

# SỬ DỤNG ẢNH VIỄN THÁM LANDSAT VÀ GIS XÂY DỰNG BẢN ĐỒ BIẾN ĐỘNG DIỆN TÍCH RỪNG TẠI HUYỆN ĐOAN HÙNG, TỈNH PHÚ THỌ

**Lê Quốc Hưng, Bùi Mạnh Hưng**

*Trường Đại học Lâm nghiệp*

## TÓM TẮT

Sử dụng công nghệ viễn thám và GIS trong xây dựng bản đồ hiện trạng rừng cũng như bản đồ biến động diện tích rừng đang trở nên khá phổ biến ở Việt Nam. Nghiên cứu đã xây dựng thành công bản đồ hiện trạng rừng trong các năm 2003, 2010 và 2017 tại huyện Đoan Hùng, tỉnh Phú Thọ. Dựa trên kết quả diện tích đất lâm nghiệp, nghiên cứu đã xây dựng bản đồ biến động diện tích đất lâm nghiệp giai đoạn 2003 - 2010 và 2010 - 2017, kết quả cho thấy diện tích đất lâm nghiệp có rừng có sự thay đổi khác nhau qua từng giai đoạn. Cụ thể, diện tích đất lâm nghiệp có rừng tại khu vực nghiên cứu tăng từ 938,27 ha lên 13.177,85 ha giai đoạn 2003 - 2010 và giảm từ 13.177,85 ha xuống 8.932,14 ha giai đoạn 2010 - 2017. Kết quả xây dựng khóa phân loại ảnh cho những năm ảnh không có dữ liệu phân loại cho thấy độ chính xác trên 80%, do vậy các bản đồ hiện trạng đất lâm nghiệp cũng như biến động diện tích có thể sử dụng để phục vụ các hoạt động có liên quan đến quản lý tài nguyên rừng tại huyện Đoan Hùng, tỉnh Phú Thọ.

**Từ khóa:** Biến động, đất lâm nghiệp, GIS, viễn thám, Đoan Hùng, Phú Thọ

## Using Landsat data and GIS to quantify changes in forest land in Doan Hung district, Phu Tho province

Using remote sensing and GIS technologies in constructing the status of forest maps as well as forest changes has become commonly in Vietnam. The study has successfully constructed forest status in 2003, 2010 and 2017 in Doan Hung district, Phu Tho province. Based on the extents of forest maps defined, study has quantified changes in forests during the periods of 2003 - 2010 and 2010 - 2017. As a result, findings show that the extents of forests have increased remarkably, in particular after the establishment of Doan Hung District. The extents of forests have increased from 938.27 ha (2003) to 13177.85 ha (2010) during the period of 2003 - 2010 and decreased from 13177.85 ha (2010) to 8.932,14 ha (2017) during the period of 2010 - 2017. Result of constructing a key for image classification shows that images without reference data for classification have over 80% of map accuracies. Therefore, maps of forest status as well as changes in forests can be used for forest resource management activities under the Doan Hung district.

**Keywords:** Changes, forest land, GIS, remote sensing, Doan Hung district, Phu Tho province

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Rừng là tài nguyên vô cùng quý giá của mọi quốc gia. Rừng là vàng nếu có những giải pháp quản lý nhằm bảo vệ và phát triển rừng có hiệu quả. Đây là vấn đề đặc biệt quan tâm, nhất là trong điều kiện hiện nay thì tài nguyên rừng bị suy giảm nhanh chóng đã ảnh hưởng đến môi trường sinh thái và sự phát triển bền vững. Ngày nay, sự phát triển của khoa học công nghệ cũng như khoa học kỹ thuật không thể không kể đến sự ra đời của ảnh vệ tinh kèm theo những ứng dụng của công nghệ viễn thám và GIS đã hỗ trợ con người rất nhiều trong việc nghiên cứu những biến động diện tích tài nguyên rừng, đồng thời tìm hiểu và đề xuất các biện pháp quản lý về môi trường và tài nguyên thiên nhiên mà không cần tiếp xúc trực tiếp (Kang - Tsung Chang, 2008). Dữ liệu viễn thám có tính chất đa thời gian, đa phổ, phủ trùm diện tích rộng cho phép chúng ta cập nhật thông tin tiến hành nghiên cứu một cách nhanh chóng, hiệu quả tiết kiệm thời gian và công sức. Trong nghiên cứu hiện trạng và biến động tài nguyên rừng bằng sử dụng ảnh viễn thám ngày càng tỏ ra ưu thế bởi khả năng cập nhật thông tin và phân tích biến động một cách nhanh chóng. Việc kết hợp sử dụng ảnh viễn thám có độ phân giải cao trong việc quản lý tài nguyên đã và đang là một hướng đi mới phục vụ cho công tác quy hoạch tài nguyên thiên nhiên nói chung cũng như tài nguyên rừng nói riêng (Trần Quang Bảo *et al.*, 2013; Nguyễn Hải Hòa *et al.*, 2016; Nguyễn Hải Hòa và Nguyễn Văn Quốc, 2017).

Phú Thọ là tỉnh nằm ở vị trí trung tâm miền núi phía Bắc, có nguồn tài nguyên thiên nhiên phong phú. Với diện tích rừng và đất lâm nghiệp là 12.958,32 ha; chiếm 42,83% tổng diện tích tự nhiên toàn huyện, Đoan Hùng có những tiềm năng to lớn về lâm nghiệp. Hàng năm diện tích trồng và khai thác rừng lên đến hàng nghìn ha, sản phẩm gỗ khai thác từ rừng

chủ yếu là các loại như: Keo, bạch đàn... là cơ sở cho nghề kinh doanh chế biến lâm sản trên địa bàn huyện phát triển, tạo công ăn việc làm cho hàng ngàn lao động nông thôn. Để góp phần làm cơ sở khoa học xác định các nguyên nhân cũng như sự thay đổi không gian diện tích rừng, nghiên cứu sử dụng ảnh viễn thám Landsat và GIS xây dựng bản đồ biến động diện tích rừng tại huyện Đoan Hùng, nghiên cứu này được thực hiện với ba điểm chính: *Một là*, xây dựng bản đồ hiện trạng đất lâm nghiệp tại huyện Đoan Hùng, tỉnh Phú Thọ. *Hai là*, xây dựng bản đồ biến động diện tích đất lâm nghiệp giai đoạn 2003 - 2010 và giai đoạn 2010 - 2017. *Ba là*, xác định các nguyên nhân thay đổi diện tích đất lâm nghiệp giai đoạn nghiên cứu góp phần làm cơ sở khoa học về mặt lý thuyết giúp đưa ra các giải pháp quản lý rừng hiệu quả hơn trong tương lai tại huyện Đoan Hùng, tỉnh Phú Thọ.

