

Ứng dụng công nghệ viễn thám và GIS đánh giá biến động tài nguyên rừng ở tỉnh Điện Biên

Phạm Quang Vinh*, Vũ Thị Kim Dung

Viện Địa lý, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

Ngày nhận bài 17.6.2015, ngày chuyển phản biện 22.6.2015, ngày nhận phản biện 17.8.2015, ngày chấp nhận đăng 24.8.2015

Kết quả ứng dụng phương pháp phân loại định hướng đối tượng giải đoán ảnh Landsat 7 (năm 2002) và Landsat 8 (2014) kết hợp với phương pháp bản đồ và hệ thống thông tin địa lý (GIS) xây dựng bản đồ hiện trạng rừng phục vụ cho việc đánh giá biến động rừng giai đoạn 2002-2014 ở tỉnh Điện Biên cho thấy, trong giai đoạn này, diện tích rừng của tỉnh tăng 83.815 ha. Trong đó, huyện Mường Nhé có diện tích rừng tăng nhiều nhất trong tỉnh, huyện Mường Chà và Tuần Giáo bị mất rừng nhiều nhất. Thực tế cho thấy, phương pháp viễn thám tích hợp với GIS là phương pháp tương đối đơn giản, có tính cập nhật, độ chính xác cao và khách quan trong xác định diện tích biến động, mức độ biến động và phần nào xu hướng biến động của từng đối tượng rừng.

Từ khoá: biến động rừng, Điện Biên, phân loại hướng đối tượng.

Chỉ số phân loại 4.4

APPLICATION OF REMOTE SENSING AND GIS TECHNOLOGY FOR FOREST RESOURCE CHANGE DETECTION: A CASE STUDY IN DIEN BIEN PROVINCE

Summary

In this paper, a forest change detection approach based on object-oriented classification of Landsat ETM satellite image and GIS is introduced. From 2002 to 2014 the forest coverage increased by an amount of 83,815 ha in Dien Bien province. The highest forest loss is in Muong Cha and Tuan Giao, and forest gain is highest in Muong Nhe. The approach of remote sensing integrated with GIS is simple, updating, highly accurate and objective for researching into forest coverage change detection.

Keywords: Dien Bien, forest change, object-oriented classification.

Classification number 4.4

Đặt vấn đề

Trong nghiên cứu về quản lý tài nguyên thiên nhiên, công nghệ viễn thám và GIS đã hỗ trợ đắc lực cho quản lý cơ sở dữ liệu, lưu trữ, mô hình hóa, đặc biệt là khả năng phân tích và liên kết dữ liệu thuộc tính với dữ liệu không gian để lựa chọn các giải pháp quản lý, sử dụng bền vững và có hiệu quả tài nguyên. Đối với quản lý tài nguyên rừng thì công nghệ này là một công cụ quan trọng hữu ích nhằm theo dõi những biến động, thay đổi trạng thái của lớp phủ rừng theo thời gian [1]. Trong xây dựng bản đồ hiện trạng, bản đồ biến động lớp phủ rừng, công nghệ viễn thám cung cấp, cập nhật thông tin một cách nhanh nhạy, bao quát trên diện rộng, giảm bớt được một khối lượng lớn công việc mà trước đây khi xây dựng bản đồ hiện trạng rừng phải đo đạc, quan trắc và khảo sát thực địa nhưng kết quả đạt độ chính xác không cao. Vì vậy, việc sử dụng các thông tin viễn thám tích hợp với GIS và hệ thống định vị toàn cầu (GPS) cùng với các quan trắc thu được từ mặt đất sẽ đáp ứng khách quan và đa dạng các thông tin cần thiết phục vụ công tác lập bản đồ chuyên đề nghiên cứu giám sát và quản lý tài nguyên rừng [1].

