

ВІДГУК

офіційного опонента

завідувача кафедри лісівництва, лісових культур та таксації лісу

Поліського національного університету,

кандидата сільськогосподарських наук, доцента **Юрія СІРУКА**

на дисертацію **Анатолія МАКАРЕВИЧА** на тему:

«Особливості вимірювальної таксації дерев урбосередовища та оцінювання їхніх екосистемних послуг»,

подана на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 205 «Лісове господарство» галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство»

Актуальність теми. Ефективне управління міськими насадженнями є важливою умовою ведення урболісівництва в умовах стрімкої урбанізації. Основою для прийняття господарсько коректних рішень є точна та актуальна інформація щодо стану дерев, кущової та трав'янистої рослинності. Передумовою оцінювання екосистемних та інших цінних соціальних послуг об'єктів урболісівництва є проведення їх обліку при інвентаризації зелених насаджень. Актуальним на разі є розроблення новітніх методів і підходів до оцінювання параметрів міських екосистем, використання сучасного інформаційного та технологічного забезпечення таксаційних робіт, поліпшення та удосконалення існуючих чинних методик інвентаризації зелених насаджень населених пунктів. Оцінювання екосистемних послуг дерев, кущової та трав'янистої рослинності повинні бути покладені в основу у процесі обрахування балансової вартості основних об'єктів урболісівництва. Визначення екосистемних послуг міських насаджень є однією із основ сталого розвитку населених пунктів, яка здатна забезпечити здорове та комфортне середовища для його жителів.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається з анотації, переліку умовних позначень, скорочень і термінів, вступу, чотирьох розділів, висновків, пропозицій виробництву, списку використаних джерел та додатків. Дисертацію викладено на 177 сторінках. Фактичний матеріал систематизовано у 33 таблицях, ілюстровано 18 рисунками. Список використаних джерел містить 141 найменування, з яких 88 латиницею.

Наукова новизна роботи полягає у дослідженні нових методичних рішень для обліку об'єктів деревних та кущових рослин в межах населених пунктів та оцінюванню їх екосистемних послуг при умові комплексного використання методів класичної і наближеної таксації, нормативно-довідкового забезпечення, а також сучасних спеціалізованих інформаційних засобів.

Практичне значення одержаних результатів. Отримані результати удосконалюють та уточнюють чинні методики обліку та оцінки таксаційних показників дерев. Проведення оцінки екосистемних послуг дерев і кущів міських екосистем відкриває можливості для більш глибокого розуміння особливостей управління з метою досягнення цілей сталого

розвитку великих міст. Отримані результати можуть бути застосовані для практичних цілей при проведенні інвентаризації зелених насаджень у межах населених пунктів.

Особистий внесок здобувача. Здобувачем було здійснено опрацювання методик і методів проведення оцінки екосистемних послуг, виконано експериментальне обґрунтування прикладних рішень таксації дерев урбосередовища, проведено аналіз попередніх досліджень інвентаризації зелених насаджень міст. Проведено апробацію методики наближеної оцінки екосистемних послуг дерев в умовах урбанізованого середовища. Експериментальні дані було зібрано особисто здобувачем за участі співробітників навчально-наукового інституту лісового і садово-паркового господарства НУБіП України. Висновки та пропозиції, висвітлені у дисертації, базуються на результатах проведених досліджень. У спільних публікаціях права співавторів порушено не було.

Основні результати досліджень опубліковані у 11 наукових працях, з яких стаття у науковому фаховому виданні України, стаття у періодичному науковому виданні, проіндексованому у базі даних Scopus, патент на корисну модель, 8 доповідей на наукових конференціях.

Загальна характеристика роботи. У вступі здобувач висвітлив актуальність теми, мету і завдання досліджень, вказав наукову новизну отриманих результатів та їх практичне значення, навів відомості щодо апробації та публікацій результатів, структуру та обсяг роботи.

Розділ 1 присвячено аналітичному огляду літератури, зокрема, висвітленню таких питань як визначення основних тенденцій розвитку зеленого господарства, аналізу існуючих методів інвентаризації насаджень урбосередовища та їх практичного застосування, екосистемним послугам зелених насаджень міст.

Зауваження до розділу. Літературний огляд варто було б зробити ширшим, оскільки тематика досліджень є досить досліджуваною.

У підрозділі 1.2. варто було б більш розгорнуто описати наявні засоби для проведення замірів висоти, зокрема можливості та доцільності використання БПЛА. Також доцільно було б згадати можливості засобів Field Map при проведенні інвентаризації зелених насаджень.

У розділі 2 «Методика дослідження та характеристика дослідних даних» представлено методики дослідної інвентаризації об'єктів урболісівництва, оцінки точності визначення середнього діаметра багатостовбурових дерев, сформовано методичні засади оцінювань екосистемних послуг дерев урбоценозів, наведено характеристику дослідних даних.

