

## **ĐÁNH GIÁ BIẾN ĐỘNG SỬ DỤNG ĐẤT BẰNG PHƯƠNG PHÁP TÍCH HỢP TRƯỚC VÀ SAU PHÂN LOẠI ẢNH VIỄN THÁM**

TRỊNH THỊ HOÀI THU, *Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội*  
CAO THỊ DIỄM HẰNG, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*

**Tóm tắt:** *Tư liệu viễn thám đã được nhiều nhà khoa học sử dụng trong đánh giá biến động sử dụng đất. Hầu hết các tác giả chỉ tập trung vào phương pháp phân tích sau phân loại nhằm đưa ra ma trận chéo xác định sự chuyển đổi giữa các lớp sử dụng đất. Trong thực tế việc biến động sử dụng đất không phải chỉ có sự chuyển đổi từ lớp này sang lớp khác mà còn có sự thay đổi trong nội tại của từng lớp sử dụng đất. Sự thay đổi trong nội tại của từng lớp sử dụng đất được nhận biết thông qua việc so sánh giá trị phổ của dữ liệu đa thời gian được gọi là phương pháp trước phân loại. Trong nghiên cứu biến động sử dụng đất nếu chỉ phân tích sau phân loại thì kết quả tạo ra chưa phản ánh đủ đặc điểm biến động của các loại hình sử dụng đất. Trong bài báo này, sử dụng kết hợp phương pháp trước phân loại xác định thay đổi phổ dựa vào sự khác biệt chỉ số thực vật NDVI và phương pháp sau phân loại đưa ra thông tin toàn diện hơn trong công tác đánh giá biến động sử dụng đất.*

### **1. Mở đầu**

Phát hiện biến động sử dụng đất là quá trình xác định tình trạng khác biệt của một đối tượng hoặc hiện tượng nhờ quan sát chúng tại các thời điểm khác nhau. Việc phát hiện kịp thời và chính xác biến động sử dụng đất hỗ trợ cho sự hiểu biết tốt hơn về mối quan hệ và sự tương tác giữa con người với các hiện tượng tự nhiên, từ đó đưa ra các quyết định hợp lý cho sử dụng và quản lý tài nguyên thiên nhiên. Nhìn chung, phát hiện biến động liên quan đến việc ứng dụng các bộ dữ liệu đa thời gian để phân tích định lượng các thay đổi theo thời gian. Các dữ liệu viễn thám như Landsat, SPOT... với những lợi thế về chu kỳ chụp lặp, về tính khái quát đã trở thành nguồn dữ liệu chính trong việc nghiên cứu biến động sử dụng đất [4]. Đánh giá biến động sử dụng đất từ tư liệu viễn thám được chia thành hai nhóm phương pháp chính: đánh giá trước phân loại và sau phân loại [8].

Phân tích trước phân loại dựa trên việc so sánh giá trị phổ của từng pixel tương ứng trên các ảnh tại hai thời điểm khác nhau. Phân tích này cung cấp thông tin thay đổi và không thay đổi của các đối tượng trong khu vực nghiên cứu. Các phương pháp phân tích trước phân loại được áp dụng phổ biến là phương pháp xử lý dữ liệu số bán tự động tiếp cận phân tích gộp ảnh gốc [9], phân

tích thành phần chính (PCA) [3], [1], [7], tỷ số kênh phổ (band ratio), chỉ số thực vật (NDVI) và phân tích vector chuyển đổi (CVA) [2],... Ưu điểm của phương pháp phân tích trước phân loại cho ra kết quả biến động lớp phủ bề mặt một cách nhanh chóng.