Hiện nay, có nhiều phương pháp phân loại các đối tượng trên ảnh thích hợp để chiết tách thông tin lớp phủ bề mặt từ dữ liệu ảnh viễn thám. Phương pháp phân loại truyền thống (bao gồm phương pháp có kiểm định và không có kiểm định) dựa vào đặc trưng phổ của từng điểm ảnh (pixel), phương pháp phân loại dựa trên điểm ảnh chỉ

*Tác giả liên hệ: Email: qvinhgeo@yahoo.com

sử dụng thông tin phổ để chiết tách thông tin lớp phủ, do vậy kết quả phân loại dễ bị lẫn. Một phương pháp phân loại mới đã được phát triển và ứng dụng trong những năm gần đây, đó là phân loại hướng đối tượng. Phương pháp này không xét đến những pixel đơn lẻ mà dựa vào tiếp cận phân tích ảnh bằng tổng hợp các thông tin về phổ, về hình dạng, cấu trúc và thông tin bối cảnh, do đó kết quả phân loại các đối tượng trên ảnh có độ chính xác cao hơn kết quả phân loại dựa trên điểm ảnh [2, 3].

Trên thế giới, đã có nhiều công trình ứng dụng viễn thám và GIS để nghiên cứu, đánh giá hiện trạng, biến động của lớp phủ rừng và thu được các kết quả đáng tin cậy như nghiên cứu về biến động lớp phủ rừng trên phạm vi toàn thế giới từ năm 2000 đến 2012 [4] và các nghiên cứu tại nhiều quốc gia như Ấn Độ [5, 6], Trung Quốc [7], Thái Lan [8], Mexico [9]...

Tại Việt Nam, trong công tác quản lý tài nguyên rừng, viễn thám và GIS đã được ứng dụng trong điều tra, đánh giá và theo dõi diễn biến tài nguyên rừng toàn quốc qua các giai đoạn 1991-1995, 1996-2000, 2001-2005, 2006-2010 [10]; xây dựng các loại bản đồ hiện trạng rừng [11]; theo dõi, đánh giá diễn biến tài nguyên rừng và nghiên cứu sự thay đổi lớp thảm thực vật [2, 12-15]...

Điện Biên là tỉnh miền núi phía Tây Bắc với địa hình hiểm trở, chia cắt sâu, độ dốc lớn, kinh tế còn nhiều khó khăn, diện tích rừng và đất lâm nghiệp rất lớn, nên việc ứng dụng công nghệ viễn thám để xây dựng bản đồ hiện trạng rừng và bản đồ biến động rừng là rất cần thiết và hiệu quả. Kết quả nghiên cứu này sẽ tạo ra một bộ cơ sở dữ liệu mang tính chính xác cao cho việc quản lý bảo vệ tài nguyên rừng và phục vụ cho công tác quản lý của các nhà hoạch định chính sách cũng như các nghiên cứu khoa học khác.

Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu

Nghiên cứu sự thay đổi diện tích các loại rừng tỉnh Điện Biên giai đoạn 2002-2014 sử dụng các cơ sở dữ liệu sau:

Tư liệu ảnh viễn thám: sử dụng tư liệu ảnh Landsat 7 (năm 2002) và Landsat 8 (2014) để giải đoán xây dựng bản đồ hiện trạng lớp phủ rừng tỉnh Điện Biên.

Dữ liệu bản đồ nền địa lý: bản đồ nền địa lý tỉnh Điện Biên tỷ lệ 1:100.000, hệ tọa độ VN2000 thể hiện các đối tượng địa hình, thủy văn, giao thông, ranh giới

khu vực.

Tài liệu, số liệu thực địa: các tài liệu, số liệu báo cáo của ngành lâm nghiệp, quy hoạch sử dụng đất, ô tiêu chuẩn định vị, ô tiêu chuẩn bán định vị, ảnh chụp tại điểm nghiên cứu (kế thừa số liệu của Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn Điện Biên).

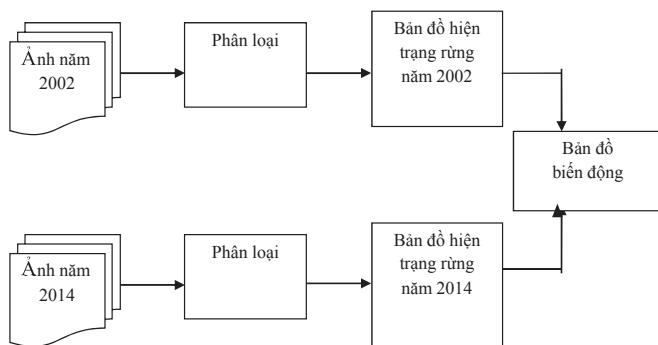
Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp điều tra lấy mẫu ngoài thực địa: sử dụng GPS cầm tay để xác định vị trí các loại hình lớp phủ mặt đất và các loại rừng.

