

ỨNG DỤNG GIS VÀ VIỄN THĂM TRONG GIÁM SÁT BIẾN ĐỘNG DIỆN TÍCH RỪNG HUYỆN CAO PHONG – TỈNH HÒA BÌNH GIAI ĐOẠN 2005 – 2015

Trần Thu Hà¹, Phùng Minh Tám², Phạm Thanh Quế², Lê Thị Giang³

¹ KS. Trường Đại học Lâm nghiệp

² ThS. Trường Đại học lâm nghiệp

³ TS. Học viện Nông Nghiệp Việt Nam

TÓM TẮT:

Sử dụng viễn thám để phân loại và đánh giá trạng thái lớp phủ đã được sử dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực, trong đó có giám sát biến động diện tích rừng ở nhiều quy mô khác nhau. Chỉ số thực vật NDVI (Normalized difference vegetation index) cho biết sự sai khác của các loại thực vật khác nhau ở các thời điểm khác nhau qua đó có thể xác định sự biến động của các lớp phủ bề mặt vì chỉ số NDVI phụ thuộc vào hàm lượng chlorophyll có trong thực vật. Biến động diện tích rừng theo thời gian tại huyện Cao Phong có thể được giám sát bằng cách sử dụng phương pháp phân tích biến động sau phân loại. Trong phương pháp này, tác giả sử dụng dữ liệu ảnh vệ tinh Landsat & ETM năm 2005 và Landsat 8 (LCDM) năm 2015 với độ phân giải 30m. Bài báo trình bày kết quả ứng dụng kỹ thuật phân loại ảnh hưởng đối tượng bằng phần mềm eCognition Developer 9.0 và Arcgis 10.1 để đánh giá việc mất rừng và suy thoái rừng nhằm đáp ứng yêu cầu quản lý và sử dụng đất của địa phương với kết quả thu được sau phân loại đạt độ chính xác 83%. So sánh từ bản đồ sử dụng đất rừng của Huyện trong giai đoạn từ năm 2005 đến năm 2015 cho thấy tổng diện tích đất có rừng sau 10 năm đã tăng từ 7975.77 ha lên 10300.64 ha (tăng 2324.87 ha). Năng độ che phủ của rừng từ 31.32 % lên 40.24 %.

Từ khóa: Ảnh viễn thám, biến động rừng, phân loại rừng, NDVI

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Để làm tốt công tác quản lý tài nguyên rừng phục vụ phát triển bền vững thì công tác theo dõi và đánh giá biến động rừng là một nhiệm vụ quan trọng hàng đầu. Cùng với sự phát triển của công nghệ viễn thám (RS) kết hợp với hệ thống thông tin địa lý (GIS) đã thay thế phương pháp truyền thống thô sơ trong công tác giám sát rừng cho thấy có nhiều ưu điểm.

Cao Phong là một huyện của Tỉnh Hòa Bình có tiềm năng về đất lâm nghiệp khá dồi dào nhưng chưa được khai thác hiệu quả. Trước năm 2005, toàn huyện còn 7.233,06 ha đất chưa sử dụng (chiếm 29% tổng diện tích đất tự nhiên). Trong đó, đất có khả năng trồng rừng là 7.220,26 ha, tuy nhiên công tác trồng rừng và quản lý chưa được chú trọng. Trong những năm gần đây nhiều dự án trồng rừng của các tổ chức trong và ngoài nước được triển khai trên địa bàn Huyện đã tác động mạnh mẽ đến sử dụng đất làm thay đổi lớp phủ bề mặt. Tuy nhiên, cho đến nay vẫn chưa có nghiên cứu nào mang tính hệ thống đánh giá những biến động sử dụng đất và lớp phủ diễn ra như thế nào và tại đâu trên địa bàn huyện Cao Phong.

Ảnh vệ tinh Landsat là một trong những nguồn tư liệu ảnh cung cấp thông tin bề mặt trái đất với tính chất bao phủ rộng, thông tin khách quan và lặp lại theo chu kỳ, mặt khác vệ tinh LANDSAT 8 sau khi được phóng thành công lên quỹ đạo đã cung cấp dữ liệu ảnh phong phú và hoàn toàn miễn phí. Vì vậy, tư liệu ảnh này được sử dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực, trong đó có giám sát biến động lớp phủ rừng ở nhiều Tỉnh và quy mô khác nhau. Có nhiều phương pháp được sử dụng trong nghiên cứu biến động lớp phủ: trừ ảnh, ảnh tỷ số, phân loại ảnh, ..., đặc biệt là phương pháp trừ ảnh NDVI (NDVI differencing) và sau phân loại (post classification) là phương pháp được ứng dụng rộng rãi nhất (J.A Richards - 2012).

Mục tiêu của nghiên cứu này là giám sát sự biến động lớp phủ thực vật đất tại huyện Cao Phong giai đoạn 2005 – 2015 và minh chứng tính hiệu quả của công nghệ Viễn thám và GIS trong việc đánh giá biến động sử dụng đất rừng của Huyện. Kết quả được so sánh, kiểm chứng với các dữ liệu điều tra thực địa và số liệu của niên giám thống kê.

II. DỮ LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Dữ liệu nghiên cứu

- Ảnh vệ tinh

Ảnh vệ tinh sử dụng cho nghiên cứu biến động cần phải đảm bảo giảm thiểu ảnh hưởng của các yếu tố như việc lựa chọn thời gian chụp (mùa, tháng...) vì nó ảnh hưởng trực tiếp đến thực vật – khí hậu, góc chiếu mặt trời và mây. Vì vậy, nghiên cứu này sử dụng hai ảnh Landsat được thu nhận vào cùng một mùa. Bên cạnh đó, bản đồ sử dụng đất, ảnh vệ tinh khu vực độ phân giải cao, kết quả điều tra thực địa là những tư liệu tham khảo quan trọng trong việc nắn chỉnh ảnh, phân loại ảnh và kiểm chứng kết quả. Thông tin chi tiết về dữ liệu được đề cập trong bảng 1.

Bảng 1: Dữ liệu ảnh sử dụng trong nghiên cứu

| Hàng/Cột | Bộ cảm | Năm | Ngày, tháng | Độ phân giải không gian | Kênh phổ sử dụng | Mục đích sử dụng |
|----------|--------------|------|-------------|-------------------------|------------------|---|
| 127/46 | ETM | 2005 | 3/4 | 30x30 | 3,4 | - Phân loại đối tượng |
| 127/46 | OLI/TIRS | 2015 | 30/5 | 30x30 | 4,5 | - Tính NDVI - Thành lập bản đồ lớp phủ |
| 127/46 | VN RedSat -1 | 2013 | 25/10 | 2.5 x 2.5 | 2,3 | Training data và kiểm chứng |
| 127/46 | SPOT 6 | 2014 | 12/11 | 1.5 x 1.5 | 2,3 | Training data và kiểm chứng |

Tất cả ảnh viễn thám đều được nắn chỉnh hình học theo hệ tọa độ VN2000 (Level 3), múi 3⁰, kinh tuyến trực địa phương 106⁰ và cắt theo ranh giới hành chính của khu vực nghiên cứu.

