

# **Використання сучасних методів та технологій для обліку та спостереження за лісовими насадженнями**

**Данілова Ольга Миколаївна,**  
кандидат сільськогосподарських наук, доцент,  
доцент кафедри економічної географії та  
екологічного менеджменту  
Чернівецький національний університет  
імені Юрія Федьковича, Україна  
[danilovaolganik@ukr.net](mailto:danilovaolganik@ukr.net)

Облік лісових ресурсів і лісовпорядкувальні роботи включають в себе систему державних заходів, пов'язаних з організацією та веденням лісового господарства. Вони спрямовані на забезпечення ефективної охорони та захист лісу, його раціональне використання, підвищення продуктивності лісів та їхнє відтворення, оцінку лісових ресурсів, аналіз основних таксаційних показників лісових угідь. Регулярний моніторинг за станом лісів дозволяє відслідкувати динаміку вирубок, лісових пожеж, антропогенне навантаження тощо.

У багатьох розвинених країнах світу облік та спостереження за лісовими насадженнями здійснюються за допомогою дистанційних методів із використанням геоінформаційних технологій. Актуальним є застосування таких методів є і для України. Наземний, безпосередній, облік потребує затрат часу та ресурсів, залучення значної кількості кваліфікованої робочої сили і є дорогавартісним. Всі ці недоліки, в значній мірі усуваються при використанні дистанційних методів, які дозволяють дистанційно здійснювати моніторинг та подальший аналіз структурних особливостей лісових насаджень, ефективніше контролювати зміни, що відбуваються на лісових угіддях.

Дані результатів дистанційного зондування лісових насаджень, розширюють спектр можливостей щодо встановлення кількісних та якісних характеристик лісу, дозволяють відслідкувати динаміку насаджень, деталізують інформацію про територіальне розміщення лісів, їх межі та параметри, що значно покращує ефективність ведення лісового господарства на різних територіальних рівнях, особливо на локальному рівні.

У вивченні лісових насаджень доцільним є використання космічних знімків, які є інформативними та відносно дешевими, порівняно з традиційними методами аерофотознімання, чи безпосередніми польовими роботами. В умовах сьогодення, є як платні, так і безкоштовні ресурси, які надають космічні знімки різної роздільної здатності та різних спектральних класів. Космічні знімки, які використовуються для лісоінвентаризаційних робіт отримують з різних космічних апаратів, зокрема Landsat, Sentinel, IRS, Spot, EROS, Ikonos, Quick Bird та інших.

При дослідженні лісових ресурсів можливі два типи дистанційного зондування Землі - матеріали аеро- та супутникової зйомки. За способом

отримання інформації, знімальні системи можна розділити на пасивні (фіксування датчиком відбитих сонячних променів від поверхні Землі) та активні (сенсор самостійно випромінює сигнал і відслідковує його відбиття). При дослідженні лісів використовують пасивні мультиспектральні сенсори.

Для базового рівня, тобто рівня окремого господарства, доцільно використовувати знімки з точністю розрізнення 0,7-2,0 м (сенсори EROS B, Ikonos, Ресурс-ДК, QuickBird). Знімки з розрізненням 5-15 м можуть використовуватись і на базовому (IRS-1D PAN, Cartosat-5, Spot-5, ALOS), і на регіональному рівнях (Terra/Aster). Для національного рівня найбільш придатним тут є знімки з роздільною здатністю 30-50 м (TM, ETM+, Hyperion). Використання таких знімків придатне для достатньо чіткого встановлення контурів лісових масивів [1].

У мультиспектральних зображеннях наявність каналів інфрачервоного діапазону підвищує їх інформативність саме для визначення вегетаційного покриття земної поверхні.

Можливим при використанні спектральних особливостей знімків є визначення породного складу деревостанів. Для вирішення цього завдання слід використовувати сенсори з просторовим розрізненням від 2 до 30 м залежно від потрібного масштабу проведення робіт.

Подальше впровадження та використання сучасних методик дешифрування передбачає також використання «м'яких» класифікаторів та методів нечіткої логіки, субпіксельної класифікації, що сприятиме пошуку деревостанів заданих порід з використанням мульти- та гіперспектральних космічних знімків залежно від поставлених завдань. У даний час на знімку Spot-5 можна відділяти вирубки, які заростають деревами і чагарниками, від вирубок, на яких росте тільки трав'яна рослинність, а також, молодняки від зрілих лісів з великим деревами. Це дає можливість відстежувати сукцесії на вирубках і на непокритих лісом землях для поточного планування заходів з лісовідновлення. У цілому знімки з розміром пікселя 5x5 м. можуть задовольнити потреби лісгосподарських підприємств у картографічному матеріалі для планування лісгосподарських заходів [2, 3]

Видовий склад лісової рослинності визначають засобами класифікації багатоспектральних космічних знімків з використання сучасних програмних засобів, зокрема програмного продукту Erdas Imagine, за методом класифікації з навчанням. При цьому вдається суттєво уточнити просторовий розподіл лісів за видовим складом у межах кварталів і виділів, визначених за картами та схемами лісовпорядкування. Для класифікації видового складу лісової рослинності найпридатнішими є багатоспектральні космічні знімки високого розрізнення КА Landsat, Ikonos, QuickBird (США), SPOT (Франція), IRS (Індія), Січ-2 (Україна) [4].

Оцінка поточного стану лісів за космічними знімками значною мірою ускладнена через необхідність урахування темпорального розрізнення, яким характеризуються різні сенсорні системи, а також тривалістю терміну після замовлення знімка та його одержанням. Тому оперативний контроль за станом лісів проводити практично неможливо і на базовому, і на регіональному рівнях.

Але, за наявності архівних знімків досліджуваної території, можна здійснювати аналіз стану лісів за минулі роки або вивчати динаміку поширення хвороб і шкідників лісу в часі [5].

Перспективними напрямками використання цих методів у лісовому господарстві є:

- контроль незаконних вирубок;
- фіксація лісових пожеж та моніторинг їх наслідків;
- визначення кількісного та якісного складу лісу;
- контроль стану лісових масивів;
- визначення та моніторинг динаміки зміни лісистості території;
- можливість інтерактивного електронного обліку лісових ресурсів;
- створення цифрових карт насаджень, туристичних карт лісництв, держлісгоспів.

#### Список літератури

1. Перспективи дистанційного зондування землі для вирішення лісівничих завдань. *Екоінформ*. URL: <https://komform.com.ua/?p=1534>
2. Миклуш С. І. Часковський О. Г., Гаврилюк С.А. Дешифрування різнопланових космічних знімків для оцінювання груп порід. *РВВ НЛТУ України*. 2013. №11. С. 143.
3. Миронюк В.В. Перспективи використання методу класифікації космічних знімків для лісової інвентаризації України. *Збалансоване природокористування*. 2015. № 2. С. 9-15
4. Багатоспектральні методи дистанційного зондування Землі в задачах природокористування / За ред. В.І. Лялько та М.О. Попова. К: Наукова думка, 2006. 360 с.
5. Поліщук Б.В. Сучасні досягнення і проблеми в дослідженнях розвитку та стану лісів . *Геодезія, картографія і аерофотознімання*. 2008. Вип. 70. С. 38-45.