Phương pháp phân tích sau phân loại với ưu điểm là cho ra ma trận chéo để tính toán tương quan biến động giữa các đối tượng, lập được các báo cáo số liệu thống kê và bản đồ biến động. Phân tích sau phân loại cho thông tin chi tiết về sự chuyển đổi từ lớp sử dụng đất này sang lớp sử dụng đất khác. Độ chính xác của phương pháp này phụ thuộc chặt chẽ vào độ chính xác của từng phép phân loại độc lập, các sai số xuất hiện ở mỗi lần phân loại ảnh sẽ bị lẫn trong quá trình điều tra biến động [6], [10]. Trong bài báo này sử dụng kết hợp cả hai phương pháp trước và sau phân loại để đánh giá biến động sử dụng đất cho khu vực nghiên cứu. Lợi thế của phương pháp này là để tận dụng đầy đủ các ưu điểm của hai thuật toán để có được kết quả phát hiện thay đổi tốt hơn hơn so với từng phương pháp đơn lẻ.

### **3. Khu vực và dữ liệu nghiên cứu**

Khu vực nghiên cứu được lựa chọn là huyện Đông Anh. Huyện có diện tích là 182.3km<sup>2</sup> với vị trí nằm ở phía Bắc thủ đô Hà Nội. Phía Bắc của huyện giáp với huyện Sóc Sơn, phía Đông

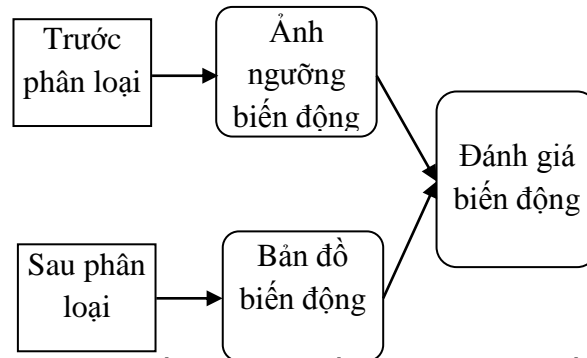
giáp với huyện Gia Lâm, phía Tây giáp với huyện Mê Linh, phía Nam giáp huyện với Từ Liêm và quận Tây Hồ.

Dữ liệu viễn thám sử dụng trong nghiên cứu bao gồm ảnh Landsat 5 TM chụp tháng 11 năm 2001 và ảnh Landsat 8 ETM chụp tháng 11 năm 2013 trong hệ tọa độ WGS 84. Hai ảnh này được

chuyển đổi về hệ tọa độ VN 2000 để thống nhất về tọa độ với các dữ liệu kiểm chứng.

#### 4. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu kết hợp hai phương pháp trước và sau phân loại để đánh giá thay đổi sử dụng đất của khu vực Đông Anh, Hà Nội.



Hình 1. Sơ đồ đánh giá biến động sử dụng đất

#### 4.1. Trước phân loại

Phân tích trước phân loại là việc xây dựng ảnh ngưỡng biến động dựa trên việc xác định biến đổi giá trị phổ của từng pixel tương ứng về vị trí trên các ảnh đa thời gian. Trong nghiên cứu này, việc xác định biến đổi giá trị phổ của các pixel được thực hiện trên cơ sở tính hiệu ứng ảnh NDVI (chỉ số thực vật) ở hai thời điểm. Chỉ số NDVI được chọn với mục đích làm nổi bật thông tin về thực vật dựa vào quan hệ phản xạ của chúng trên kênh đỏ và kênh hồng ngoại. Chỉ số NDVI theo công thức sau [5]:

$$NDVI = \frac{NIR - R}{NIR + R}$$

trong đó:

NIR là giá trị phản xạ phổ trên kênh hồng ngoại

R là giá trị phản xạ phổ trên kênh đỏ

Dựa trên hiệu ứng ảnh NDVI ngưỡng biến động chia thành 3 giá trị: không biến động, biến động vừa và biến động mạnh của khu vực nghiên cứu. Giá trị phân ngưỡng được thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1. Ngưỡng biến động

Ngưỡng biến động	Giá trị trên ảnh
Biến động mạnh	-0.4949 ÷ - 0.0295 0.2474 ÷ 0.6929
Biến động vừa	-0.0295 ÷ 0.0990
Không biến động	0.0990 ÷ 0.2474

