

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу

Петрик Юлії Валеріївни

«Моніторинг стану хвойних лісів Прикарпатського регіону за космічними знімками»

поданої на здобуття наукового ступеня доктора філософії

з галузі знань 19 Архітектура і будівництво

та спеціальності 193 Геодезія і землеустрій

- ***Актуальність, мета і задачі дослідження. Зв'язок з науковими програмами, планами та темами***

Хвойні ліси є важливою складовою екосистеми Прикарпаття. В останні десятиліття ці ліси зазнали значного впливу від низки негативних чинників, таких як кліматичні зміни, антропогенне навантаження, хвороби та шкідники, що призвело до часткового засихання лісових масивів і деградації рослинного покриву. Така ситуація потребує постійного контролю та оперативних заходів для збереження та відновлення екосистеми.

Космічні технології дистанційного зондування (ДЗЗ) надають ефективні інструменти для оцінки змін лісових масивів у режимі реального часу, а використання високоточних спектральних даних та вегетаційних індексів дозволяє детально відслідковувати процеси всихання та пошкодження деревних насаджень. Це особливо актуально для регіонів, таких як Прикарпаття, де хвойні ліси виконують важливі природоохоронні, рекреаційні, захисні та інші важливі функції.

Використання методів дистанційного зондування у поєднанні з даними наземних досліджень, польових вимірювань та даними з безпілотних літальних апаратів (БПЛА) дозволяє проводити детальний аналіз стану лісових насаджень, визначати ділянки ризику та підвищити точність ідентифікації ділянок із пошкодженою хвойною рослинністю.

Таким чином, дисертаційне дослідження є важливим внеском у розвиток ефективних систем моніторингу для лісового господарства України, які сприятимуть екологічній стабільності та збереженню природних ресурсів Прикарпаття.

Метою дисертаційної роботи є вдосконалення методики для ідентифікації ділянок із пошкодженими хвойними насадженнями, використовуючи дані дистанційного зондування середньої та високої роздільної здатності, знімання з БПЛА та результати наземного спектрофотометрування.

Дисертаційна робота Петрик Ю. В. відповідає науковому напрямку кафедри фотограмметрії та геоінформатики Національного університету «Львівська політехніка» та виконана в межах науково-дослідних робіт: «Методи, моделі і технології моніторингу стану довкілля та окремих об'єктів засобами фотограмметрії, дистанційного зондування та геоінформатики» (0118U001548) та «Застосування знімання з БПЛА та геоінформатики для моніторингу довкілля та у військовій справі» (0123U101021).

- ***Аналіз основного змісту, наукової новизни, вірогідності досліджень та обґрунтованості і рекомендацій***

Дисертаційна робота Петрик Ю. В. складається з анотації, вступу, трьох розділів основної частини, висновків та списку літератури. Загальний обсяг дисертації становить 145 сторінок, зокрема 110 сторінок основної частини, включаючи 45 рисунків, 24 таблиці та 135 позицій списку літератури.

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 дисертації «СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ МОНІТОРИНГУ ЛІСІВ ПРИКАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ» детально розглянуто сучасні технології моніторингу та аналізу стану лісів в Україні, особливу увагу приділено специфіці спостереження за хвойними лісами Прикарпатського регіону. Наведено загальну характеристику лісів України, зокрема їхню роль у збереженні біорізноманіття та екологічну цінність. Проведено огляд літературних джерел щодо сучасних досліджень лісового моніторингу з використанням дистанційного зондування (ДЗЗ). Висвітлено основні причини всихання хвойних насаджень, серед яких виділено кліматичні зміни, забруднення довкілля та вплив шкідників.

Другий розділ «ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЛІСОВИХ УТВОРЕНЬ ЗА СПЕКТРАЛЬНИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ» присвячений теоретичним основам застосування спектральних характеристик для моніторингу хвойних лісів з використанням ГІС і ДЗЗ. Представлено загальну технологічну схему лісового моніторингу, а також детально обґрунтовано методи контрольованої класифікації. Проведено аналіз статистичних методів розділення класів, таких як евклідова відстань, дивергенція, трансформована дивергенція та відстань Джефріса-Матусіти.

Третій розділ «ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ РОБОТИ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ЗАСИХАННЯ ХВОЙНИХ ЛІСІВ ПРИКАРПАТТЯ» присвячений експериментальній частині дослідження. Розкрито характеристику об'єкта дослідження, результати польових досліджень, а також представлено застосування БПЛА для знімання тестових ділянок з метою перевірки точності контрольованої класифікації. Показано ефективність використання вегетаційних індексів для виявлення пошкоджених ділянок лісу. Здійснено аналіз даних із різночасових супутникових знімків (Landsat 5, Sentinel-2, PlanetScope), з використанням методів контрольованої класифікації для моніторингу хвойних масивів Прикарпаття.

- ***Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій сформульованих у дисертаційній роботі***

Наукові положення, висновки і рекомендації, які сформульовані в дисертаційній роботі відповідають вимогам до такого виду досліджень. Високий рівень обґрунтованості наукових положень, висновків, а також їх вірогідність забезпечені використанням вагової бази літературних джерел за темою дисертаційної роботи, список яких становить 135 найменувань. Достовірність наукових і практичних результатів підтверджується використанням сучасних методів математичного опрацювання даних дистанційного зондування.