- Bản đồ hiện trạng sử dụng đất (2005 - 2015), bản đồ hiện trạng rừng (2005 - 2015), bản đồ địa hình,

- Phần mềm sử dụng: eCognition Developer 9.1, ArcGIS Desktop 10.1

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Phương pháp xử lý ảnh vệ tinh

Phân loại ảnh bằng phương pháp hướng đối tượng (nhóm điểm ảnh) sử dụng phần mềm eCognition 9.1

Bước 1: Phân mảnh ảnh (segment)

Đưa ảnh vào phần mềm eCognition và chạy lệnh multiresolution segmentation nhằm tạo ranh giới các lô tạm thời để tính các đặc trưng ảnh trên các lô. Đây là kỹ thuật gộp vùng (region merging) từ dưới lên và bắt đầu từ mức pixel. Từng bước các đối tượng ảnh nhỏ sẽ được gộp thành các đối tượng lớn hơn. Sự hợp nhất này dựa trên tiêu chuẩn đồng nhất cục bộ, các cặp đối tượng ảnh liền kề sẽ được gộp lại làm cho độ bất đồng tăng lên ở mức nhỏ nhất trong giới hạn. Nếu vượt quá giới hạn thì quá trình hợp nhất sẽ ngừng lại. Kết quả của quá trình này là các phân mảnh ảnh đóng vai trò như các đối tượng ảnh và chúng sẽ được phân loại ở bước tiếp theo.

Phương pháp phân loại nhóm điểm ảnh là sự kế thừa và nâng cấp của phân loại từng điểm ảnh. Kế thừa vì vẫn sử dụng cấp xám độ ảnh trong phân loại và nâng cấp khi thêm các chỉ tiêu quan hệ không gian để nhận biết trạng thái rừng và đất lâm nghiệp.

Hiện nay có rất nhiều phần mềm có chức năng mảnh ảnh (segmentation) nhưng thuật toán multiresolution segmentation trong phần mềm eCognition được đánh giá là tối ưu hơn cả.

Chú ý: Khi chạy phân mảnh ảnh ta nên thay đổi các thông số chạy segmentation sao cho ranh giới các lô khớp nhất với màu sắc ảnh và diện tích các lô trung bình từ 2 đến 5 ha. Khi sử dụng phần mềm eCognition để tính chỉ số thực vật thì bước chạy phân mảnh ảnh bắt buộc phải tiến hành.

Bước 2: Biến đổi ảnh tạo ảnh chỉ số thực vật NDVI.

Mục đích của bước này để làm nổi bật đối tượng được quan tâm đó là đối tượng thực vật phủ ngoài thực địa (đất rừng) tại địa phương. Dùng ảnh đã chạy segment ở bước 1 ta chia hai ảnh ở hai thời điểm thành hai lớp đối tượng lớn là có thực vật, không có thực vật và xác định giá trị NDVI của hai lớp đó.

Chỉ số khác biệt thực vật NDVI được sử dụng trong nghiên cứu nhằm phản ánh tình trạng phát triển của thực vật (chủ yếu là đất có rừng) tại thời điểm quan sát. Chỉ số thực vật phụ thuộc vào hàm lượng chlorophyl trong thực vật, cây có hàm lượng chlorophyl cao tương đương với chỉ số NDVI cao và ngược lại chỉ số NDVI sẽ có giá trị thấp trong vùng không có thực vật hoặc thực vật kém phát triển.

Theo Nguyễn Ngọc Thạch (2005), chỉ số thực vật NDVI được tính theo công thức sau

$$NDVI = \frac{P_{NIR} - P_{RED}}{P_{NIR} + P_{RED}}$$

Trong đó NIR và RED lần lượt là phổ phản xạ của kênh cận hồng ngoại và kênh đỏ.

Đối với ảnh Landsat ETM năm 2005 thì công thức này được viết thành

$$NDVI_{05} = (Band\ 4 - band\ 3) / (Band\ 4 + band\ 3)$$

Đối với ảnh Landsat 8 năm 2015 thì công thức này được viết thành

$$NDVI_{15} = (Band\ 5 - band\ 4) / (Band\ 5 + band\ 4)$$

Ở công thức trên NDVI nhận giá trị trong khoảng [-1, 1] và có thể được giãn tuyến tính. Tại nghiên cứu này chúng tôi sử dụng phương pháp giãn tuyến tính giá trị NDVI từ -1 đến 1 thành giá trị từ 1 đến 256 để thuận lợi cho việc thể hiện giá trị NDVI trên bản đồ. Giá trị NDVI thấp thể hiện nơi đó phản xạ tia cận hồng ngoại (NIR – near infrared) và tia nhìn thấy (V - visible) gần bằng nhau tức là khu vực đó độ phủ thực vật thấp. Giá trị NDVI cao thì nơi đó NIR có độ phản xạ cao hơn độ phản xạ của V cho thấy khu vực đó có độ che phủ thực vật tốt. Nếu NDVI có giá trị âm cho thấy ở đó V có độ phản xạ cao hơn độ phản xạ của NIR, nơi đây không có sự tồn tại của thực vật mà của các đối tượng khác như mặt nước mây.

Bước 3: Tạo mẫu phân loại

Sử dụng thuật toán phân loại (Standard nearest neighbours) để tạo ra mẫu phân loại. Các mẫu phân loại này sẽ được chọn ngẫu nhiên một số lô từ kết quả chạy phân vùng ở trên. Tiếp theo sử dụng phương pháp phân loại, kết quả điều tra thực địa.

Bước 4: Phân loại tự động

Tiến hành chạy phân loại để tạo ra các trạng thái chi tiết (classification) dựa trên bộ mẫu đã xây dựng được ở bước 3

- Phương pháp đánh giá độ chính xác sau phân loại ảnh

Tiến hành xây dựng những điểm kiểm chứng ngoài thực địa có tọa độ, tên trạng thái nhằm đánh giá mức độ tin cậy của kết quả giải đoán ảnh

So sánh trạng thái ngoài thực địa và trên bản đồ có cùng vị trí. Tỷ lệ giữa số điểm đúng trạng thái và tổng số điểm kiểm chứng là mức độ tin cậy của kết quả giải đoán.

