

ỨNG DỤNG ẢNH VIỄN THÁM NGHIÊN CỨU BIẾN ĐỘNG SỬ DỤNG ĐẤT LÂM NGHIỆP TẠI HUYỆN BỐ TRẠCH TỈNH QUẢNG BÌNH

Phan Thanh Quyết, Trần Thế Hùng, Cao Thị Thanh Thủy

Tóm tắt. Việc ứng dụng công nghệ viễn thám và GIS trong việc theo dõi biến động sử dụng đất qua các thời kỳ là một trong những phương pháp tối ưu giúp các nhà quản lý có thể đánh giá được tiềm năng và xác định sự thay đổi các loại hình sử dụng đất trên địa bàn. Kết quả nghiên cứu đã xây dựng được lớp thông tin về biến động các loại hình sử dụng đất từ đó xây dựng thành công bản đồ biến động hiện trạng sử dụng đất, thống kê được diện tích của tất cả các loại hình sử dụng đất theo mục đích sử dụng của huyện tại hai thời điểm. Từ những kết quả trên đã đưa ra được con số biến động về diện tích của một số loại hình sử dụng đất, giúp cho địa phương thuận tiện trong việc chỉnh lý, bổ sung sự biến động các thông tin đất trong quá trình quản lý sử dụng và phát triển bền vững nguồn tài nguyên.

Từ khóa: Viễn thám, GIS, biến động, phân loại, hiện trạng sử dụng đất, phát triển bền vững

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Huyện Bố Trạch là một huyện có nhiều tiềm năng về phát triển Nông Lâm- Ngư nghiệp và Du lịch của tỉnh Quảng Bình, đặc biệt trong những năm qua với sự chuyển mình mạnh mẽ theo hướng công nghiệp hóa - hiện đại hóa chung của cả nước, bộ mặt Huyện thay đổi nhanh chóng theo hướng giảm diện tích đất nông nghiệp, tăng diện tích đất phi nông nghiệp chủ yếu là đất sử dụng vào mục đích công nghiệp và dịch vụ. Tuy nhiên, do nhiều nguyên nhân cả khách quan và chủ quan công tác cập nhật biến động đất đai chưa tốt, chưa kịp thời; cơ sở hạ tầng, trang thiết bị phục vụ cho công tác chưa đầy đủ, đồng bộ, đa số còn lạc hậu; trình độ, năng lực cán bộ làm công tác quản lý đất đai ở các cấp còn chưa cao, nhất là cán bộ địa chính cơ sở [5].

Điều tra trên thực địa được xem xét như là một phương pháp chính xác, nhưng mất rất nhiều thời gian và tốn kém, đặc biệt là khó áp dụng ở những nơi xa xôi và có điều kiện địa hình phức tạp [2]. Với đặc tính ưu việt của công nghệ Viễn thám và kỹ thuật GIS, kết hợp với điều tra thực địa để đánh giá sự biến động về đất lâm nghiệp và theo dõi diễn biến đất lâm nghiệp và rừng trồng qua các năm là rất cần thiết trong giai đoạn hiện nay [3].

Xây dựng cơ sở dữ liệu về đánh giá biến động đất lâm nghiệp và rừng giúp cho việc cập nhật thông tin, đánh giá một cách dễ dàng, nhanh chóng và chính xác, đáp ứng kịp thời những yêu cầu của các nhà quản lý, các cơ quan đơn vị quản lý tài nguyên rừng và đất rừng.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

