



ỨNG DỤNG VIỄN THÁM VÀ GIS TRONG ĐÁNH GIÁ BIẾN ĐỘNG DIỆN TÍCH RỪNG HUYỆN ĐẠI LỘC, TỈNH QUẢNG NAM GIAI ĐOẠN 1988 – 2017

Nguyễn Hữu Hải, Hoàng Công Tín*, Ngô Hữu Bình

Khoa Môi trường, Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế

Tóm tắt. Đại Lộc là một trong những huyện thuộc lưu vực sông Vu Gia–Thu Bồn có diện tích rừng lớn của tỉnh Quảng Nam nói riêng và của Việt Nam nói chung. Tuy nhiên, qua giai đoạn 30 năm xây dựng và phát triển (1988–2017) thì diện tích rừng biến động khá mạnh do khai thác quá mức, chuyển đổi mục đích sử dụng đất và sự phát triển của cơ sở hạ tầng. Dữ liệu ảnh Landsat-5 TM, 8 OLI và bản đồ hiện trạng rừng huyện Đại Lộc năm 2016 đã được sử dụng trong nghiên cứu. Kết quả nghiên cứu cho thấy độ chính xác tổng thể của kết quả phân loại ảnh vệ tinh qua các năm đều trên 90%, hệ số Kappa dao động từ 0,88 đến 0,97. Diện tích rừng tự nhiên năm 1988 là 30.278,1 ha (52,16%) giảm xuống còn 16.895,3 ha (trong năm 2017 chiếm 29,10%). Trong khi đó diện tích rừng trồng lại tăng lên mạnh (tăng 9.107,4 ha) so với năm 1988 là 14.138,5 ha. Nghiên cứu này nhằm góp phần vào công tác quản lý và giám sát bền vững tài nguyên rừng huyện Đại Lộc.

Từ khóa: biến động diện tích rừng, dữ liệu ảnh viễn thám, huyện Đại Lộc, lưu vực sông Vu Gia–Thu Bồn

1 Đặt vấn đề

Hiện nay, cùng với sự phát triển nhanh chóng của khoa học kỹ thuật, công nghệ viễn thám và hệ thống thông tin địa lý (GIS) đang là hướng đi nghiên cứu góp phần mang lại sự biến đổi mạnh mẽ trong hoạt động quản lý các nguồn tài nguyên thiên nhiên nói chung và tài nguyên rừng nói riêng [1]. Trên thế giới và ở Việt Nam đã có rất nhiều công trình nghiên cứu ứng dụng công nghệ viễn thám và GIS để phục vụ cho công tác quản lý tài nguyên và môi trường, trong đó có thể kể đến các công trình tiêu biểu như Hansen & cs. (2008) đã sử dụng dữ liệu MODIS và Landsat để giám sát biến động lớp phủ rừng ở lưu vực Congo [2]; Ravat & cs. (2015) đã sử dụng phương pháp phân tích ảnh viễn thám và GIS trong đánh giá biến động sử dụng đất ở vùng Almora, Ấn Độ [3]; Đoàn Duy Hiếu & cs. (2016) đã đánh giá biến động rừng huyện Ia pa, tỉnh Gia Lai trên tư liệu viễn thám đa thời gian và GIS [4]; và Nguyễn Hải Hòa & cs. (2017) đã 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 [5].

* Corresponding: hoangcongtin@hueuni.edu.vn

Huyện Đại Lộc, tỉnh Quảng Nam có tổng diện tích đất tự nhiên là 57.905,6 ha trong tổng diện tích đất có rừng trên địa bàn huyện là 33.264 ha [6]. Trải qua quá trình phát triển kinh tế - xã hội thì diện tích rừng huyện Đại Lộc đã suy giảm nhanh chóng do khai thác quá mức, chuyển đổi loại hình sử dụng đất, xây dựng nhà ở và các công trình. Tuy nhiên, đến nay vẫn chưa có một nghiên cứu nào về đánh giá biến động diện tích rừng ở huyện Đại Lộc theo thời gian. Vì vậy thực sự cần phải có một phương pháp giám sát rừng một cách hợp lý phục vụ quản lý hiệu quả. Do đó, nghiên cứu ứng dụng viễn thám và GIS trong đánh giá biến động diện tích rừng huyện Đại Lộc, tỉnh Quảng Nam, giai đoạn 1988 – 2017 nhằm phân tích sự thay đổi các lớp phủ rừng và loại hình sử dụng đất góp phần phục vụ cho công tác quản lý và giám sát tài nguyên rừng một cách bền vững.

2 Tư liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1 Tư liệu nghiên cứu

Thông tin và số liệu thứ cấp được thu thập, tìm hiểu, kế thừa và hệ thống hóa các tài liệu nghiên cứu trước đây có liên quan đến đề tài, từ đó lựa chọn các thông tin cần thiết phục vụ cho mục đích nghiên cứu. Thu thập thông tin, số liệu về điều kiện tự nhiên, kinh tế xã hội, dân số từ các báo cáo và tài liệu thống kê từ các đơn vị như: Phòng Tài nguyên và Môi trường; Chi cục thống kê huyện Đại Lộc – Quảng Nam và Phân viện Điều tra Quy hoạch rừng Trung Trung Bộ.

Tư liệu bản đồ hiện trạng rừng của huyện Đại Lộc năm 2016, bộ quy tắc Rule set để chạy phân loại tự động trên phần mềm eCognition đã được kế thừa từ Phân viện Điều tra Quy hoạch rừng Trung Trung Bộ. Dữ liệu ảnh viễn thám Landsat các năm 1988, 1998, 2010 và 2017 chụp khu vực nghiên cứu - huyện Đại Lộc, tỉnh Quảng Nam - được tải từ trang web của Cục Địa chất Hoa Kỳ (<https://earthexplorer.usgs.gov/>) (Bảng 1).

Bảng 1. Dữ liệu ảnh vệ tinh sử dụng trong nghiên cứu.