Phương pháp phân loại định hướng đối tượng: phân loại các đối tượng trên ảnh trên cơ sở những phân vùng ảnh liên kề nhau, đồng nhất với nhau được tạo ra bởi việc phân đoạn lúc đầu. Kết nối tất cả các vùng, các thông số ảnh được miêu tả giống như một mạng lưới đối tượng ảnh. Phương pháp phân loại hướng đối tượng gồm các bước: (1) Phân vùng ảnh: ảnh vệ tinh được tiến hành phân thành các phần nhỏ dựa trên các tiêu chí như màu sắc, hình dạng, độ chặt, độ trơn, kết quả ảnh được phân tách thành những vùng đồng nhất. Sự phân mảnh tạo ra các đối tượng ảnh, các đối tượng ảnh này được gọi là các đối tượng ảnh nguyên thủy; (2) Tạo mẫu và thiết lập quy tắc phân loại: khi quá trình phân vùng ảnh đạt yêu cầu sẽ chọn các vùng mẫu để phân loại, các mẫu phân loại này được chọn dựa vào khoá giải đoán ảnh và các kết quả lấy mẫu ngoài thực địa. Tính toán các chỉ số để phân loại các mẫu nhằm thấy được độ tách biệt giữa các mẫu. Từ đó thiết lập được bộ quy tắc bao gồm các tiêu chí sao cho đối tượng này được tách khỏi đối tượng khác trên ảnh phục vụ mục đích phân loại; (3) Phân loại tự động: dựa trên bộ quy tắc đã được thiết lập.

Phương pháp bản đồ, viễn thám và GIS: giải đoán ảnh vệ tinh Landsat xác định các loại rừng tỉnh Điện Biên. Kết quả giải đoán ảnh được đưa vào phần mềm Arcgis để biên tập bản đồ và tính toán thống kê diện tích các loại rừng, sử dụng chức năng phân tích không gian chồng ghép bản đồ để xây dựng bản đồ biến động rừng và thống kê mức độ biến động.

Phương pháp xây dựng bản đồ biến động rừng: từ kết quả phân loại các đối tượng trên ảnh ở 2 thời điểm khác nhau, xây dựng được bản đồ hiện trạng lớp phủ rừng tại 2 thời điểm đó. Sau đó, chồng ghép 2 bản đồ hiện trạng để xây dựng bản đồ biến động. Phương pháp này được sử dụng rộng rãi nhất, đơn giản, dễ hiểu và dễ thực hiện (sơ đồ 1).



Sơ đồ 1: sơ đồ thành lập bản đồ biến động rừng

Kết quả

Phân loại ảnh và đánh giá độ chính xác phân loại

Ảnh vệ tinh Landsat (năm 2002 và 2014) tỉnh Điện Biên được giải đoán, phân loại cho 9 đối tượng: rừng giàu, rừng trung bình, rừng nghèo, rừng phục hồi, rừng núi đá, rừng hỗn giao gỗ tre nứa, rừng tre nứa, rừng trồng, đất không có rừng. Sau khi tiến hành phân loại, sử dụng số liệu thực địa để kiểm tra và đánh giá độ chính xác kết quả phân loại. Kết quả đánh giá độ chính xác phân loại được thể hiện trong bảng 1.

Bảng 1: độ chính xác phân loại các đối tượng trên ảnh năm 2002 và 2014

Loại rừng	2002		2014	
	Pro Acc (%)	User Acc (%)	Pro Acc (%)	User Acc (%)
Rừng giàu	61	98	71	91
Rừng trung bình	75	80	79	88
Rừng nghèo	76	95	82	95
Rừng phục hồi	88	82	94	82
Rừng tre nứa	82	74	96	96
Rừng hỗn giao gỗ tre nứa	90	92	94	79
Rừng núi đá	78	63	96	86
Rừng trồng	98	92	97	97
Đất không có rừng	96	80	95	95
Độ chính xác phân loại	83%		90%	
Chỉ số Kappa	0,8		0,87	

Kết quả đánh giá độ chính xác phân loại cho thấy, đất không có rừng và đất rừng trồng có độ chính xác phân loại cao nhất. Độ chính xác phân loại rừng giàu, rừng nghèo, rừng trung bình thấp nhất do các loại rừng này trên ảnh vệ tinh không có sự khác biệt lớn về cấu trúc và giá trị phổ, vì vậy khi phân loại dễ bị nhầm lẫn với nhau.

