An Giang University Journal of Science – 2019, Vol. 22 (1), 67 – 80

Tạp chí Khoa học Trường Đại học An Giang
ISSN 0866 - 8086

ỨNG DỤNG VIỄN THÁM ĐÁNH GIÁ BIẾN ĐỘNG TÀI NGUYÊN RỪNG: TRƯỜNG HỢP ĐIỂN HÌNH Ở HUYỆN CHƯPRÔNG, TỈNH GIA LAI

Nguyễn Minh Kỳ[1], Nguyễn Thị Lan Thương[1], Bùi Kim Phú[1], Trần Lê Hải Đăng[1]
[1]*Trường Đại học Nông Lâm TP. HCM tại Gia Lai*

Thông tin chung:
Ngày nhận bài: 26/03/2018
Ngày nhận kết quả bình duyệt: 14/09/2018
Ngày chấp nhận đăng: 02/2019

Title:
Application of remote sensing for assessment of forest resources change: A case study in ChuProng district, Gia Lai province

Keywords:
ChuProng, Landsat, remote sensing, forest resources, management

Từ khóa:
ChưPrông, Landsat, Viễn thám, Tài nguyên rừng, Quản lý

ABSTRACT

The article showed results of remote sensing and GIS technology application aim to assess a forest resources fluctuation in ChuProng district, Gia Lai province. This study used the forest and land use mapping in ChuProng district, Gia Lai province and then treated by ENVI 4.7 and ArcGIS Desktop 10.1 software. In the period 2005 - 2016, the studying results showed a large forest area change in ChuProng. The forest area was just equal to 26.8% (in 2016) of the natural area and which strongly decreased compared to 2005's forest area (60.1%). These causes were explained and due to a population's increasing pressure, nomadic activites and especially changing consequences of land use purposes in the production process. In addition, an accurate classification was good at 76.0%. This result showed the method's advantages and accuracy related to used the Landsat satellites to establish the maps of forest resources.

TÓM TẮT

Bài báo trình bày kết quả ứng dụng GIS và công nghệ viễn thám đánh giá biến động tài nguyên rừng huyện ChưPrông, tỉnh Gia Lai. Nghiên cứu sử dụng bản đồ hiện trạng sử dụng đất, rừng huyện ChưPrông, tỉnh Gia Lai và xử lý bằng các phần mềm ENVI 4.7 và ArcGIS Destop 10.1. Kết quả cho thấy, sự thay đổi lớn diện tích rừng ở ChưPrông trong giai đoạn 2005 - 2016. Diện tích rừng năm 2016 chỉ còn chiếm 26,8% tổng diện tích tự nhiên, giảm mạnh so với diện tích năm 2005 (60,1%). Nguyên nhân được lý giải bởi sức ép dân số tăng nhanh, tàn dư tập quán du canh du cư và hậu quả của việc chuyển đổi, mở rộng mục đích sử dụng đất phục vụ sản xuất. Độ chính xác phân loại toàn cục khá tốt tỷ lệ 76,0%. Kết quả này cho thấy, ưu điểm và độ chính xác của phương pháp giải đoán ảnh vệ tinh Landsat trong việc thành lập bản đồ đánh giá hiện trạng tài nguyên rừng.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Huyện ChưPrông có diện tích tự nhiên 169.391,26 ha, chiếm 10,92% tổng diện tích và nằm về phía Tây Nam tỉnh Gia Lai. Về địa lý, phía Bắc giáp thành phố Pleiku và một phần huyện Đức Cơ, phía Nam giáp tỉnh Đăk Lăk, phía Tây giáp Campuchia và phía Đông giáp huyện Chư Sê. Do nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa cao nguyên, chịu sự chi phối của đai cao, địa hình và hướng núi nên rất phong phú tài nguyên rừng. Tuy nhiên, những năm gần đây thực trạng tài nguyên rừng đang có dấu hiệu suy giảm bởi các nguyên nhân như thiên tai, môi trường bị biến đổi, tác động trái phép của con người; qua đó đặt ra thách thức to lớn về các công tác quản lý hiệu quả và bền vững nguồn tài nguyên rừng. Trong khi, công nghệ viễn thám (RS) kết hợp hệ thống thông tin địa lý (GIS) vốn được biết đến với các ưu điểm được thể hiện ở chức năng như quản lý, phân tích dữ liệu không gian và hiện thị kết quả nhanh chóng; qua đó có khả năng xem xét, đánh giá các trường dữ liệu được hồi khứ. Ngày nay, đây là công nghệ được ứng dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực khác nhau như nghiên cứu địa chất (Abdelhamid & Rabba, 1994), khai thác, quản lý tài nguyên thiên nhiên (Kumar et al., 2013), thành lập bản đồ hiện trạng sử dụng đất (Qihao, 2002; Javad et al., 2015), nghiên cứu khí hậu (Trần Thị Vân & cs, 2009), v.v. Việc xử lý ảnh viễn thám được ứng dụng điều tra đánh giá biến động tài nguyên rừng sẽ cho kết quả nhanh và chính xác. Dựa trên cơ sở thu thập dữ liệu địa lý, các thuộc tính và khai thác khả năng hồi khứ của viễn thám để nắm bắt, phân tích, sử dụng thông tin hiệu quả. Xuất phát từ đó cho thấy, ý nghĩa của việc thực hiện nghiên cứu *Ứng dụng viễn thám đánh giá biến động tài nguyên rừng: Trường hợp điển hình ở huyện ChưPrông, tỉnh Gia Lai* nhằm phục vụ công tác quản lý và bảo vệ tài nguyên rừng phù hợp xu hướng phát triển bền vững. Trong đó, mục tiêu cụ thể bao gồm ứng dụng ảnh Landsat xác định hiện trạng rừng, đánh giá mức độ chính xác trong giải đoán ảnh vệ tinh và đề xuất một số giải pháp thích hợp.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Dữ liệu nghiên cứu

Đối với dữ liệu nghiên cứu được thu thập từ các nguồn khác nhau bao gồm dữ liệu viễn thám (ảnh Landsat ETM+), dữ liệu GIS (bản đồ hiện trạng đất, rừng), dữ liệu điều tra thực địa (lấy mẫu bằng máy GPS và khảo sát thực địa) và dữ liệu thống kê (báo cáo thống kê từ các sở ngành liên quan). Trong đó, dữ liệu ảnh Landsat ETM+ các năm 2005 và 2016 được sử dụng có độ phân giải 30 m lấy từ trang website http://earthexplorer.usgs.gov được sử dụng để giải đoán, phân loại, thành lập bản đồ lớp phủ mặt đất và biến động.

