

SỬ DỤNG TƯ LIỆU VIỄN THÁM VÀ GIS THÀNH LẬP BẢN ĐỒ LỚP PHỦ RỪNG TỶ LỆ 1/10.000

Trần Thị Thơm, Phạm Thanh Quế

ThS. Trường Đại học Lâm nghiệp

TÓM TẮT

Thời gian gần đây ở Việt Nam đã có những nghiên cứu và ứng dụng thành công công nghệ viễn thám và GIS cho việc thành lập bản đồ lớp phủ rừng. Tuy nhiên mức độ khai thác thông tin viễn thám còn nhiều hạn chế, cụ thể hơn là các phương pháp xử lý và giải đoán ảnh viễn thám thường được dùng như là nhóm phương pháp phân loại có kiểm định (Maximum Likelihood, Parallelepiped, Minimum Distance...) hay là nhóm phương pháp phân loại không kiểm định (IsoData, K- Means) để thành lập bản đồ lớp phủ rừng chưa thực sự đem lại hiệu quả tối ưu. Việc sử dụng chỉ số khác biệt thực vật NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) được đánh giá cao và được sử dụng rộng rãi vì nó đóng vai trò như một người miêu tả các loại thực vật và loại trừ được ảnh hưởng của khí quyển và giảm được dao động của bộ cảm trung bình 6%. Nó được sử dụng trong nghiên cứu thảm thực vật từ ảnh đa phổ. Chỉ số thực vật cho phép người khai thác thông tin đánh giá mức độ phát triển của các thực vật ở các giai đoạn phát triển khác nhau, phân loại các trạng thái rừng khác nhau.

Bài báo này giới thiệu kết quả nghiên cứu phân loại ảnh vệ tinh theo phương pháp cây quyết định dựa vào chỉ số NDVI. Cây quyết định được xây dựng trên cơ sở thiết lập hàm thuật toán trong phần mềm ENVI để phân các lớp đối tượng dựa vào ngưỡng chỉ số NDVI của từng lớp, và tiến hành thành bản đồ lớp phủ rừng tỷ lệ 1/10.000 thành lập từ ảnh vệ tinh đã được xử lý kết hợp với công nghệ GIS. Để đánh giá độ chính xác các trạng thái rừng, tiến hành chọn ngẫu nhiên 75 điểm mẫu là các điểm đã xác định tọa độ trên bản đồ và tiến hành đối soát ngoài thực tế. Kết quả cho thấy với 75 điểm mẫu đạt độ chính xác kappa (κ) = 88%. Khu vực nghiên cứu áp dụng cho xã Thanh Mai – huyện Chợ Mới – tỉnh Bắc Cạn.

Từ khóa: Bản đồ lớp phủ rừng, công nghệ GIS, NDVI, viễn thám.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong giai đoạn hiện nay, cùng với sự phát triển nhanh chóng của khoa học kỹ thuật, công nghệ viễn thám và GIS đang là hướng đi mang lại sự biến đổi mạnh mẽ trong hoạt động quản lý các nguồn tài nguyên nói chung và tài nguyên rừng nói riêng. Bởi nó mang những ưu điểm nổi trội như sau: Tích hợp tư liệu viễn thám và GIS đã rút ngắn thời gian thi công so với công nghệ truyền thống khác và tăng độ chính xác, tính logic, tính hiện thời của thông tin bản đồ. Khả năng cập nhật lưu trữ của thông tin bản đồ sẽ đảm bảo cho tính kế thừa và thuận lợi cho việc bổ sung hoàn thiện thêm thông tin của bộ bản đồ.

Theo quyết định số 594 QĐ/TTg của của Thủ tướng Chính phủ về phê duyệt Dự án “Tổng điều tra, kiểm kê rừng toàn quốc giai đoạn 2013 - 2016”. Trong đó xây dựng bản đồ lớp phủ rừng là một phần thành quả của dự án, là nội dung không thể thiếu trong dự án, bởi bản đồ lớp phủ là công cụ chính hỗ trợ công tác kiểm kê rừng. Xuất phát từ thực tiễn này việc sử dụng tư liệu viễn thám và GIS thành

lập bản đồ lớp phủ rừng ở các địa phương là hết sức cần thiết.

