

ВІДГУК

офіційного опонента

кандидата технічних наук, доцента, доцента кафедри земельного
адміністрування та геоінформаційних систем

Харківського національного університету
міського господарства імені О. М. Бекетова

Пілічевої Марини Олегівни

на дисертаційну роботу

Ваша Ярослава Івановича

на тему «**Інвентаризація зелених насаджень в населених пунктах методами
наземного лазерного сканування**»,

поданої на здобуття ступеня доктора філософії
з галузі знань 19 Архітектура та будівництво
за спеціальністю 193 Геодезія та землеустрій

Актуальність теми дисертаційного дослідження. Зелені насадження є важливою складовою екологічної стабільності територій населених пунктів, і їх збереження та відновлення мають пріоритетне значення для покращення якості життя. В умовах стрімкої урбанізації та змін клімату це питання стає ще більш актуальним, і, відповідно, процес впорядкування зелених насаджень набуває важливого значення для зеленого будівництва, реалізація якого можлива лише за умови наявності достовірної, оперативної та актуальної інформації про кількісний і якісний стан зелених насаджень населених пунктів, яку отримують у ході проведення їх інвентаризації. Проте, цей процес, як і будь-яка сучасна методика отримання, обробки, обліку, аналізу та збереження даних, не може функціонувати без залучення новітніх технологій.

До того ж, прийняття низки нормативно-правових актів, пов'язаних з формуванням інфраструктури геопросторових даних та наповненням цифрових кадастрово-реєстраційних систем, потребує формування результатів інвентаризації зелених насаджень у вигляді геопросторових даних і цифрових моделей, які можна отримати із застосуванням сучасних технологій глобальних навігаційних супутникових систем, безпілотних літальних апаратів, наземного лазерного сканування з подальшою інтеграцією в геоінформаційні системи.

Дослідження, подане у роботі Ваша Я.В., спрямоване на дослідження теоретичних узагальнень і практичних рекомендацій щодо удосконалення методики інвентаризації зелених насаджень для потреб кадастру із застосуванням наземного лазерного сканування, що є актуальним і обґрунтованим з огляду на те, що прийнята у 2001 р. Інструкція з інвентаризації зелених насаджень у населених пунктах України (зі змінами 2014 р.) є дещо застарілою і потребує оновлення з урахуванням стану сучасного розвитку сфери

геодезії, кадастру та землеустрою.

Дисертаційна робота виконана в межах науково-дослідних робіт кафедри кадастру територій Інституту геодезії Національного університету «Львівська політехніка» – «Розробка теоретичних засад побудови кадастрових систем в Україні» (номер державної реєстрації 0108U008804) і «Побудова сучасної науково-обґрунтованої системи кадастру в Україні».

Аналіз основного змісту, наукової новизни, вірогідності досліджень та обґрунтованості і рекомендацій. Дисертаційна робота Ваша Я.В. складається із анотації, вступу, трьох розділів основної частини, висновків, списку літератури та додатків. Загальний обсяг дисертації складає 173 сторінки, з них 135 сторінок основної частини, 16 сторінок анотації, 69 рисунків, 10 таблиць, 156 позицій списку літератури на 18 сторінках та додатку на 2 сторінках.

Анотація містить узагальнений виклад основного змісту дисертації, висвітлюючи її ключові наукові положення, висновки та рекомендації. Вона представлена українською та англійською мовами. У ній стисло подано основні результати дослідження, акцентуючи увагу на науковій новизні та практичній значущості.

У вступі обґрунтовано актуальність теми дисертаційної роботи, визначено мету, об'єкт, предмет і основні задачі дослідження, розкрито наукову новизну, теоретичне та практичне значення отриманих результатів, наведено зв'язок роботи із науковими програмами. Також приведений список опублікованих робіт і особистий внесок автора в опублікованих статтях.

У *першому розділі* «Сучасний стан кадастру інвентаризації зелених насаджень» розглянуто сучасний стан кадастрової інвентаризації зелених насаджень у населених пунктах. Визначено правові, технічні та інформаційні аспекти наповнення кадастру зелених зон. Досліджено типи об'єктів озеленення (парки, сквери, алеї) як елементи кадастрової системи, проаналізовано інформаційні системи в Україні та Європі, а також виявлено їхні недоліки – зокрема, обмежену інтеграцію та точність. Особливу увагу приділено методам інвентаризації із застосуванням наземного лазерного сканування, яке дозволяє створювати точні цифрові моделі зелених насаджень. Зроблено висновок про перспективність таких підходів для підвищення ефективності обліку та управління зеленими зонами в межах просторового планування.

Другий розділ «Розроблення методики інвентаризації зелених насаджень для потреб кадастру із застосуванням наземного лазерного сканування» присвячено детальному підходу до створення цієї методики, акцентуючи на формуванні інформаційної бази даних, дослідженні методів інвентаризації й

інтеграції отриманих даних у стратегічну екологічну оцінку, що є складовою просторового планування території. Розглянуто процес створення інформаційної бази даних про зелені насадження, розроблено алгоритм систематизованого підходу до виконання інвентаризації рослинності в населених пунктах на основі проведеного дослідження. Цей розділ має суттєве значення в контексті загальної мети дослідження – удосконалення інструментарію просторового обліку зелених насаджень на базі високотехнологічних методів збору даних.