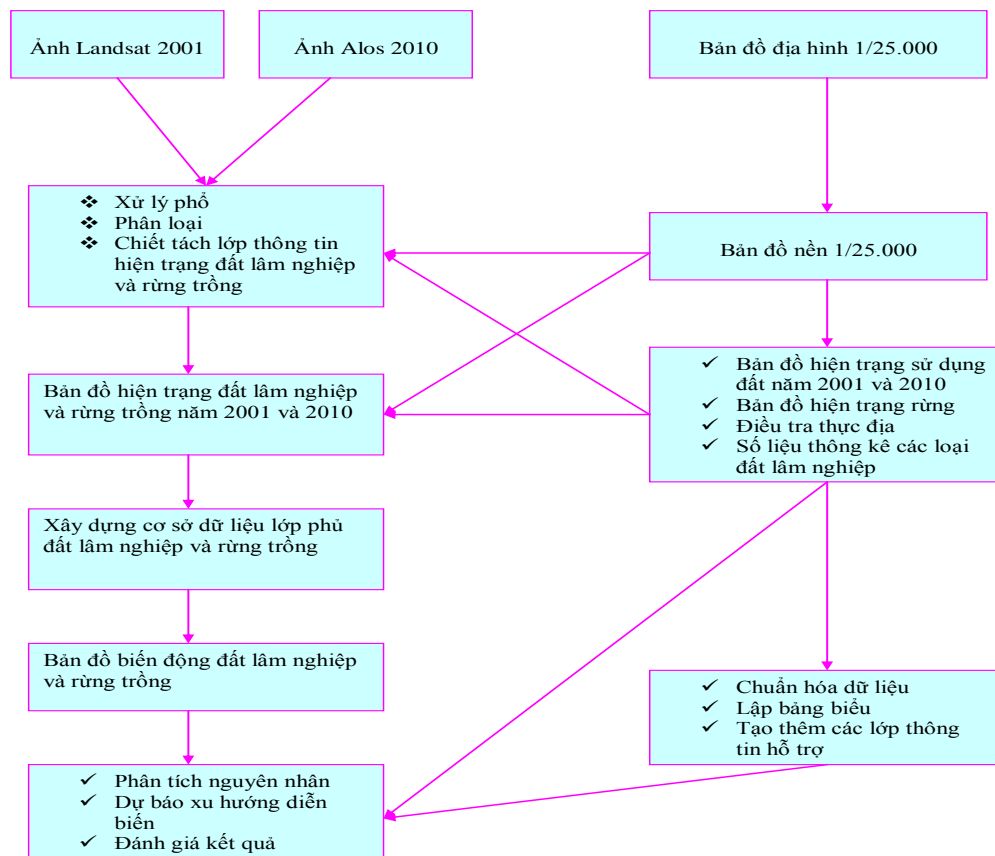
2.1. Phương pháp nghiên cứu

-Phương pháp luận tổng quát

Ảnh viễn thám là cơ sở số liệu số hóa phản ánh hiện trạng và động thái của nó, được xác định gián tiếp, do đó trong thực tế cần có phương pháp thẩm định; vì vậy cần kết hợp điều tra đối tượng trên thực địa đối chiếu với ảnh để làm cơ sở phân loại, đánh giá hiện trạng đất lâm

nghiệp và theo dõi diễn biến rừng trồng [1].

Việc quản lý rừng liên quan đến các mối quan hệ giữa các nhân tố như đất, thảm thực vật, trạng thái rừng và có dữ liệu thông tin địa lý; do vậy cần ứng dụng phần mềm thống kê như SPSS, Excel... để phát hiện các quan hệ đồng thời gắn kết với các phần mềm GIS như Mapinfo, Arcview, ENVI... để tạo ra các cơ sở dữ liệu có mối liên hệ giữa các nhân tố quản lý rừng, trạng thái rừng... là cơ sở để đánh giá đất lâm nghiệp và rừng trồng, kết quả được thể hiện ở Hình 1.

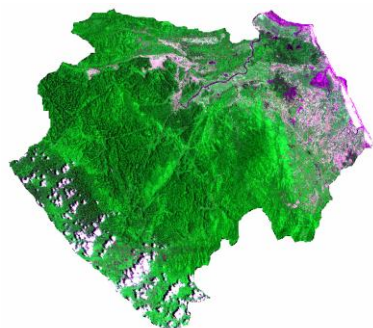


Hình 1. Sơ đồ phương pháp xây dựng biến động từ ảnh viễn thám.