#### 4.2. Sau phân loại

Trong nghiên cứu này, 7 loại hình sử dụng đất được xác định đó là đất xây dựng, đất trống, đất chuyên trồng lúa, đất chuyên trồng màu, đất trồng xen canh lúa màu và rau, ao hồ và sông. Hai ảnh được phân loại theo phương pháp tiếp cận đối tượng dựa vào các yếu tố đặc trưng của ảnh kết hợp với các thông tin liên quan như bản đồ địa hình, bản đồ thổ nhưỡng, bản đồ sử dụng đất và thông tin thực địa. Kết quả phân loại năm 2013 được kiểm chứng từ dữ liệu khảo sát thực địa và kết quả phân loại năm 2001 được kiểm chứng dựa trên việc khái quát bản đồ sử dụng đất của năm 2000 đạt độ chính xác 81,4357% và 80,2615% . Kết quả phân loại được chồng xếp tạo ra ma trận và bản đồ biến động sử dụng đất.

#### 5. Kết quả và đánh giá

##### 5.1. Đánh giá theo ma trận biến động

Kết quả phân loại sử dụng đất của năm 2001 và 2013 được xác định trong bảng 2. Trong giai đoạn từ năm 2001 đến năm 2013 cho thấy, diện tích đất xây dựng tăng mạnh nhất lên tới 2460.99ha chiếm 13.3%, diện tích ao hồ và đất trống tăng lên tương ứng là 2.5% và 0.5%. Trong khi đó diện tích đất chuyên trồng lúa giảm nhiều nhất lên tới 1820.27ha giảm tới 9.8%, diện tích trồng xen canh màu lúa và rau giảm tương ứng với 5.3%.

Bảng 2. Thay đổi diện tích theo 2 năm

Loại hình sử dụng đất	Năm 2001 (ha)	Năm 2013 (ha)	Biến động sử dụng đất	
			Diện tích thay đổi (ha)	Phần trăm thay đổi (%)
Xây dựng	2620.09	5081.08	2460.99	13.3
Lúa	7721.27	5911.00	-1810.27	-9.8
Màu	1373.77	1169.36	-204.41	-1.1
Màu lúa	4780.93	3807.58	-973.35	-5.3
Ao, hồ	1206.00	1671.99	465.99	2.5
Đất trồng	80.00	179.38	99.38	0.5
Sông	716.24	677.92	-38.32	-0.2

Bảng 3. Ma trận biến động

	X	L	H	M	A	T	S
X	<b>2619.8</b>	0	0	0	0	0	0
L	1396.1	<b>4595.1</b>	31.7	1212.3	485.1	0	1.1
H	125.0	26.6	<b>945.2</b>	52.3	34.7	90.4	99.5
M	803.6	1278.2	43.1	<b>2514.6</b>	138.5	0	3.0
A	134.9	7.6	24.9	25.9	<b>1013.1</b>	0.2	0
T	0.1	0.7	20.09	0	0	<b>22.1</b>	37.0
S	1.6	2.8	104.4	2.4	0	66.6	<b>537.9</b>

Ghi chú: X (Xây dựng); L (chuyên lúa); H (chuyên màu); M (xen canh màu lúa); A (ao, hồ), T (đất trồng), S (sông)

Theo dữ liệu thống kê từ bảng 3 ma trận biến động năm 2001 và 2013 cho thấy diện tích đất bị chuyển đổi thành đất xây dựng bao gồm diện tích chuyên lúa 1396.07(ha), màu lúa là 803.55ha; hoa màu là 125.03ha và ao hồ là 134.87ha. Điều đó cho thấy đất nông nghiệp bị chuyển đổi sang mục đích phi nông nghiệp và đất lúa có hiệu quả kinh tế thấp luôn là khu vực đất bị chuyển đổi nhiều nhất.