Nếu độ tin cậy của kết quả giải đoán chưa đạt yêu cầu đề ra, người sử dụng phải quay lại thực hiện lại bước chọn mẫu với những điều chỉnh rất nhỏ các ngưỡng của từng đặc trưng ảnh.

- Phương pháp phân tích biến động sau phân loại

Đây là phương pháp được sử dụng rộng rãi nhất, dễ thực hiện.


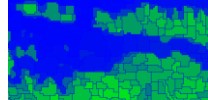


Từ kết quả phân loại của 2 ảnh lansat năm 2005 và 2015 ta tiến hành chồng xếp hai bản đồ ở hai thời điểm với nhau để xác định vùng và diện tích bị biến động. Sử dụng công cụ Intersect trong Arcgis để so sánh các pixel ảnh để tạo ra bản đồ biến động rừng.


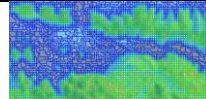
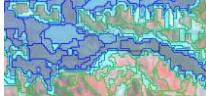
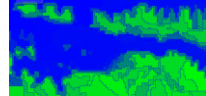
III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Giải đoán ảnh NDVI đa thời gian

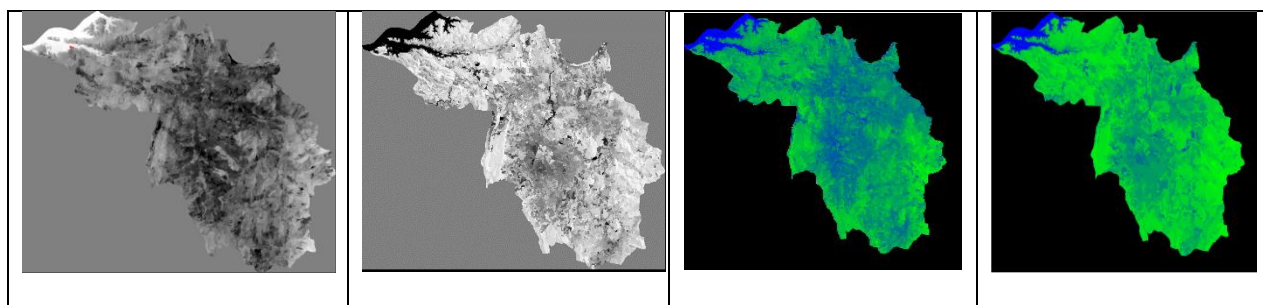
Mỗi ảnh NDVI cho phép giám sát sự thay đổi trạng thái lớp phủ thực vật, thể hiện qua sự khác biệt của chỉ số NDVI ở một thời điểm nhất định. Chính vì thế, ảnh NDVI của hai thời điểm được tạo ra (hình 1 a) và khoảng giá trị NDVI tại thời điểm 2005 và 2015 sẽ thay đổi nếu ta thay đổi các chỉ số về hình dạng và độ chặt của đối tượng ảnh. Tuy nhiên giá trị này thay đổi không nhiều. Chính vì vậy, khi phân mảnh đối tượng trên ảnh tùy vào yêu cầu mức độ chi tiết của đối tượng trên ảnh ta có thể chọn các tiêu chuẩn về độ đồng nhất và hình dạng phù hợp mà không làm ảnh hưởng tới kết quả giải đoán ảnh NDVI. Ta có kết quả như sau

Bảng 2. Thông số phân mảnh ảnh và giá trị NDVI

| Ảnh | Các tiêu chuẩn về độ đồng nhất và hình dạng | | Giá trị NDVI | | Kết quả | | Ghi chú |
|----------|---|---------|--------------|-------|--|---|---------|
| | Hình dạng | Độ chặt | Min | Max | Ảnh chạy segment | Ảnh giá trị NDVI | |
| Năm 2005 | 10 | 0.5 | -0.391 | 0.259 |  |  | Sử dụng |
| | 50 | 0.5 | -0.367 | 0.172 |  |  | |

| | | | | | | | |
|-------------|----|-----|--------|-------|--|---|------------|
| Năm 2015 | 10 | 0.5 | -0.005 | 0.567 |  |  | Sử dụng |
| | 50 | 0.5 | -0.038 | 0.524 |  |  | |

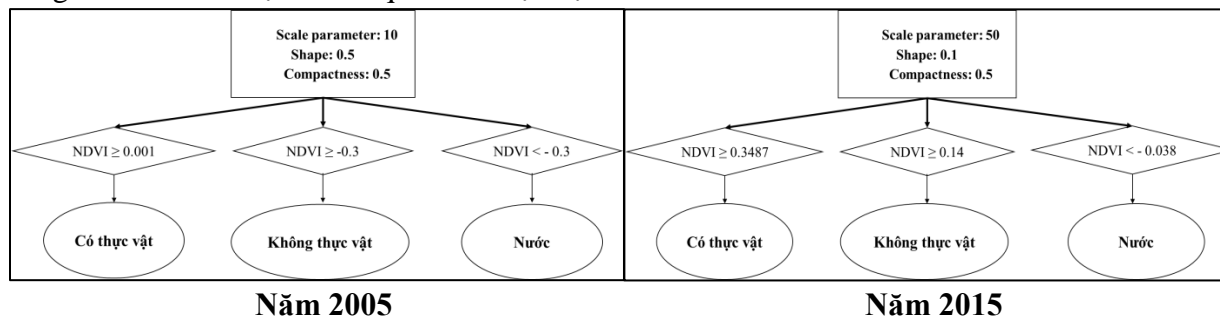
Ảnh NDVI ban đầu có màu đen trắng, tuy nhiên sau đó được chuyển sang màu xanh lá cây giúp dễ dàng liên hệ đến thực vật. Quan sát hình 1, khu vực có thực vật được thể hiện bằng màu xanh lá cây, trong khi khu vực không có thực vật được gán màu xanh nước biển (phần mềm Ecognition tự gán).