TT	Năm	Mã ảnh	Loại dữ liệu	Ngày chụp	Độ phân giải	Cột/hàng	Độ che phủ mây
1	1988	LT51250491988030BKT00	Landsat 5 TM	30/01/1988	30m	125/049	8%
2	1998	LT51250491998073BKT00	Landsat 5 TM	14/03/1998	30m	125/049	9%
3	2010	LT51250492010186BKT01	Landsat 5 TM	05/07/2010	30m	125/049	4%
4	2017	LC81250492017221LGN00	Landsat 8 OLI	09/08/2017	30m	125/049	33,14%

2.2 Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp điều tra cộng đồng và khảo sát thực địa

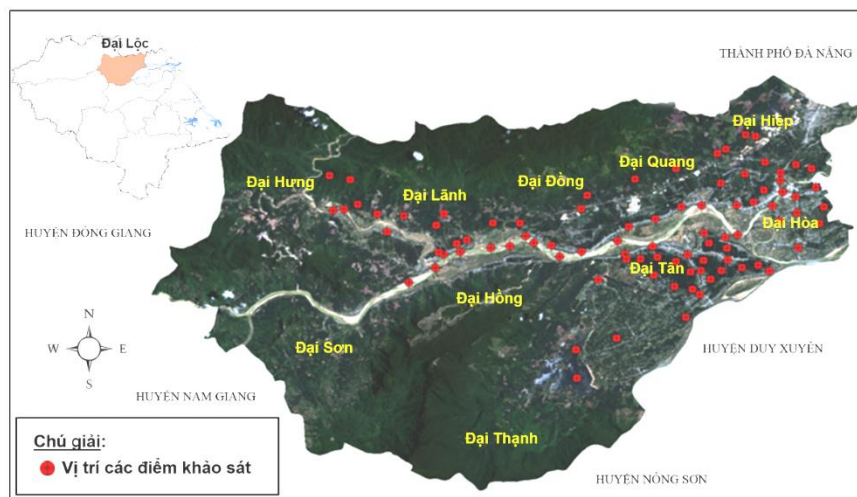
Phương pháp phỏng vấn cấu trúc sử dụng bảng hỏi đã được sử dụng để phỏng vấn hộ gia đình tại các xã Đại Quang, Đại Đồng, Đại Lãnh và Đại Hưng nhằm tìm hiểu nguyên nhân và xu hướng biến động diện tích rừng, đây là các xã có diện tích rừng tự nhiên lớn của huyện Đại Lộc, tỉnh Quảng Nam. Kích thước mẫu phỏng vấn được tính theo công thức 1 [7].

$$n = \frac{N}{1+N(e^2)} \quad [7] \quad (1)$$

trong đó: n là kích thước mẫu; e là sai số kỳ vọng có giá trị 10%; N là tổng thể. Trong đó tổng số hộ dân của huyện Đại Lộc năm 2016 là 40.733 hộ [6]; mức tin cậy được mặc định theo công thức Slovin là 95%.

Tổng số 99 phiếu phỏng vấn đã được thực hiện với những hộ gia đình có thời gian sinh sống ở địa phương trên 10 năm và có sự am hiểu về tài nguyên rừng hay sinh kế liên quan đến rừng. Trong đó có 28 phiếu phỏng vấn đã được thực hiện ở xã Đại Quang, 29 phiếu ở xã Đại Đồng, 22 phiếu ở xã Đại Lãnh và 20 phiếu ở xã Đại Hưng.

Điện thoại thông minh hệ điều hành Android có cài đặt phần mềm Geosurvey 2.3 và máy định vị toàn cầu (GPS – Garmin 62map, Hoa Kỳ) đã được sử dụng để xác định vị trí các điểm khảo sát. Máy ảnh Canon đã được sử dụng để chụp lại các lớp phủ rừng và các loại hình sử dụng đất trong suốt chuyến khảo sát vào tháng 2 năm 2018. Ngoài ra, địa hình huyện Đại Lộc, tỉnh Quảng Nam khá rộng lớn, phức tạp, nhiều đồi núi hiểm trở, hệ thống giao thông không thuận lợi nên gây khó khăn cho việc đi lại. Do đó, đề tài đã tiến hành khảo sát 88 điểm mẫu đặc trưng cho các lớp phủ trên toàn lãnh thổ nghiên cứu. Vị trí các điểm mẫu khảo sát thực địa được thể hiện ở hình 1.



Hình 1. Tổ hợp màu 3-2-1 ảnh Landsat 8 OLI khu vực nghiên cứu chụp ngày 9/08/2017 và vị trí các điểm mẫu khảo sát thực địa.

Phương pháp giải đoán và thành lập bản đồ biến động diện tích rừng

a. Tiền xử lý ảnh vệ tinh: Ảnh viễn thám sau khi thu thập đã được xử lý qua các bước sau: Gộp kênh ảnh, cắt ảnh theo ranh giới hành chính huyện Đại Lộc. Quy trình này được thực hiện trên phần mềm ArcGIS 10.3, các kênh được gộp bao gồm: Red, Green, Blue và Near Infrared (cận hồng ngoại).

b. Hệ thống phân loại: 160 điểm mẫu đã được sử dụng để tiến hành phân loại ảnh vệ tinh và đánh giá độ chính xác của kết quả phân loại. Trong đó, 88 điểm mẫu thu ngoài thực địa và 72 điểm mẫu được chọn bổ sung trong phòng thí nghiệm từ dữ liệu ảnh viễn thám có độ phân giải không gian cao của ứng dụng Google Earth Pro. Hệ thống phân loại được thể hiện ở bảng 2.

c. Bộ khóa giải đoán ảnh vệ tinh: Bộ khóa giải đoán ảnh vệ tinh cho khu vực nghiên cứu được thể hiện gồm 6 loại lớp phủ bao gồm: Rừng tự nhiên (RTN); Rừng trồng (RT); Khu dân cư (KDC); Mặt nước (MN); Đất nông nghiệp (ĐNN) và Đất khác (DK). Trong bộ khóa phân loại lớp phủ bề mặt, lớp Đất khác (DK) có thể hiểu cơ bản là các loại hình lớp phủ không thuộc các lớp rừng tự nhiên, rừng trồng, khu dân cư, mặt nước và đất nông nghiệp; có thể gồm: đất cơ sở tôn giáo, tín ngưỡng; đất phi nông nghiệp khác gồm đất làm nhà nghỉ, lán, trại cho người lao động trong cơ sở sản xuất và đất xây dựng công trình khác; hay nhóm đất chưa sử dụng gồm các loại đất chưa xác định mục đích sử dụng.