### 5.2. Đánh giá theo ngưỡng biến động

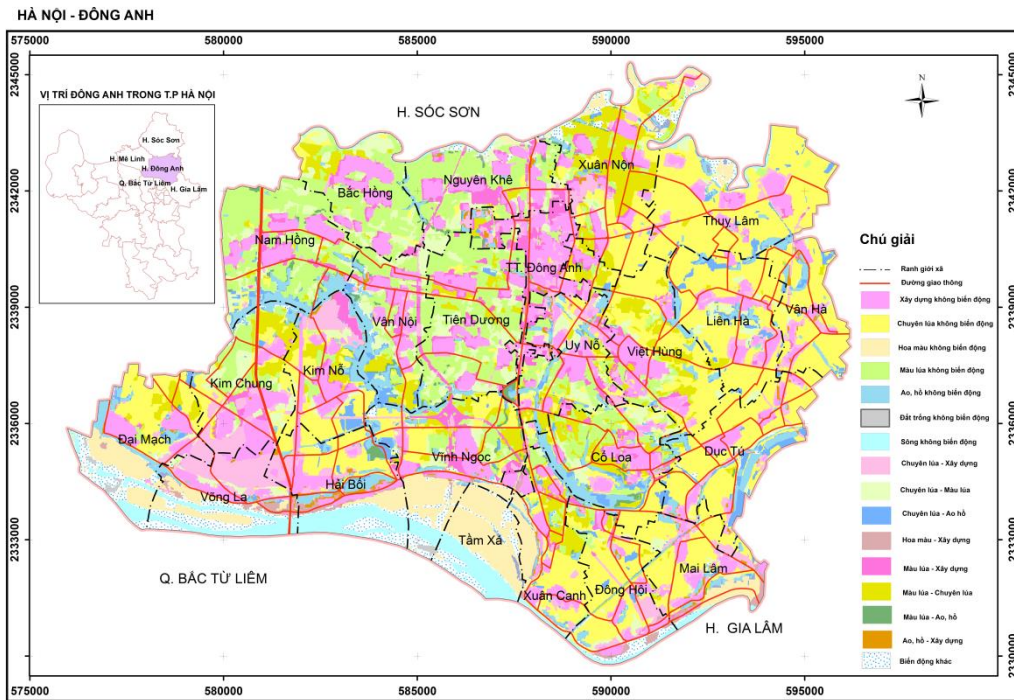
- Biến động mạnh có nguyên nhân xuất phát từ sự thay đổi lớp phủ bề mặt khi được chụp hai thời điểm khác nhau mà không có sự thay đổi sử dụng đất như trong khu vực 1, 2 (trong bảng 4). Với khu vực 1 không có sự thay đổi mục đích sử dụng đất trên ảnh năm 2001 lớp phủ được xác định là thực vật, trên ảnh 2013 lớp phủ được xác định là mặt nước. Khu vực 2 lớp phủ được xác định là thực vật còn trên ảnh năm 2013 lớp phủ được xác định là đất trồng xen lẫn thực vật, nhưng sử dụng đất không thay đổi vẫn là đất trồng màu.

- Sự thay đổi lớp phủ và đồng thời có cả sự thay đổi mục đích sử dụng đất như khu vực

3, 4 (trong bảng 2). Khu vực 3 lớp phủ thay đổi từ thực vật thành đường nhựa. Mục đích sử dụng thay đổi từ đất trồng màu lúa sang đất xây dựng. Khu vực 4, sử dụng đất thay đổi từ đất trồng màu lúa sang đất chuyên trồng lúa, lớp phủ thay đổi từ thực phủ sang đất trồng.

Biến động vừa có nguyên nhân chủ yếu là do sự thay đổi mật độ của đối tượng trên bề mặt ngoài do còn do chất lượng hình ảnh của ảnh viễn thám chụp tại hai thời điểm khác nhau. Một số khu vực ít biến động được thể hiện trên bảng 5. Khu vực 1 trên ảnh ngưỡng biến động thể hiện sự thay đổi diện mạo của khu vực với mật độ xây dựng năm 2013 cao hơn nhiều so với năm 2001. Khu vực 2 trên bản đồ thể hiện đất màu lúa không có sự biến động về mục đích sử dụng đất. Nhưng trên ảnh ngưỡng biến động cho thấy vùng này có cường độ biến động vừa là do màu của thực vật năm 2013 sậm hơn so với năm 2001. Hiện trạng lớp phủ của năm 2001 là thực vật xen kẽ đất trồng, còn năm 2013 khu vực này chỉ có thực vật đang thời kỳ phát triển tốt.