Hình 1. Ảnh NDVI (a) và mật độ NDVI (b)

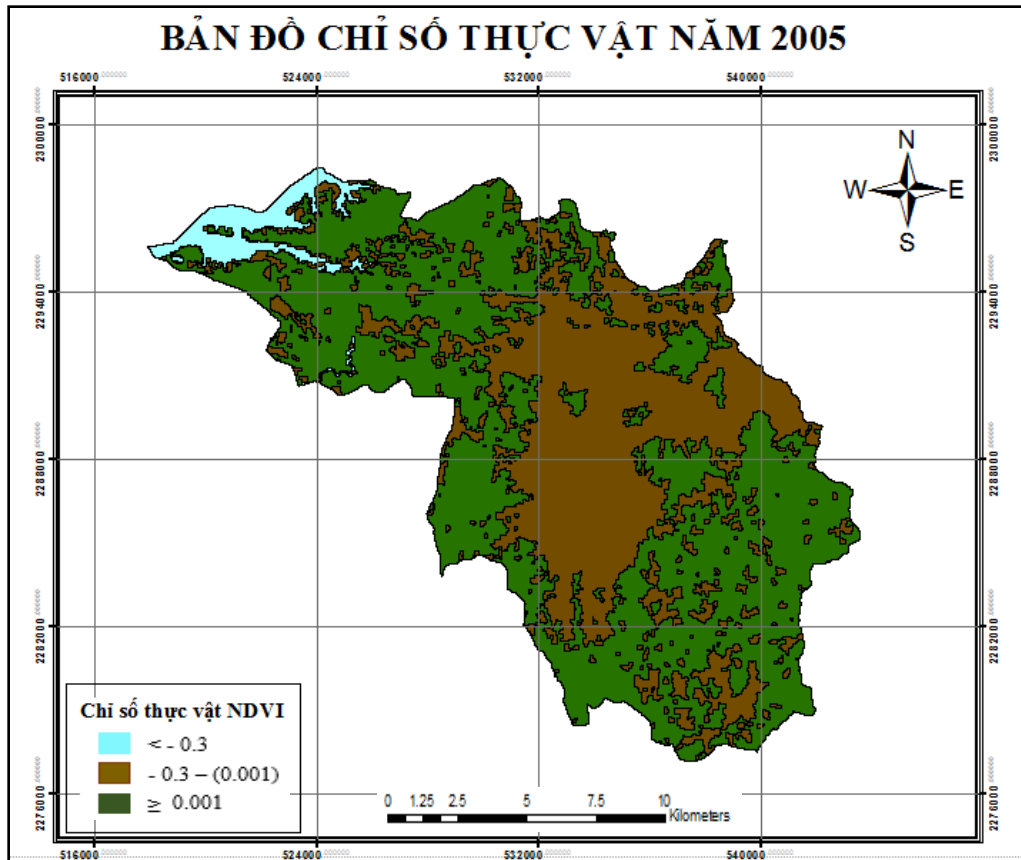
3.2. Phân tích sự biến đổi giá trị NDVI

Mỗi loại cây trồng có khoảng giá trị NDVI dao động trong một khoảng giới hạn nhất định (do trên mỗi loại đất có đặc tính khác nhau, trên những vùng đất màu mỡ cây trồng phát triển tốt giá trị NDVI sẽ đạt cao và ngược lại) nhìn chung quy luật biên động của chúng giống nhau. Trong nghiên cứu này, giá trị ngưỡng được xác định thông qua việc phân tích, giải đoán ảnh bằng mắt trên ảnh vệ tinh và quan sát thực địa.



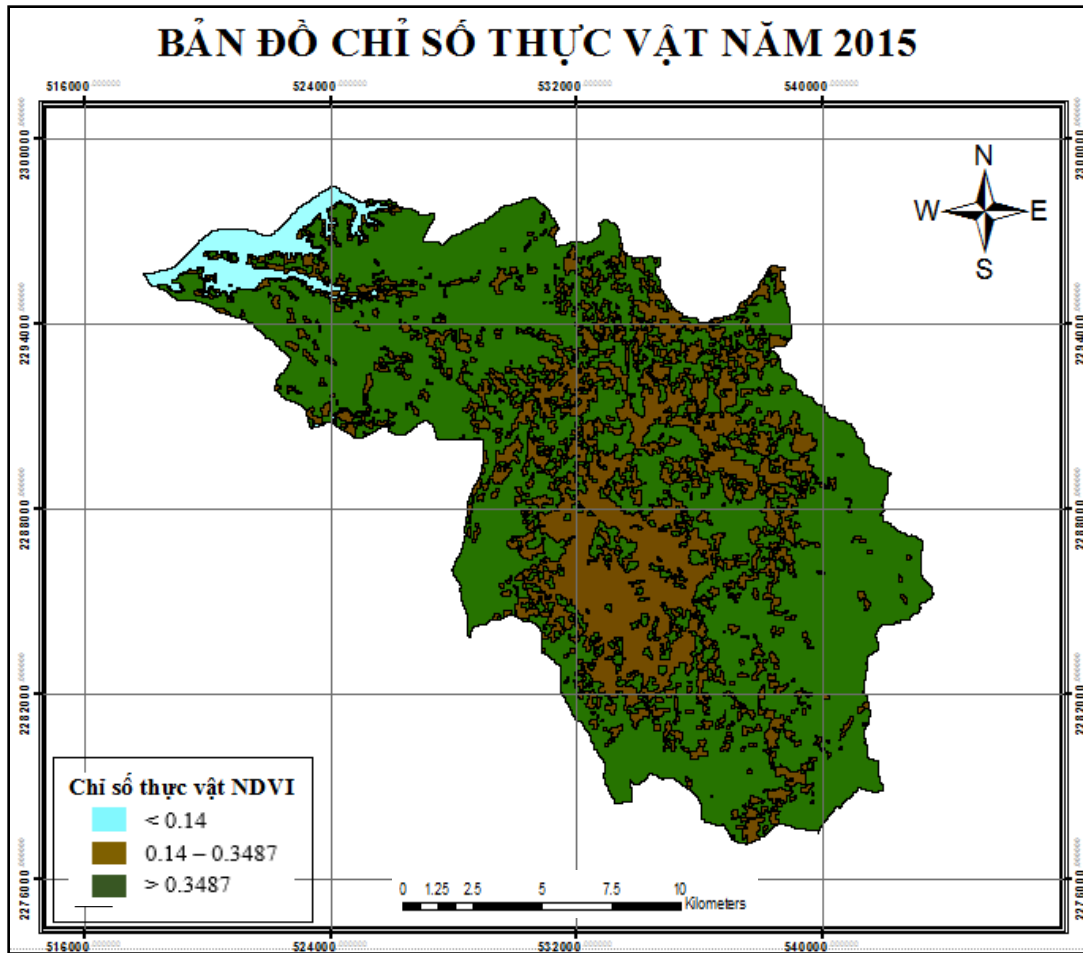
Hình 2. Khoảng biên động giá trị NDVI tương ứng với kiểu che phủ mặt đất

Các giá trị chỉ số thực vật năm 2005, 2015 được phân tích nhằm xác định mức độ xanh và diện tích che phủ theo các giai đoạn khác nhau. Qua các giá trị được phân tích để nắm diễn biến của lớp phủ bề mặt.



