

THỬ NGHIỆM PHƯƠNG PHÁP XÂY DỰNG BẢN ĐỒ HIỆN TRẠNG LỚP PHỦ THỰC VẬT TRONG LƯU VỰC TỪ ẢNH VỆ TINH LANDSAT 8

Nguyễn Quang Giáp

ThS. Trường Đại học Lâm nghiệp

TÓM TẮT

Công nghệ viễn thám và sử dụng ảnh vệ tinh quang học có độ phân giải trung bình tỏ ra có nhiều ưu điểm và triển vọng trong điều tra rừng, nhất là trong việc xây dựng bản đồ hiện trạng cho những khu vực có diện tích lớn (như cấp lưu vực) phục vụ theo dõi diễn biến diện tích các trạng thái và chất lượng rừng. Sử dụng ảnh vệ tinh Landsat8, mô hình số độ cao ASTER (DEM), các bản đồ và tài liệu phù trợ, kết hợp với phương pháp điều tra rừng truyền thống nghiên cứu này đã xác định được ranh giới lưu vực, xây dựng các khóa giải đoán về trạng thái rừng và đất chưa có rừng trong lưu vực bằng cách thiết lập quan hệ giữa các giá trị kênh phổ theo chỉ số thực vật khác biệt chuẩn hóa (NDVI) với từng trạng thái rừng và đất chưa có rừng, thành lập được bản đồ hiện trạng cho lưu vực nghiên cứu với độ chính xác 81% và đề xuất được các bước kỹ thuật thành lập bản đồ hiện trạng cấp lưu vực từ ảnh vệ tinh quang học có độ phân giải trung bình mà cụ thể là ảnh Landsat 8.

Từ khóa: *DEM, hiện trạng rừng, Landsat8, lưu vực, NDVI.*

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bản đồ hiện trạng lớp phủ thực vật là một trong những công cụ quan trọng cho quản lý tài nguyên nói chung và cho thực hiện các chính sách trong nông – lâm nghiệp nói riêng. Trong những thập kỷ gần đây, do công tác quản lý chưa bền vững dẫn đến rừng nước ta có sự suy giảm rõ rệt cả về số lượng lẫn chất lượng. Thảm thực vật rừng bị suy thoái là nguyên nhân gây ra hàng loạt các hiện tượng thời tiết cực đoan như lũ lụt, hạn hán, mất mùa... kéo theo đó là các tai biến về môi trường đã làm ảnh hưởng rất lớn đến quá trình sản xuất và sinh hoạt của người dân.

Việc điều tra theo dõi diễn biến tài nguyên rừng những năm trước đây chủ yếu bằng phương pháp thủ công nên có nhiều nhược điểm như độ chính xác không cao, thông tin không được cập nhật với tình hình rừng và đất Lâm nghiệp luôn biến động.

Hiện nay, với sự phát triển của khoa học công nghệ viễn thám và hệ thống tin địa lý, đã mở ra hướng nghiên cứu và tiếp cận mới cho việc quản lý hệ thống tài nguyên thiên nhiên

nói chung và tài nguyên rừng nói riêng. Kỹ thuật viễn thám với khả năng quan sát các đối tượng ở 4 độ phân giải khác nhau là xạ, phổ, không gian, thời gian cho phép quan sát và xác định nhanh chóng lớp phủ thực vật rừng, từ đó dễ dàng xác định biến động rừng và xu hướng biến động, thuận lợi cho việc quản lý và cập nhật với độ tin cậy xác định mà các phương pháp điều tra xây dựng bản đồ hiện trạng truyền thống không có được. Một trong những loại ảnh vệ tinh quang học hoàn toàn miễn phí, được cập nhật thường xuyên đang ứng dụng trong nhiều ngành, nhiều lĩnh vực và tỏ ra có nhiều ưu điểm cũng như triển vọng áp dụng trong việc giải đoán hiện trạng lớp phủ thực vật trên quy mô lưu vực là ảnh vệ tinh Landsat 8.

Xuất phát từ ý nghĩa thực tiễn trên việc “Thử nghiệm phương pháp xây dựng bản đồ hiện trạng lớp phủ thực vật trong lưu vực từ ảnh vệ tinh Landsat 8” được thực hiện để góp phần cung cấp cơ sở cho công tác xây dựng bản đồ hiện trạng lớp phủ thực vật cấp lưu vực nói riêng và cho công tác xây dựng bản đồ hiện trạng rừng nói chung.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng điều tra khảo sát

Đối tượng điều tra, khảo sát trong nghiên cứu này là toàn bộ rừng và đất chưa có rừng tại 20 tiểu lưu vực nằm trong lưu vực sông Cầu trên địa bàn: huyện Bạch Thông, huyện Chợ Đồn và Thị xã Bắc Cạn, tỉnh Bắc Cạn.

2.2. Vật liệu nghiên cứu

Vật liệu nghiên cứu chủ yếu là mô hình số hóa độ cao ASTER GDEM (được tạo ra bởi Bộ Công nghiệp, Thương mại và Kinh tế Nhật Bản phối hợp với NASA của Mỹ), ảnh vệ tinh Landsat 8 khu vực tỉnh Bắc Cạn chụp ngày 18 tháng 12 năm 2013, độ phân giải không gian sau khi hiệu chỉnh và tăng cường là 15m được nắn chỉnh trực giao sai lệch không quá 30m và các bản đồ nền, bản đồ quy hoạch 3 loại rừng, bản đồ hiện trạng rừng chu kỳ IV, bản đồ kết

quả kiểm kê rừng tỉnh Bắc Cạn.