d. Phương pháp phân loại dựa trên điểm ảnh (Pixel-based classification): Phương pháp phân loại dựa trên điểm ảnh là một trong những phương pháp được sử dụng phổ biến trong thời gian qua. Phương pháp này bao gồm phân loại có kiểm định (supervised classification) và phân loại không có kiểm định (unsupervised classification) dựa trên đặc trưng phổ của từng pixel đơn lẻ như đặc trưng về số lượng kênh phổ, đặc trưng về độ xám cực đại và cực tiểu, phương sai hay độ lệch chuẩn [8]. Một trong những phương pháp phân loại có kiểm định thường được sử dụng đó là phương pháp hàm xác suất cực đại (Maximum Likelihood).

Bảng 2. Bảng thống kê các loại lớp phủ

STT	Loại lớp phủ	Ký hiệu	Số điểm mẫu
1	Rừng tự nhiên	RTN	36
2	Rừng trồng	RT	30
3	Khu dân cư	KDC	28
4	Mặt nước	MN	20
5	Đất nông nghiệp	NN	26
6	Đất khác	DK	20
Tổng			160

Phương pháp Maximum Likelihood coi số liệu thống kê của mỗi lớp trong mỗi kênh ảnh được phân tán một cách thông thường và phương pháp này có tính đến khả năng một pixel thuộc một lớp nhất định. Nếu như không chọn một ngưỡng xác suất thì sẽ phải phân loại tất cả các pixel, mỗi pixel được gán cho một lớp có độ xác suất cao nhất [4]. Phương pháp này xem xét phân phối các điểm ảnh có cùng độ xám được nhóm vào thành một lớp và được xác định theo công thức 2 [8].

$$p(x_i | w_j) = \frac{1}{2\pi\rho\sqrt{|C_j|}} \exp\left(-\frac{1}{2}x(x_i - \mu_j)^T x C_j^{-1} x(x_i - \mu_j)\right) \quad (2)$$

trong đó: C_j là ma trận hiệp phương sai của lớp w_j với ρ ; w_j là vector trung bình của lớp w_j ; $|x|$ là các yếu tố quyết định; $p(x_i | w_j)$ là xác suất cùng tồn tại của sự kiện x và w ; và $(x_i - \mu_j)$ là vector chuyển.

e. Phương pháp phân loại định hướng đối tượng (Object-based classification): Nguyên lý dựa vào mắt thường để có thể nhận biết được từ tập hợp các pixel để xây dựng các đối tượng chuyên đề, quá trình phân loại định hướng đối tượng có thể chia thành 2 bước chính: Phân mảnh ảnh và phân loại sau khi phân mảnh. Có hai phương pháp phân loại ở đây đó là phân loại dựa trên mẫu bằng thuật toán láng giềng gần nhất (nearest neighbor) và phân loại mờ (fuzzy) dựa trên các kỹ thuật chức năng của các thành phần. Trong phân loại dựa trên mẫu, các đối tượng phân loại thông qua sự giống nhau của các mẫu hoặc các mảnh ảnh, phương pháp này sử dụng thông tin phổ của các kênh phổ để xác định các lớp, ngoài ra còn sử dụng các thông tin hình dạng, kiến trúc, quan hệ của các đối tượng ảnh lân cận để chiết tách thông tin. Còn trong phân loại mờ, các mảnh ảnh được phân loại theo chức năng thành phần dựa trên tập mờ của đối tượng. Kỹ thuật này trợ giúp cấu trúc hệ thống trong phân cấp lớp.

Trong cấu trúc phân cấp, mỗi đối tượng ảnh truy cập thông tin về các đối tượng ảnh lân cận, đối tượng ảnh cấp trên và cấp dưới trong mọi thời điểm bằng cách kết nối các đối tượng ảnh theo chiều dọc, truy cập vào quy mô và cấu trúc. Phân cấp các đối tượng ảnh cho phép đại diện thông tin ảnh tại các độ phân giải không gian đồng thời [9].

f. Thiết lập các tiêu chí tham gia phân loại định hướng đối tượng, gồm:

i/ Chỉ số khác biệt thực vật (NDVI – Normalized Difference Vegetation Index)

$$NDVI = (Nir - Red)/(Nir + Red) = (\text{kênh 4} - \text{kênh 3})/(\text{kênh 4} + \text{kênh 3})$$

trong đó: Nir là kênh cận hồng ngoại; Red là kênh đỏ.

ii/ Tỷ số tổng giá trị cấp độ xám (TRRI – Total Ratio Reflectance Index)

$$TRRI = (\text{kênh 1} + \text{kênh 2} + \text{kênh 3} + \dots + \text{kênh n})/(n \cdot 255)$$

iii/ Độ lệch chuẩn (Standard Deviation) sử dụng giá trị của 4 kênh ảnh

iv/ Giá trị độ sáng trung bình (Brightness)

Brightness = (kênh 1 + kênh 2 + kênh 3 + kênh4)/4

v/ Giá trị độ sáng của mỗi kênh ảnh: kênh 1 đến kênh 4

vi/ Thông số xuất hiện màu (Hue Saturation Intensity, RGB): Sử dụng kênh 1, 2 và 3

vii/ Vector khác biệt cấp độ xám (GLDV Entropy)

g. Phương pháp đánh giá độ chính xác kết quả giải đoán ảnh: Tiến hành đánh giá độ chính xác sau phân loại ảnh bằng cách sử dụng các điểm mẫu khảo sát thực địa và điểm mẫu chọn trong phòng. Tổng số điểm mẫu là 160 điểm, số điểm mẫu này đã được chia đôi một cách ngẫu nhiên. Trong đó, 80 điểm mẫu được sử dụng để giải đoán ảnh vệ tinh, 80 điểm mẫu còn lại được sử dụng để đánh giá độ chính xác.