Hình 3: Bản đồ chỉ số thực vật năm 2005

Hình 3 trên mô tả diện tích tương ứng với các giá trị NDVI. Giá trị NDVI từ 0.001 đến 0.259 có diện tích cao nhất, 14530 ha. Thứ 2 là NDVI trong khoảng -0.3 đến 0.001 là 10310 ha và thấp nhất là giá trị NDVI -0.3 có diện tích 899.55 ha. Qua các giá trị của NDVI và các diện tích tương ứng thấy rõ mức độ xanh của thực vật ở khu vực nghiên cứu có diện tích lớn nhất và các khu vực không thực vật cũng có diện tích đáng kể.



Hình 4: Bản đồ chỉ số thực vật năm 2015

Hình 4 cho thấy giá trị NDVI 0.3489 chiếm diện tích lớn nhất 17620 ha; tiếp đến là giá trị NDVI 0.14 là 7285.32 ha, giá trị âm (-) của NDVI chiếm diện tích 850.77 ha. Điều này chứng tỏ mức độ phủ xanh của thực vật của khu vực rất tốt.

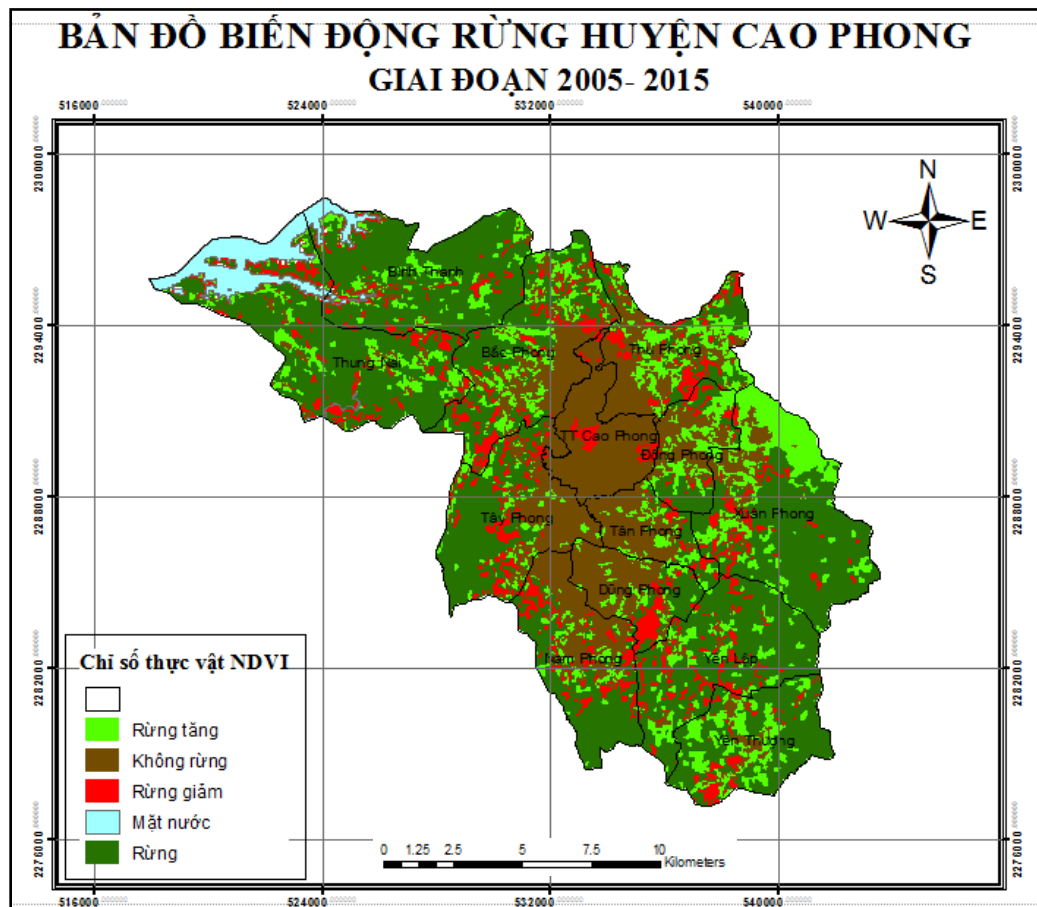
Năm 2015 chỉ số thực vật giao động từ -0.038 đến 0.524. Năm 2005 từ -0.395 đến 2.59. Điều này cho thấy năm 2015 chỉ số NDVI ở mức cao hơn so với năm 2005 và đạt giá trị khá cao hơn 0.5. Chứng tỏ năm 2015 thực vật tại địa phương đã phát triển tốt hơn, chất lượng của thực vật nói chung và rừng nói riêng đã được cải tạo một cách đáng kể.

3.3. Phát hiện biến động diện tích rừng

Sau khi tạo được ảnh NDVI phân theo các ngưỡng như trên để phát hiện thay đổi về thực phủ và xác định diện tích biến động đất rừng chúng tôi tiếp tục phân loại ảnh trong phần diện tích có thực vật. Trong vùng NDVI xác định có thực vật bao gồm các loại đối tượng như đất nông nghiệp, đất trồng cây năm, đất rừng những loại đối tượng này cũng có chỉ số NDVI khá cao. Với ảnh năm 2015, NDVI dao động từ 0.3487 đến 0.52, còn ảnh 2005 dao động từ -0.001 đến 0.259. Nguyên nhân là do vào tháng 4 năm 2005 lúa bắt đầu đâm chồi, cây lâu năm giai đoạn này chưa được người dân chú trọng phát triển. Năm 2015, tháng 5 là giai đoạn lúa đang đẻ nhánh, làm đòng hoặc trở, cây lâu năm giai đoạn này phát triển rất mạnh mẽ ở địa phương như cam, bưởi, chanh... Nên nếu dùng chỉ số NDVI để xác định diện tích rừng trong trường hợp này

thường rất khó để tách đối tượng đất nông nghiệp, cây lâu năm ra khỏi diện tích rừng. Chính vì thế, chúng tôi kết hợp với ảnh viễn thám có độ phân giải cao như SPOT 6, VNRed Sat – 1 kết hợp điều tra khảo sát thực tế để xác định loại bỏ những diện tích đất nông nghiệp, đất trồng cây lâu năm ra khỏi diện tích rừng và gộp những đối tượng này vào đối tượng không phải là thực vật như giao thông, dân cư, đất trồng.