Bảng 1. Thông tin dữ liệu ảnh viễn thám

Năm	Thông tin dữ liệu ảnh vệ tinh Landsat					
	Mã ảnh	**Hàng/cột**	**Độ phân giải**	**Ngày chụp**	**Bóng mây**	**Chú thích**
2005	LE71240512006080EDC00	124/51	30*30	09/04	<10%	Ảnh gốc
2016	LC81240512015097LGN00	124/51	30*30	22/01	<10%	Ảnh gốc

Để xử lý dữ liệu không gian, nghiên cứu sử dụng bản đồ hiện trạng sử dụng đất, rừng huyện ChưPrông, tỉnh Gia Lai bằng các phần mềm ArcGIS Destop 10.1 và ENVI 4.7 (The Environment for Visualizing Images).

2.2 Phương pháp nghiên cứu

** Giải đoán ảnh vệ tinh*

Nghiên cứu sử dụng phần mềm ENVI 4.7 để tiến hành xử lý ảnh vệ tinh. Trong đó, thao tác nắn chỉnh ảnh dựa vào bản đồ nhằm loại bỏ các sai số biến dạng và xây dựng mối liên hệ giữa hệ tọa độ ảnh và hệ tọa độ quy chiếu ảnh. Quá trình nắn chỉnh hình học theo lưới chiếu tọa độ tọa độ WGS 84 hệ quy chiếu UTM Zone 48N, cắt ảnh theo ranh giới hành chính và địa hình vùng khu vực nhiên cứu, theo bản đồ nền tỷ lệ 1/25.000. Liên quan đến hoạt động phân loại ảnh, nghiên cứu sử dụng phương pháp phân loại có giám sát (Supervised Classification) do nhóm tác giả Darius và Justin (2017) đề xuất. Cụ thể, sử dụng thuật toán phân loại hàm xác suất cực đại (Maximum Likelihood Classification) có độ chính xác cao. Quá trình giải đoán ảnh dựa trên sự kết hợp giữa dữ liệu ảnh vệ tinh và kết quả khảo sát thực địa nhằm đưa bộ mẫu chính xác nhất, góp phần nâng cao kết quả phân loại ảnh.

** Phân loại thực phủ khu vực nghiên cứu*

Để phân nhóm cấp bậc cho thành lập bản đồ, nghiên cứu sử dụng hệ thống phân loại thực phủ và sử dụng đất Hoa Kỳ (U.S. Geological Survey Land Use/Cover System) với 4 cấp bậc I, II, III, IV (Anderson, Hardy, Roach & Witmer, 1976). Dựa vào đặc điểm khu vực nghiên cứu, hệ thống phân loại lớp phủ mặt đất khu vực huyện ChưPrông được trình bày ở Bảng 2.

Bảng 2. Hệ thống phân loại thực phủ khu vực nghiên cứu

Loại thực phủ		Khái niệm
Cấp I	Cấp II	
Đất đô thị hoặc xây dựng	Khu dân cư	Loại hình sử dụng đất trải dài từ vùng có mật độ cao, đặc trưng bởi các cấu trúc đa đơn vị của vùng lõi đô thị, cho đến nơi có mật độ thấp, vùng ngoại vi đô thị.
	Giao thông	Bao gồm đường quốc lộ, tỉnh lộ, đường sắt, sân bay, cảng biển.
Lúa - hoa màu	X	Đất sử dụng rộng rãi cho mục đích sản xuất lương thực và lấy sợi.
Đất rừng	X	Đất có mật độ che phủ từ 10% trở lên, gồm các cây có khả năng lấy gỗ hoặc các sản phẩm khác, có ảnh hưởng đến chế độ nước hoặc khí hậu.
Mặt nước	X	Là khu vực liên tục được bao phủ bởi nước, với điều kiện, nếu tuyến tính, có chiều rộng tối thiểu là 200 m, nếu được mở rộng có thể bao phủ một diện tích 16 ha.
Đất trống	X	Là vùng đất có dưới 1/3 diện tích được bao phủ bởi thực vật, bao gồm cả đất trồng trọt trước hoặc sau thu hoạch, đất bỏ hoang, đất cằn cỗi, nghĩa trang, bãi rác.

** Tính toán chỉ số thực vật NDVI (Normalized Difference Vegetation Index)*

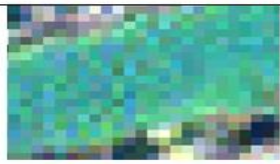
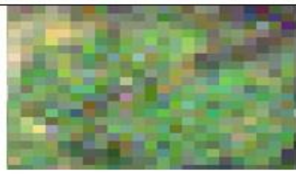
Nhằm tính toán độ phủ thực vật bề mặt khu vực nghiên cứu, chỉ số thực vật NDVI (Nguyễn Ngọc Thạch, 2005) được tính toán theo công thức:

$$NDIV = (IR-R)/(IR+R)$$

Trong đó: R và IR lần lượt là kênh đỏ và cận hồng ngoại. Chỉ số thực vật NDVI được xác định dựa trên sự phản xạ khác nhau của thực vật thể hiện giữa kênh phổ khả kiến (phổ thấy được) và kênh phổ cận hồng ngoại, dùng để biểu thị mức độ tập trung của thực vật trên mặt đất. Giá trị của chỉ số thực vật là dãy số từ -1 đến +1. Giá trị NDVI càng cao thì khu vực đó có độ phủ thực vật cao. Ngược lại, giá trị NDVI thấp thì khu vực đó có độ che phủ thấp và nếu như giá trị NDVI âm cho thấy khu vực không có thực vật.

** Khóa giải đoán ảnh cho khu vực nghiên cứu*

Dựa trên quá trình khảo sát thực tế phù hợp với điều kiện địa phương, khóa giải đoán được xây dựng cho các loại lớp phủ mặt đất tại khu vực huyện ChưPrông dựa trên tổ hợp màu được thể hiện ở Hình 1.

Lớp phủ	Ảnh mẫu	Ảnh thực địa	Nhận dạng
Giao thông			Màu vàng nhạt, nền xám trắng và thường có dạng tuyến
Đất rừng			Màu lục đến lục đậm, có cấu trúc dạng đốm
Thủy văn			Màu lam nhạt đến lam đậm, sông ngòi thường có dạng tuyến
Đất trống			Màu vàng đậm đến nâu, cấu trúc không xác định
Lúa, hoa màu, cây công nghiệp			Màu lục nhạt, có cấu trúc đốm

Hình 1. Khóa giải đoán ảnh khu vực nghiên cứu

** Đánh giá độ chính xác phân loại*

Xác định độ chính xác phân loại dựa vào ma trận sai số nhằm kiểm tra và đánh giá sự phù hợp giữa những nguồn dữ liệu khác nhau (Lu et al., 2004). Trong đó, độ chính xác toàn phần được tính toán theo công thức: Độ chính xác toàn phần = (Tổng pixel phân loại đúng/Tổng pixel được phân loại). Phương pháp phân loại gần đúng nhất (Maximum Likelihood Classifier – MLC) được áp dụng phổ biến và là thuật toán chuẩn để so sánh với các thuật toán khác được sử dụng trong xử lý ảnh viễn thám. Mỗi pixel được tính xác suất thuộc vào một loại nào đó và được chỉ định gán tên loại mà xác suất thuộc vào loại đó là lớn nhất.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1 Quá trình xử lý ảnh vệ tinh và kết quả chỉ số thực vật NDVI

** Gom nhóm kênh ảnh*

Dữ liệu thu nhận được bao gồm các kênh phổ riêng lẻ, không thể sử dụng để tổ hợp màu, phục vụ cho việc giải đoán, do đó phải tiến hành gom nhóm kênh ảnh. Các bước gom nhóm kênh ảnh theo tuần tự sau:

Bước 1: Mở hết các nhóm kênh ảnh;

Bước 2: Basic tools→ layer Stacking;

Bước 3: Imprort File…→ chọn tất cả các nhóm kênh cần ghép → OK;

Bước 4: Trong phần Enter output file name: chọn choose → chọn nơi lưu ảnh → OK.

