни ставить проблеми, які є унікальними в світовій науці та їх розв'язання має велику значимість для світової та вітчизняної науки. Розуміння біосферного впливу військових дій є результатом наукового усвідомлення останнього часу, тому ландшафтний та басейновий підхід до оцінки наслідків військових дій є актуальною, але не розробленою проблемою. Також популярною в світі є концепція екосистемних сервісів, але проблема їх кількісної оцінки вирішена далеко не завжди. Тим більше новизну становить розгляд проблеми екосистемних сервісів ґрунтової біоти в контексті цілісних просторових комплексів, якими є басейни річок.

Результати дослідження будуть використані для розширення об'єму та змісту освітньо-наукової програми за спеціальністю 101 – екологія, зокрема які стосуються новітніх підходів у моделюванні, картографуванні стану екосистем у зоні військових дій, створення авторських комп'ютерних програм для вирішення задач екологічного спрямування.

Перспективними користувачами методик та практик, розроблених у процесі виконання дослідження, можуть стати органи місцевої влади, обласні адміністрації (військово-цивільні адміністрації), природоохоронні громадські організації, компанії та організації, які виконують проекти з ОВД або СЕО.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обґрунтовано актуальність теми, визначено об'єкт, предмет, методи дослідження, мету та завдання; описано наукову новизну та практичне значення отриманих результатів.

У першому розділі розглянуто результати, отриманих іншими вітчизняними та закордонними вченими. Концепція екосистемних сервісів застосовується для оцінки негативного впливу військових дій на довкілля. Переважним напрямком таких досліджень були визначення мілітарного впливу на окремі компоненти екосистем та процеси: стан рослинності, площа занедбаних сільськогосподарських земель, втрати сільськогосподарських земель, зміни рослинності та лісового покриву. Інформаційно цінним показником рівня впливу є динаміка екосистемних сервісів ґрунтової біоти внаслідок війн та військових конфліктів. Було встановлено, що пов'язані з конфліктом події, такі як великі пожежі, що тривають тижнями, і великі переміщення біженців, впливають на перебіг екосистемних функцій.

У другому розділі розроблені методичні підходи для застосування даних дистанційного зондування Землі для картографії долинних ґрунтів кваліфікованих за WRB та доведений вплив агрегатної структури ґрунту на популяції дощових черв'яків.

Ґрунтовий покрив у межах природного заповіднику «Дніпровсько-Орільський» представлений Ареносолом, Камбісолом, Флювісолом, Глейсолом та Солонцем. Геоморфологічні предиктори здатні ефективно диференціювати вищезазначені типи ґрунтів, що дозволило створити ґрунтову карту заповідника на основі точкових даних. Висота рельєфу є найбільш значущим предиктором, який відображає неоднорідність ґрунтоутворюючого матеріалу на мезорівні. Вищі позиції на терасі займають піщані дюни, тоді як нижчі заплавні ґрунти формуються в умовах значної різноманітності ґрунтоутворюючих порід за гранулометричним складом. Індекс топографічного зволоження описує роль рельєфу в перерозподілі води, що надходить до ґрунту з атмосфери. Флювісол і Солонець формуються в умовах акумуляції води атмосферного походження, тоді як Глейсол і Камбісол формуються в умовах відтоку води атмосферного

походження. Вертикальна відстань до руслової мережі вказує на роль ґрунтових вод як джерела водопостачання ґрунту. Солонець і Глейсол формуються в умовах близького залягання ґрунтових вод до поверхні ґрунту.

На агрегатний склад ґрунту впливають педогенні, фітогенні та зоогенні фактори. Дія цих факторів є просторово структурованою. Ендогенний дощовий черв'як *Aporrectodea trapezoides* більш чутливий до впливу агрегатного складу ґрунту, ніж епігенний *Dendrobaena octaedra*. Збільшення частки великих агрегатів (розміром більше 5 мм) негативно впливає на чисельність дощових черв'яків. Реакція дощових черв'яків на частку мезоагрегатів має переважно дзвіноподібну форму. Дощові черв'яки на рівні екосистеми стимулюють збільшення частки мезоагрегатів. Процеси взаємного впливу дощових черв'яків та агрегатної структури ґрунту мають різні часові масштаби: дощові черв'яки впливають на структуру ґрунту в часовому діапазоні від кількох днів до кількох тижнів, а агрегатна структура - від кількох місяців до кількох років.