## II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Đối tượng nghiên cứu

Nghiên cứu thay đổi diện tích rừng tại huyện Đoan Hùng, tỉnh Phú Thọ trong giai đoạn các năm 2003, 2010 và 2017, xác định các yếu tố ảnh hưởng đến sự thay đổi diện tích rừng trong giai đoạn nghiên cứu.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

#### 2.2.1. Phương pháp kế thừa số liệu

Thu thập tài liệu liên quan đến bản đồ: bản đồ địa hình, bản đồ kiểm kê rừng toàn huyện do Hạt Kiểm lâm huyện cung cấp; bản đồ hiện trạng sử dụng đất, bản đồ quy hoạch. Thu thập tài liệu liên quan về thực trạng và công tác quản lý rừng, bao gồm số liệu báo cáo tổng kết công tác hàng năm của UBND huyện Đoan Hùng; tài liệu niên giám thống kê của tỉnh Phú Thọ, báo cáo tổng kết hàng năm của những chương trình và dự án lớn đã thực hiện ở địa

phương và các văn bản, chính sách pháp luật của Nhà nước, của tỉnh và của huyện liên quan đến khu vực nghiên cứu.

Kế thừa tư liệu ảnh viễn thám Landsat năm 2003, 2010, 2017 và dữ liệu bản đồ hiện trạng khu vực nghiên cứu.

**Bảng 1.** Dữ liệu ảnh Landsat thu thập trong nghiên cứu

TT	Mã ảnh	Thời gian	Độ phân giải (m)	Nguồn
1	LT51270452003181BJC00	30/06/2003	30	USGS
2	LT51270452010168BKT01	17/06/2010	30	USGS
3	LC81270452017155LGN00	04/06/2017	30	USGS
4	Bản đồ kiểm kê rừng		1/50000	Hạt Kiểm lâm huyện
5	Bản đồ địa hình, DEM		30	USGS

Nguồn: <http://earthexplorer.usgs.gov>

### 2.2.2. Phương pháp thu thập và xử lý số liệu

Điều tra sơ bộ, lựa chọn các điểm kiểm tra ngoài thực địa để đánh giá độ chính xác của phương pháp phân loại ảnh. Công trình nghiên cứu này dùng phương pháp lựa chọn điểm điều tra ngẫu nhiên để chọn các điểm xác định các đối tượng toàn bộ khu vực nghiên cứu. Vị trí các điểm khảo sát được xác định tọa độ bằng thiết bị GPS. Trên cơ sở tọa độ xác định bằng GPS và ảnh viễn thám, nghiên cứu và xây dựng bản đồ hiện trạng tài nguyên rừng bằng phần mềm ArcGIS 10.2.2. Phương pháp giải đoán và phân loại ảnh Landsat được thực hiện theo hình 1.

#### **Bước 1:** Tiền xử lý ảnh viễn thám Landsat

- Chuyển các giá trị số trên ảnh về giá trị bức xạ vật lý tại sensor và chuyển đổi từ các giá trị phổ bức xạ tại sensor sang phổ phản xạ của vật thể ở phía trên khí quyển. Để xác định công thức chuyển đổi: giá trị số (Digital number - DN) trên ảnh về giá trị của bức xạ vật lý tại sensor và từ giá trị của bức xạ vật lý tại sensor về giá trị của phản xạ ở tầng trên khí quyển của vật thể. Theo kết quả nghiên cứu đã công bố cho ảnh Landsat 8 của nhà cung cấp ảnh, quá trình chuẩn hóa ảnh được thực hiện qua 2 bước (Nguyễn Hải Hòa và Nguyễn Văn Quốc, 2017):

+ Chuyển các giá trị số (DN) trên ảnh về giá trị của bức xạ vật lý tại sensor bằng công thức:

$$L_B = M_L \times Q_{caS} + A_L \quad (1)$$

Trong đó:

- $L_h$ : Giá trị bức xạ phổ tại ống kính của sensor;
- $Q_{cal}$ : Giá trị số trên ảnh (DN);
- $M_L$ : Giá trị RADIANCE\_MULT\_BAND\_x;
- $A_L$ : Giá trị RADIANCE\_ADD\_BAND\_x.

+ Chuyển các giá trị của bức xạ vật lý tại sensor về giá trị của phản xạ ở tầng trên khí quyển của vật thể (đối tượng) bằng công thức:

$$\rho\lambda = (M_p Q_{cal} + A_p) / \sin(8sz) \quad (2)$$

Trong đó:

- $\rho\lambda$ : Phản xạ ở tầng trên của khí quyển (Planetary TOA reflectance) (thứ nguyên, không có đơn vị);
- $Q_{cal}$ : Giá trị số trên ảnh (DN);
- $M_p$ : Giá trị REFLECTANCE\_MULT\_BAND\_x;
- $A_p$ : Giá trị REFLECTANCE\_ADD\_BAND\_x;
- $\theta sz$ : Góc thiên đỉnh (góc cao) của mặt trời (độ).
- Hiệu chỉnh hình học: Trước công việc phân tích, giải đoán ảnh, ảnh vệ tinh cần được nắn chỉnh hình học để hạn chế sai số vị trí và chênh lệch địa hình, sao cho hình ảnh gần với bản đồ địa hình ở phép chiếu trực giao nhất.