** Cắt ảnh khu vực nghiên cứu*

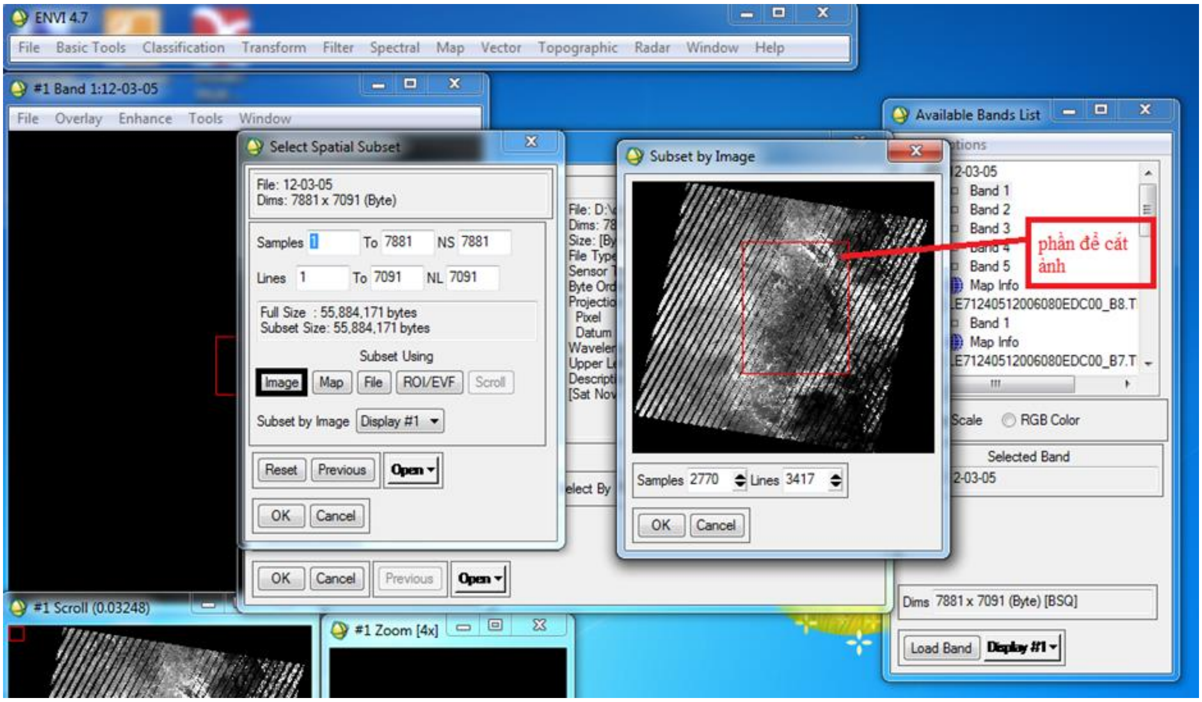
Do khu vực nghiên cứu chỉ là 1 phần của tờ ảnh nên cần phải tiến hành cắt ảnh. Một file chứa ranh giới khu vực huyện ChưPrông được sử dụng để cắt khu vực nghiên cứu. Các bước cắt ảnh bao gồm:

Bước 1: Mở ảnh đã ghép các band lên;

Bước 2: Basic tools → Rotale/Flip Data;

Bước 3: Chọn ảnh cần cắt → Spatial Subset;

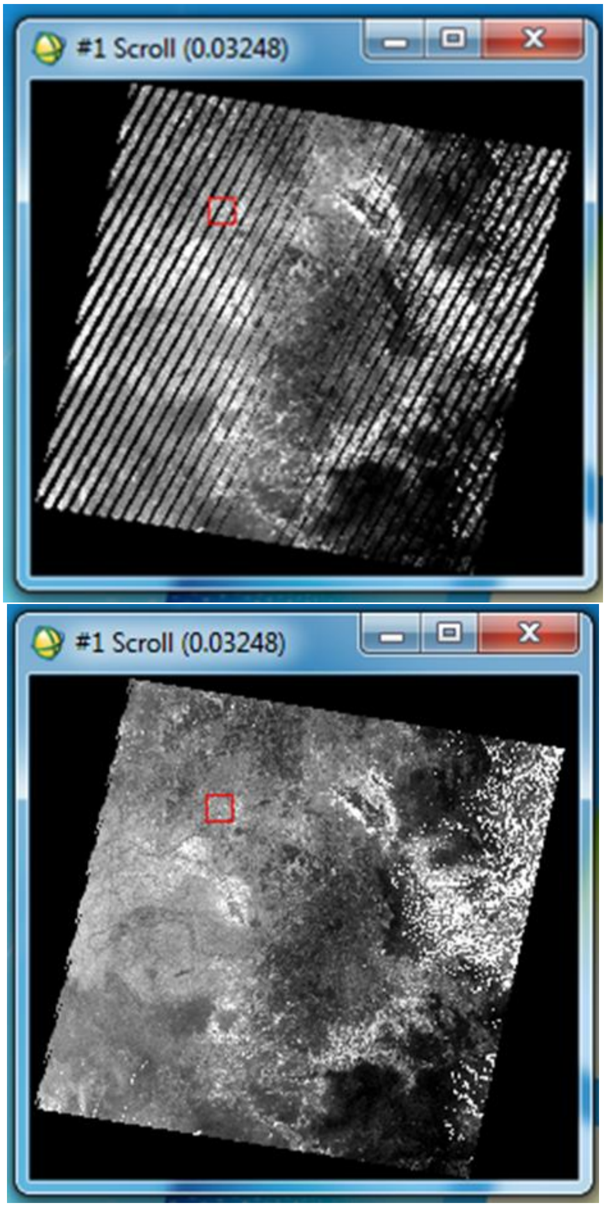
Bước 4: Chọn Image → Chọn phần cắt → OK → OK → OK→ Chọn vị trí lưu file trong phần Enter Output File → OK.