Hiện trạng rừng tỉnh Điện Biên

Diện tích lớp phủ rừng tỉnh Điện Biên năm 2002 và 2014 được thống kê từ bản đồ hiện trạng rừng xây dựng trên cơ sở ảnh Landsat thể hiện trong bảng 2.

Bảng 2: diện tích các loại rừng năm 2002 và 2014

TT	Loại rừng	2002		2014	
		Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
1	Rừng giàu	4.250	0,44	32.619	3,42
2	Rừng trung bình	11.304	1,18	11.306	1,18
3	Rừng nghèo	16.751	1,75	9.673	1,01
4	Rừng phục hồi	266.565	27,87	329.308	34,41
5	Rừng tre nứa	2.787	0,29	1.806	0,19
6	Rừng hỗn giao gỗ tre nứa	22.355	2,34	19.216	2,01
7	Rừng núi đá	10.827	1,13	11.127	1,16
8	Rừng trồng	8.562	0,9	12.161	1,27
9	Đất không có rừng	612.889	64,89	529.074	55,3
	Tổng	956.290	100	956.290	100

Kết quả bảng 2 cho thấy, tổng diện tích rừng năm 2014 là 427.216 ha (chiếm 44,67% tổng diện tích đất tự nhiên toàn tỉnh); trong đó rừng giàu là 32.619 ha (chiếm 3,41%), rừng trung bình là 11.306 ha (chiếm 1,18%); rừng nghèo là 9.673 ha (chiếm 1,01%), rừng phục hồi có diện tích lớn nhất là 329.308 ha (chiếm 34,41% tổng diện tích đất tự nhiên và 77,08% diện tích rừng toàn tỉnh).

Biến động rừng tỉnh Điện Biên giai đoạn 2002-2014

Dựa vào bản đồ hiện trạng rừng năm 2002 và 2014 được xây dựng từ giải đoán ảnh vệ tinh Landsat, dùng phần mềm Arcgis tiến hành chồng ghép 2 bản đồ để tạo ra bản đồ biến động rừng. Trong khoảng thời gian từ năm 2002 đến năm 2014, với các mục đích sử dụng và các hình thức hoạt động khai thác khác nhau của con người mà các đối tượng rừng đã có những thay đổi. Sự thay đổi diện tích rừng giai đoạn 2002-2014 được thể hiện ở các bảng 3 và 4.

Bảng 3: thay đổi diện tích rừng giai đoạn 2002-2014

TT	Loại rừng	2002	2014	Thay đổi diện tích
1	Rừng giàu	4.250	32.619	28.369
2	Rừng trung bình	11.304	11.306	2
3	Rừng nghèo	16.751	9.673	- 7.078
4	Rừng phục hồi	266.565	329.308	62.743
5	Rừng tre nứa	2.787	1.806	- 981
6	Rừng hỗn giao gỗ tre nứa	22.355	19.216	- 3.139
7	Rừng núi đá	10.827	11.127	300
8	Rừng trồng	8.562	12.161	3.599
9	Đất không có rừng	612.889	529.074	- 83.815
	Tổng	956.290	956.290	-

Đơn vị tính: ha

Kết quả bảng 3 cho thấy, diện tích đất có rừng năm 2014 tăng 83.815 ha so với năm 2002 (tăng 8,76%), diện tích đất không có rừng giảm 83.815 ha, tương đương 15,84%. Trong tổng số diện tích đất có rừng thì diện tích rừng giàu tăng lên đáng kể, từ 4.250 ha năm

2002 lên 32.619 ha năm 2014. Diện tích rừng phục hồi tăng 62.743 ha (tăng 6,56%); rừng trung bình hầu như không có sự thay đổi về diện tích, chỉ tăng 2 ha; diện tích rừng nghèo giảm 7,078 ha (0,74%).