Để xác định biến động rừng tại địa phương chúng tôi áp dụng phương pháp sau phân loại nghĩa đối với từng ảnh năm 2005 và 2015, sau đó so sánh hai ảnh đã phân loại để xác định biến động về diện tích của các lớp đối tượng (Có rừng, không có rừng, mặt nước). Tỷ lệ biến động trung bình một năm và một số thông tin chi tiết được trình bày trong bảng 3. Diện tích biến động rừng được thể hiện một cách trực quan, sinh động qua các sơ đồ, bảng và biểu đồ như sau, trong đó dấu (-) thể hiện biến động giảm, dấu (+) thể hiện biến động tăng.

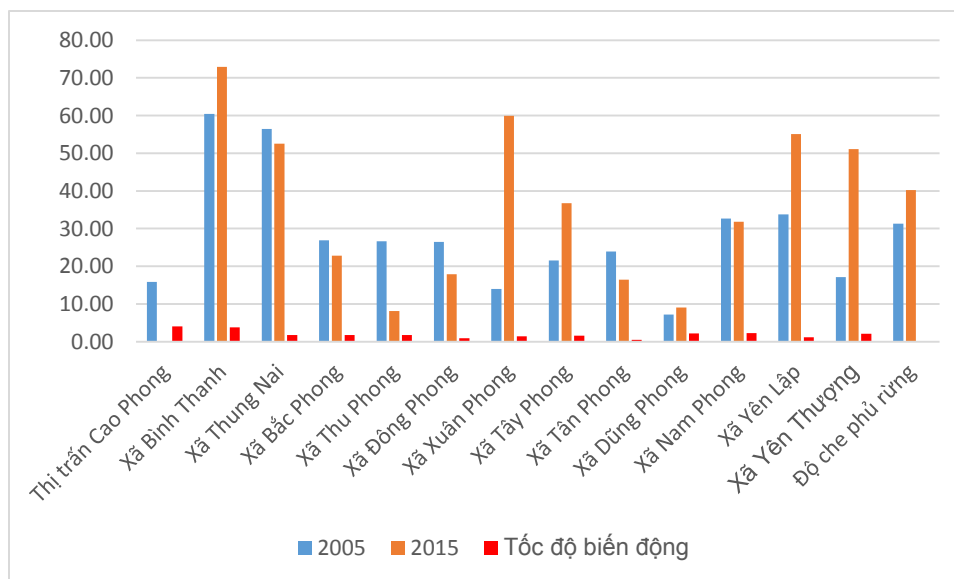


Hình 5: Bản đồ biến động diện tích rừng giai đoạn 2005 – 2015

Bảng 3. Tổng hợp độ che phủ rừng huyện Cao Phong giai đoạn 2005 -2015

| TT | Tên xã | Tổng diện tích có rừng | | Diện tích tự nhiên (ha) | | Độ che phủ rừng (%) | | Biến động | | Tốc độ biến động | |
|-----|---------------|------------------------|----------|-------------------------|----------|---------------------|----------|-----------|-------|------------------|--------|
| | | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | Ha | % | Ha/năm | %/năm |
| (1) | (2) | Năm 2005 | Năm 2015 | Năm 2005 | Năm 2015 | Năm 2005 | Năm 2015 | | | | |
| 1 | TT Cao Phong | 185,76 | - | 1.172,07 | 1.172,26 | 15,85 | - | -185,76 | -0,73 | -12,38 | -0,048 |
| 2 | Xã Bình Thanh | 1.576,05 | 1.911,82 | 2.608,00 | 2.622,03 | 60,43 | 72,91 | 335,77 | 1,31 | 22,38 | 0,087 |
| 3 | Xã Thung Nai | 2004,93 | 1.886,24 | 3.554,00 | 3.588,57 | 56,41 | 52,56 | -118,69 | -0,46 | -7,91 | -0,031 |
| 4 | Xã Bắc Phong | 626,81 | 559,89 | 2.329,0 | 2.450,88 | 26,91 | 22,84 | -66,92 | -0,26 | -4,46 | -0,017 |
| 5 | Xã Thu Phong | 433,6 | 137,13 | 1.628,00 | 1.688,60 | 26,63 | 8,12 | -296,47 | -1,16 | -19,76 | -0,077 |
| 6 | Xã Đông Phong | 260,26 | 174,73 | 983,00 | 976,18 | 26,48 | 17,90 | -85,53 | -0,33 | -5,70 | -0,022 |

| TT | Tên xã | Tổng diện tích có rừng | | Diện tích tự nhiên (ha) | | Độ che phủ rừng (%) | | Biến động | | Tốc độ biến động | |
|----|---------------|------------------------|------------------|-------------------------|------------------|---------------------|--------------|-----------|-------|------------------|--------|
| | | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | Ha | % | Ha/năm | %năm |
| | | Năm 2005 | Năm 2015 | Năm 2005 | Năm 2015 | Năm 2005 | Năm 2015 | | | | |
| 7 | Xã Xuân Phong | 435,92 | 1.844,89 | 3.111,00 | 3.077,69 | 14,01 | 59,94 | 1408,97 | 5,50 | 93,93 | 0,367 |
| 8 | Xã Tây Phong | 483,68 | 800,62 | 2.246,00 | 2.179,76 | 21,54 | 36,73 | 316,94 | 1,24 | 21,13 | 0,083 |
| 9 | Xã Tân Phong | 201,81 | 140,91 | 844,00 | 858,35 | 23,91 | 16,42 | -60,9 | -0,24 | -4,06 | -0,016 |
| 10 | Xã Dũng Phong | 76,9 | 96,04 | 1.066,00 | 1.058,77 | 7,21 | 9,07 | 19,14 | 0,07 | 1,28 | 0,005 |
| 11 | Xã Nam Phong | 624,75 | 612,11 | 1.911,00 | 1.925,26 | 32,69 | 31,79 | -12,64 | -0,05 | -0,84 | -0,003 |
| 12 | Xã Yên Lập | 768,22 | 1.254,76 | 2.274,00 | 2.277,44 | 33,78 | 55,10 | 486,54 | 1,90 | 32,44 | 0,127 |
| 13 | Xã Yên Thương | 297,08 | 881,50 | 1.734,00 | 1.724,46 | 17,13 | 51,12 | 584,42 | 2,28 | 38,96 | 0,152 |
| | Tổng | 7.975,77 | 10.300,64 | 25.460,07 | 25.600,25 | 31,32 | 40,24 | | | | |



Hình 6: Biểu đồ biến động độ che phủ rừng huyện Cao Phong giai đoạn 2005 -2015

Nhìn vào bảng và sơ đồ ta thấy, Sau 15 năm thực hiện các dự án trồng rừng tại Huyện Cao Phong, xã Xuân Phong có diện tích rừng biến động lớn nhất tăng lên 1408,97 ha, nâng độ che phủ rừng của xã từ đứng thứ 12/13 (14.01 %) của năm 2005 lên thứ 2 (59.94 %) trong năm 2015, cùng với đó là tốc độ biến động rừng của xã cũng diễn ra mạnh nhất, tăng trung bình 93.93 ha rừng/ năm. Tiếp theo đó là xã Bình Thanh có độ che phủ rừng lớn nhất trong toàn Huyện đạt 72.91 %. Điều này cũng dễ lý giải vì từ năm 2008, dự án “Trồng rừng theo cơ chế sạch tại huyện Cao Phong” đã thực hiện tiến hành thí điểm trồng khoảng 365 ha rừng trên đất trảng cỏ và đất có cây bụi hiện đang bị suy thoái tại hai xã Xuân Phong và Bắc Phong. Đây là một dự án AR – CDM đầu tiên tại Việt Nam.