2.3. Nội dung nghiên cứu

- Nghiên cứu khoanh vẽ xác định ranh giới và các đặc trưng của các lưu vực lựa chọn

- Nghiên cứu xây dựng bản đồ hiện trạng lớp phủ thực vật các lưu vực lựa chọn

2.4. Phương pháp nghiên cứu

2.4.1. Phương pháp khoanh vẽ xác định ranh giới và các đặc trưng của các lưu vực lựa chọn

a. Phương pháp khoanh vẽ xác định ranh giới các lưu vực lựa chọn

Ranh giới lưu vực được khoanh vẽ tự động từ mô hình số độ cao (DEM) theo trình tự các bước như sau (Thông tư số 60/2012/TT-BNNPTNT):

+ Xác định điểm đầu ra của lưu vực: điểm đầu ra của các lưu vực trong nghiên cứu này được xác định như sau.

Bảng 1. Bảng tổng hợp vị trí các điểm đầu ra của 20 lưu vực nghiên cứu

TT	Điểm đầu ra	Kinh độ	Vĩ độ	x	y	Vị trí
1	BK01	105.897	22.101	592333	2444377	Thác Bạc - Thôn Thách Giềng - Xã Xuất Hóa - Thị Xã Bắc Cạn
2	BK02	105.879	22.202	590391	2455533	Thôn Nà Tu - Xã Cẩm Giàng - Huyện Bạch Thông
3	BK03	105.879	22.201	590408	2455480	Suối Quăn - Thôn Nà Tu - Xã Cẩm Giàng - Huyện Bạch Thông
4	BK04	105.854	22.228	587819	2458493	Thôn Pá Yếu - Xã Hạ Vị - Huyện Bạch Thông
5	BK05	105.837	22.244	586002	2460176	Suối Nà Giáo - Thôn Pác Chang - Xã Lục Bình - Huyện Bạch Thông
6	BK06	105.873	22.249	589799	2460776	Thôn Cốc Pái - Xã Tân Tiến - Huyện Bạch Thông
7	BK07	105.878	22.276	590212	2463807	Thôn Chi Quảng B - Xã Phương Linh - Huyện Bạch Thông
8	BK08	105.859	22.281	588328	2464313	Suối Vi Hương - Thôn Nà Sang - Xã Vi Hương - Huyện Bạch Thông
9	BK09	105.766	22.167	578739	2451680	Suối Bản Chịt - Thôn Nà Đán - Xã Đôn Phong - Huyện Bạch Thông
10	BK10	105.770	22.168	579212	2451758	Suối Bản Đán - Thôn Nà Đán - Xã Đôn Phong - Huyện Bạch Thông
11	BK11	105.732	22.126	575339	2447075	Suối Bản Mún - Thôn Bản Mún - Xã Dương Phong - Huyện Bạch Thông
12	BK12	105.674	22.105	569299	2444712	Thôn Bản Pè - Xã Dương Phong - Huyện Bạch Thông

TT	Điểm đầu ra	Kinh độ	Vĩ độ	x	y	Vị trí
13	BK13	105.659	22.132	567774	2447716	Suối Cốc Lùng - Thôn Nà Kệt - Xã Đông Viên - Huyện Chợ Đồn
14	BK14	105.660	22.167	567856	2451627	Suối Khuổi Gia - Thôn Pác Già - Xã Rã Bản - Huyện Chợ Đồn
15	BK15	105.662	22.181	568096	2453064	Suối Khuổi Hun - Thôn Khuổi Nhang - Xã Rã Bản - Huyện Chợ Đồn
16	BK16	105.667	22.182	568566	2453203	Suối Khuổi Xá - Thôn Nà Thung - Xã Rã Bản - Huyện Chợ Đồn
17	BK17	105.643	22.189	566124	2454031	Thôn Choong - Xã Phương Viên - Huyện Chợ Đồn
18	BK18	105.629	22.196	564623	2454822	Suối Khuổi Đái - Thôn Khuổi Đái - Xã Phương Viên - Huyện Chợ Đồn
19	BK19	105.637	22.202	565491	2455466	Suối Nà Đon - Thôn Nà Chúa - Xã Phương Viên - Huyện Chợ Đồn
20	BK20	105.635	22.201	565293	2455375	Suối Nà Chúa - Thôn Nà Chúa - Xã Phương Viên - Huyện Chợ Đồn

+ Hiệu chỉnh DEM: DEM được tạo ra thường có những vùng trũng không mong muốn và không đúng với thực tế. Vì vậy, cần phải hiệu chỉnh theo phương pháp “điền trũng” bằng hàm “fill sinks” trong phần mềm ArcGIS.

+ Xác định hướng dòng chảy: bản đồ hướng dòng chảy là sản phẩm trung gian để tạo bản đồ tích lũy dòng chảy, được thực hiện bằng hàm “flow direction” trong phần mềm ArcGIS.

+ Xây dựng bản đồ tích lũy dòng chảy của lưu vực: bản đồ tích lũy dòng chảy là cơ sở để vẽ lưu vực tự động bằng cách sử dụng hàm “flow accumulation” trong phần mềm ArcGIS.

+ Xác định ranh giới lưu vực từ điểm đầu ra của lưu vực: tiến hành vẽ lưu vực tự động từ điểm đầu ra của lưu vực đã xác định trước bằng hàm “watershed” trong phần mềm ArcGIS.

b. Phương pháp xác định các đặc trưng của các lưu vực nghiên cứu

- Diện tích lưu vực (A): được tính bằng hàm CartesianArea(obj, "hectare") trên phần mềm Mapinfo và quy ra km².

- Chu vi lưu vực (P): được tính bằng hàm Perimeter(obj, "km") trên phần mềm Mapinfo.

