

ỨNG DỤNG GIS VÀ TƯ LIỆU VIỄN THÁM ĐÁNH GIÁ BIẾN ĐỘNG LỚP PHỦ RỪNG TẠI VÙNG ĐỆM VƯỜN QUỐC GIA CÁT TIÊN THUỘC ĐỊA PHẬN HUYỆN TÂN PHÚ, TỈNH ĐỒNG NAI

NGUYỄN TRUNG ĐỨC⁽¹⁾, NGUYỄN THỊ VÂN⁽¹⁾,
TRƯƠNG THỊ NGÂN⁽¹⁾, ĐINH TIỀN HẬU⁽²⁾

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tài nguyên rừng trên phạm vi toàn thế giới bị suy giảm một cách báo động cả về diện tích và chất lượng, kéo theo nhiều hệ lụy về khủng hoảng sinh thái. Quản lý rừng bền vững đã, đang và sẽ là chủ đề nóng được nhiều tổ chức, quốc gia và toàn nhân loại quan tâm [1]. Cùng với sự phát triển nhanh chóng của khoa học kỹ thuật, công nghệ viễn thám và hệ thống thông tin đại lý (GIS) đang là hướng nghiên cứu góp phần mang lại sự biến đổi mạnh mẽ trong hoạt động quản lý tài nguyên nói chung và tài nguyên rừng nói riêng [2]. Cho đến nay, trên thế giới và tại Việt Nam đã có nhiều công trình nghiên cứu ứng dụng công nghệ viễn thám và GIS phục vụ quản lý tài nguyên và môi trường, trong đó tiêu biểu như Hansen và cộng sự (cs) đã sử dụng dữ liệu MODIS và Landsat để giám sát biến động lớp phủ tại lưu vực Công Gô [3]; Ravat và cs sử dụng phương pháp phân tích ảnh viễn thám và GIS trong đánh giá biến động diện tích sử dụng đất ở vùng Almora, Ấn Độ [4]; Đoàn Duy Hiếu và cs sử dụng tư liệu viễn thám đa thời gian và GIS đánh giá biến động diện tích rừng huyện Ia Pa, tỉnh Gia Lai [5].

Vườn Quốc gia (VQG) Cát Tiên được thành lập năm 1992 trên cơ sở hợp nhất diện tích khu vực rừng cấm Nam Cát Tiên, Khu Bảo tồn Tây Cát Tiên và Khu Bảo tồn Cát Lộc với tổng diện tích là 71 920 ha [6]. Với tính đa dạng sinh học (ĐDSH) cao, bảo tồn nhiều nguồn gen quý cùng hệ sinh thái phong phú, khu vực Bàu Sấu tại đây được công nhận là vùng đất ngập nước quan trọng quốc tế. Ngoài vùng lõi, một số khu vực vùng đệm với tính ĐDSH cao cũng cần được bảo tồn. Tân Phú là huyện có diện tích rừng lớn, chủ yếu là vùng đệm VQG Cát Tiên. Qua đó khẳng định được vai trò quan trọng của khu vực này trong việc bảo tồn và phát triển ĐDSH tại Vườn. [7, 8]. Tuy nhiên, trải qua quá trình phát triển kinh tế, sự thay đổi lớp phủ bề mặt và suy giảm diện tích rừng nói riêng đã ảnh hưởng trực tiếp đến khả năng bảo tồn bền vững cho VQG Cát Tiên cũng như vai trò giao lưu và mở rộng hệ sinh thái, các quần thể động, thực vật tại đây.

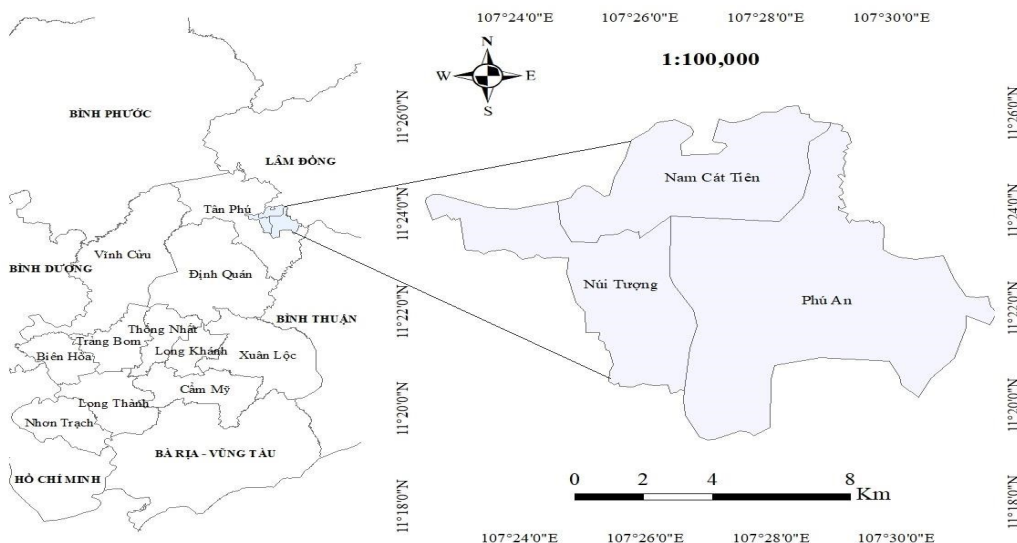
Để góp phần làm cơ sở khoa học xác định hiện trạng không gian lớp phủ rừng vùng đệm VQG Cát Tiên, nghiên cứu sử dụng tư liệu ảnh viễn thám Landsat kết hợp công nghệ GIS xây dựng bản đồ hiện trạng lớp phủ và biến động diện tích rừng tại vùng đệm VQG Cát Tiên thuộc địa phận huyện Tân Phú, tỉnh Đồng Nai. Nghiên cứu được thực hiện với 02 nội dung chính: i) Phân tích hiện trạng lớp phủ tại các năm 1990, 2000, 2010 và 2020; ii) Phân tích và đánh giá biến động diện tích lớp phủ rừng các giai đoạn trong khoảng thời gian 1990 - 2020. Kết quả nghiên cứu tạo ra một bộ cơ sở dữ liệu mang tính chính xác cao cho việc quản lý bảo vệ tài nguyên rừng và phục vụ công tác quản lý chung của các nhà hoạch định chính sách cũng như các nghiên cứu khoa học khác.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Khái quát về khu vực nghiên cứu