Kết quả giải đoán phụ thuộc vào độ chính xác của ảnh. Do vậy, đây là một công việc rất quan trọng cho các bước phân tích tiếp theo.

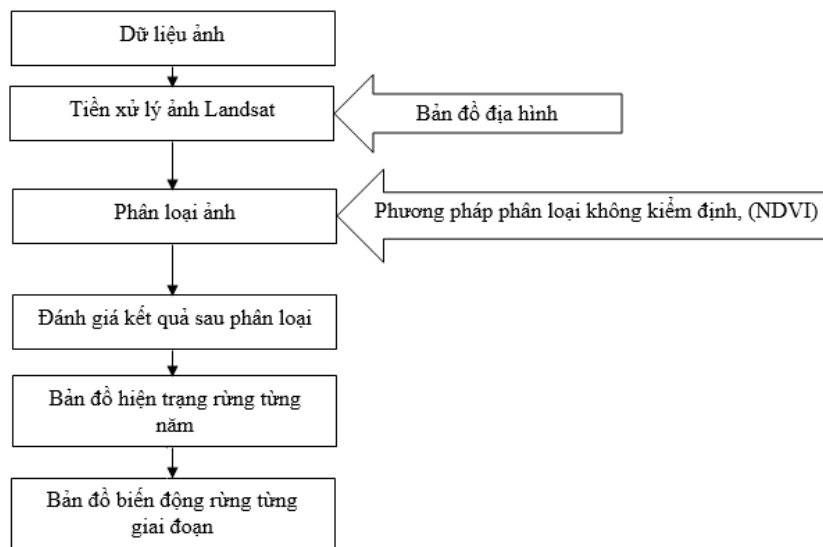
- **Nắn chỉnh:** Mục đích của quá trình nắn chỉnh là chuyển đổi các ảnh quét đang ở tọa độ hàng cột của các pixel về tọa độ trắc địa (tọa độ thực, hệ tọa độ địa lý hay tọa độ phẳng). Công việc này nhằm loại trừ sai số vị trí điểm ảnh do góc nghiêng của ảnh gây ra và hạn chế sai số điểm ảnh do chênh lệch cao địa hình.

- **Gom nhóm kênh ảnh:** Dữ liệu ảnh thu nhận được bao gồm các kênh phổ riêng lẻ, do vậy cần phải tiến hành gom các kênh ảnh để phục vụ việc giải đoán ảnh. Khi thu thập ảnh viễn thám từ các vệ tinh các ảnh thu được nằm ở dạng các kênh phổ khác nhau và có dạng màu đen trắng. Do vậy, để thuận lợi cho việc giải đoán ảnh và tăng độ chính xác người ta thường tiến hành tổ hợp màu cho ảnh viễn thám. Việc tổ hợp màu, trộn ảnh màu với ảnh đen trắng để

tăng độ phân giải của ảnh và chỉnh lý bản đồ hiện trạng.

- **Tăng cường chất lượng ảnh:** Ảnh viễn thám sau khi được tổ hợp có thể được tăng cường bằng cách cho thêm một band màu nữa (Band 8 đối với Landsat 8) nhằm tăng cường độ phân giải  $15 \times 15$  m.

- **Cắt ảnh theo ranh giới khu vực nghiên cứu:** Thông thường trong một cảnh ảnh viễn thám thu được thường có diện tích rất rộng ngoài thực địa, trong khi đối tượng nghiên cứu chỉ sử dụng một phần hoặc diện tích nhỏ trong cảnh ảnh đó. Để thuận tiện cho việc xử lý ảnh nhanh, tránh mất thời gian trong việc xử lý và phân loại ảnh tại những khu vực không cần thiết, cần cắt bỏ những phần thừa trong cảnh ảnh. Một lớp dữ liệu ranh giới khu vực nghiên cứu được sử dụng để cắt tách khu vực nghiên cứu của đề tài ra khỏi tờ ảnh (Trần Quang Bảo *et al.*, 2014).



**Hình 1.** Các bước xây dựng bản đồ hiện trạng và thay đổi diện tích rừng

**Bước 2: Phân loại ảnh**

\* Giải đoán ảnh bằng mắt (Visual Interpretation):

Giải đoán bằng mắt là sử dụng mắt người cùng với kiến thức để tách chiết các thông tin từ tư liệu viễn thám dạng hình ảnh. Phương pháp này được sử dụng để hỗ trợ các phương pháp

phân loại ảnh khác trong nghiên cứu. Ngoài ra, nghiên cứu sử dụng một số công cụ hỗ trợ như Google Earth, Google Map... giải đoán bằng mắt có thể coi là phương pháp phổ biến nhất mà vẫn có thể đáp ứng được mức độ chính xác cần thiết.

## \* Chỉ số thực vật NDVI:

Phương pháp dùng chỉ số thực vật NDVI được sử dụng chính. Chỉ số thực vật hay chỉ số thực vật được chuẩn hóa sự khác biệt (NDVI - Normalized Difference Vegetation Index) là một đại lượng thay thế về số lượng thực vật và điều kiện sống. Chỉ số này liên kết với đặc điểm độ che phủ của thực vật như là sinh khối, chỉ số diện tích lá và phần trăm thực phủ (Nguyễn Hải Hòa và Nguyễn Hữu An, 2016).

Chỉ số thực vật NDVI được xác định dựa trên sự phân xạ khác nhau của thực vật thể hiện giữa kênh phổ khả kiến và kênh phổ cận hồng ngoại, dùng để biểu thị mức độ tập trung của thực vật trên mặt đất. Chỉ số thực vật được tính toán theo công thức (Nguyễn Trường Sơn, 2010; Trần Quang Bảo *et al.*, 2013):

$$NDVI = \frac{(B_{NIR} - B_R)}{(B_{NIR} + B_R)} \quad (3)$$

Trong đó: NDVI là chỉ số thực vật;  $B_{NIR}$  là kênh cận hồng ngoại;  $B_R$  là kênh màu đỏ.