Sử dụng dữ liệu tham chiếu, hệ số Kappa (κ), độ chính xác của nhà sản xuất (producer accuracy), độ chính xác của người sử dụng (user accuracy) và độ chính xác tổng thể (overall accuracy) để đánh giá độ chính xác của kết quả giải đoán ảnh [10]. Trong đó hệ số Kappa được tính theo công thức sau:

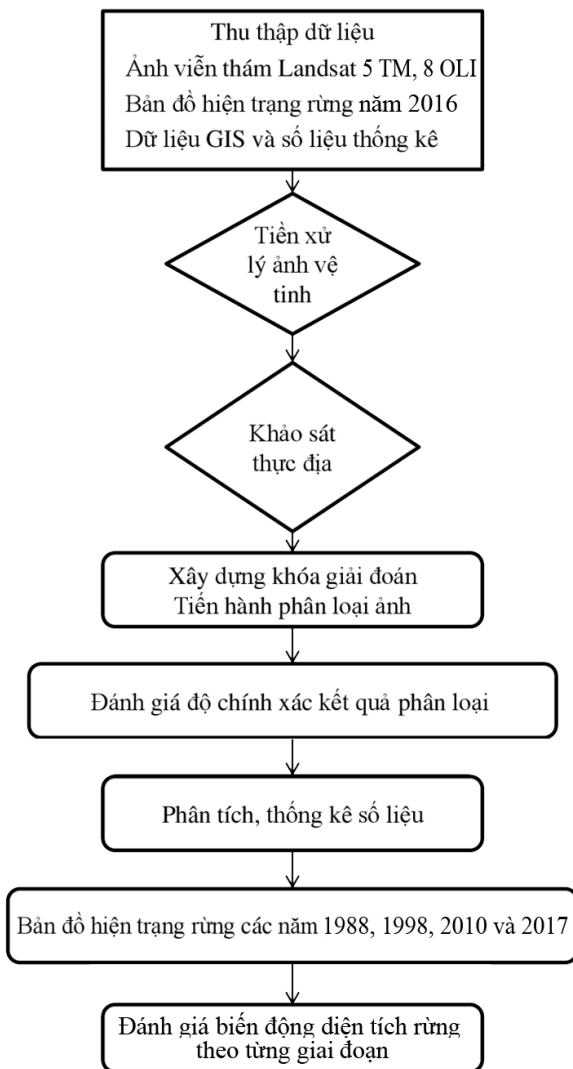
$$\kappa = \frac{N \sum_{i=1}^r x_{ii} - \sum_{i=1}^r (x_{i+} \cdot x_{+i})}{N^2 - \sum_{i=1}^r (x_{i+} \cdot x_{+i})} \quad [10]$$

trong đó, N: Tổng số pixel lấy mẫu; r: Số lớp đối tượng phân loại; x_{ii} : Số pixel đúng trong lớp thứ nhất; x_{i+} : Tổng pixel lớp thứ i của mẫu; x_{+i} : Tổng pixel của lớp thứ i sau phân loại; Giá trị của hệ số Kappa nằm giữa 0 và 1, thể hiện độ chính xác của kết quả phân loại được thể hiện ở bảng 3.

h. Phương pháp phân tích và xử lý số liệu: Các thông tin, số liệu thô trong quá trình xây dựng bản đồ đã được xử lý, phân tích và tính toán bằng công cụ thống kê trong phần mềm ArcGIS và Microsoft Excel 2016 để tổng hợp và xuất ra biểu đồ. Quy trình các bước xây dựng bản đồ hiện trạng và biến động diện tích rừng được thể hiện ở hình 2.

Bảng 3. Bảng đánh giá độ chính xác của kết quả phân loại theo hệ số Kappa theo Congalton (1991) [10].

Độ chính xác	Giá trị hệ số Kappa
Rất thấp	< 0,2
Thấp	0,2 ≤ κ < 0,4
Trung bình	0,4 ≤ κ < 0,6
Cao	0,6 ≤ κ < 0,8
Rất cao	0,8 ≤ κ < 1

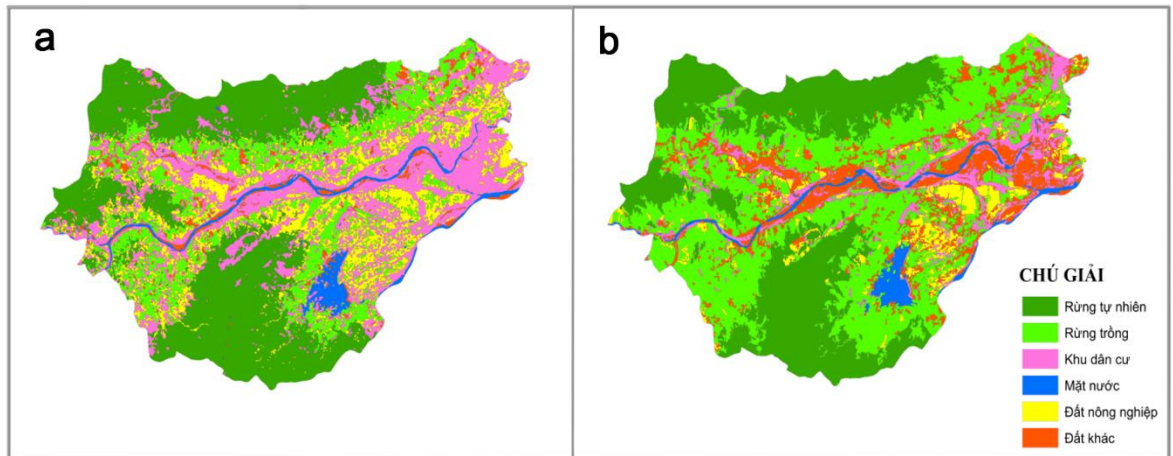


Hình 2. Quy trình các bước xây dựng bản đồ hiện trạng và biến động diện tích rừng

3 Kết quả và thảo luận

3.1 Đánh giá phương pháp phân loại dựa trên điểm ảnh và phương pháp phân loại định hướng đối tượng

Nhằm so sánh độ chính xác sau phân loại của phương pháp phân loại dựa trên điểm ảnh và phương pháp phân loại định hướng đối tượng. Ảnh vệ tinh Landsat 8 chụp khu vực nghiên cứu huyện Đại Lộc, tỉnh Quảng Nam vào ngày 09/08/2017 với độ phân giải không gian là 30m, gồm 11 kênh phổ với các bước sóng khác nhau đã được sử dụng để đánh giá độ chính xác của hai phương pháp phân loại (Hình 3).