- Chỉ số hình dạng tròn của lưu vực: $K_c = 0,28P/A0,5$.

Trong đó: K_c là chỉ số hình dạng tròn của lưu vực; P là chu vi của lưu vực (km); A là diện tích của lưu vực (km²)

- Độ cao trung bình lưu vực H_{bq} (m), Độ dốc trung bình lưu vực (J_{tb}) được xác định trên phần mềm ArcGIS từ mô hình số độ cao (DM) cho từng lưu vực.

2.4.2. Phương pháp xây dựng bản đồ hiện trạng lớp phủ thực vật các lưu vực lựa chọn

Bước 1: Xây dựng khoá giải đoán hiện trạng lớp phủ thực vật lưu vực

Sử dụng phần mềm chuyên dụng (*chức năng: Multiresolution segmentation của phần mềm Ecognition*) để khoanh các diện tích đồng nhất trên ảnh nằm trong ranh giới quy hoạch ba loại rừng của lưu vực thành những lô trạng thái có kích thước nhỏ, hay còn gọi là lô phụ. Kết xuất thành tệp bản đồ gồm ranh giới các lô trạng thái rừng cùng với các thông tin về giá trị trung bình, sai tiêu chuẩn từng kênh.

Tính chỉ số thực vật NDVI cho từng lô hiện trạng theo công thức:

$$NDVI = \frac{Nir - Red}{Nir + Red} \quad (2.1)$$

Trong đó: Nir là giá trị phản xạ phổ của kênh cận hồng ngoại (Band 5), Red là giá trị phản xạ phổ của kênh đỏ (Band 4) trên ảnh Landsat 8.

Theo phương pháp điều tra mẫu điển hình, căn cứ vào danh sách các trạng thái rừng của các lưu vực theo Thông tư số 34/2009/TT-BNNPTNT, kết quả khoanh vi lô trạng thái và sự phân bố của các kiểu trạng thái rừng (*bản đồ hiện trạng chu kỳ IV*) đề tài đã tiến hành điều tra tại khu vực 100 ô tiêu chuẩn, 210 điểm điều tra phụ để xác định trạng thái và trữ lượng rừng, 200 điểm điều tra phụ để kiểm tra độ chính xác của bản đồ giải đoán. Các ô tiêu chuẩn và điểm điều tra phụ được phân bố trên tất cả các trạng thái rừng, tùy thuộc vào sự phân bố nhiều hay ít và mức độ tiếp cận được đến các trạng thái rừng dễ hay khó mà số lượng các ô tiêu chuẩn và các điểm điều tra phụ của từng trạng thái rừng có sự khác nhau.

Đối với từng ô tiêu chuẩn: xác định vị trí bằng máy GPS có độ chính xác cao, đo đường kính ngang ngực, chiều cao vút ngọn, chiều cao dưới cành bằng các thước đo chuyên dụng theo quy định về điều tra thu thập số liệu ngoại nghiệp.

Các điểm điều tra phụ: vị trí được xác định bằng máy GPS, trạng thái được xác định bằng mục trắc và hiệu chỉnh lại thông qua trữ lượng lâm phần, xác định tổng tiết diện ngang bằng thước biteclich. Tại mỗi điểm điều tra phụ xác định tổng tiết diện ngang lâm phần tại 5 vị trí, một vị trí ở giữa và 4 vị trí ở 4 hướng Đông, Tây, Nam, Bắc cách vị trí ở giữa 25m. Xác định chiều cao của lâm phần bằng cách đo chiều cao của 3 cây có đường kính trung bình của lâm phần.

Các ô tiêu chuẩn hoặc điểm điều tra nằm

trong ô được khoanh vi trên ảnh sẽ đại diện cho lô đó về giá trị phản xạ phổ.

Chồng xếp vị trí các ô tiêu chuẩn và điểm điều tra phụ lên bản đồ ranh giới các lô phụ và gán tên trạng thái rừng cho các lô phụ chứa ô tiêu chuẩn mặt đất theo tên trạng thái rừng của ô tiêu chuẩn, sau đó tính giá trị chỉ số thực vật khác biệt chuẩn hóa (NDVI) cho các lô rừng chứa các ô tiêu chuẩn hoặc điểm điều tra. Thống kê và phân ngưỡng giá trị NDVI theo trạng thái rừng được khoá xác định tên trạng thái rừng.

Bước 2. Giải đoán ảnh lưu vực thành lập bản đồ hiện trạng lớp phủ thực vật của lưu vực

Sử dụng khoá xác định tên trạng thái rừng, khoá xác định trữ lượng rừng để giải đoán ảnh và thành lập bản đồ hiện trạng rừng của khu vực.

Bước 3. Kiểm tra độ chính xác của kết quả giải đoán

Sử dụng kết quả đo đếm tại các điểm điều tra phụ (200 điểm) so sánh kết quả này với kết quả giải đoán ảnh để đánh giá độ chính xác của giải đoán ảnh. Cụ thể:

- Xác định sai số giải đoán theo trạng thái bằng công thức:

$$S\%(i) = N_{ij} * 100 / N_i \quad (2.2)$$

Trong đó: S%(i) là sai số giải đoán của trạng thái i; N_{ij} là tổng số điểm kết quả giải đoán sai so với thực địa của trạng thái i; N_i là tổng số điểm kiểm tra của trạng thái i

- Xác định sai số giải đoán chung bằng công thức

$$S\% = \sum S\%(i) * N_i / N \quad (2.3)$$

Trong đó: S% là sai số chung giải đoán; S%(i) là sai số giải đoán của trạng thái i; N_i là tổng số điểm kiểm tra của trạng thái i; N là tổng số điểm kiểm tra của tất cả các trạng thái (N = ∑N_i)

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả khoan vẽ ranh giới các lưu vực được lựa chọn

Kết quả khoan vẽ ranh giới của 20 lưu vực được ký hiệu từ BK01 đến BK20 cho thấy:

- Trong 20 lưu vực nghiên cứu có 14 lưu vực độc lập là các lưu vực có ký hiệu: BK01,

BK03, BK09 đến BK20.