Hình 2. Kết quả cắt ảnh khu vực nghiên cứu

* *Sửa lỗi sọc ảnh*

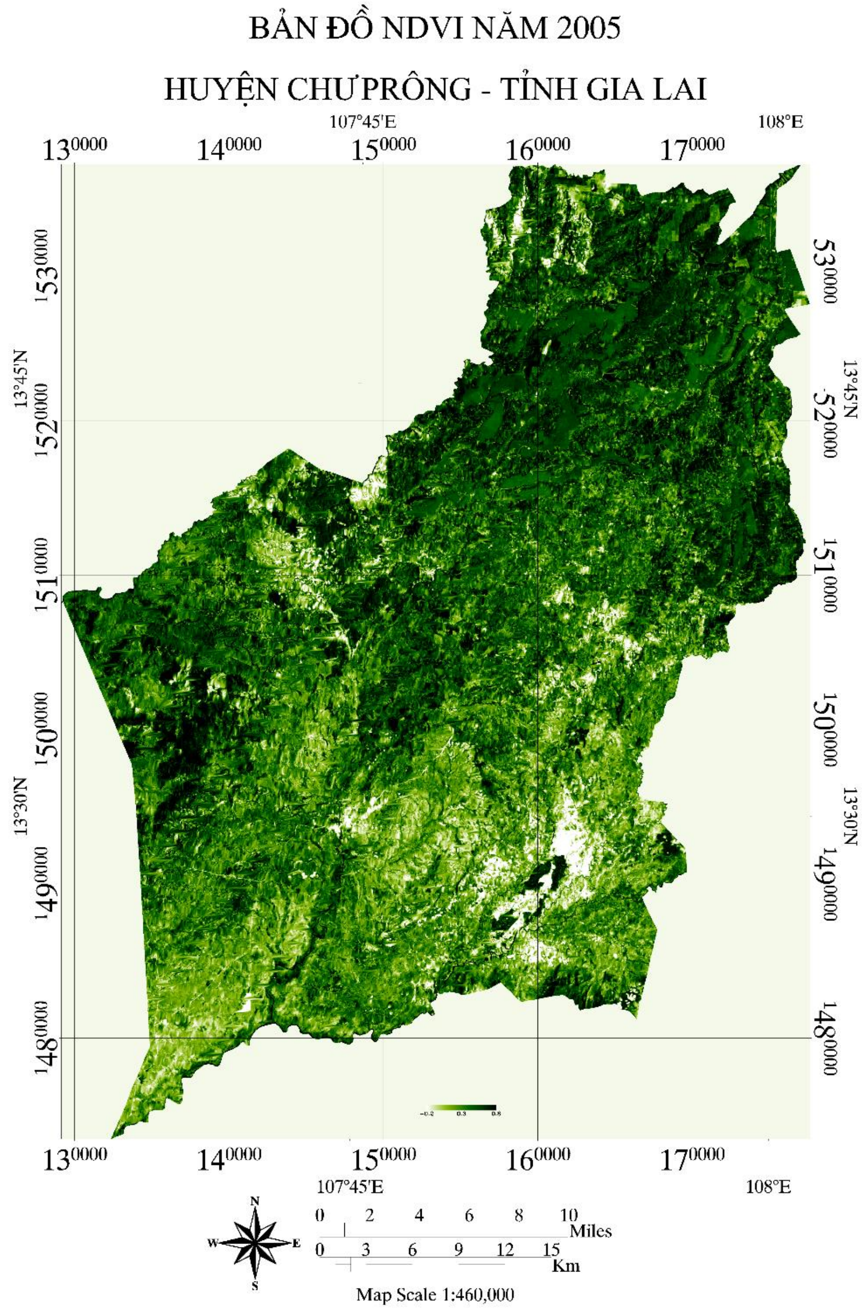
Do dữ liệu ảnh Landsat năm 2005 xuất hiện lỗi sọc ảnh nên trước khi tiến hành giải đoán phải thực hiện sửa lỗi ảnh. Cụ thể, nghiên cứu định dạng lại ảnh, tất cả các ảnh đều được định dạng có cùng kích thước. Sau đó, sử dụng dữ liệu từ ảnh ghép để thay thế những phần dữ liệu trống trên ảnh gốc. Để sửa lỗi sọc ảnh nghiên cứu tiến hành theo các bước thực hiện chi tiết: *Bacsic tools → Preprocessing → Data-Specific Utilities → Lansat TM → Landsat Gapfill → Enter output Filename chọn Choose để lưu file → Chọn ảnh cần sửa sọc*. Kết quả ảnh trước và sau sửa lỗi sọc ảnh được trình bày ở Hình 3.



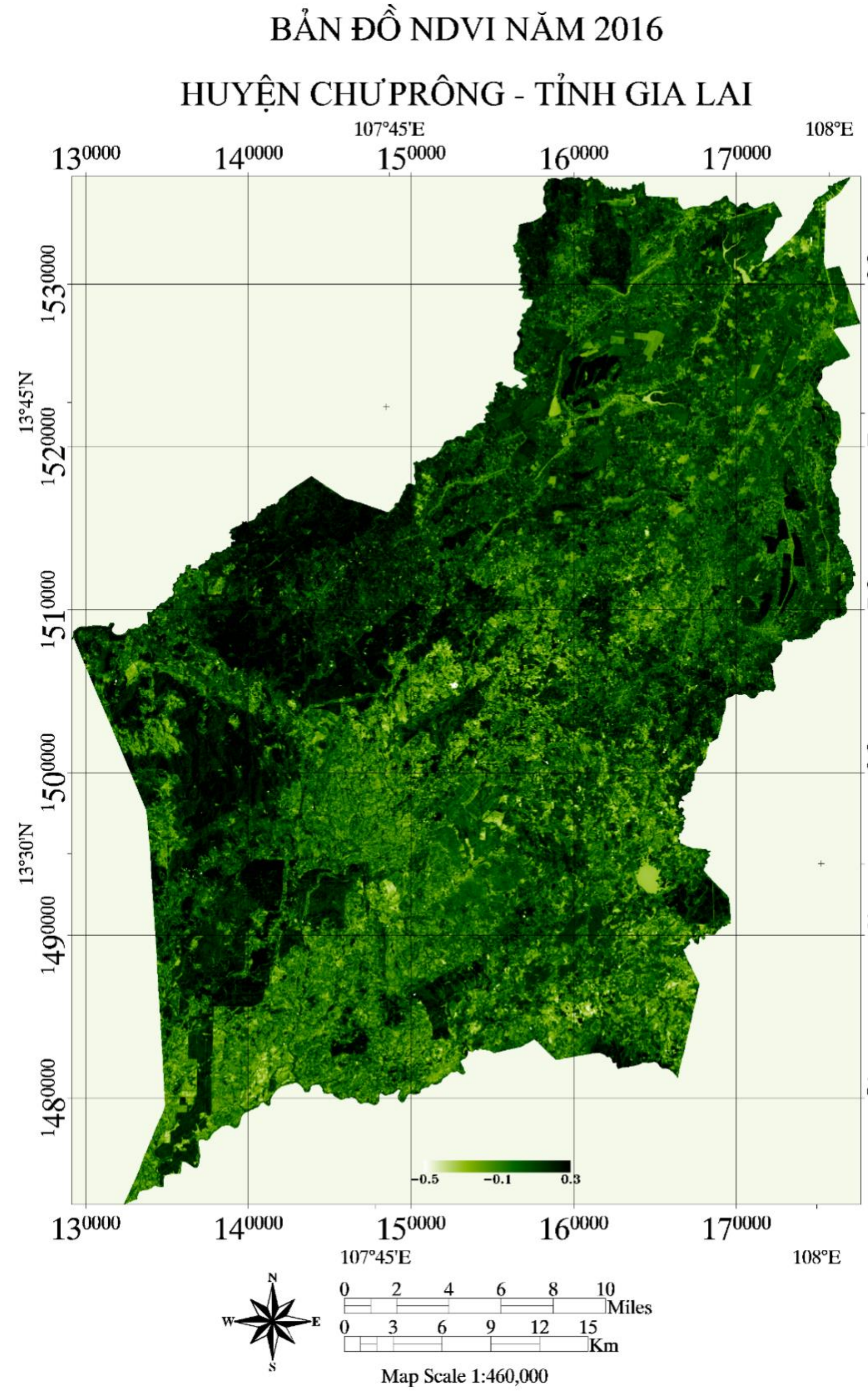
Hình 3. Ảnh gốc (trái) và ảnh đã được sửa sọc (phải)