Перелік наукових публікацій, висунутих на присудження Премії

(азначаються всі публікації всіх авторів подання в одній таблиці незалежно від наявності цитування)

№з/п	Назва публікації*	Вихідні дані/ реквізити публікації	Авторський доробок (кількісний показник)
1	2	3	4
I. Монографії/ підручники/ посібники/ методики/			
в стовпчику 4 вказується кількість друкованих аркушів**, що належать претендентам **друкований аркуш – одиниця вимірювання натурального обсягу видання, що дорівнює друкованому відбитку на одній стороні паперового аркуша, що сприймає фарбу з друкарської форми, стандартного формату.			
1			
2			

№з/п	Назва	Вихідні дані/ реквізити публікації	Співавтори
II. Статті в журналах, включених до категорії "А" Переліку наукових фахових видань України та у закордонних виданнях, проіндексованих у базах даних Web of Science Core Collection та/або Scopus			
1	Response of earthworms to changes in the aggregate structure of floodplain soils	IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 1049(1), 012062 DOI: 10.1088/1755-1315/1049/1/012062 (Scopus)	<i>Tutova, G.F., Zhukov, O.V., Kunakh, O.M., Zhukova, Y.O.</i>
2	Response of soil macrofauna to urban park reconstruction	Soil Ecology Letters, 5(2), 220156 DOI:10.1007/s42832-022-0156-0 (Scopus)	Zhukov, O., Kunakh, O., Yorkina, N., <i>Tutova, A.</i>
3	Diversity of diversity indices: Which diversity measure is better?	Biosystems Diversity, 31(2), pp. 131–146 DOI: https://doi.org/10.15421/012314 (Scopus)	Kunakh, O.M., Volkova, A.M., <i>Tutova, G.F., Zhukov, O.V.</i>
4	Steppe vegetation islands in the gully landscape system: Hemeroby, naturalness and phytoindication of ecological regimes	Regulatory Mechanisms in Biosystems, 14(4), 581-594. DOI: https://doi.org/10.15421/022385 (Web of Science, Scopus)	Mykhailyuk, T., Lisovets, O., <i>Tutova, H.</i>
5	The importance of terrain factors in the spatial variability of plant cover diversity in a steppe gully	<i>Biosystems Diversity</i> , 31(4), pp. 470–483. DOI: https://doi.org/10.15421/012356 (Scopus)	Mykhailyuk, T., Lisovets, O., <i>Tutova, H.</i>
6	Diversity of soils in the Dnipro River valley (based on the example of the Dnipro-Orilsky Nature Reserve)	Folia Oecologica, 50(2), pp. 119–133 DOI: https://doi.org/10.2478/foecol-2023-0011 (Scopus)	Yakovenko, V., Kunakh, O., <i>Tutova, H., Zhukov, O.</i>
7	The importance of relief for explaining the diversity of the floodplain and terrace soil cover in the Dnipro River valley: The case of the protected area within the Dnipro-Orylskiy Nature Reserve	Biosystems Diversity, 31(2), pp. 177–190 DOI: https://doi.org/10.15421/012319 (Scopus)	<i>Tutova, G.F., Kunakh, O.M., Yakovenko, V.M., Zhukov, O.V.</i>
III. Статті у наукових виданнях, включених до категорії "Б" Переліку наукових фахових видань України			
1			
2			

IV. Виключно одноосібні статті в інших (ніж зазначені у пунктах III і IV) галузевих виданнях за темою роботи			
1			
2			
V. Тези доповідей (одноосібні)			
1	Дощові черв'яки як компонент біоценозу та їх роль у формуванні агрегатної структури антропогенно порушених ґрунтів	VIII міжнародній науково-практичній конференції «Science and practice, actual problems, innovations» (Амстердам, 9-12 листопада, 2021р.)	Тутова Г.Ф.
2	Екосистемні послуги та заходи збереження водно-болотних угідь	Міжнародна науково-практична інтернет-конференція «Водно-болотні угіддя: сучасний стан та перспективи розвитку» (Мелітополь, 2 лютого, 2022р.)	Тутова Г.Ф.
VI. Патенти України або інших країн на винахід, щодо яких претенденти є авторами/співавторами або власниками/співвласниками (з чинним за строком дії, відповідно до законодавства України)			
1			
2			
VII. Патенти на корисну модель України, промисловий зразок (для соціо-гуманітарних наук свідоцтв про реєстрацію авторського права на твір) чи інших отриманих охоронних документів на об'єкти права інтелектуальної власності, щодо яких претенденти є авторами/співавторами або власниками/співвласниками (з чинним за строком дії)			
1			
2			
Кількість вітчизняних наукових проєктів та грантів, за якими працював претендент		як науковий керівник	як виконавець
Кількість закордонних наукових проєктів та грантів, за якими працював претендент		як науковий керівник	як виконавець
			2