2.2. Phương tiện nghiên cứu

Đề tài chủ yếu tập trung nghiên cứu là rừng trồng, bao gồm cả rừng trồng của các đơn vị quản lý lâm nghiệp cấp tỉnh và rừng trồng của hộ gia đình. Rừng trồng dưới dạng tập trung và phân tán, trong các chương trình dự án phát triển lâm nghiệp và rừng trồng tự phát của cá nhân. Bên cạnh đó nghiên cứu sử dụng công nghệ GIS và ảnh viễn thám LANDSAT, ALOS, để xây dựng cơ sở dữ liệu đánh giá biến động về đất lâm nghiệp và rừng trồng ở cấp huyện năm 2010 từ ảnh vệ tinh LANDSAT, ALOS, và các loại bản đồ hiện trạng sử dụng đất, bản đồ các các loại rừng trồng năm 2000 và 2010, kết quả được thể hiện ở Hình 2.

ẢNH ALOS 2010



ẢNH LANDSAT 2000



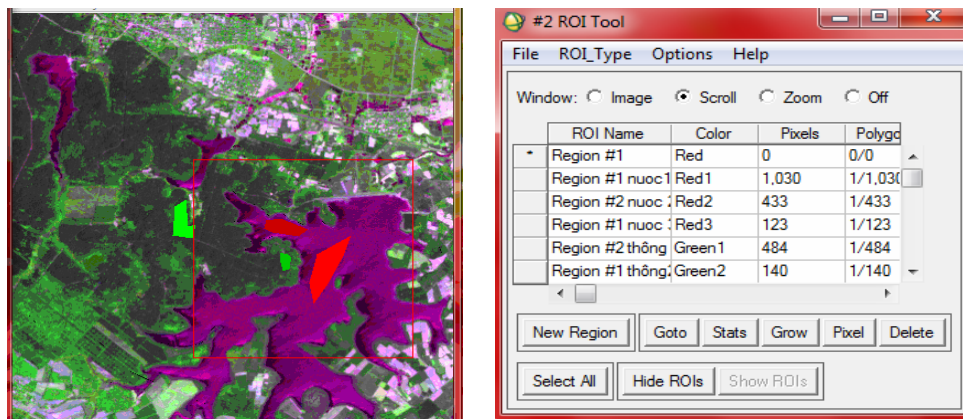
Hình 2. Ảnh vệ tinh khu vực nghiên cứu.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Phân loại ảnh

3.1.1. Chọn mẫu tại vùng thử nghiệm (ROI)

Vùng mẫu là vùng chọn để cho chương trình dựa vào đó để phân loại. Chính vì vậy mà ta cần chọn các vùng mẫu cho chính xác và phù hợp với mục đích cần phân loại, cần chọn lựa các vùng mẫu này ở ngoài thực địa và các tài liệu liên quan để có thể lấy vùng mẫu chuẩn. Việc chọn những ROI polygons này cần phải được tuân thủ theo tiêu chí là những vùng có đặc tính phổ đồng nhất và đặc trưng cho đối tượng cần phân loại. Những tính chất thống kê của các ROI polygons cần được xem xét để đảm bảo chất lượng của quá trình phân loại tiếp theo, kết quả được thể hiện ở Hình 3.

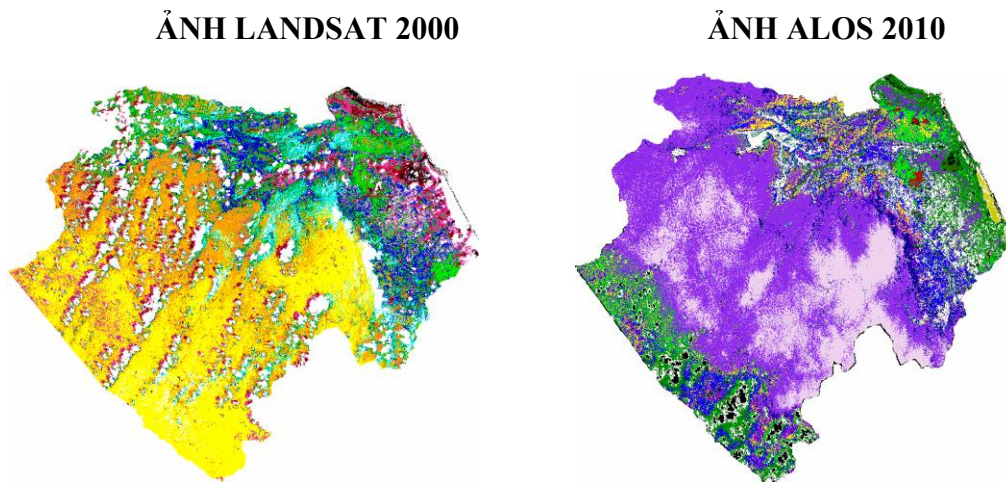


Hình 3. Chọn vùng mẫu trên ảnh.