VQG Cát Tiên có tọa độ lý từ $11^{\circ}20'50''$ đến $11^{\circ}50'20''$ vĩ Bắc và từ $107^{\circ}09'05''$ đến $107^{\circ}35'20''$ kinh Đông. Nơi đây có vai trò quan trọng trong quản lý bảo vệ, bảo tồn và phát triển hệ thống rừng đặc dụng, phát huy các giá trị đặc biệt về tài nguyên thiên nhiên, mẫu chuẩn hệ sinh thái, đa dạng sinh học và nguồn gen sinh vật. Theo số liệu thống kê, tại VQG Cát Tiên có khu hệ gồm 1 615 loài thực vật và 1 568 loài động vật, trong đó có 31 loài thực vật và 50 loài động vật có tên trong Sách Đỏ Việt Nam, 50 loài chim được ưu tiên bảo vệ toàn cầu. Với đặc điểm tính ĐDSH cao, bảo tồn nhiều loài động và thực vật quý hiếm, năm 2005 VQG Cát Tiên được đưa vào danh sách vùng đất ngập nước có tầm quan trọng quốc tế và đã được UNESCO công nhận là khu dự trữ sinh quyển của thế giới năm 2011 [9].

Ngoài vùng lõi, vùng đệm VQG Cát Tiên có diện tích 183 479 ha nằm trên địa phận 31 xã thuộc 04 tỉnh khu vực Đông Nam Bộ, trong đó một số diện tích rừng liền kề vùng lõi có tính ĐDSH cao và cần được bảo tồn. Tại huyện Tân Phú, tỉnh Đồng Nai có 03 xã thuộc huyện Tân Phú, tỉnh Đồng Nai gồm: Nam Cát Tiên, Núi Tượng và Phú An với diện tích 45 456,1 ha [7] (Hình 1).



Hình 1. Bản đồ vị trí khu vực nghiên cứu

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp kế thừa số liệu

- Dữ liệu ảnh vệ tinh: Nghiên cứu sử dụng chuỗi ảnh viễn thám đa thời gian từ vệ tinh Landsat 5 TM (1990, 2000 và 2010) và Landsat 8 OLI (2020) với độ phân giải không gian 30 m, chiếu UTM, lưới chiếu WGS 84 - Zone 48N cung cấp bởi trang web của Cục Địa chất Hoa Kỳ - USGS tại khu vực nghiên cứu giai đoạn 1990 - 2020 (Bảng 1).

Bảng 1. Dữ liệu ảnh Landsat sử dụng trong nghiên cứu

TT	Mã ảnh	Loại vệ tinh	Thời gian	Độ phân giải (m)
1	LT51240521990044BKT00	Landsat 5 TM	13/02/1990	30
2	LT51240522000040DKI00	Landsat 5 TM	09/02/2000	30
3	LT51240522011038BKT00	Landsat 5 TM	07/02/2010	30
4	LC81240522020015LGN00	Landsat 8 OLI	15/01/2020	30

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

- Dữ liệu bản đồ số: Bản đồ địa hình, bản đồ hiện trạng lớp phủ tỷ lệ 1:25 000 năm 2020 của VQG Cát Tiên, trong đó có các xã thuộc khu vực nghiên cứu.

2.2.2. Phương pháp điều tra ngoại nghiệp

Điều tra, khảo sát thực địa được xây dựng nhằm xây dựng khóa giải đoán và phục vụ kiểm định sau phân loại. Vị trí các điểm khảo sát được xác định tọa độ bằng thiết bị định vị toàn cầu (GPS map 78s), phân bố trải đều trên toàn bộ diện tích.

2.2.3. Phương pháp xử lý và phân loại ảnh

Trên cơ sở tọa độ GPS của từng loại lớp phủ, kết hợp tư liệu ảnh Landsat thực hiện thành lập bản đồ hiện trạng lớp phủ và biến động diện tích lớp phủ rừng khu vực nghiên cứu (Hình 2).

Bước 1: Tiền xử lý ảnh Landsat

- Hiệu chỉnh phổ phản xạ:

$$+ \text{Đối với dữ liệu Landsat 5: } L_{\lambda} = \left(\frac{L_{\text{MAX}_{\lambda}} - L_{\text{MIN}_{\lambda}}}{Q_{\text{CAL}_{\text{MAX}}}} \right) \times Q_{\text{CAL}} + L_{\text{MIN}_{\lambda}} \quad [9] \quad (1)$$

Trong đó: L_{λ} là giá trị bức xạ phổ; $L_{\text{MAX}_{\lambda}}$, $L_{\text{MIN}_{\lambda}}$ là các giá trị bức xạ phổ lớn nhất và nhỏ nhất; Q_{CAL} , $Q_{\text{CAL}_{\text{MAX}}}$ là giá trị bức xạ hiệu chỉnh dạng số nguyên và lớn nhất.

$$+ \text{Đối với dữ liệu Landsat 8: } L_{\lambda} = M_L \times Q_{\text{CAL}} + A_L \quad [10] \quad (2)$$

Trong đó: M_L là giá trị Radiance chung, A_L là giá trị Radiance Band riêng lẻ.

