

Голові разової спеціалізованої
вченої ради ДФ 20.051.220

Карпатського національного
університету імені Василя
Стефаника

доктору біологічних наук,
професору, професору кафедри
біології та екології Козаку Ігорю
Івановичу

Рецензія

кандидата біологічних наук, доцента,
завідувача кафедри біології та екології Карпатського національного
університету імені Василя Стефаника

Гнєзділової Вікторії Ігорівни

на дисертаційну роботу **Бойчука Василя Богдановича**

«Інвентаризація та екологічна оцінка зелених насаджень центральної історичної
частини міста Івано-Франківськ», подану на здобуття ступеня доктора
філософії (PhD) з галузі знань 10 Природничі науки за спеціальністю
101 Екологія

1. Актуальність теми дисертаційної роботи. Актуальність дисертаційного дослідження В. Б. Бойчука визначається необхідністю розв'язання гострих екологічних суперечностей між постійно зростаючим антропогенним навантаженням на міські екосистеми та стрімким зниженням їхньої природної стійкості.

В умовах сучасних урбоекологічних викликів зелені насадження відіграють роль ключового стабілізуючого фактора, який нівелює наслідки атмосферного забруднення та формує безпечне середовище для мешканців. Проте, як переконливо доведено у представленій роботі, міська зелена інфраструктура сама перебуває у стані хронічного екологічного стресу. Для центральної історичної частини міста Івано-Франківськ характерна типова кризова ситуація, притаманна багатьом містам України: критично незбалансована вікова структура насаджень із домінуванням перестійних дерев (майже 50%) та гострим дефіцитом молодих посадок (лише близько 8%). Окрім цього, спостерігається високий рівень фітосанітарних пошкоджень,

спричинений ущільненням ґрунтів, механічними травмами та некваліфікованим кронуванням. За таких обставин традиційні описові методи моніторингу є неефективними.

Затребуваною є розробка нових методологічних підходів, що базуються на кількісній параметризації та геоінформаційному моделюванні. Заслугує на високу оцінку те, що у дисертації реалізовано сучасний європейський підхід до інвентаризації, який трансформує класичний облік дерев у динамічну цифрову базу даних, придатну для просторового аналізу в середовищі QGIS. Особливої гостроти та практичної значущості дослідженню додає глибоке врахування фактору кліматичних змін. Стійке підвищення середньорічних температур і тривалі літні посухи на Прикарпатті вимагають науково обґрунтованої оптимізації видового складу дендрофлори та впровадження адаптивного озеленення з використанням стійкіших до урбаністичного середовища таксонів. Запропонована автором методика комплексної оцінки стану насаджень дозволяє не лише діагностувати поточні проблеми, але й формувати алгоритми поетапної, керованої реконструкції історичних алейних систем без різкого провалу у наданні екосистемних послуг.

Отже, порушена у дисертації наукова проблема є надзвичайно актуальною, а результати її вирішення мають фундаментальне значення для розвитку міського екологічного моніторингу та адаптації інфраструктури українських міст до кліматичних викликів сьогодення.

2. Зв'язок роботи з науковими програмами, темами, планами.

Тематика дисертаційної роботи В. Б. Бойчука є органічною складовою науково-дослідної діяльності Карпатського національного університету імені Василя Стефаника. Робота виконувалася в руслі кафедральних наукових тем № 01120000507, № 01120000508 та № 01120000509, що охоплюють питання екологічного моніторингу, охорони ресурсного потенціалу регіону та популяційної екології фітоценозів. Офіційне затвердження теми Вченою радою університету в листопаді 2022 року та її подальше уточнення у березні 2025 року свідчать про послідовне наукове супроводження дослідження. Варто наголосити, що обраний напрям роботи повністю узгоджується з

пріоритетними державними екологічними програмами України, спрямованими на збереження біорізноманіття та адаптацію до кліматичних змін. Міждисциплінарний характер праці, що поєднує екологію, урбаністику та ландшафтну архітектуру, дозволяє ефективно імплементувати отримані висновки в навчальний процес університету та діяльність органів місцевого самоврядування, що підтверджено актами впровадження.

3.Наукова новизна одержаних результатів.

Наукова новизна дослідження визначається комплексним інтегральним підходом до оцінки стану зелених насаджень, що поєднує методи таксації, морфометричного аналізу та геоінформаційного картографування. Автор уперше для центральної історичної частини Івано-Франківська виконав деталізовану інвентаризацію деревно-чагарникових насаджень, створивши структуровану базу даних, що є фундаментом для системи моніторингу.