Hình 3. Kết quả phân loại theo phương pháp phân loại dựa trên điểm ảnh a) và phương pháp phân loại định hướng đối tượng (b)

Từ kết quả so sánh hai phương pháp phân loại ảnh cho thấy, phương pháp phân loại định hướng đối tượng cho độ chính xác tổng thể và hệ số Kappa cao hơn phương pháp phân loại dựa trên điểm ảnh. Do đó, đề tài nghiên cứu đã sử dụng phương pháp phân loại định hướng đối tượng để phân loại ảnh ở các năm 1988, 1998, 2010 và 2017. Kết quả phân loại được thể hiện ở Bảng 4.

Bảng 4. Kết quả đánh giá độ chính xác của hai phương pháp phân loại.

	Phương pháp phân loại dựa trên điểm ảnh					
	RTN	RT	KDC	MN	NN	DK
Độ chính xác nhà sản xuất (<i>Producer accuracy, %</i>)	99,5	99,2	89,1	93,7	61,7	94,2
Độ chính xác người sử dụng (<i>User accuracy, %</i>)	99,7	66,2	92,7	84,9	87,5	87,0
Độ chính xác tổng thể (<i>Overall accuracy, %</i>)	87,7					
Hệ số Kappa (<i>Kappa coefficient</i>)	0,84					
	Phương pháp phân loại định hướng đối tượng					
	RTN	RT	KDC	MN	NN	DK
Độ chính xác nhà sản xuất (<i>Producer accuracy, %</i>)	100,0	100,0	79,1	100,0	83,3	95,1
Độ chính xác người sử dụng (<i>User accuracy, %</i>)	100,0	90,7	94,6	100,0	100,0	80,1
Độ chính xác tổng thể (<i>Overall accuracy, %</i>)	98,0					
Hệ số Kappa (<i>Kappa coefficient</i>)	0,97					

3.2 Đánh giá độ chính xác của kết quả phân loại

Để đánh giá độ chính xác của kết quả phân loại ảnh, nghiên cứu đã sử dụng 80 điểm mẫu, 80 điểm mẫu này không trùng vị trí với các điểm mẫu dùng để làm khóa phân loại, và được phân bố tương đối đều trên khu vực nghiên cứu. Kết quả phân loại qua các năm có độ chính xác tổng thể (overall accuracy) đều lớn hơn 90% và hệ số Kappa đều lớn hơn 0,87. Trong đó giá trị cao nhất là năm 2017 với độ chính xác tổng thể đạt 98% và hệ số Kappa là 0,97 (Bảng 5). Kết quả đánh giá các năm 1988, 1998 và 2010 đều có độ chính xác tổng thể trên 90%; hệ số Kappa là 0,88 năm 1988 và 1998, năm 2010 là 0,89. Tuy nhiên, ở những năm này vẫn có sự nhầm lẫn từ DK sang KDC, từ NN sang RT tương đối phổ biến.

Bảng 5. Độ chính xác tổng thể và hệ số Kappa của bản đồ các năm 1988, 1998, 2010 và 2017.

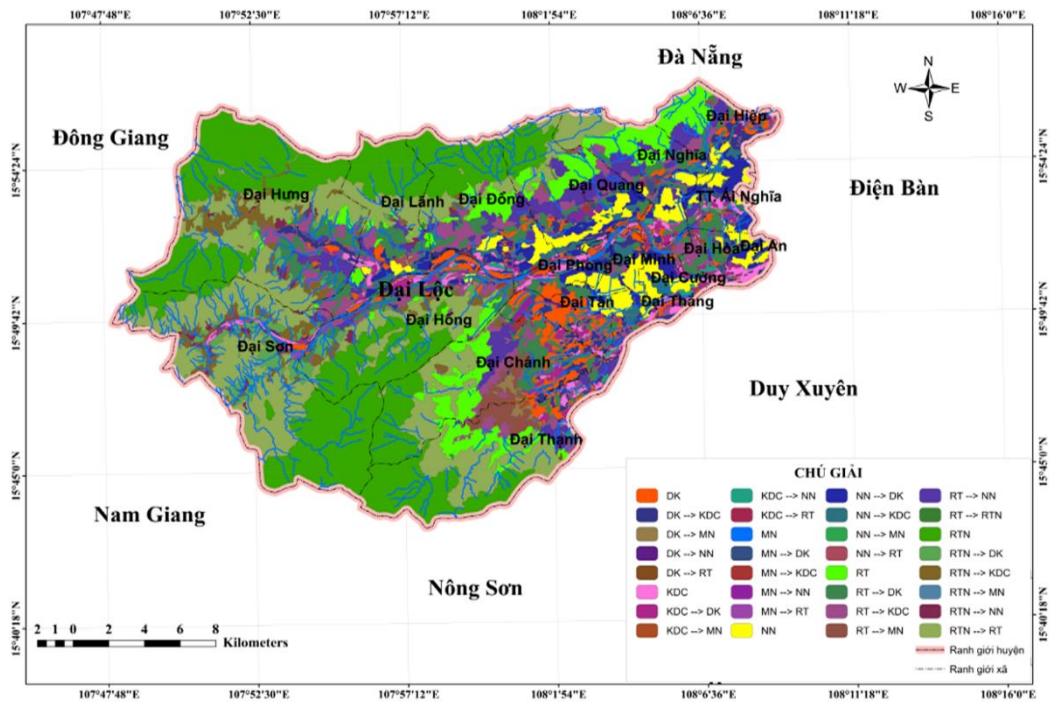
Năm	1988	1998	2010	2017
Độ chính xác tổng thể (<i>Overall accuracy, %</i>)	91,2	91,1	92,4	98,0
Hệ số Kappa (<i>Kappa coefficient</i>)	0,88	0,88	0,89	0,97