- Có 6 lưu vực là các lưu vực nhỏ nằm trong lưu vực lớn. Cụ thể: lưu vực BK04 và BK06 nằm trong lưu vực BK02, lưu vực BK05 nằm trong lưu vực BK04, hai lưu vực BK07 và BK08 nằm trong lưu vực BK06.

Kết quả tính toán các đặc trưng hình thái của 20 lưu vực nghiên cứu như sau:

Bảng 2. Đặc trưng hình thái của 20 lưu vực nghiên cứu

TT	Ký hiệu lưu vực	A (km ²)	P (km)	K _c	H (m)	J
1	BK01	4,57	11,0	1,4	506	24,9
2	BK02	117,40	55,5	1,4	387	18,1
3	BK03	15,28	23,2	1,7	325	19,2
4	BK04	38,76	29,4	1,3	465	18,7
5	BK05	13,61	17,1	1,3	590	21,3
6	BK06	65,13	40,3	1,4	378	18,6
7	BK07	6,11	12,5	1,4	362	19,7
8	BK08	3,29	8,8	1,4	294	15,5
9	BK09	37,96	27,5	1,2	583	25,1
10	BK10	12,73	19,3	1,5	483	23,9
11	BK11	13,41	18,1	1,4	465	23,1
12	BK12	4,86	10,2	1,3	372	19,2
13	BK13	6,15	12,2	1,4	386	16,2
14	BK14	2,92	7,3	1,2	430	21,4
15	BK15	13,26	17,4	1,3	565	23,8
16	BK16	3,33	7,6	1,2	583	28,2
17	BK17	7,66	14,1	1,4	521	19,6
18	BK18	5,53	10,7	1,3	726	24,5
19	BK19	7,91	14,2	1,4	768	22
20	BK20	4,23	10,3	1,4	818	23,3

Lưu vực có diện tích lớn nhất là BK02 (117,4 km²), nhỏ nhất là BK14 (2,92 km²), diện tích trung bình các lưu vực nghiên cứu khoảng 19,2 km².

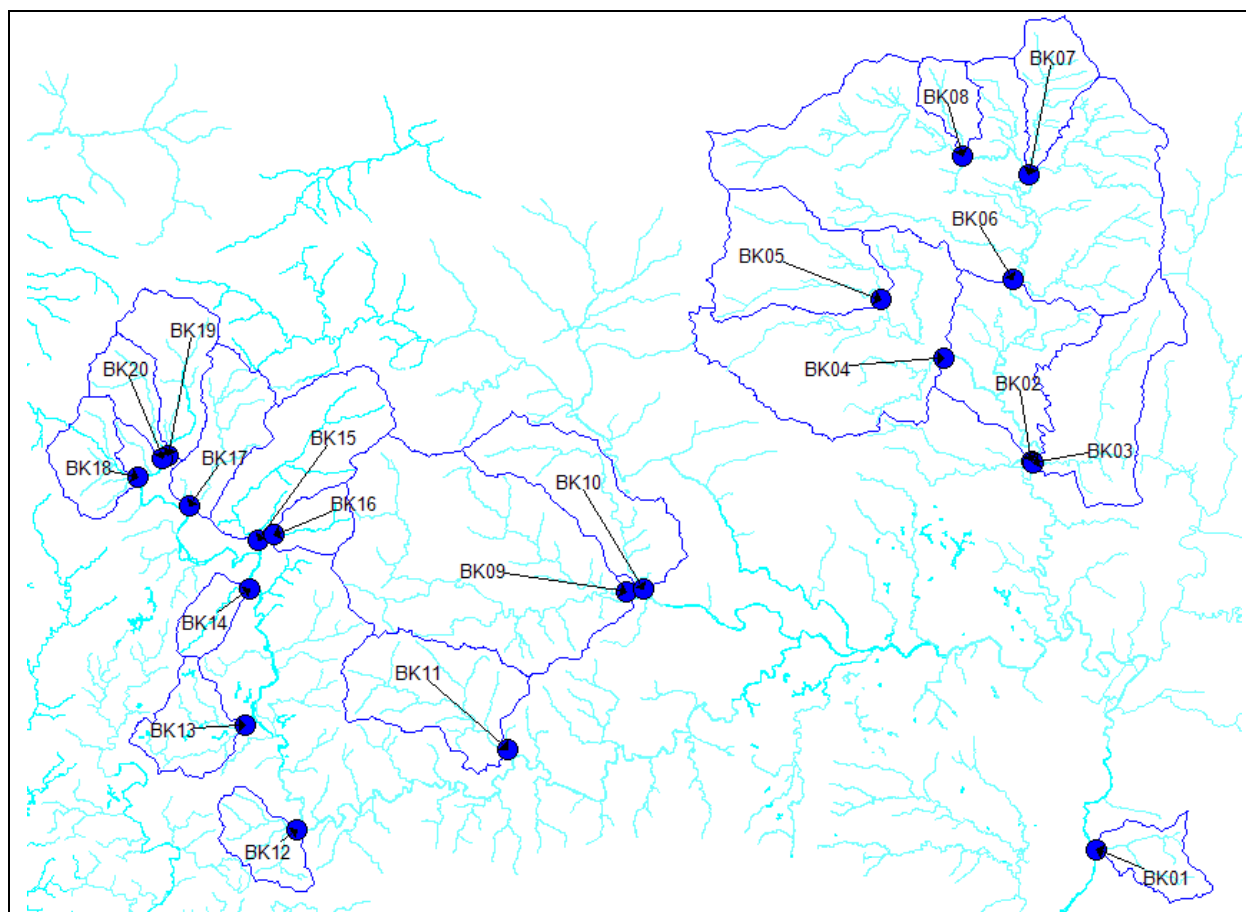
Lưu vực có chu vi lớn nhất là BK02 (55,5 km), nhỏ nhất là BK14 (7,30 km), chu vi trung bình các lưu vực nghiên cứu khoảng 18,3 km.