II. NỘI DUNG, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nội dung nghiên cứu

- Nghiên cứu đặc điểm tư liệu ảnh viễn thám SPOT 5 cho khu vực xã Thanh Mai, huyện Chợ Mới, tỉnh Bắc Cạn.

- Nghiên cứu xây dựng khóa mẫu giải đoán ảnh phục vụ công tác phân loại tài nguyên rừng từ tư liệu ảnh vệ tinh SPOT 5 trên khu vực nghiên cứu.

- Nghiên cứu xây dựng bản đồ lớp phủ rừng tại khu vực nghiên cứu.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Phương pháp tham khảo, kế thừa tài liệu: Cùng với việc kế thừa một số tài liệu thứ cấp có liên quan tới khu vực nghiên cứu như điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội, tác giả tham khảo thêm một số tài liệu, bài báo, công trình nghiên cứu khoa học về ứng dụng chỉ số thực vật NDVI đã được công bố.

- Phương pháp điều tra ngoại nghiệp: Tiến hành xây dựng bộ mẫu giải đoán ảnh trên khu

vực nghiên cứu xác định các trạng thái rừng và sử dụng đất cụ thể như sau: Điểm mẫu xây dựng theo nguyên tắc các tuyến điều tra phải đi qua hết các trạng thái rừng và sử dụng đất, có sự phân bố các điểm đủ về số lượng và phân bố hợp lý, chú ý lựa chọn các điểm có thể tới kiểm tra dễ dàng nhất. Xác định vị trí bằng GPS, quan sát và nhận định chính xác tên của đối tượng quan sát, xác định một số nhân tố định lượng cho đối tượng quan sát, chụp ảnh đối tượng quan sát (Ghi lại thông tin ảnh chụp, hướng chụp thời gian chụp...), ghi lại kết quả quan sát ngoài thực địa theo hệ thống mẫu biểu.

- Phương pháp sử dụng các phần mềm và tiện ích của chúng phục vụ cho việc xử lý ảnh và thành lập bản đồ: Sử dụng phần mềm ENVI 4.8 để xử lý ảnh vệ tinh, và sử dụng phần mềm ArcGIS 10 và Mapinfo để thành lập bản đồ lớp phủ rừng.

- Phương pháp chuyên gia: Độ chính xác phân loại ảnh phụ thuộc chủ yếu vào bộ mẫu giải đoán ảnh, để xây dựng bộ khoá giải đoán ảnh việc xây dựng hệ ngưỡng phân loại đúng, hợp lý có nguyên tắc là rất cần thiết, hay chính xác hơn là phải tìm hiểu, phân tích các loài thực vật để biết được ngưỡng phản xạ phổ của từng đối tượng tự nhiên nhất định, càng đưa ra được ngưỡng sát với từng đối tượng thì độ chính xác càng cao. Để xây dựng một hệ thống thống nhất như vậy đòi hỏi có sự kết hợp của các chuyên gia nhiều lĩnh vực.

Tư liệu phục vụ cho nghiên cứu

- Ảnh SPOT5 chụp năm 2012 với độ mây che phủ <10% đã được nắn chỉnh. Ảnh vệ tinh được sử dụng trong đề tài là ảnh SPOT-5 độ phân giải 2.5 m. Tư liệu ảnh đã được chuyển

về hệ tọa độ VN-2000 ở mức 3.

- Bản đồ địa hình, bản đồ địa chính tỷ lệ 1/10.000 của khu vực nghiên cứu.

- Bản đồ chuyên đề có liên quan tới sử dụng đất, đặc biệt là bản đồ lớp phủ rừng đã có.

- Các báo số liệu thống kê sử dụng đất của vùng cần thành lập bản đồ.

Những tài liệu này đã in ở dạng trên giấy hoặc ở dạng số đều cần thu thập và phân tích. Trên thực tế cho thấy những tài liệu này có thể đem lại những thông tin giúp ích rất nhiều cho khâu giải đoán ảnh.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Khái quát về khu vực nghiên cứu

Tiến hành xây bản đồ lớp phủ rừng cho khu vực xã Thanh Mai thuộc huyện Chợ Mới, tỉnh Bắc Cạn. Xã Thanh Mai là khu vực có địa hình tương đối phức tạp, chủ yếu diện tích là đồi núi, có núi cao hiểm trở, đặc biệt khu vực có nhiều khe suối, thác ghềnh, nghiêng dần theo hướng Tây Nam – Đông Bắc. Khu vực có đường quốc lộ 3 đi qua và có nhiều con suối phụ lưu của sông Cầu như Khuổi Kéo, Khuổi Tang, Khuổi Tôm, Khuổi Pèn, Khuổi Lạc và hợp thành suối Quân. Khu vực xã nằm trong khu vực nhiệt đới gió mùa nóng ẩm, chịu ảnh hưởng nhiều của gió mùa Tây Nam và gió mùa Đông Bắc.