** Chỉ số thực vật NDVI*

Kết quả chỉ số thực vật NDVI các năm 2005 và 2016 được trình bày ở các Hình 4 và 5. Đây là thước đo của sự khác biệt trong phản xạ giữa các bước sóng dao động nhằm nhấn mạnh vùng thực phủ trên ảnh. Trong đó, giá trị trung bình NDVI năm 2005 bằng 0,099700 (SD = 0,108356) với các trị số cực tiểu, cực đại lần lượt là -0,225962 và 0,838838. Đối với giá trị NDVI năm 2016 dao động với khoảng cực tiểu và cực đại lần lượt -0,492740 và 0,252090; đạt trung bình 0,076637 (SD = 0,074275). Có thể thấy, giá trị NDVI thể hiện mức độ lớp phủ thực vật có sự thay đổi và xu hướng giảm trong giai đoạn 2005 - 2016. Chỉ số thực vật NDVI được sử dụng trong nghiên cứu này nhằm mục đích phân tách thực vật rừng so với các loại khác không phải rừng như đất trống, ao hồ, sông suối, đường giao thông.



Hình 4. Chỉ số thực vật NDVI năm 2005



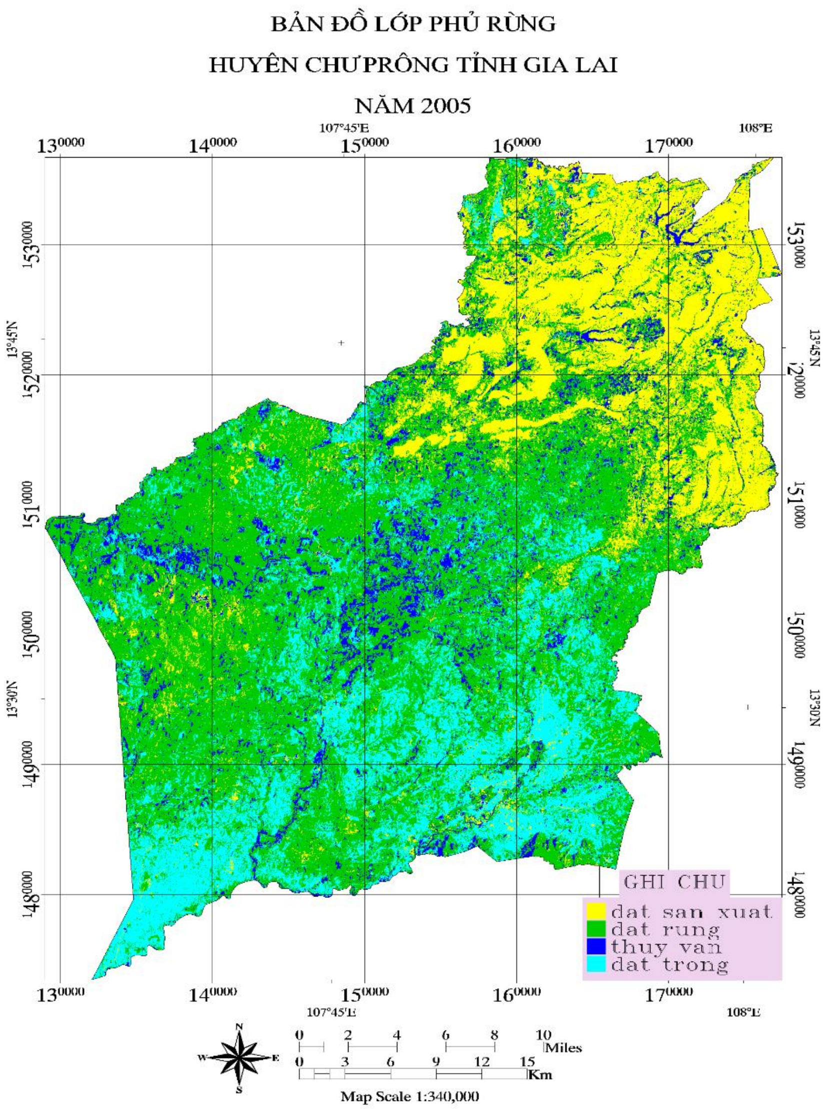
Hình 5. Chỉ số thực vật NDVI năm 2016

3.2 Hiện trạng sử dụng tài nguyên đất và rừng huyện ChưPrông

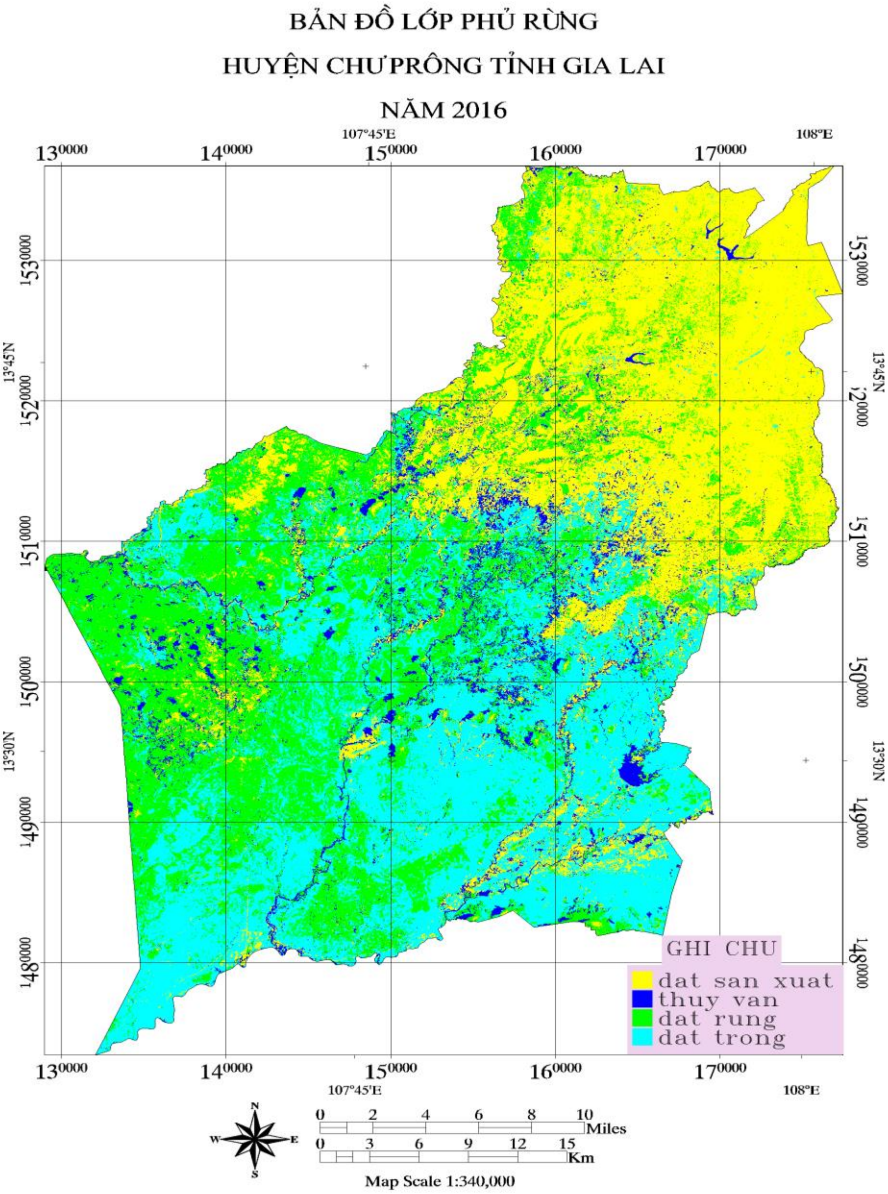
Tổng diện tích tự nhiên toàn Huyện năm 2005 là 169.551,56 ha, trong đó diện tích rừng chiếm khoảng 60,1% diện tích tự nhiên. Trong khi đó, với quy mô kinh tế chủ yếu là nông nghiệp và quỹ đất nông nghiệp năm 2005 của Huyện chỉ chiếm 31,6% tổng diện tích tự nhiên. Nhóm đất chưa sử dụng với 8.448,09 ha bao gồm đất trống do suy giảm diện tích rừng, đất