- Hiệu chỉnh khí quyển:

$$+ \text{Đối với dữ liệu Landsat 5: } \rho_{\lambda} = \frac{\pi \times L_{\lambda} \times d^2}{ESUN_{\lambda} - \cos \theta_{SE}} \quad [9] \quad (3)$$

Trong đó: ρ_{λ} là giá trị phản xạ phổ tầng khí quyển; π ($= 3,14$); d là khoảng cách trái đất tới mặt trời; $ESUN_{\lambda}$ là giá trị bức xạ mặt trời; θ_{SE} là góc thiên đỉnh mặt trời.

$$+ \text{Đối với dữ liệu Landsat 8: } \rho_{\lambda} = \frac{M_{\rho} \times Q_{\text{cal}} + A_{\rho}}{\cos \theta_{SE}} \quad [10] \quad (4)$$

Trong đó: M_{ρ} là giá trị phản xạ phổ chung các kênh ảnh; Q_{cal} là giá trị bức xạ dạng số trên ảnh (DN); A_{ρ} là giá trị phản xạ phổ kênh ảnh riêng biệt.

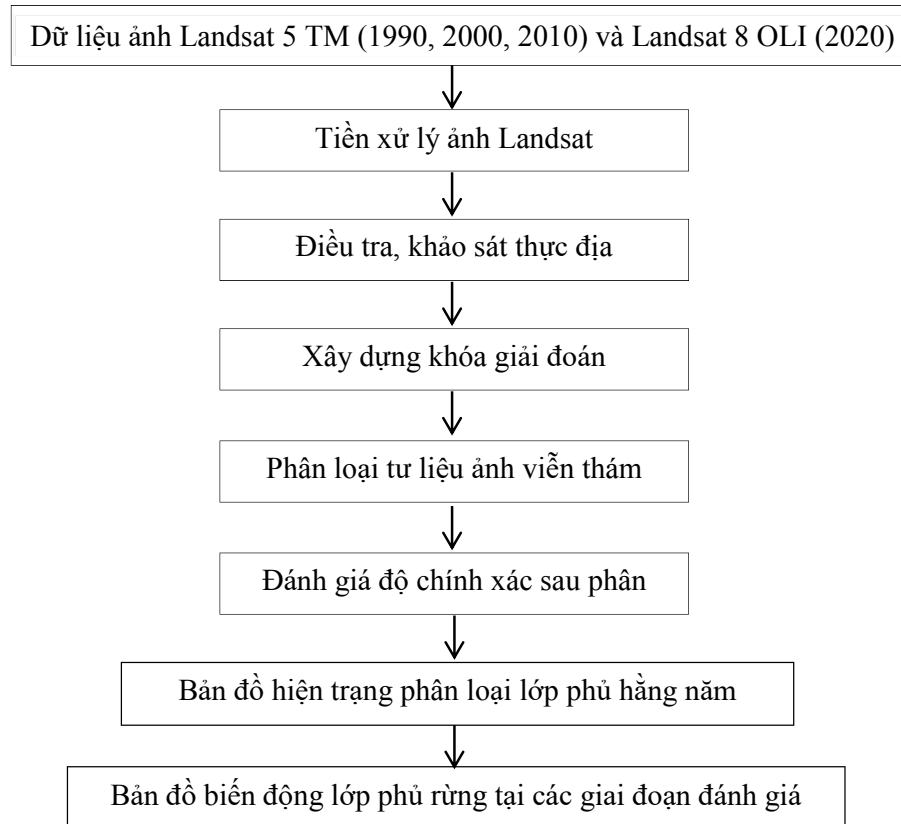
- *Nắn chỉnh ảnh*: Chuyển đổi giá trị ảnh quét ở tọa độ hàng cột của các điểm ảnh về hệ tọa độ địa lý tham chiếu xác định nhằm loại bỏ sai số vị trí điểm ảnh do góc nghiêng của Trái đất và chênh lệch độ cao giữa các khu vực khác nhau.

- *Gom nhóm kênh ảnh*: Dữ liệu ảnh thu thập từ vệ tinh nằm ở các kênh phổ khác nhau và có màu đen trắng. Do vậy, để thuận tiện cho việc giải đoán và xử lý ảnh, thực hiện gom nhóm các kênh ảnh riêng lẻ nhằm tăng cường độ phân giải ảnh.

- *Cắt ảnh theo ranh giới khu vực nghiên cứu*: Ảnh vệ tinh có diện tích rất lớn, nhằm tránh mất thời gian xử lý, thực hiện cắt ảnh trên lớp nền ranh giới khu vực nghiên cứu.

Bước 2: Xây dựng khóa giải đoán ảnh

Bộ khóa giải đoán ảnh vệ tinh chuẩn hóa từ tư liệu ảnh viễn thám Landsat kết hợp phần mềm Google Earth được sử dụng nhằm phục vụ giải đoán ảnh, được thể hiện với 05 loại hình lớp phủ gồm: rừng, cây lâu năm, cây hằng năm, mặt nước và đối tượng khác. Trong bộ khóa phân loại lớp phủ bề mặt, lớp đối tượng khác gồm các loại hình lớp phủ không thuộc các lớp: rừng, cây lâu năm, cây hằng năm, mặt nước (đất trống, khu dân cư hay nhóm đất chưa sử dụng).