Bảng 4: biến động diện tích rừng theo huyện ở tỉnh Điện Biên giai đoạn 2002-2014

STT	Thay đổi trạng thái rừng	Mường Nhé	Nậm Pồ	Mường Lay	Mường Chà	Tủa Chùa	Tuần Giáo	Mường Ảng	Điện Biên Đông	Điện Biên	TP. Điện Biên Phủ
1	Rừng giàu - rừng phục hồi	0			2.663	809	59	31		348	
2	Rừng giàu - đất không có rừng	0			265	24				51	
3	Rừng trung bình - rừng giàu	5.398	1.029								
4	Rừng trung bình - rừng trung bình	798	31								
5	Rừng trung bình - rừng nghèo	37			927	238	135				
6	Rừng trung bình - đất không có rừng				598	309	154	143		168	
7	Rừng trung bình - rừng phục hồi	32			162	251	425	287		182	
8	Rừng nghèo - rừng trung bình	2.048	835								
9	Rừng nghèo - rừng nghèo	461	351				156				
10	Rừng nghèo - rừng phục hồi	6	251		3.143	1.782	4.212	330	144	1.452	
11	Rừng nghèo - đất không có rừng	15	16		573	132	749	17		78	
12	Rừng phục hồi - rừng giàu	20.673	5.519								
13	Rừng phục hồi - đất không có rừng	9.215	9.282	1.522	14.581	12.335	16.898	2.416	3.025	9.563	524
14	Rừng phục hồi - rừng nghèo	6.920	307		43		31		4	63	
15	Rừng phục hồi - rừng hỗn giao gỗ tre nứa				206					65	
16	Rừng phục hồi - rừng phục hồi	29.173	31.765	3.479	11.582	11.729	18.613	5.219	8.168	24.537	1.514
17	Rừng phục hồi - rừng trung bình	6.719	875								
18	Rừng núi đá - rừng núi đá		19		218	6.251	3.894	308			
19	Rừng núi đá - đất không có rừng					137					
20	Rừng tre nứa - rừng tre nứa				1.715			91			
21	Rừng tre nứa - đất không có rừng				150		121				
22	Rừng tre nứa - rừng trồng	82			231		196		69		
23	Rừng tre nứa - rừng phục hồi				39		93				
24	Rừng hỗn giao gỗ tre nứa - rừng phục hồi	524	655		443		710		156		
25	Rừng hỗn giao gỗ tre nứa - rừng hỗn giao gỗ tre nứa	7.480	5.350		549		3.683		194	776	
26	Rừng hỗn giao gỗ tre nứa - đất không có rừng	149	69		1.209		408				
27	Rừng trồng - rừng trồng		816	1.067	969	174	2.620	1.369	502		612
28	Rừng trồng - đất không có rừng			126	28	127					152
29	Không có rừng - rừng phục hồi	21.614	33.121	587	26.946	3.700	6.280	4.373	22.897	44.468	354
30	Không có rừng - không có rừng	45.601	59.453	4.463	51.469	30.099	54.062	29.047	85.529	80.792	3.230
31	Không có rừng - rừng hỗn giao gỗ tre nứa				69				57	787	
32	Không có rừng - rừng núi đá				72	317	48				
33	Không có rừng - rừng trồng	428	69	12	1.092	112	230	721	153	596	41

Đơn vị tính: ha



Hình 1: bản đồ biến động lớp phủ rừng giai đoạn 2002-2014

Bảng 5: ma trận biến động diện tích rừng tỉnh Điện Biên giai đoạn 2002-2014

2002 \ 2014	Rừng giàu	Rừng trung bình	Rừng nghèo	Rừng phục hồi	Rừng tre nửa	Rừng hỗn giao gỗ tre nửa	Rừng núi đá	Rừng trồng	Đất không có rừng
Rừng giàu	-	-	-	3.910	-	-	-	-	340
Rừng trung bình	6.427	829	1.337	1.339	-	-	-	-	1.372
Rừng nghèo	-	2.883	968	11.320	-	-	-	-	1.580
Rừng phục hồi	26.192	7.594	7.368	145.779	-	271	-	-	79.361
Rừng tre nửa	-	-	-	132	1.806	-	-	578	271
Rừng hỗn giao gỗ tre nửa	-	-	-	2.488	-	18.032	-	-	1.835
Rừng núi đá	-	-	-	-	-	-	10.690	-	137
Rừng trồng	-	-	-	0	-	-	-	8.129	433
Đất không có rừng	-	-	-	164.340	-	913	437	3.454	443.745