Lưu vực có độ cao trung bình lớn nhất là

BK20 (cao 818m), nhỏ nhất là BK08 (cao 294m), trung bình có độ cao 500m.

Lưu vực có độ dốc trung bình lớn nhất là BK16 (đốc 28,2⁰), nhỏ nhất là BK08 (đốc 15,5⁰), trung bình có độ dốc 21,3⁰

Về hình dạng: lưu vực có hình dạng tròn nhất là BK16, lưu vực có hình dạng dài nhất là BK03.



Hình 1. Ranh giới 20 lưu vực nghiên cứu

Kết quả tại nội dung nghiên cứu này, đã khoanh vẽ được ranh giới và xác định được các đặc trưng cơ bản của 20 lưu vực phục vụ cho các nội dung nghiên cứu tiếp theo.

3.2. Kết quả xây dựng bản đồ hiện trạng lớp phủ thực vật các lưu vực lựa chọn

3.2.1. Xây dựng khoá giải đoán ảnh

Khoá giải đoán của nhóm đối tượng trên ảnh là tập hợp các đặc trưng về phân xạ phổ và những thông tin bổ sung dùng để xác định tên gọi và chỉ ra các thuộc tính của nhóm đối tượng đó.

Kết quả nghiên cứu cho thấy tại các lưu vực nghiên cứu có thể xác định được 5 trạng thái rừng chủ yếu: (1) Rừng gỗ tự nhiên núi đất lá rộng thường xanh (LRTX) trung bình, (2) Rừng gỗ tự nhiên núi đất LRTX nghèo, (3) Rừng gỗ tự nhiên núi đất LRTX phục hồi, (4) Rừng hỗn giao gỗ tre nửa tự nhiên núi đất, (5) Rừng gỗ trồng núi đất và 3 trạng thái không có rừng là: đất trống núi đất; đất nông nghiệp và mặt nước.

Kết quả tính toán giá trị NDVI cho từng trạng thái loại đất, loại rừng trong các lưu vực được thể hiện trong bảng 02.

Bảng 2. Thống kê giá trị NDVI trung bình cho các loại đất, loại rừng các lưu vực

TT	Loại đất loại rừng	NDVI	s	n
1	Mặt nước	-0,067	0,104	15
2	Đất trống	0,169	0,026	13
3	Đất trồng cây nông nghiệp	0,260	0,033	53
4	Rừng gỗ trồng núi đất	0,358	0,020	52

TT	Loại đất loại rừng	NDVI	s	n
5	Rừng gỗ tự nhiên núi đất lá rộng thường xanh nghèo	0,398	0,004	21
6	Rừng gỗ tự nhiên núi đất lá rộng thường xanh trung bình	0,418	0,010	40
7	Rừng hỗn giao gỗ + tre nứa	0,445	0,006	36
8	Rừng gỗ tự nhiên núi đất lá rộng thường xanh phục hồi	0,469	0,011	25

Như vậy, giá trị NDVI thấp nhất thuộc về mặt nước và tăng dần qua các đối tượng là đất trống, đất rỗng cây nông nghiệp, rừng trồng gỗ, rừng thường xanh nghèo, rừng thường xanh trung bình, rừng hỗn giao và rừng thường xanh phục hồi.

Mặt nước hấp thụ mạnh ánh sáng ở vùng hồng ngoại nên giá trị phổ rất thấp. Đất trống chủ yếu là cỏ xen lẫn những cây bụi nhỏ và cây tái sinh rải rác với khả năng hấp thụ ánh sáng đỏ và phản xạ ánh sáng hồng ngoại tăng dần làm giá trị NDVI của đối tượng này cao hơn mặt nước nhưng lại thấp hơn so với đất trồng cây nông nghiệp có mật độ cây dày đặc hơn.

Rừng trồng ở khu vực nghiên cứu chủ yếu đã vào giai đoạn khép tán, mật độ cao, chế độ chăm sóc tốt nên lượng cây bụi, thảm tươi dưới tán rừng rất ít nên giá trị NDVI tương đối cao nhưng nhỏ hơn so với rừng tự nhiên.

Rừng thường xanh nghèo, thường xanh trung bình có giá trị NDVI cao hơn so với rừng trồng gỗ, nguyên nhân có thể do trong các trạng thái rừng này có số lượng cây bụi, thảm tươi và dây leo phát triển mạnh hơn so với rừng trồng gỗ.

Để xác định khả năng tách đối tượng thành các lớp riêng biệt giữa vào chỉ số thực vật NDVI, đề tài so sánh trung bình tổng thể của từng cặp đối tượng với nhau theo công thức

$$U = \frac{|X_1 - X_2|}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

Trong đó: X_1, S_1, n_1 là trung bình, độ lệch chuẩn và số điểm điều tra của lớp đối tượng thứ nhất, X_2, S_2, n_2 là trung bình, độ lệch chuẩn và số điểm điều tra của lớp đối tượng thứ hai. Nếu $U > 1,96$ thì có thể tách được 2 lớp đối tượng này ra khỏi nhau và ngược lại.