Hình 2. Quy trình đánh giá biến động lớp phủ rừng từ ảnh vệ tinh Landsat

Bước 3: Phân loại ảnh

Sử dụng phương pháp phân loại có kiểm định với 05 loại hình lớp phủ được xác định từ tư liệu ảnh Landsat gồm: rừng, cây lâu năm, cây hằng năm, mặt nước và đối tượng khác. Qua điều tra cho thấy, diện tích đất trống và khu dân cư tại khu vực nghiên cứu có diện tích rất nhỏ và phân tán rải rác, thực hiện gom nhóm các loại hình này thành một loại đối tượng phân loại qua đó giúp tăng độ chính xác kết quả phân loại.

Phương pháp phân loại có kiểm định được sử dụng với thuật toán Maximum Likelihood Classification, phương pháp này coi số liệu thống kê của mỗi lớp trong mỗi kênh ảnh được phân tán một cách thông thường và có tính đến khả năng một pixel (điểm ảnh) thuộc một lớp nhất định, nếu không chọn được một ngưỡng xác suất thì phân loại tất cả các pixel, mỗi pixel được gán cho một lớp có độ xác suất cao nhất [10]. Phân loại và giải đoán ảnh vệ tinh thành các nhóm loại có cùng thuộc tính, xem xét phân phối các điểm ảnh có cùng độ xám được nhóm vào thành một lớp và được xác định theo công thức [11].

$$p(x_i|w_j) = \frac{1}{2\pi\rho\sqrt{|c_j|}} \exp(-\frac{1}{2} * (x_i - \mu_i)^T * C_j^{-1} * x(x_i - \mu_i)) \quad (5)$$

Trong đó: C_j là ma trận hiệp phương sau 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 tồn tại của sự kiện x và w ; $(x_i - \mu_i)$ là vector chuyển.

Bước 4: Đánh giá độ chính xác ảnh sau phân loại

Nghiên cứu sử dụng dữ liệu tham chiếu kết hợp các chỉ tiêu đánh giá: độ chính xác của người sử dụng (User Accuracy-UA), độ chính xác của nhà sản xuất (Producer Accuracy - PA), độ chính xác toàn phần (Overall Accuracy) để xác định độ chính xác của kết quả giải đoán ảnh [12].

Do tại thời điểm đánh giá không có tư liệu để kiểm tra độ chính xác trực tiếp đối với dữ liệu ảnh vệ tinh tại các năm 1990, 2000 và 2010, nghiên cứu thực hiện xây dựng bộ khóa đánh giá độ chính xác kết quả phân loại cho từng năm đánh giá. Theo đó, sử dụng 50 điểm mẫu khảo sát ngoài thực địa kết hợp tham khảo bộ khóa giải đoán ảnh năm 2020 và tư liệu ảnh chụp đối với lớp phủ ngoài thực địa, đưa vào kiểm chứng trong phần mềm Google Earth và ArcGIS.

Bước 5: Thành lập bản đồ lớp phủ

Sau khi công đoạn phân loại ảnh được thực hiện và đảm bảo yêu cầu về độ chính xác (>80%), các thông tin về số lượng cũng như diện tích các loại lớp phủ được đưa vào phần mềm ArcGIS nhằm xây dựng bản đồ hiện trạng. Tiếp theo, sử dụng công cụ tính diện tích từng loại đối tượng tại khu vực nghiên cứu làm căn cứ thống kê biến động diện tích lớp phủ rừng sau này.

Bước 6: Thành lập bản đồ biến động lớp phủ rừng

Căn cứ bản đồ lớp phủ các năm, tiến hành thành lập bản đồ biến động lớp phủ rừng thông qua việc chồng xếp bản đồ hiện trạng thành lập trước đó. Phương pháp so sánh các giá trị DN của từng kênh ảnh giữa hai thời điểm chụp ảnh khác nhau bằng cách tạo ra ảnh hiệu số của hai kênh đó [13].

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đánh giá độ chính xác sau phân loại ảnh

Dữ liệu kiểm định độ chính xác kết quả phân loại đối tượng lớp phủ được dựa vào đối tượng dạng điểm với các thuộc tính tọa độ X,Y và hiện trạng loại hình lớp phủ được đối sánh để đánh giá kết quả phân loại (Bảng 2). Độ chính xác của việc phân loại đối tượng tương ứng được đánh giá dựa vào kết quả khảo sát thực địa, điểm lấy mẫu khảo sát được phân bố đều trên toàn bộ diện tích khu vực nghiên cứu.

Bảng 2. Đánh giá độ chính xác của bản đồ phân loại lớp phủ

Thời gian Đối tượng	Năm 1990		Năm 2000		Năm 2010		Năm 2020	
	PA (%)	UA (%)	PA (%)	UA (%)	PA (%)	UA (%)	PA (%)	UA (%)
Cây lâu năm	81	85	61	90	71	90	77	85
Mặt nước	90	80	76	80	76	85	100	95
Cây hằng năm	79	75	76	95	82	95	84	80
Rừng	80	75	90	80	90	80	81	85
Đối tượng khác	67	65	82	80	95	85	95	90
Độ chính xác (%)	80		81		86		87	

Kết quả tại Bảng 2 cho thấy, độ chính xác bản đồ phân loại lớp phủ tại các năm đều đạt trên 80%, đạt yêu cầu về chất lượng phân loại ảnh viễn thám (theo Nguyễn Hải Hòa và cs, 2017). Độ chính xác bản đồ phân loại đối tượng lớp phủ là khá cao, đáp ứng yêu cầu về chất lượng kết quả phân loại ảnh. Do vậy, có thể thành lập bản đồ hiện trạng lớp phủ trên lớp dữ liệu phân loại đã được thành lập tại khu vực nghiên cứu.