Đơn vị tính: ha

Từ bản đồ biến động rừng (hình 1) và kết quả thống kê, tính toán sau khi chồng ghép 2 bản đồ hiện trạng rừng năm 2002 và 2014 với ranh giới các huyện (bảng 4, 5) nhận thấy, sự tăng giảm về diện tích giữa các loại rừng rất khác nhau giữa các huyện trong tỉnh. Kết quả tính toán mức độ biến động diện tích các loại trạng thái rừng trong toàn tỉnh và theo từng huyện được tổng hợp trong bảng 4, 5 và hình 1. Sự biến động rừng trong giai đoạn này diễn

ra khá phức tạp, cụ thể như sau:

Thay đổi diện tích rừng giàu: trong giai đoạn 2002-2014, toàn bộ diện tích rừng giàu năm 2002 (tập trung ở huyện Điện Biên và Mường Chà) đã bị chặt phá và chuyển thành rừng phục hồi (3.910 ha) và đất không có rừng (340 ha). Trong khi đó, đến năm 2014 có 6.427 ha rừng trung bình và 26.192 ha rừng phục hồi của năm 2002 đã chuyển thành rừng giàu. Diện tích rừng giàu này tập trung chủ yếu ở huyện Mường Nhé và một phần ở huyện Nậm Pồ. Nguyên nhân chủ yếu diện tích rừng giàu tăng lên là do vùng này thuộc Khu bảo tồn thiên nhiên Mường Nhé, được hưởng nhiều chính sách đầu tư hỗ trợ cho công tác bảo vệ, do đó rừng ở đây được bảo vệ và phục hồi tốt.

Thay đổi diện tích rừng trung bình: một phần diện tích rừng trung bình năm 2002 đã chuyển thành rừng giàu và các trạng thái rừng khác như rừng phục hồi, rừng nghèo và đất không có rừng vào năm 2014. Diện tích rừng này giữ nguyên không bị chuyển đổi, chỉ có 829 ha thuộc huyện Mường Nhé và Nậm Pồ. Cũng trong giai đoạn này, một phần diện tích rừng nghèo và rừng phục hồi đã chuyển lên thành rừng trung bình. Tuy nhiên, diện tích chuyển đổi này chỉ có ở 2 huyện Mường Nhé và Nậm Pồ. Các huyện khác diện tích rừng trung bình đã bị mất đi toàn bộ.

Thay đổi diện tích rừng nghèo: rừng nghèo ở Điện Biên đã giảm về diện tích, đáng chú ý là một phần diện tích rừng nghèo ở 2 huyện Mường Nhé và Nậm Pồ do thuộc diện tích của Khu bảo tồn thiên nhiên Mường Nhé nên được bảo vệ tốt đã chuyển thành rừng giàu và rừng trung bình (2.883 ha). Diện tích rừng nghèo không thay đổi là 968 ha. Diện tích rừng nghèo còn lại do bị khai thác quá mức đã bị chuyển đổi thành đất không có rừng và rừng phục hồi, diện tích bị chuyển đổi tập trung lớn nhất ở 2 huyện Mường Chà và Tuần Giáo.

Thay đổi diện tích rừng phục hồi: diện tích rừng phục hồi trong giai đoạn nghiên cứu đã tăng lên 62.743 ha. Trong tổng số rừng phục hồi hiện có thì chỉ có 145.779 ha rừng phục hồi không thay đổi, chiếm 45% tổng diện tích rừng phục hồi hiện có. Diện tích đất không có rừng đã chuyển đổi thành đất có rừng là 169.144 ha (chiếm 39% tổng diện tích đất có rừng), đây là một xu hướng tích cực trong công tác bảo vệ và phát triển rừng của tỉnh.

Thay đổi diện tích các loại rừng khác: diện tích rừng tre nửa và hỗn giao gỗ và tre nửa giảm 4.120 ha, trong đó 2.106 ha chuyển thành đất không có rừng, 2.620 ha chuyển thành rừng phục hồi và 578 ha thành rừng trồng. Diện tích rừng núi đá tăng 300 ha từ đất không có rừng. Diện tích rừng trồng tăng 3.599 ha, trong đó rừng được trồng mới từ đất trống là 3.454 ha, từ đất có rừng tre nửa là 578 ha. Diện tích rừng trồng tăng lên ở tất cả các huyện, trong đó Mường Chà là huyện tăng nhiều nhất.