3.3 Sự biến động diện tích rừng huyện Đại Lộc và nguyên nhân

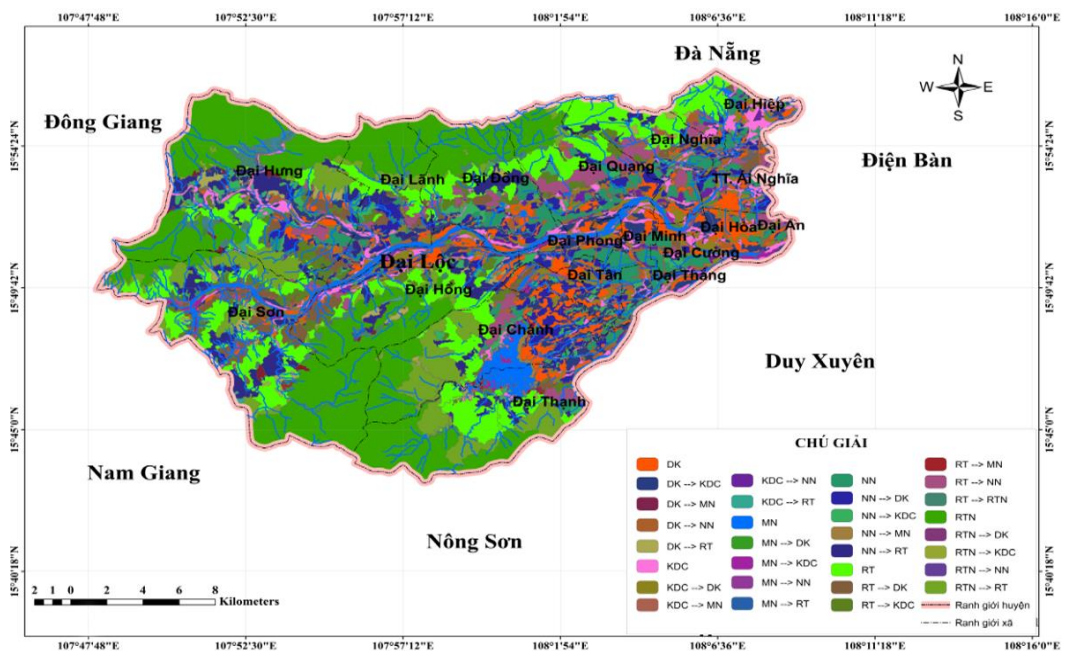
Thành lập bản đồ biến động diện tích rừng huyện Đại Lộc

Kết quả chồng xếp các lớp dữ liệu bản đồ và phân tích cho thấy diện tích rừng tự nhiên giảm đáng kể, năm 1988 và 1998 lần lượt là 30.278,1 ha (51,66%) và 15.603,3 ha (26,88%); năm 1988 diện tích rừng trồng là 12.637,5 ha (21,77%), đến năm 1998 là 15.569,5 ha (26,82%) (Hình 4). Diện tích rừng tự nhiên chủ yếu tập trung ở khu vực có địa hình đồi núi cao; còn diện tích rừng trồng chủ yếu tập trung gần khu dân cư và hai bên bờ sông, nơi có hệ thống thủy văn và hệ thống giao thông thuận tiện cho việc đi lại. Nhìn chung, sự thay đổi các lớp phủ từ năm 1988 đến 1998 đều theo xu hướng phục vụ phát triển kinh tế xã hội của địa phương.

Giai đoạn 1998-2010, diện tích rừng tự nhiên đã tăng lên từ 15.603,3 ha (29,10%) lên 18.742,3 ha (32,28%), tăng 3.139 ha (5,41%), nguyên nhân có thể do trong giai đoạn này rừng tự nhiên được phục hồi và các chính sách quản lý và bảo vệ rừng được thực hiện tốt. Trong khi đó diện tích rừng trồng lại giảm đi 1.822,8 ha (-3,14%) so với ban đầu là 15.569,5 ha (40,04%), cùng với rừng trồng thì diện tích lớp khu dân cư và đất khác cũng giảm theo, lớp mặt nước tăng lên (Hình 5).

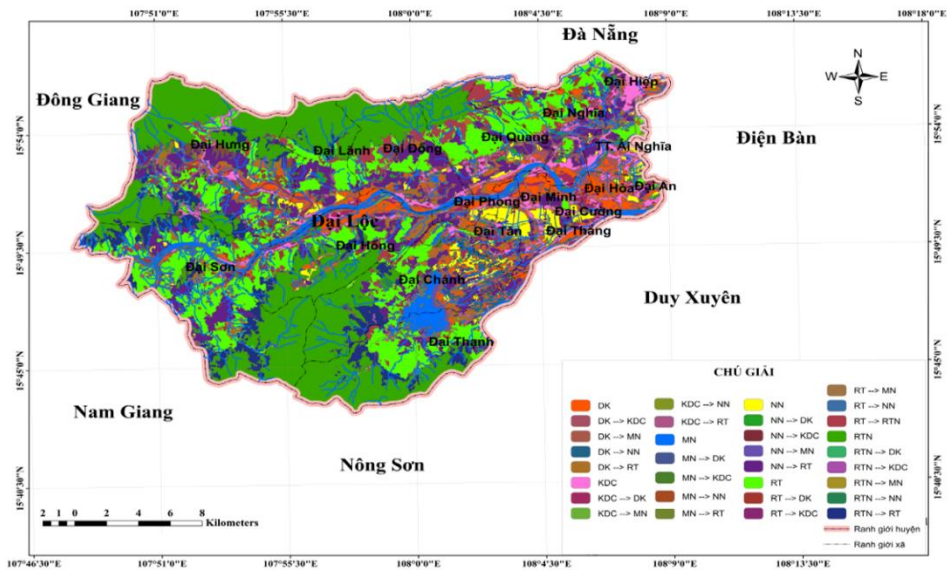


Hình 4. Bản đồ biến động diện tích rừng giai đoạn 1988 – 1998.