3.2. Hiện trạng lớp phủ các năm 1990, 2000, 2010 và 2020

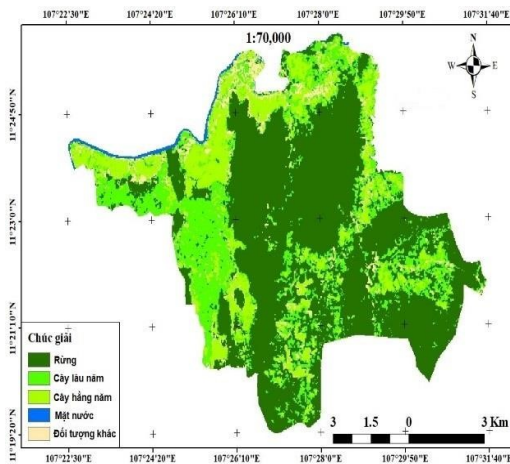
Dữ liệu diện tích lớp phủ được thống kê từ bản đồ hiện trạng lớp phủ. Về tổng quát tại khu vực nghiên cứu, diện tích đối tượng rừng và cây hằng năm bị suy giảm, thay vào đó là sự gia tăng đáng kể của các đối tượng: cây lâu năm, mặt nước, đối tượng khác. Thông tin về hiện trạng lớp phủ tại khu vực nghiên cứu các năm 1990, 2000, 2010 và 2020 được thể hiện cụ thể tại Bảng 3 và Hình 3, 4, 5, 6 sau:

Bảng 3. Diện tích lớp phủ tại các năm 1990, 2000, 2010 và 2020

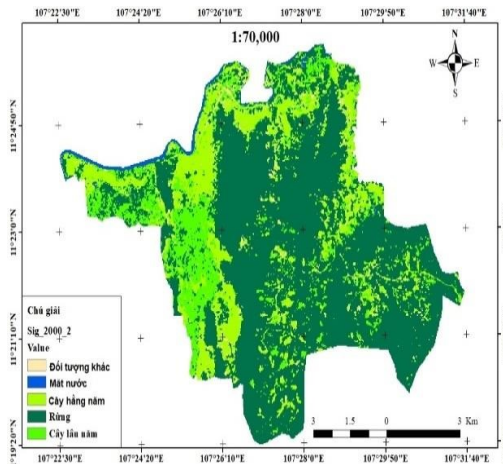
Đơn vị tính: ha

Năm	Cây lâu năm	Mặt nước	Cây hằng năm	Rừng	Đối tượng khác
1990	2 193,39	88,02	1 475,46	5 522,22	529,20
2000	1 304,46	132,66	1 778,94	6 362,19	230,76
2010	4 667,31	145,71	419,58	3 997,62	578,25
2020	5 274,72	132,12	832,05	2 620,98	948,42

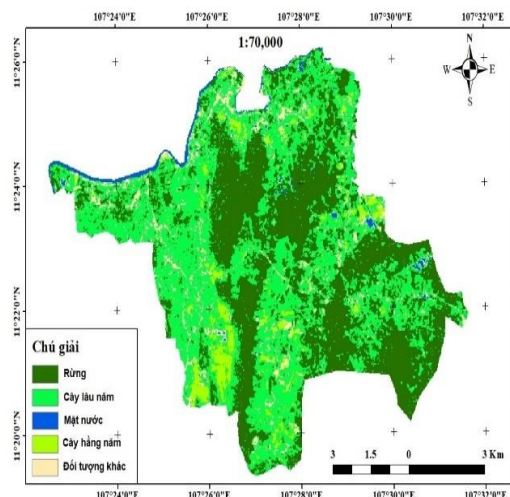
Kết quả tại Bảng 3 cho thấy, năm 1990 trên tổng số diện tích tự nhiên 9 808,29 ha, phần lớn là diện tích lớp phủ rừng với 5 522,22 ha (chiếm 56,30%) và cây lâu năm với 2 193,39 ha (chiếm 19,71%); mặt nước và đối tượng khác có diện tích khá nhỏ, lần lượt là 88,02 ha và 529,20 ha. Sau khi VQG Cát Tiên được thành lập (năm 1992), diện tích lớp phủ rừng và cây hằng năm đã được mở rộng đáng kể, năm 2000 diện tích lớp phủ rừng đạt 6 362,19 (chiếm 64,86%), nông nghiệp là 1 778,94 ha (chiếm 27,96%). Mặc dù vậy, sau đó là sự suy giảm nhanh chóng về diện tích lớp phủ này, phần lớn được chuyển sang diện tích cây lâu năm và đối tượng khác. Năm 2020, diện tích lớp phủ rừng 2 620,98 ha và cây hằng năm là 832,05ha, trong khi lớp đối tượng khác tăng lên 948,42 ha, diện tích lớp phủ cây lâu năm với 5 274,72 ha trở thành lớp phủ có diện tích lớn nhất tại khu vực nghiên cứu.