3.2. Kết quả xây dựng khoá mẫu giải đoán ảnh trên khu vực xã Thanh Mai – huyện Chợ Mới – tỉnh Bắc Cạn

Tuỳ vào phương pháp phân loại và phần mềm sử dụng mà ta có những tiêu chí xây dựng khoá giải đoán ảnh khác nhau. Căn cứ vào các loại đất, loại rừng⁽¹⁾ ta xây dựng khoá giải đoán cho chính xác và phù hợp.

Bảng 1. Hệ thống các loại đất, loại rừng của khu vực xã Thanh Mai

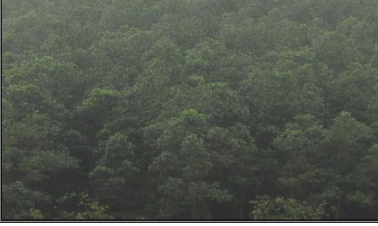
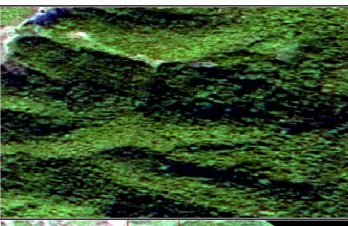
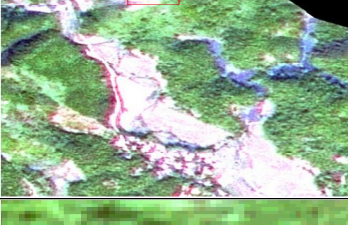
TT	Các loại đất, loại rừng	Kí hiệu
1	Rừng trung bình	RTB
2	Rừng nghèo	RNg
3	Rừng hỗn giao (tre nứa)	RHg
4	Rừng trồng	RTr
5	Đất trống	DT
6	Đất khác (núi đá)	DK
7	Đất Giao thông	GT
8	Đất mặt nước	MN
9	Đất dân cư đô thị	DC

Căn cứ vào tài liệu thu thập của khu vực cũng như một số bài báo, công trình nghiên cứu khoa học đã thành công về ứng dụng của chỉ số NDVI như đề tài “nghiên cứu ứng dụng công nghệ viễn thám và GIS xây dựng bản đồ hiện trạng tài nguyên thiên nhiên phục vụ công tác quy hoạch bảo vệ môi trường cấp tỉnh” thuộc trung tâm viễn thám

quốc gia, tạp chí khoa học và phát triển 201, tập 9 số 5, Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội, bài báo “Ước tính sinh khối trên tán rừng sử dụng ảnh vệ tinh ALOSA VNIR – 2 (hội thảo ứng dụng GIS toàn quốc 2011)...về ứng dụng NDVI⁽²⁾ . Tham khảo một số các mức phản xạ của các đối tượng tự nhiên.

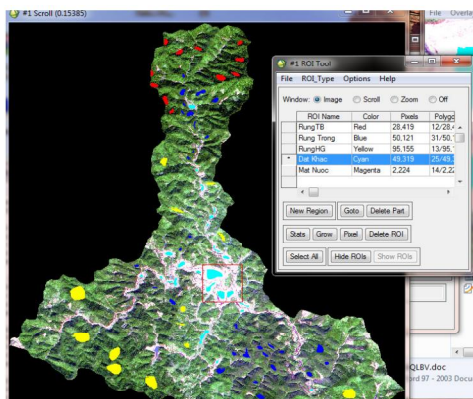
Bảng 2. Chỉ số thực vật của các đối tượng tự ở khu vực nghiên cứu