Основними елементами наукової новизни, представленими у дисертації, є:

- Аналітичне обґрунтування впливу монодомінантності насаджень та їх нерівномірної вікової структури на формування аварійного фонду, що має важливе значення для превентивного управління міськими деревами.
- Здійснення комплексної фітосанітарної оцінки дерев із врахуванням морфологічних пошкоджень, яка дозволила виявити найбільш вразливі ділянки зеленої інфраструктури, що потребують пріоритетного втручання.
- Застосування інтегрального індексу екологічного стану як дієвого інструменту кількісної оцінки міських зелених насаджень, що забезпечує порівнянність даних для різних територій.
- Визначення просторових закономірностей деградації зелених насаджень у межах урбанізованої території, що дозволяє раціонально планувати заходи з реконструкції.

Суттєвим науковим здобутком є подальший розвиток підходів до інтеграції польових спостережень та геоінформаційного картографування, що суттєво розширює можливості моніторингу урбоекосистем. Автор удосконалив

наукові засади обґрунтування рекомендацій щодо реконструкції зелених насаджень, адаптувавши їх до умов урбанізованого середовища з урахуванням кліматичних змін. Робота В. Б. Бойчука демонструє високий рівень синтезу теоретичних знань та практичних навичок, що виражається у створенні моделі послідовної реконструкції та управлінні зеленими просторами.

Викладені наукові положення мають вагоме значення для розвитку стратегій сталого міського розвитку, екологічного планування та збереження культурно-історичного середовища, підтверджуючи високу теоретичну та прикладну цінність дисертації.

4. Наукове та практичне значення роботи. Наукове значення дисертаційного дослідження В. Б. Бойчука полягає у розширенні теоретичних уявлень про функціонування зелених насаджень у центральних історичних частинах міст як невід'ємних елементів урбанізованої екосистеми. Робота поглиблює розуміння впливу антропогенного навантаження на фітосанітарний стан та вікову структуру насаджень, пропонує надійні методологічні підходи до інтеграції екологічного моніторингу, геоінформаційного картографування та кількісної оцінки екосистемних послуг. Застосована автором методика інтегрального індексу стану дерев є ефективним науковим інструментом, що забезпечує достовірність результатів та можливість їх зіставлення з аналогічними дослідженнями в європейській практиці.

Практичне значення роботи має вагомий прикладний характер і полягає у можливості безпосереднього використання отриманих даних для вдосконалення системи управління зеленою інфраструктурою Івано-Франківська. Зокрема, сформована автором структурована геоінформаційна база даних є готовою основою для створення міського кадастру зелених насаджень. Визначений перелік проблемних ділянок та дерев, що потребують обстеження або видалення, дає змогу органам місцевого самоврядування оптимізувати комунальні витрати, спрямовуючи ресурси на першочергові заходи. Розроблені рекомендації щодо реконструкції алеїних систем, добору стійких до урбанізації видів та використання ГІС для моніторингу мають високу практичну цінність для департаментів благоустрою та проєктних

організацій. Окремим позитивним аспектом є використання положень дисертації у навчальному процесі, що сприяє підготовці фахівців у галузі екології та лісового господарства. Отже, робота має високу соціально-екологічну значущість, створюючи умови для сталого розвитку зеленого каркаса міста.

5. Повнота викладення матеріалу дисертації у наукових публікаціях.

Повнота висвітлення матеріалів дисертаційної праці В.Б. Бойчука у наукових публікаціях не викликає жодних зауважень. Опубліковані 7 праць, включаючи 4 статті у фахових виданнях категорії Б, повною мірою репрезентують результати інвентаризації, методику оцінки та розроблені автором практичні рекомендації щодо оптимізації зеленої інфраструктури.

Варто відзначити, що опубліковані матеріали висвітлюють різні аспекти роботи – від аналітичних проблемних питань до конкретних стратегічних напрямів розвитку міського озеленення. Апробація результатів на 3 міжнародних наукових конференціях та симпозіумах 2025–2026 років свідчить про системну роботу здобувача над викладенням своїх наукових здобутків.

6. Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій. Ступінь обґрунтованості положень дисертації є належним. Автор спирається на ґрунтовну теоретичну базу та верифіковані польові дані, що забезпечує наукову достовірність висновків.

Застосування п'ятибальної шкали оцінки фітосанітарного стану та розрахунок інтегрального індексу дозволили об'єктивізувати отримані результати, усунувши суб'єктивність інтерпретацій. Всі практичні рекомендації щодо реконструкції та управління насадженнями є науково обґрунтованими, оскільки враховують локальні екологічні умови, кліматичні прогнози та досвід провідних європейських міст.