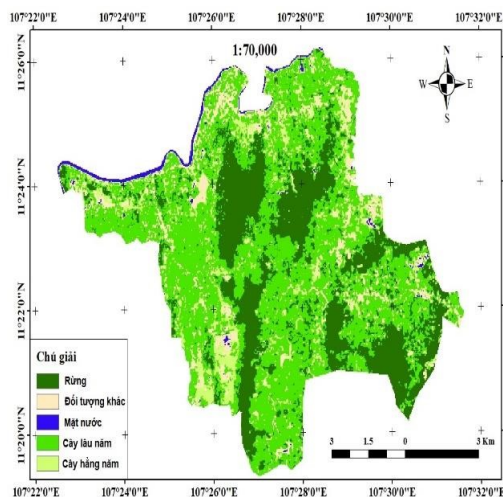
Hình 3. Bản đồ hiện trạng lớp phủ năm 1990



Hình 4. Bản đồ hiện trạng lớp phủ năm 2000



Hình 5. Bản đồ hiện trạng lớp phủ năm 2010



Hình 6. Bản đồ hiện trạng lớp phủ năm 2020

3.3. Biến động lớp phủ rừng giai đoạn 1990 - 2020

Dựa trên kết quả bản đồ phân loại lớp phủ các năm 1990, 2000, 2010 và 2020, nghiên cứu xây dựng bản đồ biến động lớp phủ rừng tại khu vực nghiên cứu các giai đoạn đánh giá: 1990 - 2000, 2000 - 2010, 2010 - 2020 và 1990 - 2020. Nhằm thuận tiện cho quá trình xác định và đánh giá biến động diện tích lớp phủ rừng, thực hiện gom nhóm các đối tượng sử dụng đất: cây hằng năm, mặt nước, đối tượng khác gọi chung là đối tượng khác. Kết quả phân tích lớp biến động diện tích lớp phủ rừng xác định được thể hiện tại Bảng 4 và Hình 7, 8, 9, 10.

Bảng 4. Biến động diện tích lớp phủ rừng tại khu vực nghiên cứu giai đoạn 1990 - 2020

Giai đoạn	Đối tượng		Đối tượng khác	
	Rừng			
	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
1990 - 2000	+ 839,97	+ 15,21	- 839,25	- 19,58
2000 - 2010	- 2364,57	- 37,17	+ 2364,03	+ 68,58
2010 - 2020	- 1376,64	- 34,44	+ 1376,46	+ 23,69
1990 - 2020	- 2901,24	- 54,54	+ 2901,24	40,37

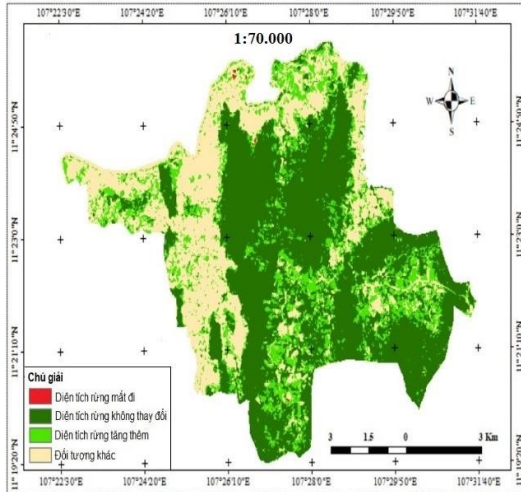
Từ dữ liệu tổng hợp tại Bảng 4 và Bảng 2 cho thấy, giai đoạn 1990 - 2000 ghi nhận việc tăng diện tích lớp phủ rừng (tăng 839,97 ha). Mặc dù vậy, xu hướng chung đối với lớp phủ rừng tại khu vực nghiên cứu trong giai đoạn 1990 - 2020 là giảm theo thời gian, diện tích lớp phủ rừng tại khu vực nghiên cứu đã suy giảm đáng kể (giảm 2901,24 ha; chiếm 54,54%). Phân tích về biến động lớp phủ rừng theo các giai đoạn đánh giá tại khu vực nghiên cứu, cụ thể:

Giai đoạn 1990 - 2000: Đây là giai đoạn đầu sau khi VQG Cát Tiên được thành lập (năm 1992), nhờ triển khai tốt hoạt động quản lý, kết hợp các chính sách khuyến khích người dân tham gia bảo vệ, mở rộng rừng, lớp phủ rừng được tăng thêm 839,97 ha (tăng 15,21%).

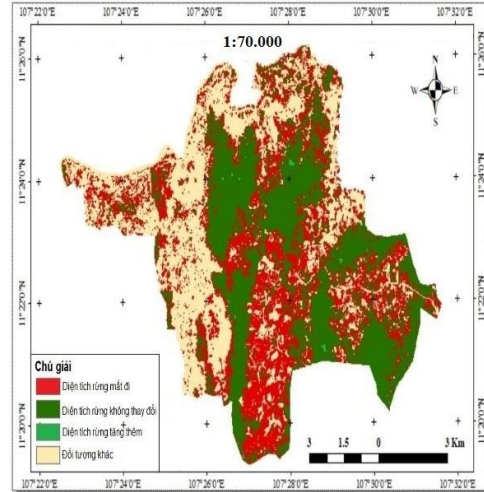
Giai đoạn 2000 - 2010: Giai đoạn này chứng kiến sự giảm mạnh về diện tích rừng (giảm 2364,57 ha, tương đương 37,17%), phần lớn diện tích được chuyển sang để trồng cây lâu năm và xây dựng cơ sở hạ tầng. Điển hình tại khu vực xã Núi Tượng diện tích rừng bị chuyển đổi thành cây lâu năm hay tại xã Nam Cát Tiên phần lớn diện tích được chuyển đổi sang để xây dựng nhà ở.