Cùng với sự phát triển trên thì cũng có những xã bị giảm diện tích rừng đáng kể. Đáng nói nhất là thị trấn Cao Phong. Năm 2005, thị trấn có 185.76 ha rừng, tuy nhiên đến năm 2015 diện tích này chỉ còn 0 ha. Hơn thế nữa, sau 15 năm thực hiện trồng rừng, xã Thu Phong từ 433.6 ha đã giảm xuống chỉ còn 137.13 ha (giảm 296.47 ha) dẫn đến độ che phủ rừng của xã từ đứng thứ 6/13 của Huyện nay đứng ở vị trí thấp nhất Huyện. Lý giải điều này như sau. Năm 2014, Huyện Cao Phong đón nhận danh hiệu “ Chỉ dẫn địa lý cam Cao Phong” trong đó thị trấn Cao Phong nằm trong vùng được bảo hộ chỉ dẫn. Vì nhìn thấy giá trị kinh tế quá lớn từ việc trồng cây ăn quả mang lại nên nhiều hộ dân không còn mặn mà với việc hợp tác trồng rừng, việc chuyển đổi từ đất trồng rừng (chủ yếu trồng keo) sang trồng các cây có múi

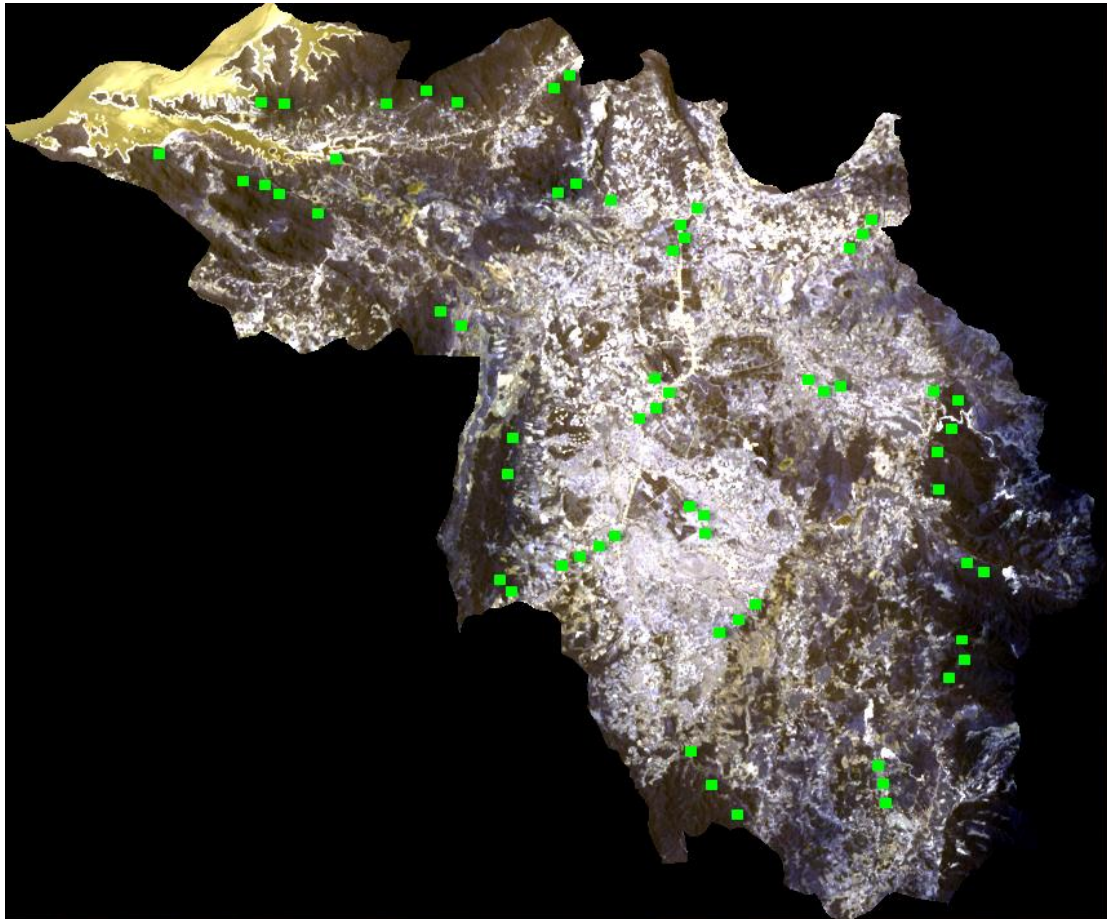
diễn ra ngày càng nhiều. Tính đến cuối tháng 6/2015, xã Tây Phong, nhiều hộ chặt cả rừng keo 1 - 2ha để lấy đất trồng cam còn thị trấn Cao Phong toàn bộ 185.76 ha rừng đã chuyển thành đất trồng các cây có múi, có giá trị kinh tế cao.

Nhìn chung, từ năm 2005 đến năm 2015, diện tích đất có rừng của Huyện Cao Phong đã tăng lên 2324.87 ha, nâng độ che phủ rừng của toàn Huyện từ 31.32% lên 40.24 % phần nào đã cho thấy tính hiệu quả của các dự án trồng rừng tại Huyện. Tuy nhiên tỷ độ che phủ rừng của Huyện chưa cao và chưa đạt được yêu cầu của Huyện ủy Cao Phong theo Nghị quyết số 19/NQ-HU về phát triển kinh tế rừng giai đoạn 2009 – 2015, định hướng đến năm 2020 là nâng độ che phủ rừng lên 65% vào năm 2015. Điều này cho thấy Huyện Cao Phong cần tăng cường công tác quản lý, sử dụng đất rừng trên địa phương, giảm thiểu việc san ủi cải tạo đất lâm nghiệp để trồng cây ăn quả có múi.