Công việc chọn lựa vùng mẫu phải kết hợp với điều tra thực địa, sử dụng ảnh phân loại không kiểm định để kiểm tra tính chính xác của vùng lấy mẫu.

3.1.2. Phân loại có kiểm định (*Maximum likelihood*)

Thuật toán sử dụng trong phân loại có kiểm định là phân loại theo xác suất cực đại. Việc lựa chọn tập mẫu được tiến hành thông qua khảo sát biểu đồ hình cột (histogram) của ảnh vệ tinh cho từng đối tượng kết hợp với những hiểu biết về vùng nghiên cứu[4]. Huyện Bố Trạch là một vùng có tình trạng sử dụng đất manh mún, trên một pixel ảnh có thể bao gồm nhiều loại đối tượng khác nhau; ở một số nơi, các đối tượng khác nhau có giá trị phổ giống nhau là những khó khăn để có một kết quả phân loại chính xác., kết quả được thể hiện ở Hình 4.



Hình 4. Kết quả phân loại ảnh 2 thời kỳ.

3.1.3. Kiểm tra thực địa và đánh giá chất lượng phân loại

Để kiểm chứng lại kết quả phân loại thì phương pháp hiệu quả và chính xác nhất là kiểm tra thực địa. Mẫu kiểm tra thực địa không được trùng với vị trí mẫu giám định đã sử dụng trong khi phân loại và đảm bảo phân bố đều trên khu vực nghiên cứu. Sau đó tiến hành tính toán lại.

Dựa vào bảng 1 ta có: độ chính xác chung (%) = $(n_{11}+n_{22}+\dots+n_{kk})/n$ hoặc xác định sai số chung = $(53+48+46+47+45+52+44+37+32)*100/484=83,47\%$.

Theo kết quả phân loại ảnh trên thì kết quả phân loại chung có độ chính xác 83,47% và độ chính xác cho người sử dụng và người sản xuất là từ 75,86% đến 100%, điều đó chứng tỏ các kết quả phân loại ảnh viễn thám cho ra các sản phẩm nằm trong sai số cho phép và chúng ta có thể tiến hành các giai đoạn tiếp theo, kết quả thể hiện ở Bảng 1.

Bảng 1. Bảng ma trận sai số phân loại ảnh ngoài thực địa

	Keo	Cao su 1	Cao su 2	Đất NN	Rừng SX	Thông	Bạch đàn	Đất trồng lúa	Đất ngập nước	Tổng	Độ chính xác người sử dụng
Keo	53	2	1	0	2	0	2	0	0	60	0,883333
Cao su 1	2	48	3	0	2	1	1	0	0	57	0,842105
Cao su 2	2	3	46	0	1	1	3	0	0	56	0,821428
Đất NN	0	1	1	47	1	0	3	5	0	58	0,810345
Rừng sx	5	2	1	0	45	1	1	0	0	55	0,818181
Thông	3	1	0	0	1	52	1	0	0	58	0,896551
Bạch đàn	2	1	2	1	2	1	44	1	0	54	0,814814
Đất trồng lúa	1	1	2	2	1	0	2	37	0	46	0,804344
Đất ngập nước	0	0	0	2	0	0	1	5	32	40	0,8
Tổng:	68	59	56	52	55	56	58	48	32	484	
Độ chính xác người sx	0,779412	0,813559	0,821429	0,903846	0,818182	0,928571	0,758621	0,770833	1		0,834710

3.2. Đánh giá biến động giai đoạn 2000 – 2010

Phương pháp đánh giá biến động sau phân loại: Để đánh giá biến động theo phương pháp này thì từ kết quả của phương pháp nghiên cứu phân loại rừng ta sẽ phân loại hai ảnh ở hai thời điểm khác nhau theo phương pháp phân loại chính xác nhất, sau đó sẽ đem hai ảnh sau phân loại chồng phủ lên nhau để có bản đồ biến động. Để áp dụng phương pháp này có kết quả chính xác việc phân loại phải thực hiện theo cùng hệ thống phân loại và cùng phương pháp. Nguyên tắc

đánh giá biến động của hai ảnh đã phân loại là dựa vào bảng ma trận biến động. Bảng ma trận biến động là một bảng chéo từ hai ảnh đã phân loại.