Giai đoạn 2010 - 2020: Mặc dù đã có nhiều nỗ lực trong công tác quản lý, bảo vệ lớp phủ rừng mà diện tích lớp phủ rừng mất đi đã giảm so với giai đoạn trước đó, tuy nhiên lớp phủ rừng tại khu vực nghiên cứu tiếp tục giảm xuống (giảm 1376,64 ha, tương đương 34,44%). Nguyên nhân chủ yếu được cho là do dân số tăng nhanh trên địa bàn cùng các hoạt động chuyển đổi mục đích sử dụng đất đã gây áp lực lớn đến diện tích lớp phủ rừng tại khu vực nghiên cứu.

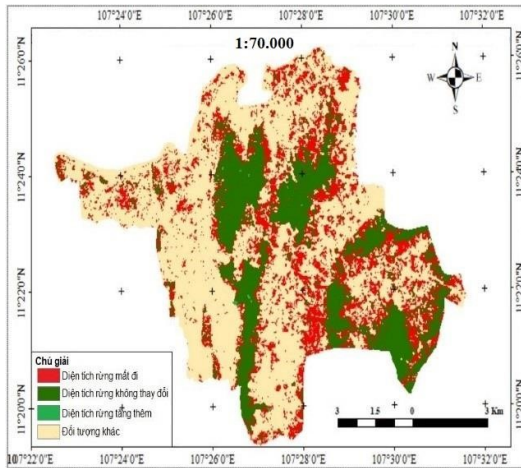
Giai đoạn 1990 - 2020: Có thể thấy, VQG Cát Tiên thành lập đã góp vai trò quan trọng giúp bảo vệ và mở rộng lớp phủ rừng. Tuy nhiên trước nhu cầu về phát triển kinh tế - xã hội, diện tích lớp phủ rừng tại khu vực nghiên cứu đã suy giảm đáng kể trong giai đoạn 1990 - 2020 (giảm 2 901,24ha, tương đương 52,54%), song song với đó là sự tăng lên mạnh mẽ về diện tích của các loại hình lớp phủ khác: cây lâu năm (tăng 140,48%), khu dân cư (tăng 44,20%).



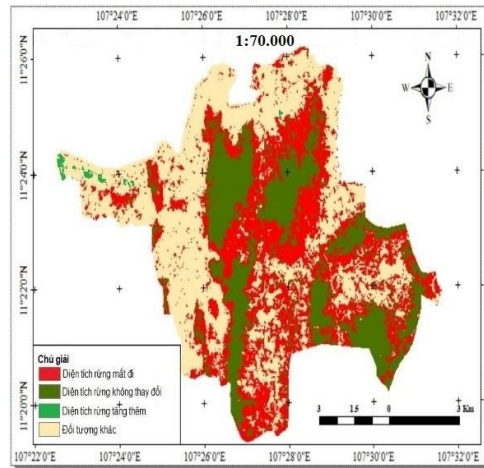
Hình 7. Bản đồ biến động diện tích lớp phủ rừng giai đoạn 1990 - 2000



Hình 8. Bản đồ biến động diện tích lớp phủ rừng giai đoạn 2000 - 2010



Hình 9. Bản đồ biến động diện tích lớp phủ rừng giai đoạn 2010 - 2020



Hình 10. Bản đồ biến động diện tích lớp phủ rừng giai đoạn 1990 - 2020

Từ kết quả phân tích hiện trạng phân bố các loại hình sử dụng đất và biến động diện tích lớp phủ rừng theo từng giai đoạn ngắn trong cả giai đoạn 1990 - 2020 cho thấy, trước đây tại vùng đệm VQG Cát Tiên trên địa bàn huyện Tân Phú chủ yếu

là rừng, cây hằng năm và cây lâu năm. Sau khi VQG Cát Tiên được thành lập, trong giai đoạn đầu (1990 - 2000), diện tích lớp phủ rừng có xu hướng tăng. Tuy nhiên, trước yêu cầu trong phát triển kinh tế, mở rộng diện tích cây lâu năm và các khu dân cư đã khiến diện tích lớp phủ rừng nơi đây có xu hướng giảm nhanh trong các giai đoạn 2000 - 2010, 2010 - 2020 và cả giai đoạn 1990 - 2020.

4. KẾT LUẬN

- Sử dụng tư liệu viễn thám kết hợp GIS theo dõi biến động lớp phủ rừng là phương pháp tương đối đơn giản, có tính cập nhật, độ chính xác cao và khách quan trong xác định diện tích và xu hướng biến động với từng đối tượng lớp phủ.

- Phân loại đối tượng lớp phủ trên nền ảnh Landsat bằng phương pháp phân loại có kiểm định (MCL) cho kết quả phân loại với độ chính xác khá cao. Kết quả xây dựng bản đồ hiện trạng lớp phủ khu vực vùng đệm VQG Cát Tiên thuộc huyện Tân Phú, tỉnh Đồng Nai các năm 1990, 2000, 2010 và 2020 có độ chính xác trung bình đạt 83,5% là đảm bảo độ chính xác cần thiết.