chưa sử dụng vào mục đích cụ thể chiếm tỷ lệ 5,0%. Diện tích đất khác gồm quỹ đất ở, phục vụ kinh tế - xã hội, an ninh, quốc phòng địa phương chiếm 3,3%. Chi tiết hiện trạng tài nguyên rừng ở ChưPrông các năm 2005 và 2016 được thể hiện ở Hình 6 và 7.

Bảng 3. Hiện trạng sử dụng đất huyện ChưPrông các năm 2005 và 2016

Loại đất	Diện tích (ha)			
	Năm 2005	**Tỷ lệ, %**	**Năm 2016**	**Tỷ lệ, %**
Đất nông nghiệp	53.601,29	31,6	105.461,22	62,3
Đất rừng	101.845,97	60,1	45.353,86	26,8
Đất chưa sử dụng	8.448,09	5,0	9.786,92	5,8
Đất khác	5.656,21	3,3	8.552,34	5,1



Hình 6. Bản đồ lớp phủ rừng huyện ChưPrông năm 2005



Hình 7. Bản đồ lớp phủ rừng huyện ChưPrông năm 2016

Nhìn chung, có sự thay đổi lớn trong cơ cấu các loại đất ở ChưPrông trong giai đoạn 2005 - 2016. Quy mô ngành kinh tế chủ lực là nông nghiệp tăng nhanh, bởi vậy diện tích đất sản xuất nông nghiệp cũng ở mức dao động lớn. Diện tích rừng năm 2016 chỉ chiếm 26,8% do hệ lụy từ quá trình mở rộng hoạt động sản xuất nông nghiệp. Quỹ đất phục vụ nhà ở, kinh tế xã hội, quốc phòng an ninh gia tăng cùng với tốc độ phát triển của địa phương. Đáng chú ý, diện tích đất chưa sử dụng năm 2016 (9.786,92 ha) có sự thay đổi khá lớn, kèm theo đó là sự gia tăng diện tích đồi núi trọc, đất rừng bị phá hủy.

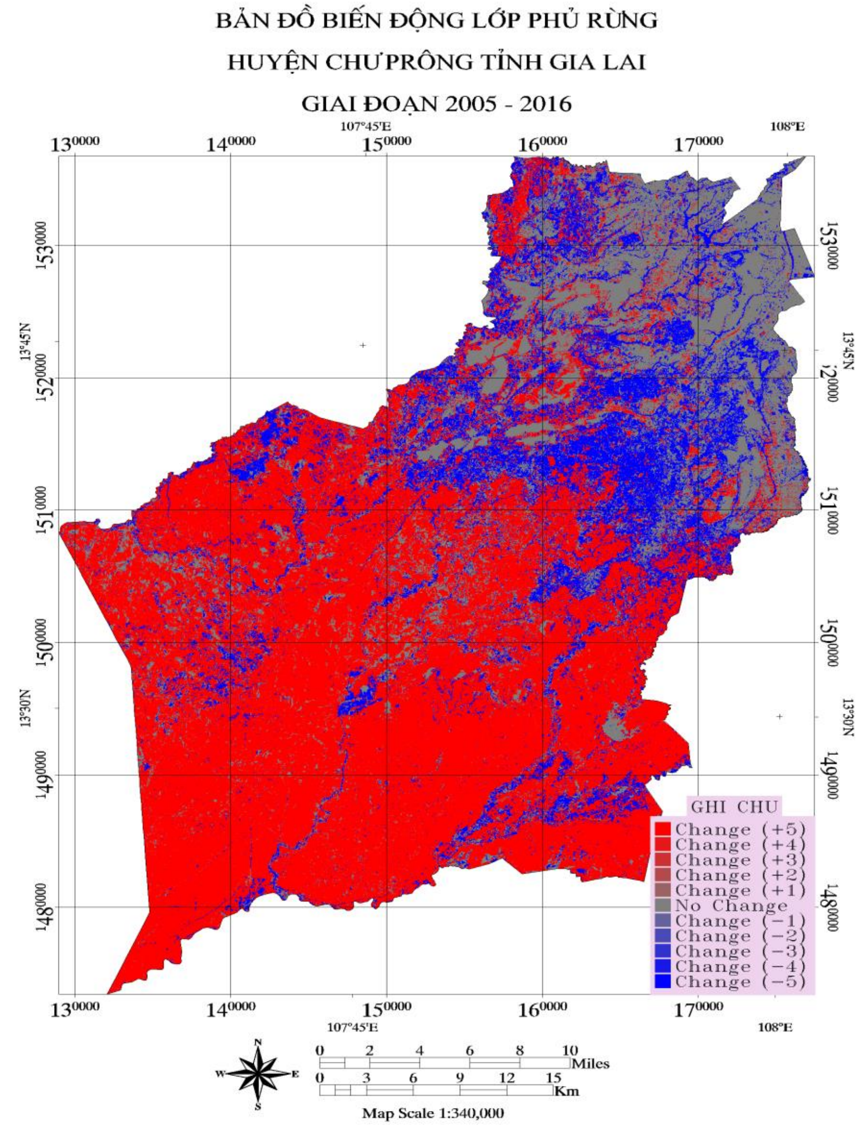
3.3 Đánh giá biến động tài nguyên rừng huyện ChưPrông giai đoạn 2005 - 2016