Giá trị của chỉ số thực vật là dãy số từ - 1 đến +1. Nếu giá trị NDVI càng cao thì khu vực đó có độ che phủ thực vật tốt. Nếu giá trị NDVI thấp thì khu vực đó có độ che phủ thấp. Nếu giá trị NDVI âm cho thấy khu vực đó không có thực vật (Nguyễn Đình Đại, 2013; Phùng Văn Khoa, 2013; Trần Quang Bảo *et al.*, 2014).

## \* Phân loại không kiểm định (Unsupervised classification):

Trong nghiên cứu này, phương pháp phân loại không kiểm định được sử dụng để hỗ trợ cho phương pháp chỉ số thực vật NDVI nhằm kiểm tra lại các đối tượng nghi ngờ. Đây là phương pháp phân loại ảnh thuần túy theo tính chất phổ mà không biết rõ tên hay tính chất của lớp phổ đó, việc đặt tên chỉ mang tính tương đối. Khác với phân loại có kiểm định, phân loại không kiểm định không tạo các vùng mẫu (vùng thử nghiệm) mà chỉ việc phân lớp phổ và quá trình phân lớp phổ đồng thời với quá

trình phân loại ảnh. Số lượng và tên các lớp được xác định tương đối trên mặt đất theo phương pháp thống kê (Nguyễn Hải Hòa và Nguyễn Hữu An, 2016).

**Bước 3:** Đánh giá độ chính xác và xử lý ảnh sau phân loại

Đánh giá độ chính xác sau phân loại ảnh: Thu thập mẫu để đánh giá độ chính xác của bản đồ được thực hiện ngoài thực địa thông qua sử dụng máy GPS Garmin 650. Kết quả điều tra ngoài thực địa được lưu dưới file số liệu Excel thống kê thông tin các điểm thực địa bản đồ, bao gồm số hiệu điểm, tọa độ X, Y, hiện trạng đất lâm nghiệp và khu vực tại vị trí điểm đó. File số liệu được đưa vào phần mềm ArcGIS kèm theo sơ đồ các điểm thực địa. Được sử dụng để đánh giá chất lượng của ảnh vệ tinh được giải đoán hoặc so sánh độ tin cậy của kết quả của các phương pháp khác nhau trong phân loại ảnh viễn thám. Sau khi phân loại ảnh, cần thực hiện quy trình xử lý hậu phân loại để tạo ra các lớp có khả năng xuất ra bản đồ bằng cách khái quát hóa thông tin.

Đối với ảnh năm 2003 và 2010 do không có tư liệu để kiểm tra, đánh giá độ chính xác của bản đồ, nghiên cứu xây dựng khóa phân loại NDVI năm 2017, sau đó dùng khóa phân loại này để xác định độ chính xác ảnh năm 2003 và 2010.

**Bước 4:** Thành lập bản đồ hiện trạng rừng trồng từng năm nghiên cứu

Quy tắc tính toán mối liên hệ giữa tỷ lệ bản đồ với độ phân giải là chia mẫu của tỷ lệ bản đồ cho  $2*1000$  để tìm ra kích thước với đơn vị m. Công thức tính tỷ lệ bản đồ từ độ phân giải là: Tỷ lệ bản đồ = Độ phân giải (m) \* 2 \* 1000 (4)

Dữ liệu viễn thám được sử dụng trong đề tài này có độ phân giải không gian là 30 m, theo công thức trên thì tỷ lệ bản đồ phù hợp cho khu vực nghiên cứu là 1:60000. Ngoài ra, để thành lập bản đồ hoàn chỉnh, cần bổ sung thêm các chi tiết như hệ thống lưới chiếu, chú giải, thước tỷ lệ và kim chỉ hướng.

**Bước 5:** Thành lập bản đồ biến động rừng trông qua các thời kỳ

giữa hai thời điểm chụp ảnh khác nhau, bằng cách tạo ảnh hiệu số của các giá trị đó:

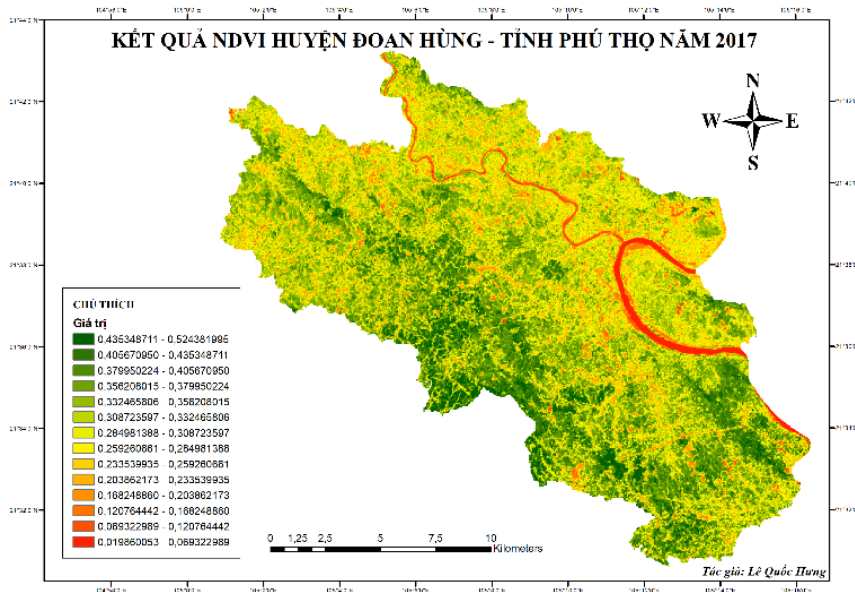
Xác định biến động từ ảnh gốc theo phân loại NDVI: Phương pháp so sánh các giá trị NDVI