Третій розділ «Особливості інвентаризації зелених насаджень автоматизованими методами наземного лазерного сканування» присвячений аналізу процесу використання наземного лазерного сканування для інвентаризації зелених насаджень, зокрема геодезичному забезпеченню цього процесу, практичному застосуванню технології на прикладі скверу Т. Масарика в м. Ужгород та створенню інформаційної бази даних території. Цей розділ має виразну прикладну спрямованість і є логічним продовженням теоретичних засад, викладених у попередніх розділах дисертаційного дослідження.

У висновках дисертаційної роботи, які складаються із 7-ти позицій, підсумовано основні результати власних досліджень автора.

Поставлені ціль і завдання дисертаційного дослідження вирішені в повному обсязі. Наукові положення, висновки і рекомендації, які сформульовані в дисертаційній роботі і винесені на захист, можна вважати достатньо обґрунтованими. Для вирішення поставлених у дисертаційній роботі завдань здобувач використав дані з різноманітних вітчизняних та закордонних джерел (досліджено достатньо вагома база літературних джерел за темою дисертаційної роботи – 156 найменувань), застосував як загальнонаукові, так і спеціалізовані наукові методи досліджень, що ґрунтуються на сучасних розробках та підходах до використання даних наземного лазерного сканування. Достовірність наукових результатів, висновків і рекомендацій підтверджується достатньою кількістю польових досліджень, їх камерального опрацювання з використанням декількох різних спеціалізованих програмних продуктів. Основні результати пройшли апробацію на наукових конференціях як в Україні, так і за кордоном. Тому основні наукові положення, викладені в дисертаційній роботі, рекомендації і висновки можна вважати достатньо обґрунтованими.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у вирішенні завдань, пов'язаних із створенням та системним аналізом значного обсягу просторової інформації щодо зелених насаджень населених пунктів, отриманої шляхом застосування технологій наземного лазерного сканування та подальшої інтеграції цих даних до інформаційної системи кадастру. Ступінь наукової

новизни дисертаційних досліджень визначають наступні основні результати:

- Розроблено рекомендації щодо необхідного обсягу й структури інформації про зелені насадження з метою моделювання їхньої просторової організації.
- Обґрунтовано доведено необхідність забезпечення детальною інформацією земельного, містобудівного та інших кадастрів із метою створення єдиних вимог до організаційної структури наповнення бази даних про зелені насадження.
- Удосконалено алгоритм систематизованого підходу до інтеграції даних наземного лазерного сканування зелених насаджень у стратегічну екологічну оцінку з метою просторового планування території.
- Розроблено алгоритм систематизованого підходу до виконання інвентаризації зелених насаджень.

Практичне значення результатів дослідження. Практична цінність дисертаційного дослідження полягає у впровадженні сучасних технологій, зокрема наземного лазерного сканування та геоінформаційних систем, для підвищення точності інвентаризації зелених насаджень. Це створює передумови для формування кадастрів зелених зон і розвитку цифрових геоінформаційних ресурсів. Запропоновані підходи можуть бути ефективно впроваджені як органами державної влади, органами місцевого самоврядування, так і приватними організаціями, землевласниками, землекористувачами. Теоретичні положення, наукові і методичні розробки впроваджені у діяльність Управління містобудування та архітектури Ужгородської міської ради та ГО «Інститут раціонального природокористування». Результати дисертаційної роботи також можуть бути впроваджені у навчальних процес для підготовки фахівців із лісового господарства, екологів, геодезистів та інших спеціальностей.

Повнота викладення наукових положень, висновків і рекомендацій в опублікованих працях. Основні положення дисертації опубліковано у 21 друкованій праці, із них 8 публікацій у наукових фахових виданнях України та 13 публікацій за результатами науково-практичних конференцій.

Особистий внесок здобувача полягає у самостійному виконанні теоретичних та експериментальних досліджень, опрацюванні та аналізі отриманих результатів, формулюванні наукових положень, висновків і рекомендацій.

На підставі вивчення змісту публікацій, дисертації, висновку про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації, можна зробити висновок, що результати дисертаційного дослідження опубліковані в

повному обсязі. Кількість та якість наукових публікацій відповідають встановленим критеріям щодо публікацій основного змісту дослідження, необхідних для захисту дисертаційної роботи на здобуття ступеня доктора філософії.

Відсутність порушення академічної доброчесності. Відповідно до довідки щодо перевірки кваліфікаційної наукової праці на здобуття ступеня доктора філософії у інформаційній онлайн-системі «StrikePlagiarism» від 13.15.2025 встановлено, що оригінальність тексту складає 95 %. Таким чином, аналіз публікацій здобувача, тексту дисертаційної роботи та використаних автором джерел, свідчать про відсутність порушення академічної доброчесності дисертантом.