3.4. Đánh giá độ chính xác

Việc đánh giá độ chính xác phân loại của vùng sử dụng ảnh Landsat năm 2005 và năm 2015 được thực hiện dựa trên việc ghi lại trạng thái và lấy tọa độ GPS của các điểm như có rừng, không rừng.

Việc khảo sát thực địa với tổng cộng 60 điểm GPS trong đó 40 điểm GPS xác định cho đối tượng có rừng, 20 điểm GPS xác định cho đối tượng không rừng được rải đều trên toàn bộ diện tích của Huyện. Các điểm mẫu khảo sát thực địa được thể hiện trong hình dưới.



Hình 7. Các điểm mẫu khảo sát thực địa

Bảng 4. Ma trận sai số phân loại ảnh

| | Có rừng | Không rừng | Tổng |
|-------------------|----------------|-------------------|-------------|
| Có rừng | 33 | 3 | 36 |
| Không rừng | 7 | 17 | 24 |
| Tổng | 40 | 20 | 60 |

Bảng 5. Kết quả đánh giá độ chính xác sau phân loại ảnh năm 2015 (Đơn vị: %)

| Đối tượng | Sai số nhầm lẫn (%) | Độ chính xác phân loại có tính đến sai số nhầm lẫn | | Sai số bỏ sót (%) | Độ chính xác phân loại có tính đến sai số bỏ sót | |
|-------------------------------|----------------------------|---|----------|--------------------------|---|----------|
| | | Mẫu | % | | Mẫu | % |
| Có rừng | 20 | 32/40 | 80 | 8 | 33/36 | 92 |
| Không rừng | 15 | 17/20 | 85 | 29 | 17/24 | 71 |
| Độ chính xác phân loại | | 50/60 | | | 83% | |

Kết quả việc so sánh số liệu đất có rừng của năm 2005 với số liệu thống kê đạt tỉ lệ 80%. Kết quả của việc thống kê diện tích đất có rừng hay không rừng của năm 2015 được xuất trực tiếp từ bản đồ giải đoán ảnh Landsat. Bản đồ này đã được kiểm chứng ngoài thực địa và đạt độ chính xác 83%. Với tỷ lệ chênh lệch này cho thấy mức độ tin cậy cao khi thực hiện phân loại ảnh của huyện Cao Phong sử dụng ảnh Landsat.

IV. KẾT LUẬN

Kết quả của đề tài là sự kết hợp giữa công nghệ GIS và Viễn thám đa thời gian để xác định biến động diện tích rừng huyện Cao Phong năm 2005 – 2015. Thông qua nghiên cứu này, có thể rút ra một số kết luận như sau

Ảnh Landsat được sử dụng để xác định vùng cũng như diện tích biến động rừng trong hai giai đoạn là phù hợp. Tuy nhiên cần kết hợp thêm các dữ liệu khác để kiểm chứng thêm kết quả thực hiện

Sự kết hợp NDVI và kỹ thuật sau phân loại là phương pháp phổ biến trong giám sát và phát hiện biến động diện tích rừng với quy trình thực hiện đơn giản, thu được kết quả nhanh chóng đã giúp ta dễ dàng đưa ra được bản đồ biến động rừng huyện Cao Phong - tỉnh Hòa Bình giai đoạn 2005 - 2015 với độ chính xác của người làm bản đồ đạt 83%, giảm công sức và kinh phí hơn nhiều so với các phương pháp truyền thống trước đây.

Công nghệ viễn thám kết hợp với GIS đã minh chứng được tính hiệu quả trong việc quản lý nguồn tài nguyên tự nhiên... Kết quả thực nghiệm cũng chỉ rõ, việc kết hợp công nghệ viễn thám và GIS rất hữu hiệu để xác định diện tích biến động, mức độ biến động và phần nào xu hướng biến động của từng đối tượng. Đây là việc làm hết sức quan trọng trước bối cảnh biến động khí hậu toàn cầu

V. TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Thị Thúy Hạnh, Phạm Thị Thanh Thủy, Trần Ngọc Diễm (2014), “Sử dụng ảnh vệ tinh đa thời gian trong giám sát biến động lớp phủ: nghiên cứu trường hợp tỉnh Hòa Bình”, *Kỷ yếu hội thảo ứng dụng GIS toàn quốc 2014*, tập 1, trang 379 – 388.
2. 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), trang 43-51.
3. 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 34”, *Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp*, số 2/2014, trang 3343-3353.
4. Nguyễn Ngọc Thạch (2005), *Cơ sở viễn thám*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
5. Ngô Văn Tú (2015), Luận án tiến sỹ Lâm nghiệp, “*Nghiên cứu sử dụng ảnh vệ tinh SPOT – 5 trong phân loại các trạng thái rừng huyện Cao Phong*”
6. Tổng cục Lâm nghiệp (2013), *Tài liệu tập huấn hướng dẫn kỹ thuật điều tra, kiểm kê rừng toàn quốc giai đoạn 2013-2016*.
7. Guoqing Zhou, Shengyun Xiong (2012), “Comparison of object-oriented and Maximum Likelihood Classification of land use in Karst area”, *Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS), 2012 IEEE International*.
8. J.A. Richards, *Remote Sensing Digital Image Analysis*, Springer, 2012

SUMMARY

INTEGRATING GIS AND REMOTE SENSING FOR SUPERVISING THE FOREST CHANGES IN AREA OF CAO PHONG DISTRICT – HOA BINH PROVINCE IN THE PERIOD FROM 2005 TO 2015

SUMMARY

Using remote sensing to classify and evaluate the overlay status has been used widely in many fields, including forest changes detection for many different areas' sizes. Normalized difference vegetation index inform us about the variation of the plants' vegetation in different periods of time which can determine the diversity of the surface coating, because NDVI depends on chlorophyl content in plants. The changes can be overseen in the forest area over time by using post-classification comparison method. In this method, we used the data from Landsat & ETM in 2005 and Landsat 8 (LCDM) in 2015 imagery with resolution of 30 m. This article presents a result of applying object - base imagery classification technique with eCognition Developer 9.0 software and Arcgis 10.1 to evaluate deforestation and forest degradation of the considered area in order to the management requirements and land use with results obtained after classification accuracy of 83 %. By comparing the map of the forest land use in the period of 2005 through 2015, it is found that the sum of forest area after ten years has increased from 7975.77 ha to 10300.64 ha (more than 2324.87 ha). It raises the level of forest cover from 31.32 percent up to 40.24 percent.

Keywords: *Remote sensing imagery, forest change, forest classification, NDVI*