Nguồn: Số liệu điều tra

Ảnh SPOT-5	Ảnh thực địa	Kí hiệu	Khoảng Giá trị NDVI
		MN	(-0.177)-(-0.009)
		RTr	0.11 – 0.13
		RHg	0.14 – 0.16
		RTB	0.17- 0.19
		DK	0.02 – 0.09
		RNg	0.19 – 0.2

3.3. Kết quả phân loại ảnh vệ tinh SPOT5

3.3.1. Kết quả phân loại ảnh vệ tinh SPOT 5 theo phương pháp phân loại Maximum Likelihood



- Tiến hành chọn mẫu và đánh giá độ chính xác chọn mẫu⁽⁵⁾

ROI Separability Report

Input File: Thar0041.tif
ROI Name: (Jeffries-Matuszeta, Transformed Divergence)

ROI Name	Color	Points	Area
RungTB [Red]	Red	28419	12.28
RungTB [Blue]	Blue	50121	31.55
RungTB [Yellow]	Yellow	95155	13.95
RungTB [Magenta]	Magenta	49319	14.22

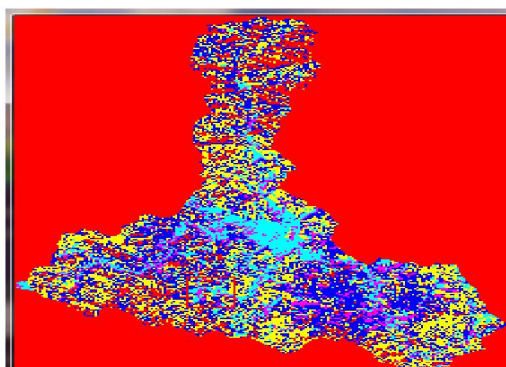
Hình 1. Chọn mẫu trên khu vực nghiên cứu

(Nguồn: Số liệu điều tra)

Nhận thấy sự khác biệt giữa rừng trồng và rừng hỗn giao cực kì thấp chỉ nằm trong khoảng 0.821 - 0.888, nếu phân loại thì sẽ bị

lẫn rất nhiều, độ chính xác không cao.

- Kết quả phân loại bằng phương pháp Maximum Likelihood



Ảnh sau phân loại

Hình 2. Ảnh phân loại theo phương pháp Maximum Likelihood

Ảnh sau phân loại bị lẫn rất nhiều mà nguyên nhân do mẫu phân loại của chúng ta không có sự khác biệt.

3.3.2. Kết quả phân loại ảnh theo phương pháp cây quyết định

NDVI được tính toán dựa trên sự khác biệt phản xạ ánh sáng cận hồng ngoại và ánh sáng đỏ trên đối với thực vật. Do lá cây phản xạ mạnh với bức xạ cận hồng ngoại, trong khi chlorophyll của lá cây hấp thụ mạnh ánh sáng đỏ của bức xạ trong vùng nhìn thấy. NDVI thường được sử dụng để ước tính năng suất sơ cấp cũng như sinh khối của thực vật, cũng như giám sát rừng và cây trồng. Giá trị của NDVI (từ -1 đến 1) càng cao thể hiện hoạt

Confusion Matrix: D:\anh\maxi

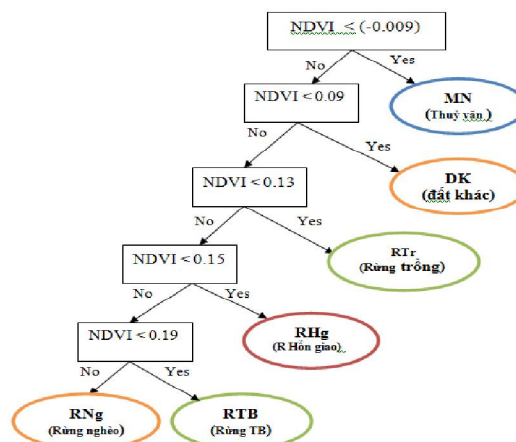
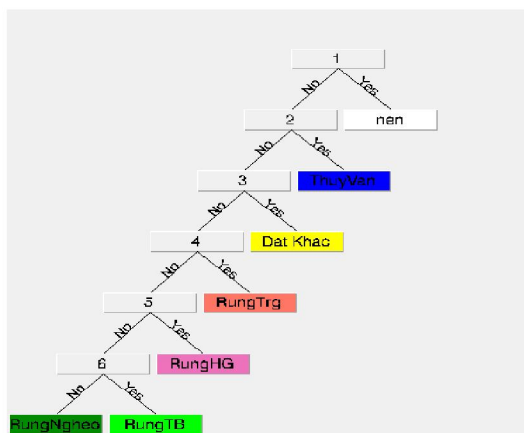
Overall Accuracy = (161216/225239) 71.5947%