Практична значимість роботи полягає у впровадженні удосконаленої методики для оцінки та відстеження стану хвойних лісів на основі космічних знімків. Використання дистанційного зондування дозволяє оперативно виявляти пошкоджені ділянки лісу, що важливо для своєчасного прийняття ефективних рішень і заходів щодо їх відновлення та захисту. Результати дослідження можуть бути корисними для державних та місцевих органів виконавчої влади, які займаються управлінням лісовими ресурсами, а також для природоохоронних організацій. Запропонована методика дозволяє підвищити точність моніторингу лісових масивів та оптимізувати процес оцінки їх стану, особливо у віддалених та важкодоступних районах. Важливим є також застосування отриманих результатів для прогнозування змін у лісових екосистемах Прикарпаття під впливом природних та антропогенних факторів.

- ***Дискусійні положення і зауваження щодо змісту дисертаційної роботи***

На основі вивчення та аналізу теоретичних та експериментальних досліджень дисертаційної роботи Петрик Ю. В. слід звернути увагу на деякі окремі зауваження:

1. В пояснювальній записці зустрічаються невдалі вирази «дослідження в галузі лісового моніторингу», «описано використання БПЛА для знімання», а також граматичні та орфографічні помилки.

2. У першому розділі подаючи суть просторового аналізу стану лісів за даними ДЗЗ та ГІС, варто скоротити підрозділ, який стосується матеріалу лазерного повітряного сканування, тим більше, що ця технологія в дисертаційній роботі не використовується.

3. На ст. 31 автором дисертаційної роботи у назві таблиці вказано на «розподіл загальної площі земель лісового фонду України за відомчою підпорядкованістю....». Відповідно до ЗКУ Розділу II, Гл. 4 «Склад та цільове призначення земель України», статтею 19 сформульовано чіткий перелік категорій земель, однією з яких є землі лісогосподарського призначення, а не землі лісового фонду.

4. На ст. 36 акцентується увага на ЗКУ, який «...регулює земельні відносини при використанні лісів, а також рослинного й тваринного світу», слід зауважити, що даний законодавчий акт не регулює земельні відносини при використанні лісів, а регулює земельно-лісові відносини щодо використання земель лісогосподарського призначення.

5. Необхідно скоротити пояснення до рисунку 2.2 – це значною мірою підручковий матеріал та уточнити підписи до рисунку 2.4.

7. На ст. 87 до рис. 2.6 автором подано роз'яснення, що знімок містить велику кількість вирубок, здійснених у різний час, а також угіддя з трав'янистою та кущовою рослинністю..... Відповідно до Переліку угідь (Класифікації видів земельних угідь) додатку 4 Порядку ведення Державного земельного кадастру, необхідно змінити на угіддя – земельні лісові ділянки не вкриті лісовою рослинністю та чагарникова рослинність природнього походження.

8. В останньому абзаці підпункту 3.1 ст. 101 дисертаційної роботи вказано на «....чинну Інструкцію з впорядкування лісового фонду України», яка є застарілим нормативно-інструктивним матеріалом, оскільки є діючі

«Інструктивно-методичні вказівки з ведення лісовпорядкування» від 18.07.2022 р. №34 відповідно до Наказу Українського державного проектного лісовпорядного виробничого об'єднання та «Порядок здійснення лісовпорядкування», затверджений Постановою КМУ від 07.02.2023 р. №112.

9. Для польових досліджень, автором вибрано п'ять експериментальних ділянок на території Тухлянського лісництва, необхідно вказати в якому кварталі та виділі (первинна обліково-господарська одиниця лісового фонду) даного лісництва вони знаходяться, як об'єкти лісовпорядкування та Державного лісового кадастру.

10. У табл. 3.6-3.8 некоректно названо класи – засихання, ліс, стежки, галявини..., оскільки засихання це дія, а не назва класу.

11. На ст. 119 автор стверджує, що «.....результати показали, що вирубано 55,5 га функціонального лісу». Варто замінити термін «функціональний ліс» на експлуатаційний, оскільки залежно від основних виконуваних ним функцій він належить до експлуатаційних лісів, як категорії. («Порядок поділу лісів на категорії та виділення особливо захисних лісових ділянок», затверджено Постановою КМУ від 16.05.2007 р. №733).

Подані зауваження не знижують достатньо високий науковий рівень дисертаційної роботи і не впливають на її загальну позитивну оцінку.

• Висновок

Загалом, дисертаційна робота Петрик Ю. В. «Моніторинг стану хвойних лісів Прикарпатського регіону за космічними знімками» є завершеною науковою працею, яка містить нові теоретичні положення і результати експериментальних досліджень, скеровані на удосконалення методики виявлення ділянок із пошкодженою хвойною рослинністю. За обсягом проведених теоретичних та експериментальних досліджень, їх рівнем та науковою новизною, дисертаційна робота у повній мірі 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 р. (зі змінами), а її авторка – Петрик Юлія Валеріївна заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 193 *Геодезія і землеустрій*.

Рецензент:

доцент кафедри кадастру територій
Національного університету
«Львівська політехніка»,
канд. техн. наук



Юлія ХАВАР

