

ВІДГУК

офіційного опонента - доктора технічних наук,
доцента Трегуба Миколи Володимировича
на дисертаційну роботу Ваша Ярослава Івановича
«Інвентаризація зелених насаджень в населених пунктах методами
наземного лазерного сканування»
поданої на здобуття наукового ступеня доктора філософії
Спеціальність: 193 Геодезія та землеустрій
Галузь знань: 19 Архітектура та будівництво

Актуальність теми дисертації

Сучасний світ характеризується стрімкою урбанізацією та промисловим розвитком, що неминуче призводить до зменшення кількості зелених насаджень. Це, своєю чергою, негативно впливає на екологічний стан міст і якість життя їхніх мешканців. Зелені зони відіграють ключову роль не тільки через наявність містобудівних вимог щодо озеленення, а насамперед вони очищують повітря, зменшують шумове забруднення, регулюють мікроклімат, є середовищем існування для біорізноманіття та сприяють психологічному комфорту людей. Без точної та актуальної інформації про зелені насадження ефективне управління ними стає неможливим, що лише посилює негативні наслідки урбанізації.

Сьогодення характеризується значними проблемними питаннями через недосконалість нормативно-правового регулювання та відсутність єдиних стандартів у процесі інвентаризації та управління зеленими насадженнями. Це створює труднощі для органів місцевого самоврядування, архітекторів, екологів та інших зацікавлених сторін, ускладнюючи планування, облік та контроль за станом зелених зон. Розробка та впровадження єдиної,

високоточної методики інвентаризації, запропонованої в дисертації, може стати основою для вдосконалення цих стандартів.

Розроблення методологічних передумов створення та наповнення кадастру зелених насаджень є ключовим кроком для впровадження ефективної стратегії управління та забезпечення збереження екологічно важливих територій. Такий кадастр має містити детальні та актуальні дані про розташування, види, стан, вік та інші характеристики насаджень. Наявність такої інформації дозволяє приймати обґрунтовані рішення щодо планування та розвитку територій; здійснювати моніторинг стану зелених насаджень та вчасно реагувати на зміни; ефективно розподіляти ресурси для догляду та утримання зелених зон; забезпечувати прозорість та підзвітність у сфері управління міськими зеленими насадженнями.-економічні чинники також істотно впливають на окреслену проблематику.

Традиційні методи інвентаризації часто є трудомісткими, вимагають багато часу та не завжди забезпечують необхідну точність. У цьому контексті наземне лазерне сканування є справжнім технологічним проривом. Ця технологія дозволяє отримувати високоточні вихідні дані для подальшого моделювання тривимірних об'єктів, що включають не лише їхнє місцезнаходження, а й детальні морфометричні характеристики (діаметр стовбура, висота, об'єм крони тощо).

Отримані за допомогою наземного лазерного сканування дані можуть бути інтегровані в геоінформаційні системи та використані для стратегічної екологічної оцінки під час проведення просторового планування території. Це дозволяє враховувати екологічні аспекти на всіх етапах планування та забудови, сприяючи більш збалансованому розвитку територій, збереженню біорізноманіття та підвищенню якості життя населення.

Таким чином, представлене наукове дослідження є надзвичайно актуальним, оскільки воно пропонує інноваційні рішення для вирішення нагальних екологічних, містобудівних, землепорядних та управлінських проблем, пов'язаних із зеленими насадженнями, використовуючи геодезичні

та ГІС технології. Розробка та впровадження удосконаленої методики інвентаризації із застосуванням наземного лазерного сканування є важливим кроком до створення сталого та комфортного міського середовища.

Структура та обсяг дисертації

Дисертаційна робота складається із вступу, трьох розділів, списку використаних джерел літератури. Загальний обсяг роботи становить 173 сторінки основного тексту, з яких додаток, акти впровадження, що підтверджують практичну значущість дослідження, 2 сторінки.

Аналіз змісту роботи

У першому розділі дисертаційної роботи, що має назву «Сучасний стан кадастру інвентаризації зелених насаджень», розкрито стан організації кадастрового обліку зелених насаджень у межах населених пунктів. Зокрема, визначено правові, технічні та інформаційні засади формування кадастрової інформації про озеленені території. Досліджено типові категорії об'єктів озеленення (парки, сквери, алеї) як структурні елементи кадастрової системи та проаналізовано відповідні інформаційні системи, що функціонують в Україні й країнах Європейського Союзу. Виявлено низку характерних недоліків, зокрема обмежений рівень інтеграції між відомствами, недостатню точність просторових даних та фрагментарність інформаційного наповнення. Особлива увага приділена сучасним методам інвентаризації, передусім застосуванню технологій наземного лазерного сканування, що дозволяють отримувати високоточні тривимірні цифрові моделі зелених насаджень. На основі проведеного аналізу зроблено висновок про доцільність і перспективність впровадження подібних методів для підвищення ефективності обліку, управління й моніторингу озелених територій у межах просторового планування.