Bảng 3. So sánh giá trị trung bình NDVI của các lớp đối tượng

TT	Loại đất, loại rừng	NDVI			U
		TB	s	n	
1	Mặt nước	-0,067	0,104	15	
2	Đất trống	0,169	0,026	13	8,5
3	Đất trồng cây nông nghiệp	0,260	0,033	53	10,6
4	Rừng gỗ trồng núi đất	0,358	0,020	52	18,0
5	Rừng gỗ tự nhiên núi đất lá rộng thường xanh nghèo	0,398	0,004	21	13,7
6	Rừng gỗ tự nhiên núi đất lá rộng thường xanh trung bình	0,418	0,010	40	11,7
7	Rừng hỗn giao gỗ + tre nứa	0,445	0,006	36	14,0
8	Rừng gỗ tự nhiên núi đất lá rộng thường xanh phục hồi	0,469	0,011	25	9,8

Kết quả so sánh ở bảng 3 cho thấy có thể sử dụng chỉ số NDVI để phân tách các trạng thái rừng và đất chưa có rừng tại khu vực nghiên cứu thành các phần riêng biệt. Từ kết quả tính

giá trị NDVI, đề tài xác định ngưỡng giá trị NDVI cho các loại đất, loại rừng và đây chính là khoá xác định trạng thái rừng khi giải đoán ảnh vệ tinh của lưu vực (bảng 4).

Bảng 4. Khoá xác định tên loại đất, loại rừng các lưu vực lựa chọn

TT	Loại đất loại rừng	NDVI		
		TB	Min	Max
1	Mặt nước	-0,067		<0,051
2	Đất trống	0,169	0,051	0,215
3	Đất trồng cây nông nghiệp	0,260	0,215	0,309
4	Rừng gỗ trồng núi đất	0,358	0,309	0,378
5	Rừng gỗ tự nhiên núi đất lá rộng thường xanh nghèo	0,398	0,378	0,408
6	Rừng gỗ tự nhiên núi đất lá rộng thường xanh trung bình	0,418	0,408	0,432
7	Rừng hỗn giao gỗ + tre nứa	0,445	0,432	0,457
8	Rừng gỗ tự nhiên núi đất lá rộng thường xanh phục hồi	0,469	0,457>	

3.2.2. Giải đoán xác định hiện trạng lớp phủ thực vật các lưu vực

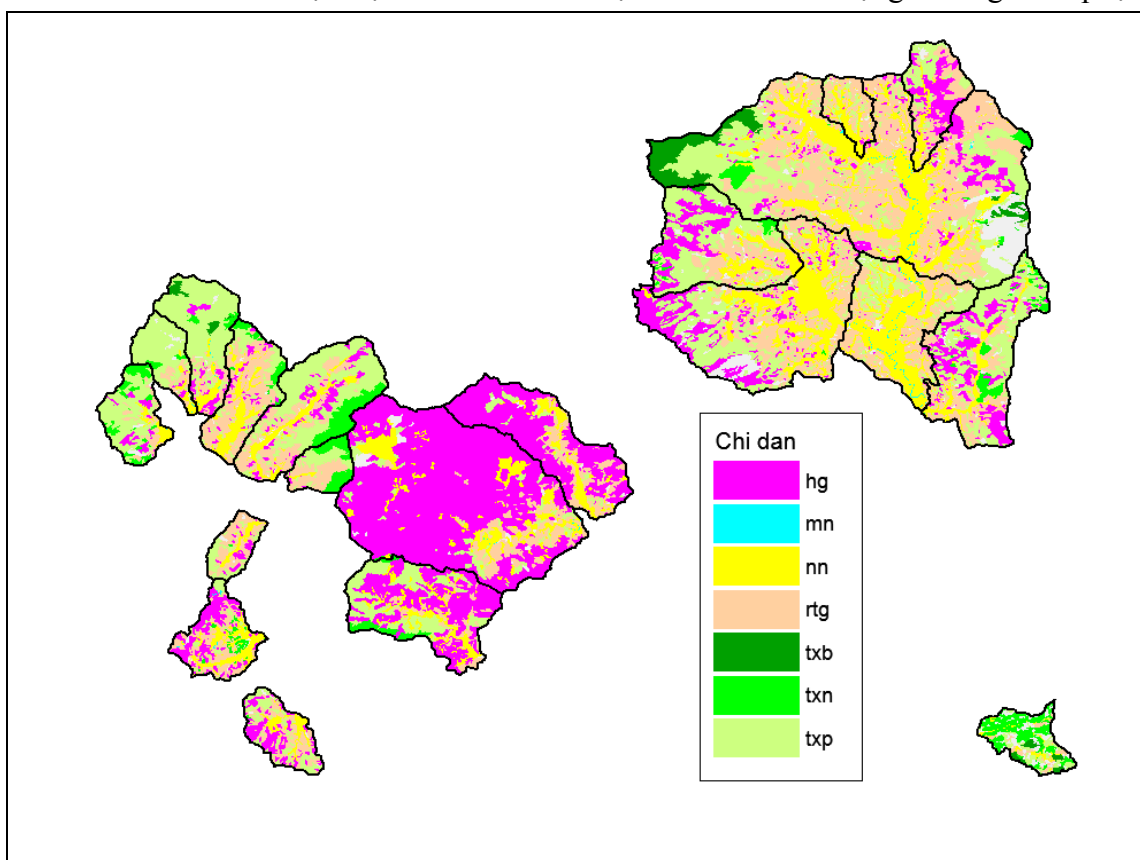
Sau khi đã có khoá giải đoán ảnh, việc giải đoán ảnh để xây dựng bản đồ hiện trạng rừng của lưu vực được thực hiện theo các bước sau:

* Bước 1: khoanh vi ảnh thành các lô có kích thước nhỏ bằng phần mềm chuyên dụng, xuất lớp dữ liệu này dưới dạng cấu trúc vector để phân tích bằng các công cụ của GIS.