$$NDVI_{\text{change}} = NDVI_{\text{Year 1}} - NDVI_{\text{Year 2}} \quad (5)$$

**III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU**

**3.1. Xây dựng bản đồ hiện trạng đất lâm nghiệp tại huyện Đoan Hùng, tỉnh Phú Thọ**

**3.3.1. Xây dựng khóa phân loại ảnh năm 2017**



**Hình 2.** Giá trị NDVI khu vực nghiên cứu (dữ liệu Landsat 8: 04/6/2017)

Qua hình 2 cho thấy chỉ số thực vật NDVI tại khu vực nghiên cứu dao động từ 0,069 ÷ 0,524, giá trị NDVI càng lớn thì mức độ đậm đặc bởi thực vật càng cao. Qua kết quả điều tra ngoài thực địa cho thấy chỉ số NDVI cao (>0,356) là đất có rừng, trong khi khu vực có chỉ số NDVI thấp hơn (từ 0,332 đến nhỏ hơn 0,356) là khu vực đất lâm nghiệp chưa có rừng, che phủ bởi trắng cỏ, cây bụi, khu vực có chỉ số NDVI thấp (< 0,332) là đối tượng khác, bao gồm đất nông nghiệp, đất thổ cư, đường giao thông, nước mặt. Độ chính xác của khóa phân loại tại bảng 3 cho thấy kết quả có thể sử dụng được với độ tin cậy là 80%. Dựa vào kết quả này, bài viết xây dựng khóa phân loại ảnh trên cơ sở chia làm ba đối tượng đất

lâm nghiệp có rừng, đất lâm nghiệp chưa có rừng và đối tượng khác.

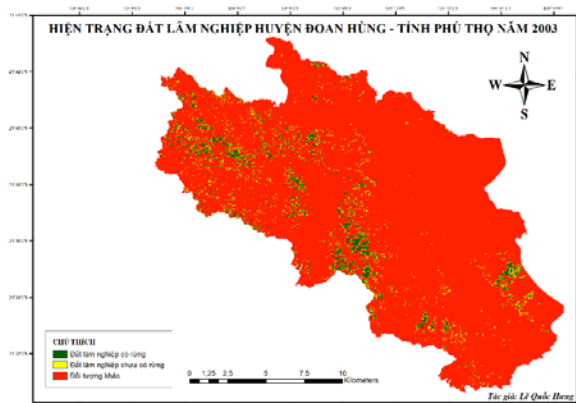
Khóa phân loại sẽ được sử dụng để phân loại ảnh năm 2003 và 2010. Kết quả đánh giá độ chính xác bản đồ.

**3.3.1. Xây dựng bản đồ hiện trạng đất lâm nghiệp**

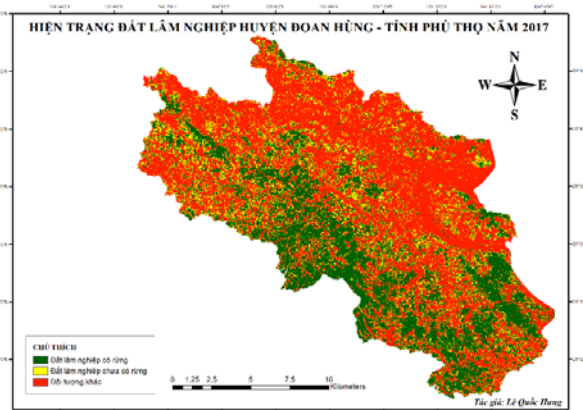
Để đánh giá một cách khách quan về diện tích rừng cũng như đánh giá sự ảnh hưởng của chính sách lâm nghiệp đến hoạt động phát triển rừng tại huyện Đoan Hùng, tỉnh Phú Thọ bài viết lựa chọn dữ liệu ảnh Landsat 5 (2003), Landsat 5 (2010) và Landsat 8 (2017). Kết quả xây dựng bản đồ và tính toán diện tích được trình bày tại bảng 2 và hình 3 và 4.

**Bảng 2.** Diện tích đất lâm nghiệp huyện Đoan Hùng qua các năm nghiên cứu (ha)

Năm	Đất lâm nghiệp có rừng (ha)	Đất lâm nghiệp chưa có rừng (ha)	Đối tượng khác (ha)	Tổng
2003	938,27	990,9	28.292,603	30.221,78
2010	13.177,846	3.657,015	13.386,915	30.221,78
2017	8.932,14	4.544,4375	16.745,1975	30.221,78



**Hình 3.** Hiện trạng phân bố không gian diện tích đất lâm nghiệp huyện Đoan Hùng, tỉnh Phú Thọ năm 2003 (Landsat 5 năm 2003)



**Hình 4.** Hiện trạng phân bố không gian diện tích đất lâm nghiệp huyện Đoan Hùng, tỉnh Phú Thọ năm 2017 (Landsat 8 năm 2017)

Qua bảng 2 cho thấy tổng diện tích đất lâm nghiệp, đặc biệt đất lâm nghiệp có rừng có sự tăng, giảm diện tích theo từng năm nghiên cứu. Tổng diện tích đất lâm nghiệp tại huyện Đoan Hùng vào năm 2003 là 1929,17 ha (938,27 ha đất có rừng). Diện tích đất lâm nghiệp tăng vào năm 2010 và giảm nhẹ vào năm 2017. Cụ thể, vào năm 2010, tổng diện tích đất lâm nghiệp tại huyện Đoan Hùng là 16.834,86 ha (13.177,85 ha đất có rừng), trong khi đó năm 2017 tại huyện Đoan Hùng là 13.476,58 ha (8.932,14 ha đất có rừng). Điều

này cho thấy ảnh hưởng rất lớn của các chính sách phát triển lâm nghiệp với từng thời kỳ và giai đoạn khác nhau.

**Đánh giá độ chính xác của bản đồ:**

Sau khi tiến hành so sánh giá trị thực địa với giá trị trên ảnh phân loại từ đó đề tài đánh giá được độ chính xác của từng năm ảnh (bảng 3). Độ chính xác phân loại của kết quả cuối cùng được đánh giá dựa vào kết quả khảo sát thực địa, các điểm lấy mẫu tập trung vào khu vực chưa được khảo sát.