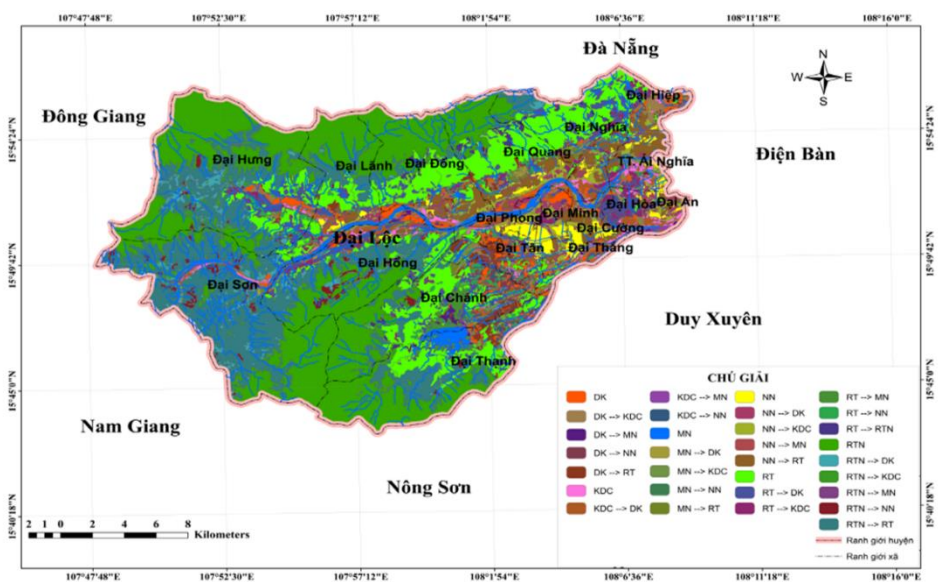


Hình 5. Bản đồ biến động diện tích rừng giai đoạn 1998 – 2010

Giai đoạn 2010-2017, diện tích rừng tự nhiên năm 2010 khoảng 18.742,3 ha (32,28%) giảm xuống còn 16.859 ha (29,10%) vào năm 2017. Trong khi đó diện tích rừng trồng tăng lên mạnh, năm 2010 diện tích rừng trồng chỉ 13.746,7 ha (23,68%) đã tăng lên đến 23.245,9 ha (40,04%) vào năm 2017 (Hình 6). Tương tự như kết quả ở các năm 1988 và 1998 thì diện tích rừng tự nhiên năm 2010 và 2017 cũng chủ yếu tập trung ở những vùng xa khu dân cư và hệ thống thủy văn, trong khi đó diện tích rừng trồng tập trung ở gần khu dân cư và chạy dọc theo sông, hồ (Hình 6-7).



Hình 6. Bản đồ biến động diện tích rừng giai đoạn 2010 – 2017



Hình 7. Bản đồ biến động diện tích rừng giai đoạn 1988 – 2017.

Từ bảng 6 cho thấy, trong giai đoạn 1988 – 2017, diện tích rừng tự nhiên không biến động là 54,64%, phần rừng tự nhiên chuyển đổi qua các lớp phủ khác chiếm 45,36%; diện tích rừng trồng không biến động là 59,58%, phần rừng trồng chuyển đổi qua các lớp phủ khác là 48,42% (Bảng 6).

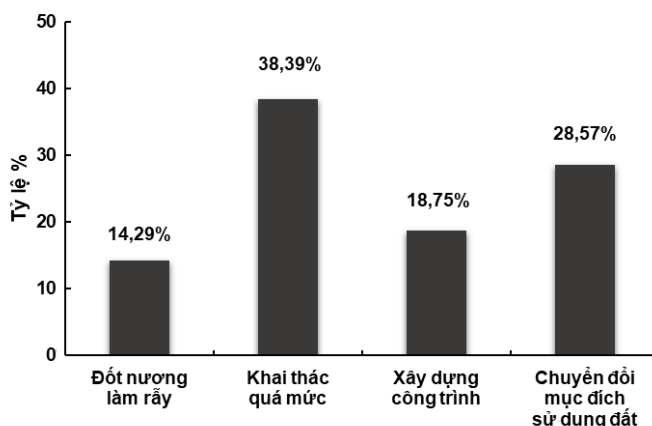
Bảng 6. Ma trận tỷ lệ chuyển đổi giữa các lớp phủ giai đoạn 1988 – 2017 (đơn vị: %)

Lớp	RTN	RT	KDC	MN	NN	DK
RTN	54,64	2,51	0	0	0	0,08
RT	37,44	59,58	11,45	15,13	36,91	24,10
KDC	2,01	8,54	29,00	22,79	21,63	21,07
MN	0,16	4,31	9,40	32,97	0,83	6,07
NN	2,21	5,51	8,30	1,54	22,23	11,58
DK	3,53	19,56	41,85	27,57	18,40	37,09

Bước đầu tìm hiểu nguyên nhân biến động diện tích rừng huyện Đại Lộc

Nghiên cứu đã tiến hành phỏng vấn 99 hộ dân ở 4 xã có diện tích rừng tự nhiên lớn của huyện Đại Lộc bao gồm: Đại Hưng, Đại Lãnh, Đại Đông và Đại Quang. Đối tượng được phỏng vấn có độ tuổi từ 28 đến 83 (trung bình: 51 tuổi), nghề nghiệp hầu hết là làm nông, chỉ có một vài người là bán hàng, nội trợ và công nhân. Đây là những người dân đại diện cho những hộ gia đình đã có thời gian sinh sống ở huyện Đại Lộc trên 10 năm, do vậy ít nhiều họ cũng đã chứng kiến được sự thay đổi về diện tích rừng địa bàn nghiên cứu.

