

СУЧАСНІ ПІДХОДИ МОНІТОРИНГУ ЛІСІВ ВІД НЕЗАКОННИХ ВИРУБОК

Величко С. Д., гр. 432

Науковий керівник – канд. ек. наук, доцент **Л.В. Сухомлін**
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Проблема вирубки лісів є однією з найгостріших екологічних проблем на сьогодні. Ліс займає третину всієї поверхні суші нашої планети, проте, при нинішніх темпах знеліснення, в недалекому майбутньому, ми можемо втратити більшу частину безцінного покриву. Екологічна проблема вирубки лісів може набути масштабу катастрофи, якщо людство не забезпечить якісний моніторинг лісових територій та стале управління лісовими ресурсами. Моніторинг лісів в майже реальному часі – один з ключових шляхів вирішення проблеми знеліснення.

Метою даної роботи є висвітлення основних підходів до спостереження та обліку лісового покриву за допомогою геоінформаційних технологій та дистанційного зондування землі. Відповідно до мети, були поставлені наступні завдання: - визначення лісовкритих територій та обезліснених ділянок за допомогою дешифрування космічних знімків та залучення геоінформаційних інтернет – ресурсів; - встановлення критеріїв факторних індикативних ознак знеліснених земельних ділянок.

Важливість та сучасність виявлення ділянок лісових вирубок взаємопов'язана із порушенням законів гармонійного функціонування живого середовища, адже і законні, і особливо, незаконні рубки лісу призводять до кліматичних змін, підвищення забруднення навколишнього середовища, змін в екосистемах; знищенні великої кількості рослин, зникненні деяких видів тварин, погіршенні стану атмосфери, погіршенні кругообігу води у природі, руйнуванні ґрунту та підвищенні їх ерозійності.

Лісові масиви України охоплюють майже 10,8 млн га, з яких вкрито лісовою рослинністю 9,5 млн га, що становить 15,7 відсотка території України. Тому для контролю лісокористування потрібна злагоджена співпраця таких суб'єктів як: Держлісагенства та його структурних підрозділів, Інституту космічних досліджень НАН та ДКА України, науково-дослідних інститутів, громадських організацій, установ природоохоронного фонду та інших, у тому числі міжнародних організацій.

При вирубках лісу є багато технічних питань. Справа у тому, що рубки головного користування – рубки стиглого лісу у межах розрахункової лісосіки (дозволеного ліміту) бувають вибірккові, поступові,

суцільні, комбіновані. Відсоток вирубуваної деревини може мати діапазон від 20 до 80%. Крім рубок головного користування є також і рубки догляду, тому не маючи чітких планово-картографічних та лісовпорядних документів досить складно одразу визначити тип проведених рубок. Але основною характерною рисою усіх перелічених рубок є їх спланованість. Недозволені рубки характеризуються хаотичністю та непідпорядкованістю і це є одним із важливих факторів їх ідентифікації.

Тому при розробці нових методик та класифікаторів варто звернути увагу на такі ознаки:

- *візуальний огляд* (фізичні показники) - на Плані лісосіки межі, конфігурація, площа та щільність дозволеної вирубки має чіткі геометричні форми, або форми наближені до напряму горизонталей рельєфу місцевості, щільність рубок рівномірна. Ділянки незаконних рубок мають нечіткі, криволінійні межі з нерівномірними за щільністю, плямистими ділянками суцільних рубок.

- *спектральний аналіз* - на знімках виходячи з того, як вноситься інформація в базу, можна визначити густоту вирубки лісу - чим більша вирубка, тим світліша за кольором територія. А для більш простого розуміння стану територій може створюватись, так званий, натуральний розподіл, який забарвлюється у певний колір у певній галузі аналізу.

Для прикладу було обрано територію села Волосянка, Львівської області де були виявлені ділянки незаконних вирубок.

Були встановлені параметри градації із насиченості: темно-рожевий (1000 - 800 кв м лісу); рожевий (800 - 500 кв. м); світло -рожевий (500 - 100 кв. м); блакитний (100 - 0кв. м), та сформовано чотири растрові шари масштабу 1:40000: один кольоровий – Ортофотоплан, два кольорових комбінованих знімки (Імітація_Справжній_Колір та Помилковий_Колір) Landsat 8 та один окремий панхроматичний канал високої роздільної здатності знімку, що доступний лише на Landsat 8.