Kappa Coefficient = 0.6194

Class	Ground Truth (Pixels)			
	RungTB	RungTB	RungTB	RungTB
Unclassified	0	0	0	0
RungTB [Red]	22900	4041	15985	0
RungTB [Blue]	3011	37544	25919	8
RungTB [Yellow]	2408	7608	51838	5
RungTB [Magenta]	11	342	1332	47071
RungTB [Magenta]	56	666	103	2235
Total	28419	50121	95155	49319

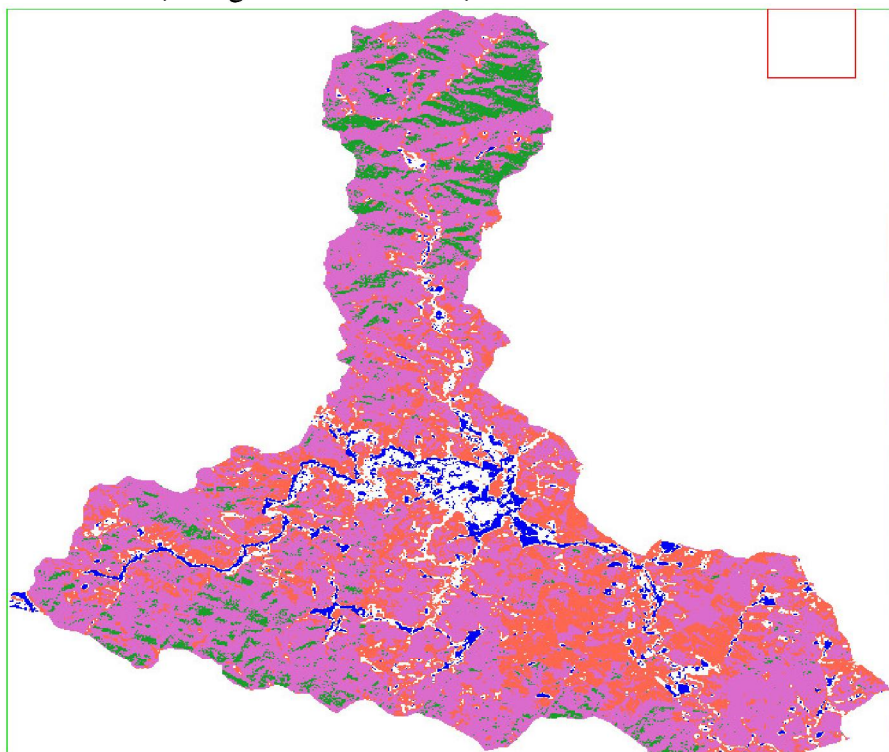
Đánh giá độ chính xác sau phân loại

động quang hợp càng mạnh⁽²⁾. Thuật toán NDVI đã được đưa vào hầu hết các phần mềm xử lý ảnh viễn thám, kết quả sau khi chuyển đổi là một kênh ảnh (kênh ảnh thực vật) mà ở đó thể hiện sự khác biệt giữa các loại thực vật khác nhau là rõ rệt nhất. Dựa trên ảnh thực vật này tiến hành phân loại ra các lớp đối tượng khác nhau. Ở đây tác giả sử dụng phương pháp phân chia giá trị NDVI thành khoảng ngưỡng nhất định, tương ứng với mỗi khoảng ngưỡng là một lớp đối tượng phân loại. Để thực hiện sự phân chia NDVI này tác giả thiết lập hàm cấu trúc cây quyết định trên phần mềm ENVI 4.8 cụ thể như sau: Theo các khoảng giá trị NDVI của khu vực từ - 0.09 tới 0.19018 và của từng lớp đối tượng được xây dựng.