**Bảng 3.** Đánh giá độ chính xác của bản đồ các năm nghiên cứu

Năm	Phân loại	Đất có rừng	Đất chưa có rừng	Đối tượng khác	Tổng	Độ chính xác
2017	Đất LN có rừng	20	4	0	24	83
	Đất LN chưa có rừng	2	17	5	24	70,83
	Đối tượng khác	1	2	21	24	87,50
	<b>Tổng</b>				<b>72</b>	<b>81</b>
2003 và 2010	Đất LN có rừng	22	2	0	24	92
	Đất LN chưa có rừng	7	16	1	24	66,7
	Đối tượng khác	2	3	19	24	79,17
	<b>Tổng</b>				<b>72</b>	<b>79</b>

Kết quả đánh giá độ chính xác của ảnh phân loại năm 2003 và 2010 theo khóa phân loại cho thấy độ chính xác là 79%, đây là kết quả khá cao và chấp nhận được.

**3.2. Xây dựng bản đồ biến động đất lâm nghiệp**

Từ kết quả bản đồ hiện trạng phân bố không gian diện tích đất lâm nghiệp năm 2003, 2010

và 2017, nghiên cứu tiến hành xây dựng bản đồ biến động đất lâm nghiệp giai đoạn 2003 - 2010 và 2010 - 2017. Kết quả được thể hiện tại bảng 4, bảng 5, hình 5 và hình 6.

***Biến động diện tích đất lâm nghiệp giai đoạn 2003 - 2010:***

**Bảng 4.** Biến động diện tích đất lâm nghiệp khu vực nghiên cứu giai đoạn 2003 - 2010 (ha)

Đối tượng	Diện tích (ha)		Biến động	
	2003	2010	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
Đất LN có rừng tại hai xã	938,27	13.177,85	+12.239,57	+1.304,48
Đất LN chưa có rừng tại hai xã	990,90	3.657,02	+2.666,12	+269,06
Đối tượng khác	28.292,60	13.386,92	- 14.905,69	- 52,68

*Giá trị (-) diện tích đất lâm nghiệp suy giảm, giá trị (+) diện tích đất lâm nghiệp tăng lên*

Kết quả trên cho thấy diện tích đất lâm nghiệp có rừng tại khu vực tăng lên 13.177,85 ha (tăng 1.304,48%) từ năm 2003 đến 2010. So với năm 2003, thì diện tích đất lâm nghiệp chưa có rừng tăng lên 3.657,02 ha (tăng 269,06%) và đối tượng khác giảm xuống 13.386,92 ha (giảm 52,68%) do tỉnh, huyện có các chính sách khuyến khích trồng rừng, hỗ trợ các chi phí mua cây giống, phân bón,... các dự

án trồng rừng lớn được thực hiện trong địa bàn huyện như dự án PAM,...

***Biến động diện tích đất lâm nghiệp giai đoạn 2010 - 2017:***

Tương tự như kết quả xây dựng bản đồ biến động diện tích đất lâm nghiệp giai đoạn 2003 - 2010, diện tích đất lâm nghiệp biến động giai đoạn 2010 - 2017 được tổng hợp tại bảng 5 và hình 6.

**Bảng 5.** Biến động diện tích đất lâm nghiệp tại hai nghiên cứu giai đoạn 2010 - 2017 (ha)

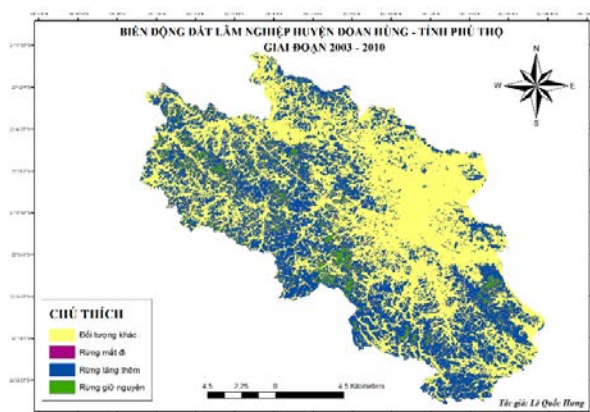
Đối tượng	Diện tích (ha)		Biến động	
	2010	2017	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
Đất LN có rừng tại hai xã	6219,4	8623,0	+2403,6	+38,6
Đất LN chưa có rừng tại hai xã	2293,1	1669,2	- 623,9	- 27,2
Đối tượng khác	2341,8	562,1	- 1779,8	- 76,0

*Giá trị (-) diện tích đất lâm nghiệp suy giảm, giá trị (+) diện tích đất lâm nghiệp tăng lên*

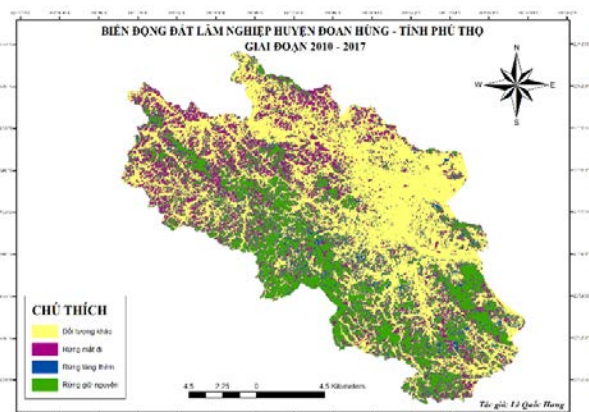
Kết quả tại bảng 5 cho thấy diện tích đất lâm nghiệp có rừng có sự sụt giảm, thay thế vào đó là diện tích đất lâm nghiệp chưa có rừng và đối

tượng khác. Diện tích đất lâm nghiệp có rừng năm 2017 chiếm 8932,14 ha giảm đi 4245,71 ha (- 32,22%) so với năm 2010.