- Bản đồ biến động diện tích lớp phủ rừng khu vực nghiên cứu các giai đoạn 1990 - 2000, 2000 - 2010, 2010 - 2020 và 1990 - 2020 được xây dựng bằng cách chồng xếp bản đồ hiện trạng tại các năm đánh giá. Kết quả thống kê cho thấy, việc thành lập VQG Cát Tiên đã có tác động tích cực giúp mở rộng diện tích lớp phủ rừng tại vùng đệm thuộc huyện Tân Phú, tỉnh Đồng Nai. Tuy nhiên về tổng thể trong giai đoạn 1990 - 2020, diện tích lớp phủ rừng tại đây đã suy giảm (giảm 54,54%). Trong đó, diện tích lớp phủ rừng bị giảm nhiều nhất tại các xã Phú An và Nam Cát Tiên.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Hải Hòa, Nguyễn Văn Quốc, *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, 2017, **3**:46-56.
2. Trần Thị Thơm, Phạm Thanh Quế, *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, 2014, **4**:161-168
3. Hansen M. C., et al., *A method for integrating MODIS and Landsat data for systematic monitoring of forest cover and change in Congo Basin*, Remote Sensing of Environment, 2008, **112**(5):2495-2513.
4. Rawat J. S. and Manish K., *Monitoring land use/cover change using remote sensing techniques: A case study of Hawalbagh block, district Almora, Uttarakhand, India*, The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Science, 2015, **18**(1):77-84.
5. Đoàn Duy Hiếu, Nguyễn Thám, *Đánh giá biến động diện tích rừng huyện Ia Pa, tỉnh Gia Lai trên tư liệu viễn thám đa thời gian và GIS*, Tạp chí Khoa học và Giáo dục Đại học Sư Phạm Huế, **2**(42):116-126.
6. Kovyazin B. V. and Dang Thi Lan Anh, *Monitoring of forest lands of Kim Hy Reserve in VietNam with using gis technologies*, Astrakhan Bullentin of Ecological Education, 2019, **3**:95-102

7. Đinh Thanh Sang, *Đánh giá tiềm năng bảo tồn đa dạng sinh học: Trường hợp nghiên cứu ở vùng đệm Vườn Quốc gia Cát Tiên*, Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp, 2020 **2**:78-84
8. Vũ Đức Cường, *Phát triển du lịch cộng đồng ở khu vực Vườn Quốc gia Cát Tiên, tỉnh Đồng Nai*, Đại học Khoa học xã hội và nhân văn, Hà Nội, 2015, tr.36-47.
9. Gyanesh Chander, et al., *Summary of current radiometric calibration coefficients for landsat MSS, TM, ETM+ and EO-1 ALI sensors*, Remote Sensing of Environment, 2009 **113**(5):893-903.
10. Vũ Thị Thìn, Phạm Văn Duẩn, Nguyễn Văn Thị, Nguyễn Việt Hưng, Nguyễn Hữu Vãn, *Nghiên cứu xây dựng quy trình xử lý ảnh vệ tinh landsat 8 trong arcgis*, Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp, 2015, **1**:73-83.
11. Haque M. I. and Basak R., *Land cover change detection using gis and remote sensing techniques: a spatio temporal study on Tanguar Haor, Sunamganj, Bangladesh*, The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Sciences, 2017, **20**:251-263.
12. Congalton, et al., *Assessing the accuracy of remotely sensed data: principles and practices*, 2nd ed.; Taylor and Francis Group, LLC: UK, 2009.
13. Phạm Quang Vinh, Vũ Thị Kim Dung, *Ứng dụng công nghệ viễn thám và GIS đánh giá biến động tài nguyên rừng ở tỉnh Điện Biên*, Tạp chí khoa học và công nghệ Việt Nam, 2016, **58**(3):38-43

SUMMARY

APPLICATION OF GIS AND REMOTE SENSING DATA FOR ASSESSMENT OF FOREST COVER CHANGE IN THE BUFFER ZONE OF CAT TIEN NATIONAL PARK IN TAN PHU DISTRICT, DONG NAI PROVINCE

The Cat Tien National Park in the South of Vietnam represents a protected ecological area, it is located in tropical rainforest zone. For assessment of forest cover change in three buffer zones of Cat Tien National Park, namely Nam Cat Tien, Nui Tuong and Phu An at Tan Phu district, satellite images (Landsat 5 TM and Landsat 8 OLI) take in 1990, 2000, 2010 and 2020 were used. Land use/land cover were classified by 5 categories using maximum likelihood classifier (MLC) method, result of constructing a key for image classification showed that images without reference data for classification have over 83.50% of map accuracies. After classification, differentiation of forest land use/landcover was analysed in each year. Deforestation and agricultural area reduction took place in 1990 - 2020 period. Besides, study has quantified changes in forest cover during periods: 1990 - 2000, 2000 - 2010 and 2010 - 2020. As a result, findings show that the extents of forest cover have decreased from 5522.22 ha to 2620.98 ha during the period of 1990 - 2020. Maps of forest status as well as changes in forests can be used for forest resource management activities under the Cat Tien National Park management.

Keywords: *Buffer zone, changes, forest cover, GIS, remote sensing, Cat Tien National Park.*

Nhận bài ngày 10 tháng 11 năm 2022

Phản biện xong ngày 06 tháng 02 năm 2023

Hoàn thiện ngày 09 tháng 02 năm 2023

⁽¹⁾ *Chi nhánh Phía Nam, Trung tâm Nhiệt đới Việt - Nga*

⁽²⁾ *Hạt Kiểm lâm Vườn Quốc gia Cát Tiên*

Liên hệ: Nguyễn Trung Đức

Chi nhánh Phía Nam, Trung tâm Nhiệt đới Việt - Nga

Số 3 Đường 3 tháng 2 - Phường 11 - Quận 10 - Hồ Chí Minh

Điện thoại: 0375071855; Email: nguyentrungductb94@gmail.com