**BẢN ĐỒ BIẾN ĐỘNG SỬ DỤNG ĐẤT GIAI ĐOẠN 2001-2013**



*Hình 2. Bản đồ thu nhỏ biến động sử dụng đất 1:50000*

*Bảng 4. Khu vực có mức độ biến động mạnh*

Khu vực	Năm 2001	Năm 2013	Ảnh ngưỡng biến động	Bản đồ biến động
1				
2				
3				
4				

*Bảng 5. Khu vực có mức độ biến động vừa*

Khu vực	Năm 2001	Năm 2013	Ảnh ngưỡng biến động	Bản đồ biến động
1				
2				

## 6. Kết luận

Kết quả phân tích trên cho thấy việc kết hợp phương pháp phân tích trước và sau phân loại ảnh cho thông tin đầy đủ hơn về biến động sử dụng đất tại khu vực. Đánh giá sau phân loại cho ra ma trận chi tiết về diện tích chuyển đổi loại hình sử dụng đất. Diện tích đất trồng lúa bị chuyển đổi nhiều nhất lên tới 1810.27ha trong đó 1396.1ha chuyển đổi sang đất phi nông nghiệp, khoảng hơn 400ha chuyển sang loại hình có thu nhập cao hơn như trồng màu lúa. Đánh giá trước phân loại phát hiện được những khu vực có không có sự chuyển đổi loại hình sử dụng đất nhưng lại có sự chuyển đổi loại hình lớp phủ bề mặt, những khu vực không có sự thay đổi sử dụng đất nhưng có sự thay đổi mật độ sử dụng và mức độ phát triển của đối tượng bề mặt.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. G. F. Byrne, et al, 1980. Monitoring land-cover change by principal component analysis of multitemporal Landsat data. *Remote sensing of Environment*, 10, pp. 301-306.
- [2]. J. R Jensen, 2005. *Introductory digital image processing: A remote sensing perspective*.
- [3]. T. M. Lillesand and Keifer, R. W., 1972. *Remote sensing and image interpretation*.
- [4]. D. Lu, et al., 2004. Change detection techniques. *International Journal of Remote Sensing*, 25(12), pp. 2365-2401.
- [5]. Ray D. Jackson and Alfredo R. Huete, 1991. Interpreting vegetation indices", *Preventive Veterinary Medicine*, 11, pp. 185 - 200.
- [6]. Selçuk Reis, 2008. Analyzing Land Use/Land Cover Changes Using Remote Sensing and GIS in Rize, North-East Turkey. *Sensors*, 8(10), pp. 6188-6202.
- [7]. J. A. Richards, 1984. Thematic mapping from multitemporal image data using the principal components transformation. *Remote sensing of Environment*, 16, pp. 25-46.
- [8]. Ross S. Lunetta and Christopher D. Elvidge, 1998. *Remote sensing change detection: Environmental monitoring methods and applications*.
- [9]. R. A. Weismiller, et al, 1977. Change detection in coastal zone environments. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 43(12), pp. 1533-1539.
- [10]. Fatih Döner, 2011. Using Landsat data to determine land use/land cover changes in Gümüşhane, Turkey. *Scientific Research and Essays*, 6(6), pp. 7.

## SUMMARY

### **Change in land use using pre-classification and post-classification**

**Trinh Thi Hoai Thu**, *Hanoi University for Natural Resources and Environment*

**Cao Thi Diem Hang**, *Hanoi University of Mining and Geology*

Assessing changes in land use land cover using satellite images have been studied by many scientists. The authors mostly focus on post-classification method to determine land use between classes. In fact the change of land use is not the only change from one type to another, but also the intrinsic fluctuations in those categories. This article was written with the aim of improving efficiency and assessing changes in land use based on the integration pre-classification with post-classification. This paper presents the result of Dong Anh Hanoi, for seeing clearly in land use change of the area.