**Hình 5.** Bản đồ biến động diện rừng khu vực nghiên cứu giai đoạn 2003 - 2010



**Hình 6.** Bản đồ biến động diện rừng khu vực nghiên cứu giai đoạn 2010 - 2017

**Nhìn chung:** Từ kết quả biến động diện tích đất lâm nghiệp hai giai đoạn 2003 - 2010 và giai đoạn 2010 - 2017 cho thấy diện tích đất lâm nghiệp của huyện Đoàn Hùng qua các giai đoạn khác nhau có sự thay đổi khác nhau. Với các chính sách đúng đắn nhằm phủ xanh đất trống, đồi trọc của tỉnh, huyện và các dự án trồng rừng lớn đã thay đổi hoàn toàn bộ mặt lâm nghiệp của khu vực nghiên cứu giai đoạn 2003 - 2010. Tuy nhiên, giai đoạn 2010 - 2017 lại đang có sự sụt giảm nhẹ về độ che phủ của rừng do một số nguyên nhân, tuy vậy đây cũng là điều tất yếu và phù hợp với tình hình kinh tế - xã hội của địa phương

**3.3. Nguyên nhân thay đổi diện tích rừng qua các giai đoạn**

**3.3.1. Nguyên nhân gây suy giảm diện tích**

Kết quả nghiên cứu cho thấy, khu vực nghiên cứu được bảo vệ tương đối tốt nên diện tích đất lâm nghiệp có rừng tăng liên tục qua giai đoạn 2003 - 2010 - 2018. Tuy nhiên, kết quả cũng cho thấy rằng trong những năm gần đây sự suy giảm diện tích đã bắt đầu xuất hiện và nguyên nhân từ nhiều yếu tố khác nhau.

Việc phát triển kinh tế đồi rừng thời gian qua vẫn còn gặp nhiều khó khăn, chưa tương xứng

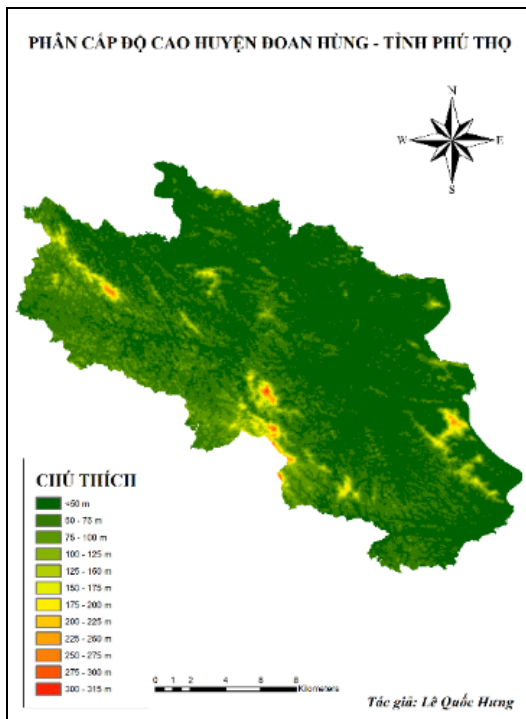
với tiềm năng hiện có. Hiện nay, nhiều khu vực của rừng trồng sản xuất ở một số địa phương chưa có các tuyến đường lâm sinh để vận chuyển lâm sản khi khai thác, chính vì vậy việc bị thương lái ép giá lâm sản là điều khó tránh khỏi. Cùng với khó khăn về đường giao thông, khó khăn về vốn, tín dụng cũng là một trong những vấn đề cốt lõi. Trồng rừng có chu kỳ kinh doanh dài trong khi thủ tục vay vốn ở các ngân hàng còn khó, thời gian cho vay ngắn do đó các gia đình, hộ kinh doanh không dễ tiếp cận được nguồn vốn vay để đầu tư thâm canh trồng rừng gỗ lớn. Bên cạnh đó, nhiều xã chưa quản lý, giám sát được chất lượng giống, đặc biệt là các cơ sở sản xuất giống tư nhân với quy mô hộ gia đình; việc đầu tư thâm canh, bón phân cho cây trồng và áp dụng biện pháp kỹ thuật tiên bộ trong sản xuất lâm nghiệp còn hạn chế do thiếu nguồn lực nên rừng sinh trưởng chậm, năng suất thấp; thị trường tiêu thụ vẫn còn thiếu ổn định...

Từ những khó khăn đó nên cũng đã nhiều hộ dân đã dần từ bỏ kinh tế lâm nghiệp hoặc coi kinh tế từ đồi rừng chỉ là phụ để phát triển kinh tế gia đình. Cùng với đó các chương trình thực hiện tại huyện chưa thực sự hiệu quả, chưa cải thiện được cuộc sống của người dân

cũng đang dẫn tới sự thờ ơ của người dân với các diện tích đất rừng.

Như vậy, qua kết quả nghiên cứu tương tự của các tác giả cho thấy nhân tố ảnh hưởng đến chất lượng rừng cũng như suy giảm diện tích rừng xuất phát từ áp lực sinh kế của người dân từ các xã thuộc huyện Đoan Hùng. Để giải quyết vấn đề này cần có các nghiên cứu về giải pháp phát triển sinh kế bền vững cũng như đẩy mạnh hoạt động tuyên truyền nâng cao nhận thức của người dân.

Để đánh giá mối quan hệ của yếu tố địa hình với khu vực mất rừng, đề tài xây dựng bản đồ phân cấp độ cao khu vực nghiên cứu, kết quả được thể hiện tại hình 7. Qua kết quả nghiên cứu ở huyện Đoan Hùng, so sánh kết quả biến động rừng giai đoạn 2003 - 2010 (hình 5) và kết quả biến động rừng giai đoạn 2010 - 2017 (hình 6), có thể thấy rằng diện tích rừng bị mất hầu như là ở khu vực có độ cao thấp, giao thông thuận tiện.



**Hình 7.** Mối quan hệ sự thay đổi diện tích rừng với độ cao tại khu vực nghiên cứu giai đoạn 2003 - 2010, 2010 - 2017

### 3.3.2. Nguyên nhân tăng diện tích rừng

Kết quả nghiên cứu cho thấy hiện trạng đất lâm nghiệp có rừng tăng mạnh trong giai đoạn 2003 - 2010, từ 938,27 ha lên đến 13177,85 ha (tăng 1.304,48%) điều này cho thấy rằng hiệu quả từ chính sách khuyến khích trồng rừng, sự vào cuộc quyết liệt của hệ thống chính trị, chính quyền và coi “nền kinh tế đồi rừng” là mũi nhọn phát triển kinh tế của cả huyện.