У другому розділі дисертаційного дослідження зосереджено увагу на розробленні методики інвентаризації зелених насаджень для потреб

кадастрового обліку із використанням технологій наземного лазерного сканування (НЛС). Значущість цього розділу обумовлена його відповідністю загальній меті дослідження — удосконалення інструментарію просторового обліку озелених територій на основі застосування високотехнологічних засобів збору, обробки та інтеграції просторових даних.

У третьому розділі дисертаційного дослідження висвітлено прикладні аспекти інвентаризації зелених насаджень із використанням автоматизованих методів наземного лазерного сканування. Цей розділ є логічним продовженням попередніх теоретичних розділів і має виразну практичну спрямованість, оскільки демонструє реалізацію розробленої методики в реальних умовах урбанізованого середовища.

Загалом, результати дослідження демонструють, що технологія наземного лазерного сканування є новітнім інструментом для забезпечення достовірності та повноти інформації про зелені насадження. Її впровадження у практику просторового планування дозволяє підвищити точність кадастрового обліку, в подальшому підтримувати екологічну стабільність міського середовища та формувати інформаційні основи для прийняття стратегічних рішень у сфері розвитку територій.

Особистий внесок здобувача в отриманні наукових результатів

Особистий внесок здобувача полягає у самостійному виконанні теоретичних і експериментальних досліджень, аналізі отриманих результатів, формулюванні основних наукових положень та висновків. Дисертаційне дослідження є індивідуальною науковою працею, спрямованою на удосконалення теоретичних, методичних та прикладних засад інвентаризації рекреаційних територій із використанням автоматизованих методів наземного лазерного сканування. Усі науково-практичні положення, викладені в дисертації, одержані здобувачем особисто. Із наукових публікацій, виконаних у співавторстві, у роботі використано лише ті результати, які є особистим внеском здобувача.

Основні дані, що формують зміст та результати дисертаційної роботи:

- визначено перспективи дослідження зелених насаджень як інформаційної складової сучасних геоінформаційних систем;

- отримано дані про зелені насадження із застосуванням наземного лазерного сканування та створено інформаційну базу про зелені насадження;

- запропоновано алгоритм планування наземного лазерного сканування під час картографування рекреаційних зон населених пунктів та інвентаризації зелених насаджень;

- проведено наземне лазерне сканування території об'єкту дослідження на прикладі скверу Т. Масарика у місті Ужгород, опрацьовано результати в спеціалізованому програмному забезпеченні та висвітлено особливості інвентаризації об'єктів садово-паркового господарства з використанням даних наземного лазерного сканування;

- визначено функціональність та точність моделей, отриманих за даними наземного лазерного сканування;

- виконано порівняльний аналіз наземного лазерного сканування та способу побудови цифрових моделей за даними наземних фотознімальних робіт, які можуть бути використані в інвентаризації зелених насаджень;

- розроблено алгоритм систематизованого підходу до виконання інвентаризації зелених насаджень;

- виконано дослідження нормативних вимог щодо зонування територій та стратегічної екологічної оцінки і визначено перспективи застосування результатів досліджень;

- розроблено та обґрунтовано алгоритм інтеграції даних про зелені насадження, отриманих з даних наземного лазерного сканування у стратегічну екологічну оцінку територіальної громади;

- обґрунтовано інформаційне наповнення, систематизовано необхідний перелік даних та запропоновано методологію організаційної структури для інформаційного наповнення баз даних кадастру базового рівня для внесення інформації про зелені насадження;

- наведено основні вимоги та технології використання даних для 3D

кадастру і визначено роль наземного лазерного сканування як одного з методів збору інформації на територіях населених пунктів із щільною забудовою.

Новизна наукових положень і отриманих результатів

Вперше:

- розроблено алгоритм систематизованого підходу до виконання інвентаризації зелених насаджень;

- застосовано методи й алгоритми наземного лазерного сканування для інвентаризації зелених насаджень у сквері ім. Масарика в місті Ужгород.

Удосконалено алгоритм систематизованого підходу до інтеграції даних наземного лазерного сканування зелених насаджень у стратегічну екологічну оцінку з метою просторового планування території.

Набуло подальшого розвитку забезпечення детальною інформацією земельного, містобудівного та інших кадастрів із метою створення єдиних вимог до організаційної структури наповнення бази даних про зелені насадження.

Дисертація є результатом самостійних досліджень, не містить елементів фальсифікації, компіляції, плагіату та запозичень, що констатує відсутність порушення академічної доброчесності. Використання текстів інших авторів мають належні посилання на відповідні джерела.