* Bước 2: tính chỉ số thực vật NDVI theo

công thức (2.1) cho từng lô rừng

* Bước 3: Căn cứ vào khoá xác định tên trạng thái rừng đã xây dựng được ở các nội dung trên, phân tách khu vực nghiên cứu thành 8 lớp đối tượng: mặt nước, đất trống, đất trồng cây nông nghiệp, rừng trồng gỗ núi đất, rừng gỗ tự nhiên núi đất lá rộng thường xanh nghèo, rừng gỗ tự nhiên núi đất lá rộng thường xanh trung bình, rừng hỗn giao gỗ + tre nứa, rừng gỗ tự nhiên núi đất lá rộng thường xanh phục hồi.



Hình 2. Hiện trạng rừng và đất chưa có rừng các lưu vực nghiên cứu

3.2.3. Đánh giá độ chính xác của việc thành lập bản đồ hiện trạng rừng lưu vực

Sử dụng số liệu về trạng thái thực địa so sánh với trạng thái tại cùng vị trí trên bản đồ

giải đoán để đánh giá độ chính xác của kết quả giải đoán về trạng thái. Kết quả kiểm tra độ

chính xác giải đoán trạng thái rừng các lưu vực nghiên cứu được tập hợp ở bảng 5.

Bảng 5. Kiểm tra độ chính xác giải đoán hiện trạng lớp phủ thực vật các lưu vực nghiên cứu

LDLR	dt	hg	mn	rtg	txb	txg	txn	txp	Tổng
dt	22			1					23
hg	2	21						2	25
mn	1		20						21
rtg	4	1		30					35
txb					24		8		32
txg					3	9	1		13
txn					2		20	3	25
txp		8						18	26
Tổng	29	30	20	31	29	9	29	23	200
Sai số (%)	24,14	30	0	3,23	17,24	0	31,03	21,74	19

Kết quả cho thấy, sai số giải đoán về hiện trạng lớp phủ thực vật là 19% tức là độ chính xác chung về giải đoán là 81%.

Trong 29 điểm kiểm tra trên bản đồ giải đoán cho kết quả là đất trống thì ngoài thực địa có 22 điểm là đất trống, 2 điểm là rừng hỗn giao, 1 điểm là mặt nước, 4 điểm là rừng mới trồng. Nguyên nhân của hiện tượng này được giải thích như sau: giữa rừng hỗn giao có trữ lượng nhỏ với đất trống có cây bụi và cây gỗ rải rác là rất khó phân biệt vì chỉ khác nhau ở chỗ đất trống có cây bụi và gỗ rải rác không có tre nứa tái sinh nên giá trị phổ của 2 trạng thái này gần như không có sự khác biệt lớn. Do thời gian chụp ảnh và thời gian điều tra thực địa khác nhau nên một số điều kiện về thủy văn cũng khác nhau, những điểm ở gần mép các hồ chứa nước khi chụp ảnh do không bị ngập nên xác định là đất trống nhưng khi kiểm tra thực địa bị ngập nước nên xác định là mặt nước. Những khu vực rừng mới trồng nhưng chưa thành rừng với đất trống có cây bụi là rất khó phân biệt với nhau vì vậy kết quả giải đoán là đất trống nhưng khi kiểm tra thực địa có thể lại là rừng mới trồng nhưng chưa thành rừng và ngược lại.

Trong 30 điểm kiểm tra trên bản đồ giải đoán là rừng hỗn giao thì kết quả kiểm tra thực địa có: 21 điểm là rừng hỗn giao, 8 điểm là rừng thường xanh phục hồi và 1 điểm là rừng trồng gỗ. Nguyên nhân là do một số khu vực rừng hỗn giao có trữ lượng thấp rất giống với rừng thường xanh phục hồi vì vậy giá trị phổ của chúng trên ảnh cũng gần giống nhau dẫn đến nhầm lẫn trong quá trình giải đoán. Giữa rừng hỗn giao với rừng trồng gỗ xen tre nứa cũng có cấu trúc giống nhau nên khó phân biệt được trên ảnh khi giải đoán.

Đối với mặt nước: trên bản đồ giải đoán xác định 20 điểm là mặt nước thì tại thực địa 20 điểm này đều là mặt nước, do mặt nước có giá trị phổ đặc trưng và rất dễ nhận biết trên ảnh

Trong 31 điểm xác định trên bản đồ giải đoán là rừng trồng gỗ, kết quả kiểm tra thực địa cho thấy có 30 điểm là rừng trồng gỗ và 1 điểm là đất trống. Nguyên nhân là do trên ảnh chụp là rừng nhưng ngoài thực tế người dân đã khai thác rừng và đang chuẩn bị trồng rừng mới.

Trong 29 điểm trên bản đồ giải đoán xác định là rừng thường xanh trung bình thì điểm kiểm tra cho kết quả là: 24 điểm là rừng

thường xanh trung bình, 3 điểm là rừng thường xanh giàu và 2 điểm là rừng thường xanh nghèo. Kết quả nghiên cứu các phần trước của đề tài cũng cho thấy 3 trạng thái rừng thường xanh giàu, rừng thường xanh trung bình và rừng thường xanh nghèo thực tế rất khó tách biệt được trên ảnh nhất là vùng giáp ranh giữa các trạng thái này, vì vậy việc nhầm lẫn trong giải đoán là không tránh khỏi.