Якщо порівняти знімок Імітація_Справжній_Колір з Ортофотопланом, то можна помітити однакову кольорову схему, але кольори (особливо зелений) є більш інтенсивними на Імітація_Справжній_Колір. Це обумовлено тим, що ці знімки були створені та оброблені, з використанням різних технологій. Зображення Ортофотоплану було одержане за допомогою цифрової фотокамери і воно передає дуже близько те, що бачить людське око. У зображенні Імітація_Справжній_Колір три канали (червоний, зелений та синій) були об'єднані разом в ArcGIS, використовуючи інструмент в ArcToolbox «Растровий підбір даних». Канали світла, які збирає Landsat є значно вужчими, ніж ті, що бачить людське око, саме тому зелений колір є значно біднішим, ніж на Ортофотоплані. При об'єднанні каналів супутника Landsat 8 канал 4 (червоний) відображається червоним, канал 3 (зелений) відображається зеленим, а канал 2 (синій) відображається синім, зрештою ми одержуємо

приблизно те, що бачить людське око, однак не точно, саме тому цей шар названо Імітація_Справжній_Колір.

На шарі Помилковий_Колір, який і є зображенням хибного кольору території, ділянки із забарвленням найбільш насиченим червоним кольором представляють найбільш здорову рослинність. Ділянки, що мають блакитний колір або світло рожевий, є нездоровими, відмерлими рослинами або представлені відкритим ґрунтом.

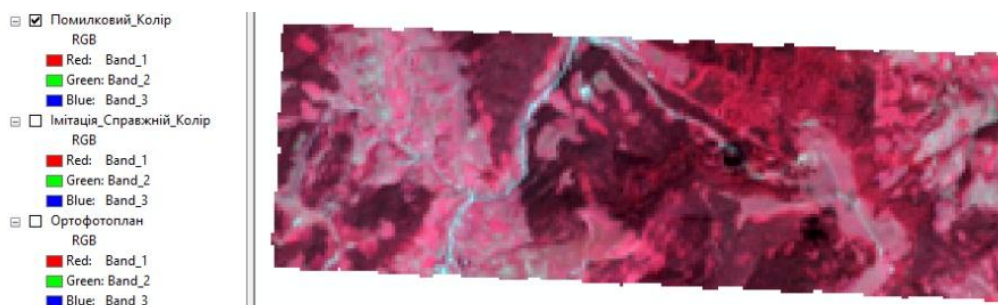


Рис. 1. Растровий шар Помилковий_Колір.

Зверніть увагу, що у шарі Помилковий_Колір є низка помітних блакитних ділянок.

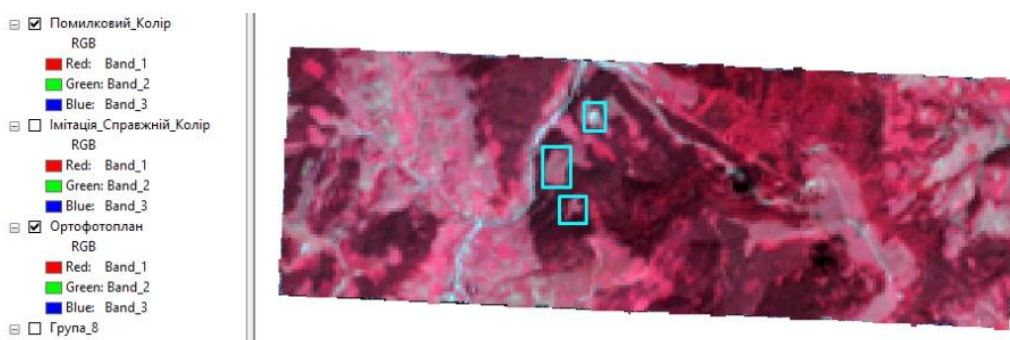


Рис. 2. Знелісенні ділянки на шарі Помилковий_Колір.

На шарі Імітація_Справжній_Колір теж дуже добре видно знелісенні ділянки. Але на рожевому є більший контраст.



Рис. 3. Знелісенні ділянки на шарі Імітація_Справжній_Колір.

Збільшивши у масштабі 1:10 000 досліджувані земельні ділянки, видно, що на виділених земельних масивах вирубки є суцільними (100-0 кв. м. лісу), контури нерівної форми, чітко простежуються проїжджені

доріжки в центр лісових масивів, а це вказує на незаконну вирубку лісовкритих земельних ділянок.