Thay đổi diện tích đất không có rừng: tổng diện tích đất không có rừng có sự thay đổi nhiều trong giai đoạn 2002-2014 theo chiều hướng giảm. Diện tích đất này giảm chủ yếu là do chuyển từ đất nương rẫy, đất trồng cây bụi, cây gỗ rải rác sang đất rừng phục hồi.

Qua sự chuyển đổi của các loại hình thực bì cho thấy, diện tích đất không có rừng có sự biến động mạnh nhất, xảy ra ở tất cả các huyện trong tỉnh. Từ bản đồ biến động diện tích các loại rừng có thể nhận thấy rằng, khu vực có sự biến động ít nhất là TP Điện Biên Phủ và thị xã Mường Lay, khu vực có sự biến động mạnh nhất là các huyện: Mường Nhé, Nậm Pồ, Điện Biên và Mường Chà. Sự biến động ở các khu vực này theo các chiều hướng khác nhau. Khu vực huyện Mường Nhé và Nậm Pồ biến động xảy ra theo hướng tích cực là tăng diện tích và chất lượng lớp phủ rừng, sự thay đổi chủ yếu diễn ra theo hướng chuyển đổi từ đất không có rừng sang đất có rừng (55.232 ha), từ rừng phục hồi chuyển sang rừng giàu (26.192 ha), rừng trung bình chuyển thành rừng giàu (6.427 ha). Các khu vực khác (huyện Điện Biên, Mường Chà, Tủa Chùa, Tuần Giáo, Mường Ảng) biến động theo hướng tiêu cực, giảm về diện tích và chất lượng rừng. Tại các khu vực này, toàn bộ diện tích rừng giàu và rừng trung bình năm 2002 đã bị chuyển đổi thành đất không có rừng và rừng phục hồi.

Kết luận

Phương pháp viễn thám và GIS theo dõi sự thay đổi lớp phủ rừng là phương pháp tương đối đơn giản, có tính cập nhật, cho độ chính xác cao và khách quan trong xác định diện tích biến động và xu hướng biến động của từng đối tượng rừng.

Phân loại các đối tượng trên ảnh bằng phương pháp phân loại định hướng đối tượng cho kết quả phân loại có độ chính xác cao hơn kết quả phân loại truyền thống dựa trên điểm ảnh (trong nghiên cứu này kết quả xây dựng bản đồ hiện trạng rừng tỉnh Điện Biên năm 2002 và 2014 đạt độ chính xác lần lượt là 83 và 90%). Phương pháp này dựa vào tiếp cận phân tích ảnh bằng tổng hợp các thông tin về phổ, cấu trúc và thông tin bối cảnh. Hơn thế nữa, để chiết tách thông tin trên ảnh, phương pháp phân loại định hướng đối tượng không xét đến những pixel đơn lẻ, mà sử dụng các đối tượng ảnh thông qua việc phân mảnh và cấu trúc hình thái đối tượng.

Bản đồ biến động rừng giai đoạn 2002-2014 được xây dựng bằng cách chồng xếp bản đồ hiện trạng rừng năm 2002 và 2014. Kết quả thống kê, tính toán cho thấy biến động rừng giai đoạn 2002-2014 diễn ra phức tạp, diện tích đất có rừng tăng 8,76%, tuy nhiên chất lượng rừng vẫn còn thấp, nhiều diện tích đất lâm nghiệp vẫn còn là đất trống. Mường Chà và Tuần Giáo là 2 huyện bị mất

rừng nhiều nhất, Mường Nhé là huyện có diện tích và chất lượng rừng tăng nhiều nhất trong tỉnh.

Trong thời gian tới, cần tiếp tục nghiên cứu áp dụng phương pháp phân loại định hướng đối tượng cho giải đoán ảnh vệ tinh trong việc xác định các trạng thái rừng và đánh giá biến động tài nguyên rừng.