Sơ đồ 1. Xây dựng hệ thống cây quyết phân loại cho khu vực nghiên cứu
(Nguồn: Số liệu điều tra)

Sau khi xây dựng được cây quyết định, vào phân loại và kết quả ảnh sau phân tiến hành đưa ảnh khu vực nghiên cứu loại như sau:



Hình 3. Ảnh phân loại theo phương pháp cây quyết định (Nguồn: Số liệu điều tra)

Nhận xét:

Kết quả đánh giá độ chính xác phân loại dựa vào chỉ số thực vật ta thấy rằng kết quả độ chính xác hoàn toàn đạt yêu cầu với chỉ số $k = 0.88$. Bên cạnh đó ta thấy rằng ảnh phân loại vẫn có sự nhầm lẫn giữa rừng hỗn giao (RHg)

và rừng trung bình (RTB) nguyên nhân là do khi tạo khoảng giá trị NDVI cho các đối tượng này chưa thật sự sát. Để đảm bảo độ chính xác chúng ta cần kiểm tra xác định ngoại nghiệp những vùng phân loại với độ tin cậy kém hơn. Ngoài ra cũng có thể do điều kiện ngoại cảnh

như mây mù, mưa, sương,...tác động tới khả năng phản xạ các đối tượng này.

3.3.3. Thành lập bản đồ lớp phủ rừng khu vực

1. Thành lập bản đồ lớp phủ rừng

Sau khi phân loại ảnh và lọc nhiễu ta tiến hành điều tra bổ sung ngoại nghiệp, khoanh vùng xác định chính xác các lớp đất gộp trong lớp đất khác phân ra đất trồng, núi đá. Toàn bộ kết quả sẽ được vào xử lý trong ArcGIS. Kết quả dữ liệu để ở dạng Shape file và chuyển sang Mapinfo để biên tập với cấu trúc các lớp thông tin như sau:

- Lớp nền ảnh vệ tinh SPOT5
- Lớp bản đồ nền: Ranh giới hành chính, tiểu khu, khoảnh, đường giao thông, thủy văn, khung lưới tọa độ và hệ thống chú giải.
- Lớp đường đồng mức.
- Lớp kết quả phân loại trạng thái rừng và đất lâm nghiệp.

2. Tiến hành kiểm chứng bổ sung kết quả ngoại nghiệp

Trên cơ sở việc xác định các đối tượng xác định trong phòng có độ chính xác thấp, tiến

hành kiểm tra thực địa bổ sung kết quả giải đoán lên bản đồ. Việc kiểm tra ngoại nghiệp là rất quan trọng vì có những đối tượng không thể tách trên ảnh, như khu đất trồng, núi đá, đôi khi giữa rừng hỗn giao và rừng trồng giống nhau,... Những đối tượng mà giải đoán bằng mắt cũng không thể phân biệt được sẽ được đánh dấu, khoanh vùng để tiến hành điều tra thực địa. Quá trình điều tra thực địa có sự trợ giúp của GPS và bản đồ lớp phủ rừng đã có. Kết quả điều tra thực địa sẽ được điều vẽ trực tiếp lên bản đồ.