Qua phân tích kết quả phỏng vấn của người dân, bước đầu đã xác định được một số nguyên nhân gây suy thoái chất lượng và biến động diện tích rừng gồm: đốt nương làm rẫy, khai thác quá mức, xây dựng công trình, và chuyển đổi mục đích sử dụng đất. Trong đó nguyên nhân “khai thác quá mức” chiếm tỷ lệ cao nhất là 38,39%, tiếp đó là “chuyển đổi mục đích sử dụng đất” chiếm 28,57%, “xây dựng công trình” chiếm 18,75%, và thấp nhất là nguyên nhân “đốt nương làm rẫy” chiếm 14,29% (Hình 8).



Hình 8. Biểu đồ thể hiện nguyên nhân suy thoái chất lượng và biến động diện tích rừng

4 Kết luận

Nghiên cứu đã đánh giá được phương pháp dựa trên điểm ảnh và phương pháp định hướng đối tượng trong phân loại ảnh vệ tinh. Kết quả cho thấy phương pháp định hướng đối tượng có nhiều ưu điểm và cho độ chính xác sau phân loại tốt hơn so với phương pháp dựa trên điểm ảnh. Qua đó cũng cho thấy phương pháp phân loại định hướng đối tượng sẽ phát huy hết ưu điểm nếu thực hiện trên ảnh vệ tinh có độ phân giải không gian cao.

Độ chính xác của kết quả phân loại ở mức cao và đáng tin cậy được thể hiện qua độ chính xác tổng thể (overall accuracy) đều trên 90% và hệ số Kappa từ 0,88 – 0,97. Trong đó độ chính xác tổng thể sau phân loại của năm 2017 là lớn nhất với độ chính xác tổng thể (overall accuracy) đạt 98% và hệ số Kappa là 0,97. Qua đó cũng cho thấy chất lượng ảnh có ảnh hưởng đến kết quả phân loại.

Diện tích rừng tự nhiên huyện Đại Lộc, tỉnh Quảng Nam trong giai đoạn 1988–2017 biến động mạnh, năm 1988 diện tích rừng tự nhiên là 30.278,1 ha (52,16%), đến năm 2017 đã mất khoảng 13.382,8 ha (-23,05%) xuống còn 16.895,3 ha (29,10%).

Qua quá trình điều tra phỏng vấn người dân, nghiên cứu đã bước đầu xác định được một số nguyên nhân gây suy giảm diện tích rừng. Trong đó do khai thác quá mức và chuyển đổi mục đích sử dụng đất là những nguyên nhân phổ biến, ngoài ra còn do xây dựng các công trình và đốt rừng làm rẫy.

Tài liệu tham khảo

1. Trần Thị Thom, Phạm Thanh Quế (2014), Sử dụng tư liệu viễn thám và GIS thành lập bản đồ lớp phủ rừng tỷ lệ 1/10.000. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp*, 4, 161-168.

2. Hansen MC, Roy DP, Lindquist E, Adusei B, Justice CO, Altstatt A (2008), A method for integrating MODIS and Landsat data for systematic monitoring of forest cover and change in the Congo Basin. *Remote Sensing of Environment*, 112(5), 2495-2513.
3. Rawat JS, Manish K (2015), Monitoring land use/cover change using remote sensing and GIS techniques: A case study of Hawalbagh block, district Almora, Uttarakhand, India. *The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Science*, 18(1), 77-84.
4. Đoàn Duy Hiếu, Nguyễn Thám (2017), Đánh giá biến động rừng huyện Ia Pa, tỉnh Gia Lai trên tư liệu viễn thám đa thời gian và GIS. *Tạp chí Khoa học và Giáo dục, Trường Đại học Sư phạm Huế*, 02(42), 116-126.
5. Nguyễn Hải Hòa, 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.
6. Chi cục thống kê huyện Đại Lộc (2016), *Niên giám thống kê*. Cục thống kê Quảng Nam.
7. Rosner B (2011), *Fundamentals of Biostatistics (The 7th edition)*. Boston, MA: Brooks/Cole.
8. Trịnh Hoài Thu, Lê Thị Thu Hà, Phạm Thị Làn (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(07), 59 - 64.
9. Jyothi BN, Babu GR, Krishna IVM (2008), Object oriented and multi-scale image analysis: strengths, weaknesses, opportunities, and threats – a review. *Journal of Computer Science*, 4(9), 706-712.
10. Congalton RG (1991), A review of assessing the accuracy of classifications of remotely sensed data. *Remote Sensing of Environment*, 37(1), 35-46.

ASSESSMENT OF FOREST COVER CHANGES OF DAI LOC DISTRICT, QUANG NAM PROVINCE DURING THE PERIOD 1988–2017 USING GIS AND REMOTE SENSING TECHNIQUES

Nguyen Huu Hai, Hoang Cong Tin*, Ngo Huu Binh

Faculty of Environmental Science, University of Sciences, Hue University

Abstract. Dai Loc is one of district belonging to Vu Gia–Thu Bon river basin, which have large forest cover area of Quang Nam province in particular and central Vietnam in general. However, after 30 years of economic development (1988–2017), forest cover percentage have been rapidly changed due to over exploiting, land use–land changes as well as infrastructure development. Landsat-5 TM, 8 OLI satellite images data and the forest cover map in 2016 were employed in this study. Assessment results acquired high overall accuracy, over 90%, Kappa coefficient varied from 0.88 to 0.97. The area of natural forest was 30,278.1 ha (52.16%) in 1988 and decreased 16,895.3 ha in 2017 (29.10%). While, the planting forest area was significant increasing (reached 9,107.4 ha) in compare with 1988 (14,138.5 ha). The outcome of this study would essential contribute for monitoring program and sustainable management of Dai Loc district’s forest resource.

Keywords: Dai Loc district, forest cover changes, satellite images data, Vu Gia–Thu Bon river basin