Thực trạng biến động tài nguyên rừng huyện ChưPrông giai đoạn 2005 - 2016 được thể hiện ở Bảng 4. Đáng chú ý diện tích rừng đã suy giảm nghiêm trọng và tương đương 56.492,11 ha (giảm 124,6%).

Bảng 4. Hiện trạng biến động tài nguyên rừng huyện ChưPrông giai đoạn 2005 - 2016

Loại đất	Diện tích, ha			Tỷ lệ, %
	Năm 2005	Năm 2016	Biến động	
Đất nông nghiệp	53.601,29	105.461,22	51.859,93	49,2
Đất rừng	101.845,97	45.353,86	-56.492,11	-124,6
Đất chưa sử dụng	8.448,09	9.786,92	1.338,83	13,7
Đất khác	5.656,21	8.552,34	2.896,13	33,9

Ở giai đoạn 2005 - 2016, cơ cấu các loại đất có sự thay đổi đáng kể nhưng biến động chủ yếu đến từ 2 nhóm đất chính là đất rừng và đất sản xuất nông nghiệp. Diện tích rừng năm 2016 chỉ còn chiếm 26,8% tổng diện tích tự nhiên, giảm mạnh so với diện tích năm 2005 (60,1%). Trong khi, diện tích đất sản xuất nông nghiệp tăng gấp đôi từ 53.601,29 ha (năm 2005) lên 105.461,22 ha (năm 2016). Sự biến động qua lại giữa 2 nhóm đất trên có thể lý giải bởi tập quán phá rừng làm nương rẫy, hoạt động mở rộng quỹ đất nông nghiệp cũng như những chính sách chuyển đổi rừng sang trồng cây công nghiệp. Do chủ trương chuyển đổi mục đích sử dụng từ đất rừng nghèo kiệt của UBND tỉnh Gia Lai đã làm thay đổi cơ cấu diện tích đất rừng. Cụ thể, diện tích đất rừng giảm xuống chủ yếu do chuyển sang đất trồng cây lâu năm 8.011,74 ha, đất trồng cây hàng năm khác 2.657,52 ha, đất quốc phòng 1.033,44 ha, đất cho mục đích công cộng 993,11 ha (UBND tỉnh Gia Lai, 2016). Đây là nhóm các nguyên nhân cốt lõi biến đất rừng thành đất sản xuất nông nghiệp và hậu quả làm giảm diện tích đất rừng. Không những vậy, việc khai thác gỗ trái phép, khai thác lâm sản ngoài gỗ, hoạt động thiên tai như cháy rừng góp phần khiến nhiều ha rừng bị mất trong thời gian qua (Chi cục Kiểm lâm tỉnh Gia Lai, 2017). Diện tích rừng bị mất làm gia tăng diện tích đất trống, đồi núi trọc và gây tác động xấu lên tài nguyên đất (Mai Hồng Quân, 2016).



Hình 8. Biến động tài nguyên rừng ở ChưPrông giai đoạn 2005 - 2016

Từ quá trình khảo sát thực địa, phân tích đánh giá tài liệu có thể thấy, nguyên nhân biến động diện tích rừng huyện ChưPrông giai đoạn 2005 – 2016 như: do sức ép dân số tăng nhanh, tàn dư tập quán du canh du cư tác động đến việc mở rộng diện tích canh tác nông nghiệp phục vụ sản xuất. Sự hạn chế về trình độ dân trí và các điều kiện kinh tế - xã hội khó khăn là một trong những nguyên nhân gia tăng áp lực lên các nguồn tài nguyên thiên nhiên và môi trường (Nguyễn Minh Kỳ, 2017). Tương tự, nghiên cứu của Vũ Thị Bích Thuận và Trần Thị Mai Sen (2014) chỉ rõ đời sống khó khăn, thiếu đất canh tác và thói quen sử dụng tài nguyên là nguyên nhân tác động xấu đến chất lượng và số lượng tài nguyên rừng. Quá trình chuyển đất rừng sang đất sản xuất cây công nghiệp có giá trị kinh tế cao như cà phê, cao su hay các hoạt động xây dựng công trình thủy điện cũng đã tác động không nhỏ đến tài nguyên rừng ở ChưPrông. Trong giai đoạn này, việc chuyển đổi mục đích sử dụng từ đất rừng nghèo kiệt tại các xã Ia Lâu, Ia Púch, Ia Mơr, Ia Boòng sang đất trồng cây cao su được giao cho các đơn vị như: Công ty Bình Dương 372,8 ha; Công ty Cổ phần Hoàng Anh Gia Lai 1125,5 ha; Công ty cao su Chư Sê 975,6 ha; Công ty cao su Chưprông

1211,4 ha; Trung đoàn 710 thuộc Binh đoàn 15 là 987,07 ha; Công ty Cổ phần Đầu tư và Phát triển Sài Gòn 180 ha; Công ty cao su ChưPăh 844,57 ha; Công ty Cổ phần Quốc Cường 1035,9 ha (UBND tỉnh Gia Lai, 2016). Ngoài ra, UBND tỉnh Gia Lai cũng đồng ý thanh lý một số diện tích rừng để thực hiện công trình thuỷ lợi PleiPai tại xã Ia Lâu.

Nhằm mục đích đánh giá độ chính xác sau phân loại ảnh, nghiên cứu tiến hành khảo sát thực địa với 50 điểm GPS, 30 điểm có rừng và 20 điểm không có rừng ở ChưPrông để xem xét độ chính xác phân loại ảnh. Kết quả ma trận sai số và đánh giá độ chính xác được thể hiện các Bảng 5 và 6.