Повнота оприлюднення результатів роботи

Основні наукові результати дисертації опубліковано у 21 друкованих працях, із них: 8 публікацій у наукових фахових виданнях України та 13 публікацій у матеріалах міжнародних науково-практичних конференцій. З них 3 публікації у наукових фахових виданнях України опубліковано автором самостійно.

Зважаючи на вищевикладене, автором дотримані вимоги п. 8, 9 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 від 12 січня 2022 р. № 44, щодо кількості та повноти публікацій.

Зауваження та дискусійні положення щодо дисертації

Позитивно загалом оцінюючи дисертаційну роботу зазначаємо такі зауваження та дискусійні положення:

1. У підрозділі 1.2 Дослідження інформаційних систем зелених насаджень, автором досліджуються наявні інформаційні системи обліку зелених насаджень. Слід зауважити, що текст підрозділу містить словосполучення на кшталт: «деякі країни», «деякі організації й ініціативи», тощо, які носять дуже загальний характер без вказання посилань і конкретики у описі. У цьому ж підрозділі наявні три сторінки підряд (с. 43-45) скріншотів інформаційної системи HUGSI.green без опису їх у тексті, що ускладнює сприйняття інформації і загалом ставить під питання її доцільність.

2. У підрозділі 1.3 Дослідження методів виконання інвентаризації зелених насаджень населених пунктів автор, з-поміж іншого, доходить висновків: «...Відомості, отримані за допомогою НЛС, стають основою для ефективного управління земельними ресурсами.... ...За допомогою даних НЛС кадастрові системи можуть надавати інтерактивні й візуалізовані відомості... Системи кадастрового обліку, побудовані на основі даних НЛС, можуть також використовувати розширені аналітичні засоби для прогнозування й планування використання територій...», але варто зазначити, що дані НЛС – це лише хмара точок, яка потребує обов'язкового оброблення, що стане основою для подальшого моделювання певних об'єктів.

3. У підрозділі 2.1 Формування інформаційної бази даних про зелені насадження обґрунтовано схему організаційної структури інформаційного наповнення бази даних про зелені насадження (рис. 2.4). З метою забезпечення комплексності прийняття рішень, її доцільно було б об'єднати з джерелами і методами отримання вихідної інформації, які узагальнено на рис. 2.3.

4. У підрозділі 2.2. Систематизація підходу до виконання інвентаризації зелених насаджень обґрунтовано алгоритм систематизованого підходу до виконання ІЗН (рис. 2.6). З-поміж усіх складових наведеного алгоритму, автором не запропоновано включення такої важливої частини як «оновлення матеріалів інвентаризації», що беззаперечно має проводитися з певною періодичністю, яка є обов'язковою для забезпечення актуальними даними.

5. За результатами проведеного наземного лазерного сканування і опрацювання хмари точок, були отримані похибки сканування (стор. 118-119, табл. 3.3, 3.4). Автором робиться висновок, що за умов знімання, отримана точність є задовільною. Дослідження щодо обґрунтування точності, яке б дозволило говорити про задовільність отриманих результатів і їх співвіднесення з нормативними вимогами у дисертаційному дослідженні не наводиться.

6. На рис. 3.37 наводиться інвентаризаційний план, який отримано за результатами наземного лазерного сканування і загалом наводяться висновки, які говорять про позитивні складові використання цього методу для відповідних потреб. У тексті дисертаційної роботи відсутній порівняльний аналіз вартості, витрат часу, точності та інших характеристик у разі проведення подібної роботи з використанням класичних геодезичних технологій та звичного обладнання. Слід зауважити, що класичне геодезичне обладнання необхідне для створення геодезичної мережі, а також координування контрольних точок для подальшого наземного лазерного сканування.

Висновок

Дисертаційна робота Ваш Ярослава Івановича на тему «Інвентаризація зелених насаджень в населених пунктах методами наземного лазерного сканування» є завершеним самостійним науковим дослідженням, що має важливе теоретичне й прикладне значення для розвитку кадастрової науки, екологічного моніторингу та просторового планування територій.

За актуальністю, ступенем обґрунтованості наукових результатів, рівнем апробації та оформленням робота відповідає вимогам, що пред'являються до дисертацій на здобуття наукового ступеня доктора філософії відповідно до «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» від 12 січня 2022 р. № 44.

Автор заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 193 – Геодезія та землеустрій.

Офіційний опонент:

проректор з освітніх інновацій

Приватної установи

«Університет «Київська школа економіки»

д.т.н., доцент

23.06.2025

Засвідчую своїм підписом
О. Волошин



Микола ТРЕГУБ