Зауваження до розділу. Потребує уточнення інформація щодо підбору формул для встановлення об'єму стовбурів ростучих дерев, в яких було проведено кронування (якщо такі були) та зазначити їх чисельність.

У методиці не висвітлено інформації щодо методів та засобів визначення віку дерев, хоча в табл. 2.2–2.4 наводяться дані вікової структури. У табл. 2.2 є дерево з діаметром 172 см віком 61–70 років, хотілося б дізнатися, що це за вид і за допомогою чого визначили його вік?

У таблиці 2.3 подано інформацію щодо наявності дерев висотою понад 32 м у віці 21–40 років, що це за види і яка їх цінність?

У підрозділі 2.4.3 проведено порівняння точності висотомірів. Потребує уточнення, чим зумовлений вибір саме даних моделей, адже *TruPulse 360B* і *Блюме-Лейса* є досить малопоширеними?

У підрозділі 2.4.2 при оцінці кривої ряду розподілу дерев за ступенями товщини варто було б зробити інтерпретацію показників описової статистики (мода, медіана, ексцес, асиметрія), зазначивши ступінь скосу та гостровершинності.

У розділі 3 «Прикладні рішення для інвентаризації дерев урбосередовища» проведено аналіз засобів для визначення діаметру та висоти дерева, балансу площі окремих частин об'єкта інвентаризації.

Зауваження до розділу. Описову характеристику висотомірів, подану в підрозділі 3.2 доцільно було б розмістити у підрозділі 2.4.3.

Твердження на с. 82 «Збільшення базисної відстані для Haglöf EC II-D може призводити до погіршення видимості верхівки дерева та збільшення витрат часу на пошук задовільного місця для візування» є сумнівним, адже прилад не передбачає фокусування на верхівці, а лише співставлення її з електронною відміткою. У даному випадку збільшення базисної відстані при використанні даного висотоміру є перевагою, яка, навпаки, може зменшити витрату часу і підвищити точність заміру (особливо дерев з широкою кроною та відсутністю чітко вираженої верхівки).

Розділ 4 «Екосистемні послуги дерев урбосередовища» присвячено дослідженню екосистемних послуг дерев урбосередовища території НУБіП України. Визначено приріст екосистемних послуг та проведено їх вартісну оцінку. Здійснено порівняння оцінок накопиченого вуглецю за методом наближеного оцінювання екосистемних послуг та за допомогою i-Tree есо.

Зауваження до розділу. У підрозділі 4.1.1 на с. 100 зазначено, що рід тополя представлений шістьма видами. Потребує уточнення, чи є тополя італійська і тополя пірамідальна окремими видами і за якими ознаками їх відрізняли при інвентаризації. У цьому ж абзаці вказано, що малопоширені види дерев були об'єднані в категорію «інші», сюди ж віднесені Калина і Бузина, для яких типовою формою є кущ – потребує уточнення, за якими ознаками рослини даних родів при інвентаризації враховувалися як дерева.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертації, їх достовірність і новизна. Достовірність і обґрунтованість основних положень і висновків, наведених у роботі, забезпечується використанням загальноприйнятих у урболісівництві методів та лісотаксаційних методик досліджень, коректним використанням математичних і статистичних методів обробки даних, логічністю і послідовністю викладення висновків.

Висновки сформульовано чітко та логічно, відповідають поставленим завданням дослідження. Загальні висновки аргументовано на основі отриманих результатів із використанням загальноприйнятих методів і методик, що дає підстави вважати їх достовірними. Основні положення дисертації було апробовано на всеукраїнських і міжнародних наукових конференціях та опубліковано у рецензованих українських і зарубіжних виданнях.

Відсутність (наявність) порушення академічної доброчесності. У дисертації Анатолія МАКАРЕВИЧА відсутні порушення академічної доброчесності. У дослідженні повною мірою дотримано вимоги щодо посилань на літературні джерела та джерела статистичної інформації. Використання ідей, результатів та текстів інших авторів містить посилання на відповідне джерело інформації.

Загальний висновок. Дисертація на тему: «Особливості вимірювальної таксації дерев урбосередовища та оцінювання їхніх екосистемних послуг» за своїм науковим рівнем та практичною цінністю, новизною, дотриманням академічної доброчесності, достовірністю результатів, змістом та оформленням повністю відповідає вимогам наказу Міністерства освіти і науки України № 40 від 12 січня 2017 року «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації» (із змінами, внесеними згідно з наказом Міністерства освіти і науки України № 759 від 31 травня 2019 року) і 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 (із змінами, внесеними згідно з постановами Кабінету Міністрів України № 341 від 21 березня 2022 року, № 502 від 19 травня 2023 року та № 507 від 03 травня 2024 року), а її автор Анатолій МАКАРЕВИЧ заслуговує на присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 205 «Лісове господарство» галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство».

Офіційний опонент завідувач кафедри лісівництва, лісових культур та таксації лісу Поліського національного університету, кандидат сільськогосподарських наук, доцент Юрій СІРУК