Дискусійні положення та зауваження щодо змісту та оформлення дисертації. До зауважень та дискусійних положень дисертаційної роботи можна віднести:

1. В першому розділі дисертаційної роботи під час узагальнення методів виконання інвентаризації зелених насаджень населених пунктів варто приділити більше уваги міжнародному досвіду та відмінностям в сфері вітчизняного законодавства. Доцільно було б подати інформацію у вигляді таблиць або схем, що значно спростило б процес сприйняття інформації і загалом говорить про уміння здобувача узагальнювати великі масиви даних.

2. В підпункті 1.3 визначаються сучасні автоматизовані методи знімання територій із зеленими насадженнями, але недостатньо висвітлені переваги та недоліки наземного лазерного сканування відносно інших методів геодезичних знімачів, таких як тахеометричне знімання, знімання з використанням глобальних навігаційних систем, безпілотні летальні апарати, наземна фотограмметрія тощо.

3. На рис. 2.6 (стор. 83) передбачається після збору вихідних даних звірення даних із натурними обстеженнями, але в поясненнях до рисунку не визначено, що включає в себе даний вид робіт. До того ж вибір методу знімання доцільно проводити після збору вихідних даних, визначення особливостей території та обсягів робіт.

4. На рис. 2.8 (стор. 96) представлено розроблений алгоритм інтеграції даних про зелені насадження, отриманих наземним лазерним скануванням (НЛС), у стратегічну екологічну оцінку, який зазначає можливість використання даних НЛС для встановлення особливостей клімату, якості повітря, поверхневих і підземних вод, ґрунтів, що на нашу думку є нелогічним і необґрунтованим.

5. Під час розробки методики наземного лазерного сканування зелених насаджень, представленого в розділі 3, варто було чіткіше структурувати основні

етапи проведення польових та камеральних робіт, а також визначити загальні кількісні і якісні рекомендації щодо виконання робіт, наприклад, необхідну кількість марок, особливості їх розташування в залежності від щільності рослинності, мінімально і максимально допустимі відстані від сканера до зелених насаджень, визначення кроку сканування, мінімальне і максимальне перекриття сцен, необхідна кількість зв'язуючих точок тощо.

6. На рис. 3.8 (стор. 112) представлено відображення видимості 2-ох станцій сканування, але на рисунку не зазначено одиниці вимірювання та умовні позначення, тому представлена інформація є незрозумілою.

7. В підпункті 3.1 запропоновано технологію підбору можливих варіантів видимості для максимального покриття території сканування, але не висвітлено практичної її реалізації, що ускладнює сприйняття розробленої технології.

8. Під час розробки бази геоданих з інвентаризації зелених насаджень варто було б проаналізувати Класифікатор (специфікація) топографічної інформації, яка відображається на топографічних планах масштабів 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500, затверджений Постановою Кабінету Міністрів України від 19 січня 2024 р. № 67, Структуру бази геоданих містобудівної документації на місцевому рівні, затверджену Наказом Міністерства розвитку громад та територій України від 22 лютого 2022 р. № 56, а також передбачити можливість внесення кадастрової інформації про земельну ділянку, на якій розташовані зелені насадження.

9. Визначені деякі неточності, стилістичні та орфографічні зауваження щодо тексту роботи, розроблення та побудови таблиць, рисунків, оформлення переліку використаних джерел.

В цілому, викладені зауваження не знижують наукової та практичної цінності дисертаційної роботи та можуть бути використані для подальших наукових досліджень.

Відповідність роботи встановленим вимогам та загальний висновок.
Дисертаційна робота Ваша Ярослава Івановича «Інвентаризація зелених насаджень в населених пунктах методами наземного лазерного сканування» є самостійною та завершеною науковою працею, яке містить нові теоретичні положення і результати експериментальних досліджень. Зміст дисертаційної роботи відповідає спеціальності 193 Геодезія та землеустрій, забезпечує досягнення поставленої мети і вирішення завдань дослідження. Наукові положення, висновки та рекомендації є достатньо обґрунтованими, у повній мірі представлені у наукових публікаціях та мають практичну значущість.

Дисертаційна робота «Інвентаризація зелених насаджень в населених пунктах методами наземного лазерного сканування» відповідає вимогам Наказу Міністерства освіти і науки України № 40 від 12.01.2017 р. «Про затвердження вимог до оформлення дисертації» (зі змінами та доповненнями) та Постанові Кабінету Міністрів України № 44 від 12.01.2022 р. «Про затвердження Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» (зі змінами та доповненнями).

Вважаю, що автор дисертаційної роботи Ваш Ярослав Іванович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 193 Геодезія та землеустрій із галузі знань 19 Архітектура та будівництво.

Офіційний опонент:

кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри земельного адміністрування
та геоінформаційних систем
Харківського національного університету
міського господарства імені О. М. Бекетова

МБ

Марина ПІЛІЧЕВА