Tài liệu tham khảo

- [1] Steven E Franklin (2001), "Remote Sensing for Sustainable Forest Management", CRC Press, New York.
- [2] Trịnh Hoài Thu, Lê Thị Thu Hà, Phạm Thị Lân (2012), "So sánh phương pháp phân loại dựa vào điểm ảnh và phân loại định hướng đối tượng chiết xuất thông tin lớp phủ bề mặt từ ảnh độ phân giải cao", *Tạp chí Khoa học kỹ thuật mỏ địa chất*, **39(7)**, tr.59-64.
- [3] Navulur K (2006), "Multispectral Image Analysis Using the Object-Oriented Paradigm", CRC Press, New York.
- [4] Hansen M.C, Potapov P.V, Moore R, Hancher M, Turubanova S.A, Tyukavina A, Thau D, Stehman S.V, Goetz S.J, Loveland T.R, Kommareddy A, Egorov A, Chini L, Justice C.O, Townshend J.R.G (2013), "High-Resolution Global Maps of 21st-Century Forest Cover Change", *Science*, **342(6160)**, pp.850-853.
- [5] Devendra Kumar (2011), "Monitoring forest cover changes using sensing and GIS", *Research Journal of Environmental Sciences*, **5**, pp.105-123.
- [6] Wakeel A, Rao K.S, Maikhuri R.K, Saxena K.G (2005), "Forest management and land se/cover changes in a typical micro watershed in the mid elevation zone of Central Himalaya, India", *Forest Ecology and Management*, **213**, pp.229-242.
- [7] Yang Jiang, Yan Li (2013), "Study on the Forest Resources and the Spatial Distribution of its Change in Hangzhou", *Advanced Materials Research*, **726-731**, pp.4258-4265.
- [8] Charlie Navanugraha (1998), *Land use/Land cover change, A case study in Thailand*, Presented in GCTELUCC Open Science Conference, Barcelona, Spain.
- [9] Andrea S Laliberte, Albert Rango, Kris M Havstad, Jack F Paris, Reldon F Beck, Rob McNeely, Amalia L Gonzalez (2004), "Object-oriented image analysis for mapping shrub encroachment from 1937 to 2003 in southern New Mexico", *Remote Sensing of Environment*, **93(1-2)**, pp.198-210.
- [10] Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2010), *Dự án tổng điều tra, kiểm kê rừng toàn quốc giai đoạn 2010-2015*.
- [11] Nguyễn Văn Thị, Trần Quang Bảo (2014), "Ứng dụng kỹ thuật phân loại ảnh hưởng đối tượng nhằm phân loại trạng thái rừng theo Thông tư số 34", *Tạp chí Khoa học lâm nghiệp*, **2**, tr.3343-3353.
- [12] Đặng Ngọc Quốc Hưng, Hồ Đắc Thái Hoàng (2009), "Nghiên cứu sự thay đổi lớp phủ thảm thực vật rừng tại Vườn quốc gia Bạch Mã, tỉnh Thừa Thiên - Huế", *Tạp chí Kinh tế sinh thái*, **14(32)**, tr.6-15.
- [13] Lê Xuân Cảnh, Đỗ Hữu Thư, Đặng Huy Phương, Hà Quý Quỳnh (2010), "Ứng dụng công nghệ viễn thám và GIS để đánh giá biến động lớp phủ thực vật 3 xã (Tà Bình, Chà Vål, La De, huyện Nam Giang, tỉnh Quảng Nam) bị ảnh hưởng chất độc hoá học phục vụ bảo tồn đa dạng sinh học", *Tạp chí Khoa học và công nghệ*, **48(5)**, tr.71-79.
- [14] Nguyễn Trường Sơn (2009), "Nghiên cứu sử dụng ảnh vệ tinh và công nghệ GIS trong việc giám sát hiện trạng tài nguyên rừng thử nghiệm tại một khu vực cụ thể", *Đặc san viễn thám và địa tin học*, **6**, tr.17-26.
- [15] Nguyễn Thị Thu Hiền, Phạm Vọng Thành, Nguyễn Khắc Thời (2014), "Đánh giá biến động sử dụng đất/lớp phủ huyện Tiên Yên, tỉnh Quảng Ninh giai đoạn 2000-2010", *Tạp chí Khoa học và phát triển*, **12(1)**, tr.43-51.