Статистична обробка даних із застосуванням сучасних програмних бібліотек підтверджує стійкість виявлених закономірностей. Робота характеризується внутрішньою логічною послідовністю, де кожна рекомендація має чітке обґрунтування, а запропонована модель «керованої реконструкції» є

цілком реалістичною до впровадження. Наукова достовірність дисертації не викликає жодних сумнівів.

7. Структура та зміст дисертації, її завершеність та відповідність встановленим вимогам щодо оформлення. Подана дисертаційна робота відзначається продуманою архітектонікою, збалансованістю складових частин та високою якістю оформлення, що повною мірою відповідає стандартам підготовки дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії.

Робота викладена на 416 сторінках і демонструє бездоганну логіку переходу від теоретичних узагальнень до практичних впроваджень. Вступ містить усі необхідні кваліфікаційні рубрики, які виписані чітко та аргументовано, створюючи надійний орієнтир для сприйняття всього подальшого тексту.

Перший розділ демонструє фахову зрілість здобувача. Огляд літератури не є простою компіляцією, а являє собою глибокий критичний аналіз світових тенденцій в арборикulturі, проблематики екосистемних послуг та нормативно-правових колізій вітчизняного законодавства порівняно з європейськими стандартами.

Другий розділ чітко регламентує алгоритм дослідження. Детальний опис 18 об'єктів центральної частини міста, обґрунтування вибору п'ятибальної шкали оцінки фітосанітарного стану та алгоритмів просторового картографування свідчать про методологічну грамотність.

Третій розділ вражає обсягом опрацьованого матеріалу. Послідовно розкрито результати суцільної інвентаризації, видову, вікову та просторову структуру насаджень. Використання статистичних методів (зокрема, кореляції між віком дерев та інтегральним індексом з $R^2=0,88$) додає висновкам цього розділу беззаперечної переконливості.

Четвертий розділ органічно трансформує виявлені в попередньому розділі проблеми у конкретні рішення. Детальний розпис принципів керованої реконструкції, формування асортименту з урахуванням кліматичної матриці та створення конкретної управлінської моделі є блискучим прикладом прикладної науки.

П'ятий розділ вдало резюмує стратегічні аспекти адаптації зеленої інфраструктури, формуючи візію стійкого розвитку Івано-Франківська в умовах кліматичних змін.

Висновки є конкретними, відображають сутність здобутих результатів та повністю відповідають меті дослідження.

Бібліографічний список (231 найменування) оформлений коректно та включає актуальні джерела. Додатки, що містять інвентаризаційні таблиці та створені в QGIS карти, є самостійним цінним продуктом. Текст дисертації написаний грамотною науковою мовою, без стилістичних чи технічних огріхів. Перевірка в системі StrikePlagiarism підтвердила оригінальність дисертації: неправомірних запозичень не виявлено. Усі використані ідеї та цитати інших авторів супроводжуються необхідними посиланнями, що повністю відповідає вимогам академічної доброчесності. Графічний матеріал (43 рисунки, 12 таблиць) виконаний на високому поліграфічному рівні. Завершеність дослідження та його оформлення заслуговують на найвищу оцінку.

8. Дискусійні положення та зауваження до дисертації.

Дисертаційна робота відзначається значною глибиною аналізу та високою якістю зібраного фактичного матеріалу. Разом з тим, знайомство з текстом дає підстави для формулювання низки дискусійних положень і зауважень:

1. Запропонований асортимент для реконструкції насаджень налічує 83 таксони та включає значну кількість інтродукованих і теплолюбних видів (*Liriodendron tulipifera*, *Ginkgo biloba*, *Cercis canadensis* тощо). Попри обґрунтованість використання матриці кліматичної придатності, масове впровадження інтродуцентів в екосистему Прикарпаття потребує розробки додаткових протоколів багаторічного моніторингу їхньої зимостійкості та оцінки потенційних ризиків біологічних інвазій.

2. Розроблена модель керованої реконструкції цілком виправдано вимагає дотримання компенсаційної посадки за принципом «2:1» (висадка двох нових дерев замість одного видаленого). Проте реалізація цього екологічного правила видається просторово ускладненою на таких історичних об'єктах, як вулиці Старозамкова чи Левка Лук'яненка, де пристовбурний простір є

критично обмеженим. Доцільно було б розширити дискусію щодо можливих архітектурно-планувальних рішень для розширення посадкових площ.