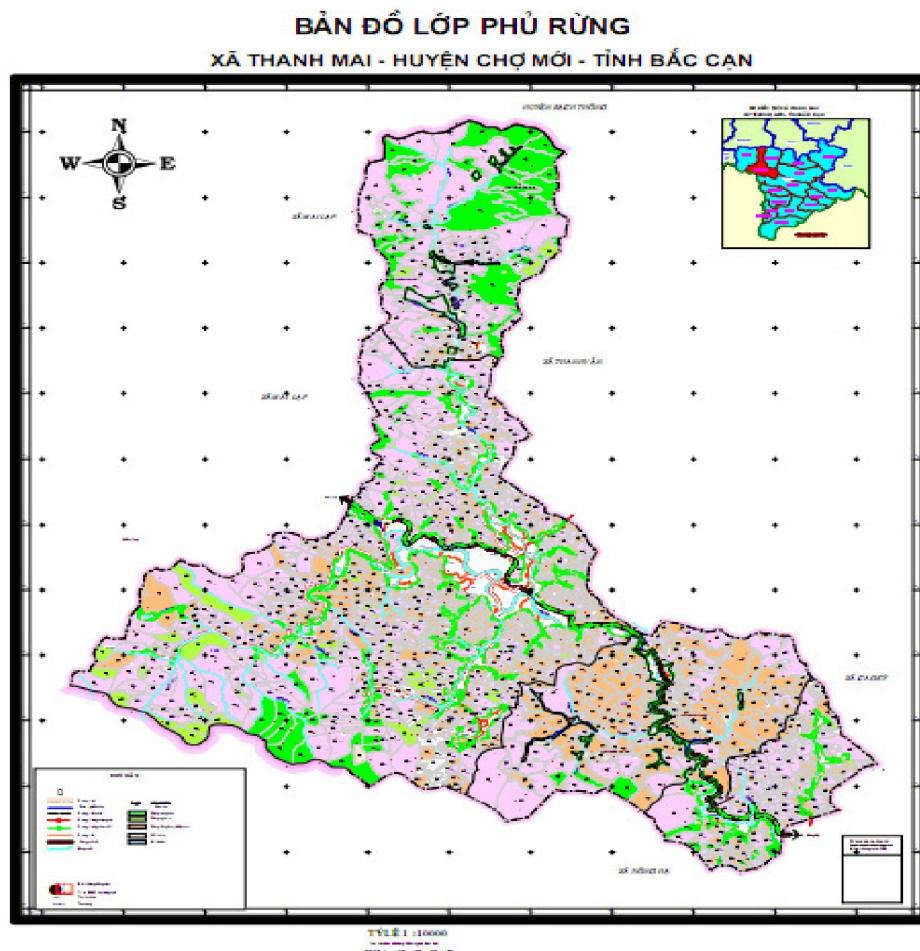
Tiến hành kiểm tra ngoại nghiệp 75 mẫu là các điểm đã xác định tọa độ trên bản đồ. Kết quả cho thấy với 75 điểm mẫu, số mẫu đúng là 66, số mẫu sai là 9, độ chính xác tương ứng là 88%. Việc phân loại ảnh có kết hợp với giải đoán bằng mắt và điều tra trên thực địa đã gia tăng đáng kể độ chính xác cho việc xây dựng bản đồ. Đặc biệt, việc khoanh vùng các trạng thái trên bản đồ đã loại bỏ đáng kể các pixels bị nhầm lẫn, phân bố hỗn loạn và xác định lại chính xác là trạng thái của cả vùng.

Bảng 3. Kết quả kiểm chứng ngoại nghiệp

Nguồn: Số liệu điều tra

Thực địa	Bản đồ					Tổng	ĐCX
	Rừng TB	Rừng nghèo (RNg)	Rừng trồng (RTg)	Rừng HG (RHg)	Đất Khác (DK)		
Rừng TB	10	1				11	
Rừng nghèo	2	6				8	75.0%
Rừng trồng			20	3		23	86.9%
Rừng HG			3	20		23	86.9%
Đất Khác					10	10	100%
Tổng	12	7	23	23	10	75	
Độ chính xác	83.33%	85.7%	86.9%	86.9%	100%		

3. Kết quả biên tập bản đồ lớp phủ rừng trên Mapinfo:



IV. KẾT LUẬN

1. Kết quả nghiên cứu của đề tài xây dựng hoàn thiện bản đồ lớp phủ rừng của khu vực xã Thanh Mai – huyện Chợ Mới – tỉnh Bắc Cạn sử dụng tư liệu viễn thám và GIS. Qua đó khẳng định hiện nay việc lựa chọn công nghệ viễn thám và GIS là một giải pháp tối ưu trong công tác xây dựng bản đồ lớp phủ rừng. Công nghệ viễn thám cho phép thu nhận thông tin về tiềm năng, hiện trạng các đối tượng trên địa bàn rộng, trong một thời gian ngắn. Công cụ GIS hỗ trợ đắc lực việc chiết tách tổng hợp thông tin chính xác nhanh chóng hiệu quả. Sự kết hợp hai công nghệ là giải pháp tốt nhất, đáp ứng yêu cầu thông tin đồng bộ, hiện thời của bản đồ lớp phủ rừng ở khu vực nói riêng và mở rộng quy mô vùng hay cả nước.