Bảng 2. Ma trận giữa hai thời điểm

	C1	C2	C3	C4
C1	C11	C21	C31	C41
C2	C12	C22	C32	C42
C3	C13	C23	C33	C43
C4	C14	C24	C34	C44

Trên ma trận, theo cột và theo hàng là tên các đối tượng đã được phân loại theo hai thời điểm a và b. Theo đường chéo màu vàng là các đối tượng không có sự biến động, còn lại là những biến động chi tiết của từng đối tượng. Ví dụ: C12 là đối tượng C1 của thời điểm a biến thành đối tượng C2 của thời điểm b.

Chọn các cặp mẫu tương ứng để so sánh qua hai thời kỳ, chương trình sẽ thực hiện quá trình so sánh mẫu và cho ra các lớp biến động và cho ra ma trận biến động qua hai thời kỳ, kết quả được thể hiện ở Bảng 3.

Bảng 3. Diện tích các loại hình sử dụng đất huyện Bồ Trạch giai đoạn 2000-2010

	Nước 1	Nước 2	Thông	Bạch đàn	Rừng SX	Keo	Cao su 1	Cao su 2	Đất trồng	Đất trồng lúa	Rừng trồng SX	Đất ngập nước	IC	Rừng giàu	Tổng 2010
Nước 1	92,27	136,03	4,89	5,66	14,85	0,34	0	0	155,43	8,81	0	439,19	0,37	0	857,84
Nước 2	18,44	35,97	1,76	0,53	7,72	0,14	0	0	24,7	1,61	0	81,94	0	0	172,81
Thông	0,59	0,22	1540,88	63,63	533,49	137,06	3,39	0,3	2428,68	4,03	2,73	180,45	379,33	288,33	5563,11
Bạch đàn	0	0,12	180,6	66,25	346,3	190,08	3,39	7,57	1791,24	16,3	0,16	50,92	277,83	46,68	2977,44
Rừng SX	0	0	721,45	44,69	5399,15	1081,7	0,56	1,65	14301,39	25,93	11,38	309,48	1978,31	1128,4	25004,1
Keo	0	0	41,48	7,32	933,06	1054,9	0,53	7,38	2540,2	1,94	0,02	153,51	3668,19	72,55	8481,08
Cao su 1	0,01	0,29	354,56	153,29	1240,61	1141,53	7,43	10,23	4709,26	84,99	0,93	135,88	1485,84	189,92	9514,77
Cao su 2	2,35	13,79	37,4	22,04	307,44	258,74	9,48	10,15	2790,61	92,21	0,97	561,56	1249,17	12,54	5368,45
Đất trồng	3,74	1,67	653,63	110,68	1924,4	482,95	26,7	125,5	18269,73	35,6	5,03	970,8	635,14	33,57	23279,1
Đất trồng lúa	6,91	29,74	113,3	43,09	226,1	119,08	5,76	9,8	3488,78	499,58	2,86	1438,9	303,09	38,13	6325,12
Rừng trồng SX	3,01	4,48	72,76	27,48	274,91	70,11	3,86	1,48	2085,45	50,31	0,43	618,03	579,59	12,16	3804,06
Đất ngập nước	59,68	59,16	19,11	9,94	753,68	15,13	0,01	0,13	2373,27	12,84	0,18	2651	2202,98	403,74	8560,85
IC	0	0	412,49	7,84	9695,27	505,58	0	0	22075,47	0,16	10,53	687,84	8531,19	3892,45	45818,8
Rừng giàu	0	0	452,81	15,74	2660,85	1,58	0	0	7286,2	0,14	12,14	583,12	91,82	3364,71	14469,1
Tổng 2000	187	281,47	4607,12	578,18	24317,83	5058,92	61,11	174,19	84320,41	834,45	47,36	8862,62	21382,85	9483,18	160197
Tổng biến động	94,73	109,47	3061,35	506,27	18903,83	4003,68	53,68	164,04	65895,25	326,06	46,93	5772,43	12851,29	6118,47	117907,5
Diện tích tăng giảm(+/-)	674,32	-108,84	4813,89	2691,69	7566,61	5523,53	11851,03	5425,97	-60719,43	5761,93	3887,21	3769,72	40477,15	19412,8	