3. У підрозділі щодо біологічних загроз детально описано стрімке поширення небезпечних інвазивних шкідників (*Cameraria ohridella*, *Cydalima perspectalis*) та грибкових інфекцій. Натомість у блоці практичних рекомендацій основний акцент зроблено на санітарній обрізці та поступовій заміні видів, тоді як стратегії інтегрованого біологічного захисту для збереження існуючого старовікового фонду висвітлені лише фрагментарно.

4. Запропонований оптимальний темп оновлення алейних насаджень на рівні 8–12% деревостану щороку є абсолютно логічним з точки зору збереження безперервності екосистемних послуг. Водночас, зважаючи на констатовані автором організаційні та фінансові виклики муніципалітету (відсутність спеціалізованої установи, дефіцит фінансування), доповнення рекомендацій базовою моделлю поетапного фінансування значно посилило б їхню життєздатність.

5. Дослідження аргументовано доводить, що однією з головних причин передчасної деградації дерев та утворення структурних дефектів є масове некваліфіковане обрізання (так званий «топінг»), яке грубо суперечить європейським стандартам EAS 01:2024. Проте у розділі практичних рекомендацій бракує конкретних пропозицій щодо адміністративних чи освітніх інструментів подолання цієї деструктивної практики на муніципальному рівні. Доповнення роботи рекомендаціями щодо впровадження обов'язкових тренінгових програм або локальної сертифікації для працівників комунальних служб та підрядних організацій додало б роботі більшої управлінської довершеності.

Зазначені побажання не применшують вагомих наукових і практичних здобутків автора та не впливають на загальний позитивний висновок щодо якості дисертаційної роботи.

9. Загальний висновок.

Представлена до захисту дисертаційна робота В.Б. Бойчука є методологічно довершеною, глибоко аргументованою та змістовно вичерпною

науковою працею, що робить вагомий і своєчасний внесок у розвиток вітчизняної екологічної науки, урбаністики та ландшафтного планування. Дослідження успішно реалізує комплексний, інтегральний підхід до розв'язання надскладної багаторівневої проблеми збереження, оптимізації та керованого оновлення зеленої інфраструктури в специфічних умовах щільної історичної забудови.

Робота вражає не лише масштабом зібраного емпіричного матеріалу, але й глибиною його аналітичного опрацювання. У дисертації науково і статистично доведено, що монодомінантність існуючих насаджень (зокрема, надмірна та ризикована частка липи дрібнолистої), у поєднанні з їхнім невідворотним фізіологічним старінням та жорстким антропогенним стресом, формує критично високий рівень фітосанітарної вразливості всієї урбоекосистеми. Встановлений високий ступінь кореляції між віковою структурою насаджень та їх екологічним станом ($R^2=0,88$) є блискучим прикладом застосування математичного апарату в екологічних дослідженнях.

Особливої поваги заслуговує той факт, що праця не обмежується лише констатацією наявного кризового стану. Натомість пропонується дієвий, математично та екологічно обґрунтований алгоритм виходу з кризи. Впровадження розрахованого інтегрального індексу екологічного стану та детального просторового аналізу дозволило сформулювати чіткі рекомендації щодо диференційованого підходу до керованої реконструкції. У цих рекомендаціях абсолютний пріоритет надається збереженню безперервності надання життєво важливих екосистемних послуг, що передбачає щорічний темп оновлення на рівні 8-12%. Крім того, розроблений перспективний асортимент рослин безпосередньо спирається на жорсткі прогнози глобальних кліматичних змін, що є інноваційним, далекоглядним та вкрай необхідним кроком для сучасного

Повнота висвітлення результатів у авторитетних фахових виданнях, успішна апробація матеріалів на міжнародних наукових симпозиумах та наявність актів впровадження у діяльність муніципальних структур беззаперечно доводять високу наукову зрілість здобувача. За рівнем виконання,

глибиною теоретичного аналізу та безпосередньою практичною цінністю дисертація цілком і повністю відповідає нормативним вимогам до кваліфікаційних праць. Здобувач, Бойчук Василь Богданович, переконливо продемонстрував здатність до системного аналітичного мислення, володіння сучасним інструментарієм та хист до генерування інноваційних екологічних рішень, а отже, безумовно заслуговує на присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 101 Екологія (галузь знань 10 Природничі науки), а дисертаційна робота повністю відповідає вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України № 44 від 12 січня 2022 року (зі змінами) та наказу МОН України від 12 січня 2017 року № 40 (зі змінами) «Про затвердження вимог до оформлення дисертації».

Офіційний рецензент:

кандидат біологічних наук, доцент,
завідувач кафедри біології та екології
Карпатського національного
університету імені Василя Стефаника

Вікторія ГНЄЗДІЛОВА