2. Phương pháp thành lập thành lập bản đồ lớp phủ rừng từ tư liệu viễn thám và GIS tuy chưa xác định đầy đủ, chính xác hoàn các lớp đối tượng nhưng hầu như các lớp đối tượng

đặc trưng cơ bản trong khu vực được xác định khá chính xác, để hoàn thiện hơn ta bổ sung bằng công tác ngoại nghiệp, và các tài liệu sẵn có. Và ưu điểm nổi trội đó là bản đồ được thành lập mang tính hiện thời đồng bộ cao, thuận lợi để các ngành khoa học chuyên ngành khác khai thác, chỉnh sửa, cập nhật những nội dung chi tiết hơn. Kết quả thực nghiệm đáp ứng nhu cầu cấp thiết cho công tác thống kê, kiểm kê rừng, quy hoạch rừng,... ở cấp khu vực hiện nay.

3. Có thể dựa vào kết quả thực nghiệm này định hướng phương án khai thác hiệu quả những tư liệu viễn thám mới được thu nhận từ trạm thu ảnh vệ tinh của Trung tâm viễn thám Quốc gia.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, “Thông tư Số 34/2009TT-BNNPTNT – Quy định tiêu chí xác định và phân loại rừng”.

2. Bùi Nguyễn Lâm Hà, Lê Văn Trung, Bùi Thị Nga, Khoa Môi trường, Trường Đại học Đà Lạt
Khoa Môi trường, Trường Đại học Bách Khoa Tp.HCM.
Bài báo “Ước tính sinh khối trên tán rừng sử dụng ảnh vệ tinh ALOS VNIR – 2” hội thảo ứng dụng GIS toàn quốc 2011.

3. Nguyễn Khắc Thời, Phạm Vọng Thành, Trần Quốc Vinh, Th.S Nguyễn Thị Thu Hiền(2012), *Giáo trình viễn thám trường đại học Nông nghiệp Hà Nội*.

4. Nguyễn Trường Sơn (2008). *Nghiên cứu sử dụng ảnh vệ tinh và công nghệ GIS trong việc giám sát tài nguyên rừng*. TT viễn thám Quốc gia.- Bộ Tài nguyên

và Môi trường.

5. Trần Văn Anh, Nguyễn Thị Yên Giang(2010), *Hướng dẫn sử dụng ENVI 4.3* Trường Đại học Mỏ địa chất Hà Nội.

6. Bunkei Matsuhita, Wei Yang, Jin Chen, Yuyiki Onda, Guoyu Qiu (2007). *Sensitivity of the Enhanced Vegetation Index (EVI) and Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) to topographic*. Sensors.

7. Geerken R., Zaitchik B., Evans JP. (2005). *Classifying rangeland vegetation type and coverage from NDVI time series using Fourier Filtered Cycle Similarity*. International Journal Remote Sensing.

USING REMOTE SENSING DATA AND GIS TO ESTABLISHMENT OF FOREST STATUS MAP AT THE SCALE OF 1/10.000

Tran Thi Thom, Pham Thanh Que

SUMMARY

In Vietnam, there are many researches and successful applications of remote sensing and GIS technology for mapping forest cover. However, the development of remote sensing information is limited, specifically, the processing and interpretation methods of remote sensing images used such as: tested classification method groups (Maximum Likelihood, Parallelepiped, Minimum Distance...) or non-tested classification method groups (ISODATA, K-means) to establish forest cover map has not really provided the optimum efficiency. The utilization of Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) is appreciated and widely used because it plays the role to describe plants and eliminate the influence of the atmosphere and reduce vibration sensors average of 6%. It is also used to study vegetation from multispectral images. Vegetation index allows the user to assess the degree of plants growth in different development stages and classify different forest states. This article shows research results of satellite images classification followed decision tree method based on NDVI index. A decision tree was built on the basis of setting algorithm functions in ENVI software to classify the object layers based on NDVI threshold index of each layer and proceed to map forest cover ratio of 1/10.000 established from satellite images that have been processed in conjunction with GIS technology. Selecting randomly 75 sample points which is identified on a map and collated in the field evaluates the accuracy of forest states. The results show that 75 sample points get the accuracy of kappa form (κ) = 88%. The research is applied for Thanh Mai commune - Cho Moi district - Bac Kan province.

Keyword: *GIS technology, NDVI (Normalized Difference Vegetation Index forest cover mapping), remote sensing.*

Người phản biện : TS. Nguyễn Hải Hoà

Ngày nhận bài : 26/8/2014

Ngày phản biện : 12/10/2014

Ngày quyết định đăng : 20/10/2014