Dựa vào bảng số liệu chúng ta thấy. Các ô theo đường chéo có màu vàng là diện tích không biến động qua hai thời kỳ, diện tích đất trồng là lớp biến động nhiều nhất với 60719,43 ha,

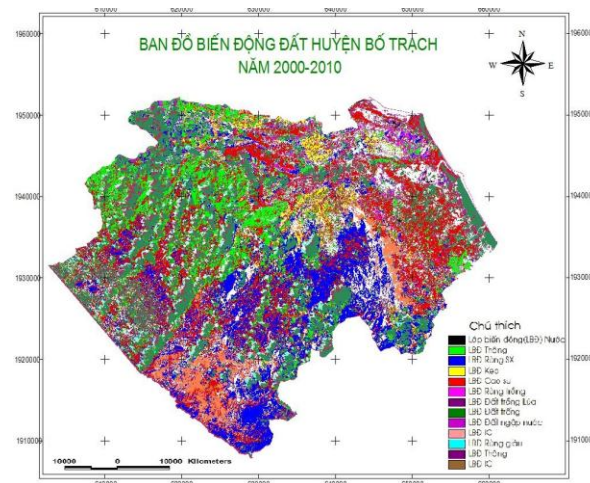
diện tích đất trồng giảm xuống đáng kể chứng tỏ việc sử dụng đất tại thời điểm 2010 đã được chú trọng và phát triển, diện tích không thay đổi qua 2 thời kỳ là 18269,73 ha. Diện tích không biến động là 8531,19. diện tích biến động nhiều thứ hai là IC với diện tích 40477.15 ha, Trong đó chuyển qua rừng keo nhiều nhất là 3668,19 ha, chuyển qua rừng sản xuất là 1978,31 ha, chuyển qua trồng cao su 1 là 1485,84 ha và cao su 2 là 1249,17 ha.

Tổng biến động của các lớp phủ biến động rất lớn, điều này chứng tỏ rằng cơ cấu cây trồng trên toàn huyện đã và đang chuyển biến mạnh mẽ và đã có sự chú trọng rất lớn của lãnh đạo các cấp và người dân trên địa bàn huyện, đặc biệt các xã vùng sâu vùng xa, vùng gò đồi có một quỹ đất tốt để chuyển đổi cơ cấu cây trồng, các loại cây công nghiệp như Cao su, hồ tiêu...Hiện nay diện tích trồng Cao su ngày càng tăng và hiệu quả kinh tế mang lại cho người dân là rất lớn.

3.3. Thành lập bản đồ biến động giai đoạn 2000 – 2010

Bản đồ biến động thể hiện sự thay đổi về diện tích các loại hình sử dụng đất giữa các thời kỳ khác nhau, qua đó có thể thấy được sự thay đổi do nhiều nguyên nhân, trong đó biến động cơ bản nhất do thay đổi cơ cấu cây trồng, chuyển đổi mục đích sử dụng đất là chủ yếu.

Để cho ra sản phẩm cuối cùng là bản đồ biến động đất lâm nghiệp trên địa bàn huyện qua hai thời kỳ từ năm 2000 đến 2010, sử dụng phần mềm viễn thám và GIS để xây dựng, kết quả thể hiện ở Hình 5.