Bảng 5. Ma trận sai số phân loại ảnh

Đối tượng	Có rừng	Không có rừng	Tổng
Có rừng	22	4	26
Không có rừng	8	16	24
Tổng	30	20	50

Bảng 6. Đánh giá độ chính xác sau phân loại ảnh

Đối tượng	Sai số nhầm lẫn (%)	Độ chính xác phân loại có tính sai số nhầm lẫn		Sai số bỏ sót (%)	Độ chính xác phân loại có tính sai số bỏ sót	
		Mẫu	%		Mẫu	%
Có rừng	26,7	22/30	73,3	15,4	22/26	84,6
Không có rừng	20,0	16/20	80,0	33,3	16/24	66,7
Độ chính xác phân loại, %		38/50			76,0	

Tỷ lệ sai số nhầm lẫn giữa các mẫu khá lần lượt là 26,7% và 20,0% đối với đối tượng có rừng và không có rừng. Trong khi, sai số bỏ sót các đối tượng có rừng và không có rừng đạt các giá trị 15,4% và 33,3%. Đối với độ chính xác phân loại toàn cục khá tốt, kết quả kiểm chứng đạt chính xác khá cao với tỷ lệ lên tới 76,0%. Kết quả kiểm chứng thực địa cho thấy, độ tin cậy cao và ưu điểm ứng dụng ảnh viễn thám Landsat vào công tác phân loại đánh giá hiện trạng biến động tài nguyên rừng (Trần Thu Hà & cs., 2016). Điều này chỉ ra tiềm năng áp dụng công nghệ viễn thám phục vụ công tác quản lý tài nguyên rừng (Nguyễn Hải Hòa & Nguyễn Văn Quốc, 2017). Kết quả này cho thấy, ưu điểm và độ chính xác cao của phương pháp giải đoán ảnh vệ tinh trong việc thành lập bản đồ đánh giá hiện trạng tài nguyên rừng (Huỳnh Văn Chương & cs., 2016).

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu ứng dụng công nghệ viễn thám đánh giá tình trạng biến động tài nguyên rừng huyện ChưPrông, tỉnh Gia Lai giai đoạn 2005 - 2016 đã thống kê diện tích của từng nhóm đất sử dụng. Trong đó, diện tích rừng chiếm khoảng 60,1% tổng diện tích tự nhiên. Tuy nhiên, do những hệ lụy chủ yếu từ quá trình mở rộng hoạt động sản xuất nông nghiệp, diện tích rừng năm 2016 chỉ chiếm 26,8%. Ở giai đoạn 2005 - 2016, cơ cấu các loại đất có sự thay đổi đáng kể và biến động chủ yếu đến từ 2 nhóm đất đất rừng và đất sản xuất nông nghiệp. Diện tích rừng năm 2016 giảm mạnh so với diện tích năm 2005, trong khi diện tích đất sản xuất nông nghiệp có xu hướng gia tăng trong giai đoạn 2005 - 2016. Kết quả nghiên cứu ảnh vệ tinh Landsat cho thấy, độ chính xác phân loại toàn cục khá tốt với tỷ lệ 76,0%. Quá trình kiểm chứng thực địa có độ tin cậy cao và ưu điểm ứng dụng ảnh viễn thám vào công tác phân loại đánh giá hiện trạng biến động tài nguyên rừng. Tuy nhiên, để khắc phục những hạn chế và tăng hơn nữa độ chính xác phân loại ảnh cần xem xét thêm tính đại diện và số lượng mẫu trong quá trình kiểm chứng thực tế.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Abdelhamid, G., & Rabba, I. (1994). An investigation of mineralized zones revealed during geological mapping, Jabal Hamra Faddan-Wadi Araba, Jordan, using Landsat TM data. *International Journal of Remote Sensing*, *15,* 1495 - 1506.

Anderson, J.R., Hardy, E.E., Roach, J.T., & Witmer, R.E. (1976). *A land use and land cover classification system for use with remote sensor data*. U.S. Geological Survey Professional Paper 964. Washington: Government Printing Office.

Burrough, P.A., & Rachael A.M. (1998). *Principles of Geographical Information Systems*. New York: Oxford University Press.

Chi cục Kiểm lâm tỉnh Gia Lai. (2017). *Báo cáo kết quả công tác quản lý, bảo vệ rừng các năm 2005 - 2016*. Gia Lai.

Darius, P., & Justin M. (2017). Developments in Landsat Land Cover Classification Methods: A Review. *Remote Sens.*, *9*(9), 967 - 991.

Javad M., Abdulreza M., Zahedeh H., Hadi N., Reza O. (2015). Assessment of Land Cover Changes Using RS and GIS (Case Study: Zagros forests, Iran). J.*Mater. Environ. Sci.*, *6*(9), 2565 - 2572.

Huỳnh Văn Chương., Phạm Gia Tùng., Nguyễn Bích Ngọc., Nguyễn Hoàng Khánh Linh., Phạm Hữu Tỵ., Trần Thị Phượng., & Dương Quốc Nõn. (2016). Sử dụng ảnh vệ tinh Landsat nghiên cứu sự suy giảm diện tích rừng trên địa bàn huyện Đại Lộc, tỉnh Quảng Nam giai đoạn 1995 - 2014. *Tạp chí Khoa học Đại học Huế, 119*(5), 17 - 26.

Kumar, S.S., Arivazhagan, S., & Rangarajan, N. (2013). Remote Sensing and GIS Applications in Environmental Sciences - A Review. *J. Environ. Nanotechnol.*, *2*(2), 92 - 101.

Lu, D., Mausel, P., Brondizio, E., & Moran, E., (2004). Change detection techniques. *Int. Jour. Remote Sensing*, *25*(12), 2365 - 2407.

Mai Hồng Quân. (2016). Bài học từ việc mất rừng ở khu vực Tây Nguyên và giải pháp bảo vệ rừng tại Việt Nam. *Tạp chí Môi trường, 7,* 24 - 25.

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.

Nguyễn Minh Kỳ. (2017). Khảo sát đánh giá nhận thức môi trường của cộng đồng ở Khu dự trữ sinh quyển Đồng Nai. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học An Giang*, *14*(2), 72 - 80.

Nguyễn Ngọc Thạch. (2005). *Cơ sở viễn thám*. Hà Nội: Nhà xuất bản Đại học Quốc gia.

Qihao W. (2002). Land use change analysis in the Zhujiang Delta of China using satellite remote sensing. *Journal of Environmental Management*, *64*, 273 – 284.

Trần Thị Vân., Hoàng Thái Lan., & Lê Văn Trung. (2009). Nghiên cứu xác định nhiệt độ bề mặt đô thị bằng phương pháp viễn thám nhiệt. *Tạp chí Phát triển Khoa học và Công nghệ*, *12*(4), 107 - 120.

Trần Thu Hà., Phùng Minh Tám., Phạm Thanh Quế., & Lê Thị Giang. (2016). Ứng dụng GIS và viễn thám trong giám sát biến động diện tích rừng huyện Cao Phong - tỉnh Hòa Bình giai đoạn 2005 – 2015. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp, 4*, 59 - 69.

UBND tỉnh Gia Lai. (2016). *Báo cáo thống kê kinh tế - xã hội tỉnh Gia Lai năm 2016*. Gia Lai.

Vũ Thị Bích Thuận., Trần Thị Mai Sen. (2014). Tác động của cộng đồng địa phương đến rừng đặc dụng vùng Tây Bắc. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp, 2*, 52 - 59.