Sự quan tâm đầu tư của nhà nước các hoạt động sản xuất lâm nghiệp trên địa bàn huyện có chuyển biến tích cực trên mọi lĩnh vực: Trồng rừng, bảo vệ rừng, giao đất giao rừng, khai thác, chế biến lâm sản,... đã đem lại hiệu quả phát triển kinh tế trên địa bàn. Tuy nhiên, các hoạt động sản xuất lâm nghiệp của huyện còn bộc lộ một số tồn tại đó là quy mô sản xuất còn lạc hậu, chưa áp dụng công nghệ cao vào công tác chế biến và khai thác lâm sản gây lãng phí nguyên liệu và chất lượng sản phẩm không cao.

Các dự án trồng rừng lớn cũng đóng góp đưa độ che phủ rừng lên trên 50% diện tích của cả huyện, giai đoạn 2003 - 2010. Các công ty lâm nghiệp được thành lập đã đầu tư mạnh mẽ và cung cấp các nguồn giống để thực hiện dự án trồng rừng. Ngoài ra, Trung tâm Khoa học Lâm nghiệp vùng Trung tâm Bắc bộ thành lập năm 2004 tại xã Chân Mộng, là đơn vị đã thực sự đóng góp rất tích cực vào việc phủ xanh các diện tích đất trống của huyện và biến thành các khu vực rừng trồng đặc dụng, phục vụ tích cực cho các hoạt động nghiên cứu khoa học và hỗ trợ chuyển giao các công nghệ mới cho người dân trong lĩnh vực lâm nghiệp.

*Đánh giá chung:* Mặc dù đã có những tác động của người dân sinh sống toàn huyện lên diện tích rừng dẫn đến diện tích rừng suy giảm cục bộ ở một số khu vực nghiên cứu, song nhìn chung diện tích đất lâm nghiệp có rừng từ năm 2003 đến năm 2017 tăng lên đáng kể, cho thấy hiệu quả tích cực của các dự án trồng rừng và công tác quản lý bảo vệ rừng.

#### IV. KẾT LUẬN

Sử dụng công nghệ viễn thám và GIS trong xây dựng bản đồ hiện trạng rừng cũng như bản đồ biến động diện tích rừng đang trở nên khá phổ biến ở Việt Nam. Nghiên cứu đã xây dựng thành công cơ sở dữ liệu và bản đồ hiện trạng rừng các năm 2003, 2010 và 2017. Trên cơ sở đó, đề tài đã xây dựng bản đồ biến động diện tích đất lâm nghiệp giai đoạn 2003 - 2010 và 2010 - 2017, kết quả cho thấy diện tích đất lâm nghiệp có rừng thay đổi tăng, giảm khác nhau qua từng thời kỳ. Kết quả xây dựng khóa phân

loại ảnh cho những năm ảnh không có dữ liệu phân loại cho thấy độ chính xác trên 80%, do vậy các bản đồ hiện trạng đất lâm nghiệp cũng như biến động diện tích có thể sử dụng để phục vụ các hoạt động có liên quan đến quản lý tài nguyên rừng tại huyện Đuan Hùng, tỉnh Phú Thọ. Diện tích đất lâm nghiệp có rừng của khu vực nghiên cứu tăng từ 938,27 ha (2003) lên 13.117,85 ha (2010) trong giai đoạn 2003 - 2010 và giảm từ 13.117,85 ha (2010) xuống 8.932,14 ha (2017) giai đoạn 2010 - 2017.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Quang Bảo, Nguyễn Văn Thị và Phạm Văn Duẩn, 2014. Ứng dụng GIS trong quản lý tài nguyên thiên nhiên, NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
2. Trần Quang Bảo, Chu Ngọc Thuần và Nguyễn Huy Hoàng, 2013. GIS và viễn thám, NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
3. Kang - Tsung Chang, 2008. Introduction to Geographic Information Systems, The Mcgraw - Hill, New York, USA.
4. Nguyễn Đình Đại, 2013. Nghiên cứu một số giải pháp quản lý bền vững tài nguyên rừng tại các xã nằm trong Vườn quốc gia Hoàng Liên - tỉnh Lào Cai. Khoa Lâm học, Luận văn Thạc sỹ, Đại học Nông Lâm Thái Nguyên.
5. Nguyễn Hải Hòa và Nguyễn Hữu An, 2016. Ứng dụng ảnh viễn thám Landsat 8 và GIS xây dựng bản đồ sinh khối và trữ lượng cacbon rừng trồng keo lai (*Acacia hybrid*) tại huyện Yên Lập, tỉnh Phú Thọ. Tạp chí Khoa học và công nghệ lâm nghiệp 4: 70 - 78.
6. Nguyễn Hải Hòa, Nguyễn Thị Thu Hiền và Lương Thị Thu Trang, 2016. Sử dụng GIS và ảnh Landsat đa thời gian xây dựng bản đồ biến động diện tích rừng tại xã vùng đệm Xuân Đài và Kim Thượng, Vườn quốc gia Xuân Sơn. Tạp chí Khoa học lâm nghiệp 3: 4524 - 4527.
7. Nguyễn Hải Hòa và Nguyễn Văn Quốc, 2017. Sử dụng ảnh viễn thám landsat và GIS xây dựng bản đồ biến động diện tích rừng tại vùng đệm Vườn quốc gia Xuân Sơn. Tạp chí Khoa học và công nghệ lâm nghiệp 3: 46 - 56.
8. Phùng Văn Khoa, 2013. Ứng dụng công nghệ không gian địa lý trong quản lý tài nguyên và môi trường lưu vực, NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
9. Nguyễn Trường Sơn, 2010. 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, Hà Nội.

**Email tác giả chính:** lequochung139@gmail.com

**Ngày nhận bài:** 11/06/2018

**Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa:** 06/12/2018

**Ngày duyệt đăng:** 07/12/2018