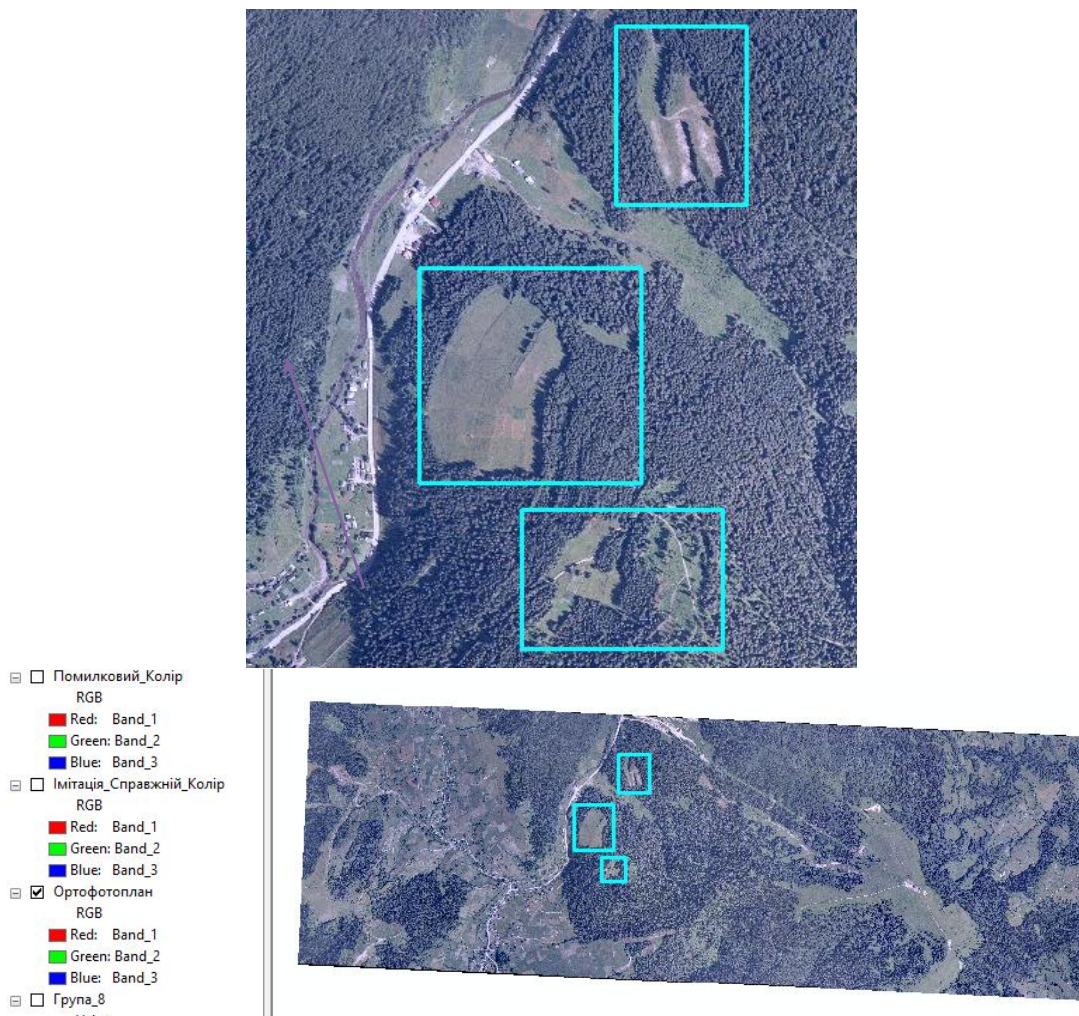


Рис. 4. Зображення шару Ортофотоплан із ділянками незаконних рубок

Виконана обробка знімків та аналіз критеріїв порівнянь дали можливість безпомилково відслідкувати земельні ділянки незаконних вирубок, що свідчить про достовірність та значимість проведеного аналізу.

Отже, системний аналіз сучасного стану лісових земельних ділянок на основі дистанційного зондування Землі для потреб моніторингу та подальша організація управління лісовими ресурсами дає змогу окреслити коло найбільш актуальних проблем, встановити основні тенденції, що мають прояв внаслідок невпорядкованості та невідконтрольності знищення та нещадної вирубки лісу, а також встановити схеми можливих шляхів рішення критичних питань.

У тісному зв'язку зі створенням просторових карт та розробкою і впровадженням сучасних програмних продуктів з'являється повноцінна можливість відобразити сучасну та достовірну інформацію на сторінках офіційних сайтів Держгеокадастру та Держлісагенства щодо реального

стану вирубки лісів із можливістю фіксації вже здійснених порушень у вирубках лісу, а також поточної фіксації порушень у реальному режимі часу, для термінового реагування відповідних органів на факт правопорушення та встановлення рівня шкоди. Щонайменше статтею 246 Кримінального кодексу України встановлено, що незаконна вирубка або незаконне перевезення, зберігання, збут лісу карається штрафом від тисячі до тисячі п'ятисот неоподатковуваних мінімумів доходів громадян або арештом на строк до шести місяців, або обмеженням волі на строк до трьох років, або позбавленням волі на той самий строк.

Література

1. Знелісення. Моніторинг і шляхи рішення проблеми. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://eos.com/uk/industries/forestry/deforestation/> (дата звернення: 24.10.2022).
2. Державне агентство лісових ресурсів України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://forest.gov.ua/news/yak-pereviriti-chi-zakonno-rubayut-lis> (дата звернення: 25.10.2022).
3. Кримінальний кодекс від 5 квітня 2001 року № 2341-III [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2341-14#Text>.