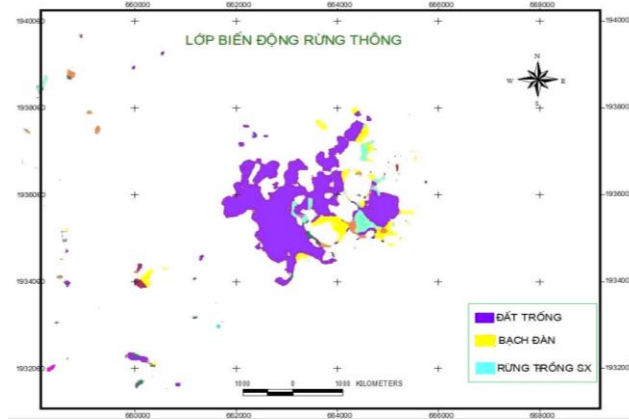


Hình 5. Bản đồ biến động đất huyện Bó Trạch giai đoạn 2000-2010.

Trong quá trình nghiên cứu biến động sử dụng đất Lâm nghiệp, đã xây dựng nhiều lớp biến động khác nhau như: Lớp biến động rừng trồng Thông, lớp biến động rừng trồng Bạch đàn, lớp biến động rừng trồng Keo,...

Lớp có màu xanh tím thể hiện vùng đất trồng mà diện tích rừng Thông chuyển qua, lớp có màu vàng là diện tích trồng Thông chuyển qua trồng Bạch đàn, Lớp có màu xanh ngọc là lớp rừng Thông chuyển qua Rừng trồng sản xuất. Như vậy một diện tích lớn rừng Thông đã chuyển

qua diện tích đất trồng (diện tích trồng này có thể chuẩn bị trồng Cao su, qua đó cho thấy người dân đã nhận thấy giá trị kinh tế của rừng Thông không bằng một số cây trồng khác vì vậy người ta đã bỏ đi một số diện tích trồng Thông để thay vào đó các loại cây trồng khác, kết quả được thể hiện ở Hình 6.



Hình 6. Bản đồ lớp biến động rừng trồng Thông.

4. KẾT LUẬN

Kết quả ứng dụng công nghệ Viễn thám và GIS vào nghiên cứu biến động sử dụng đất, bước đầu đã đạt được kết quả tương đối khả quan. Trong một giới hạn nào đó máy tính đã đáp ứng được những mong đợi mà người làm công tác quản lý đất đai đề ra.

Kết quả nghiên cứu của đề tài mang tính thực tiễn, vì nó không những cấp cho địa phương một bộ bản đồ số mà còn giúp địa phương một phương thức cập nhật thông tin bản đồ rất hiệu quả. Kết quả của bài báo tạo được một lớp thông tin về biến động các loại hình sử dụng đất để chèn xếp lên bản đồ hiện trạng sử dụng đất năm 2000 làm cơ sở xây dựng bản đồ hiện trạng sử dụng đất năm 2010, từ đó xây dựng thành công bản đồ biến động hiện trạng sử dụng đất huyện Bố Trạch năm 2000-2010 bằng ảnh viễn thám và công nghệ GIS. Từ kết quả bản đồ đã thống kê được diện tích của tất cả các loại hình sử dụng đất theo mục đích sử dụng của huyện tại hai thời điểm năm 2000 và năm 2010. Từ những kết quả trên đã đưa ra được con số biến động về diện tích của một số loại hình sử dụng đất, giúp cho địa phương thuận tiện trong việc chỉnh lý, bổ sung sự biến động các thông tin đất trong quá trình quản lý sử dụng và phát triển bền vững nguồn tài nguyên vô giá này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Nguyễn Ngọc Thạch (2005), *Cơ sở viễn thám*, Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG Hà Nội.
- [2] Nguyễn Thanh Minh (2006), *Nghiên cứu ứng dụng ảnh viễn thám có độ phân giải siêu cao (Quickbird) trong việc xác định các đối tượng đường giao thông đô thị*,
- [3] 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, Bộ TN&MT.

- [4] Phạm Quang Sơn (2008), *Ứng dụng thông tin viễn thám và GIS trong nghiên cứu, quản lý tổng hợp tài nguyên và môi trường vùng ven bờ và hải đảo*, Journal of Water Resources and Environmental Engineering, No. 23, November 2008.
- [5] Niên giám thống kê huyện Bồ Trạch 2013.