Kết quả kiểm tra đối với rừng thường xanh nghèo, rừng thường xanh phục hồi cũng cho kết quả tương tự như những phân tích ở trên.

IV. KẾT LUẬN

- Sử dụng các công cụ khoanh vẽ tự động trên phần mềm ArcGIS phù hợp để khoanh vẽ xác định ranh giới và tính toán các đặc trưng của lưu vực.

- Ngưỡng giá trị của chỉ số thực vật khác biệt chuẩn hóa (NDVI) trên ảnh Landsat 8 sử dụng tốt để xây dựng khoá giải đoán trạng thái rừng của các lưu vực. Cụ thể ngưỡng giá trị NDVI cho các loại đất, loại rừng trong các lưu vực nghiên cứu như sau: (1) Mặt nước (<0,051); (2) Đất trống (0,051-0,215); (3) Đất trồng cây nông nghiệp (0,215-0,309); (4) Rừng gỗ trồng núi đất (0,309-0,378); (5) Rừng gỗ tự nhiên núi đất lá rộng thường xanh nghèo (0,378-0,408); (6) Rừng gỗ tự nhiên núi đất lá rộng thường xanh trung bình (0,408-0,432); (7) Rừng hỗn giao gỗ + tre nứa (0,432-0,457) và (8) Rừng gỗ tự nhiên núi đất lá rộng thường xanh phục hồi (>0,457).

- Quá trình giải đoán xây dựng bản đồ hiện trạng lớp phủ thực vật cho các lưu vực nghiên cứu gồm 3 bước: (1) Khoanh vi ảnh lưu vực thành các lô có kích thước nhỏ; (2) Tính chỉ số

thực vật khác biệt chuẩn hóa (NDVI) cho từng lô rừng và đất chưa có rừng trong lưu vực; (3) Xác định tên trạng thái từ khoá giải đoán trạng thái của lưu vực.

- Sử dụng ảnh Landsat 8 kết hợp với phương pháp điều tra truyền thống cho sai số giải đoán về hiện trạng lớp phủ thực vật của các lưu vực nghiên cứu là 19% tức là độ chính xác chung về giải đoán là 81%.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trương Thị Hòa Bình (2002), *Nghiên cứu ứng dụng chỉ số thực vật để thành lập bản đồ phân bố một số loại rừng bằng công nghệ viễn thám*, Luận án tiến sĩ Nông nghiệp, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, Hà Nội.

2. Phạm Văn Duẩn (2012), *Nghiên cứu xây dựng bản đồ kiểm kê rừng từ ảnh vệ tinh có độ phân giải cao phục vụ xác định hệ số K và tiền chi trả dịch vụ môi trường rừng cho các chủ rừng tại lưu vực Nà Tu – Hương Sơn – Hà Tĩnh*, Luận văn Thạc sĩ khoa học Nông nghiệp, Trường Đại học Lâm nghiệp Việt Nam, Hà Nội.

3. Nghị định số 99/2010/NĐ-CP, Thông tư số 34/2009/TT-BNNPTNT, Thông tư số 60/2012/TT-BNNPTNT

4. Nguyễn Trường Sơn (2008), *Nghiên cứu sử dụng ảnh vệ tinh và công nghệ GIS trong việc giám sát hiện trạng tài nguyên rừng*, Báo cáo khoa học, Trung tâm viễn thám quốc gia.

5. Trần Văn Thụy (1996), *Thành lập bản đồ tham thực vật tỉnh Thanh Hoá bằng phương pháp viễn thám*, Luận án tiến sĩ, Trường ĐH Tổng hợp Hà Nội.

6. Vũ Thị Thìn, Phạm Văn Duẩn, Nguyễn Văn Thị, Nguyễn Việt Hưng, Nguyễn Hữu Văn (2015), “Nghiên cứu xây dựng quy trình xử lý ảnh vệ tinh Landsat 8 trong ArcGIS”. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp*, số 1, năm 2015.

7. Đinh Hồng Phong (2009), *Ứng dụng công nghệ viễn thám và GIS xác định hiện trạng sử dụng đất phục vụ kiểm kê đất đai*. Báo cáo khoa học, Trung tâm Viễn thám Quốc Gia.

**TESTING A METHOD FOR ESTABLISHING THE WATERSHED'S FOREST
INVENTORY MAP USING SATELLITE IMAGE LANDSAT 8**

Nguyen Quang Giap

SUMMARY

The remote sensing technology and the use of average resolution satellite images have been proved to be preeminent advantages in forest investigation, especially in the process of generating an inventory map for monitoring the change of the forest type area and forest quality in our country. Using the satellite image Landsat 8, digital elevation model ASTER, other auxiliary maps and documents, combining with the traditional forest inventory, this research has created the boundary of the watershed of interest, established the signatures and interpolation keys of the forest type by establishing relationship between the spectral reflectance in terms of the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) and the forest type, made the forest inventory map, forest type map throughout the projected watershed with the accuracy of 81% and proposed the process of creating the forest type map using the average resolution satellite images.

Keywords: *DEM, forest inventory, Landsat 8, NDVI, watershed.*

Người phản biện : PGS.TS. Trần Quang Bảo
Ngày nhận bài : 08/6/2015
Ngày phản biện : 15/7/2015
Ngày quyết định đăng : 15/9/2015