

ỨNG DỤNG GIS VÀ VIỄN THÁM PHÂN TÍCH MỐI QUAN HỆ GIỮA KHÔNG GIAN ĐÔ THỊ VÀ MẬT ĐỘ DÂN SỐ TẠI THÀNH PHỐ ĐÀ NẴNG GIAI ĐOẠN 2006 – 2016

Nguyễn Ngọc Thanh, Nguyễn Hữu Ngừ, Nguyễn Hoàng Khánh Linh
Khoa Tài nguyên đất và MTNN, Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế

Liên hệ email: nguyennngocthanh@huaf.edu.vn

TÓM TẮT

Nghiên cứu này được tiến hành nhằm mục tiêu đánh giá biến động không gian đô thị tại thành phố Đà Nẵng giai đoạn 2006 - 2016 từ dữ liệu ảnh vệ tinh Landsat và xác định mối quan hệ giữa sự thay đổi không gian đô thị với mật độ dân số của thành phố. Ảnh vệ tinh Landsat thu thập ở 3 thời điểm năm 2006, 2011 và 2016 được phân loại bằng phương pháp hướng đối tượng trên phần mềm ArcGIS 10.2. Phương pháp phân loại ảnh theo thuật toán xác suất cực đại dựa vào mẫu huấn luyện thu thập được bằng máy GPS cầm tay với 4 loại thực phủ, bao gồm: đất xây dựng, đất nông nghiệp, đất mặt nước và đất khác. Kết quả đánh giá độ chính xác phân loại ảnh vệ tinh Landsat năm 2006, 2011 và 2016 đạt tương ứng là 92,0%; 90,5 và 94,5%. Trong vòng 10 năm từ 2006 - 2016, diện tích đất có công trình xây dựng thành phố Đà Nẵng tăng từ 15.231 ha lên tới 21.520 ha. Mối quan hệ giữa sự phát triển không gian đô thị và mật độ dân số trên địa bàn thành phố Đà Nẵng được xác định qua công thức $Y = 33.903X - 5972.3$ (Y là diện tích thực phủ có đất xây dựng, X là mật độ dân số).

Từ khóa: GIS, viễn thám, không gian đô thị, mật độ dân số, Đà Nẵng

Nhận bài: 17/05/2017

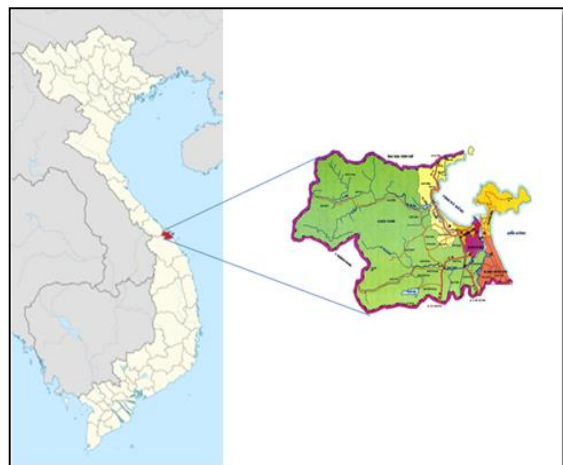
Hoàn thành phân biện: 03/06/2017

Chấp nhận bài: 07/06/2017

1. MỞ ĐẦU

Đô thị hóa là một quá trình tất yếu xảy ra đối với tất cả các quốc gia muốn phát triển trên thế giới trong đó có Việt Nam. Bên cạnh đó, sự gia tăng dân số cũng làm cho nhu cầu sử dụng đất của người dân và các thành phần kinh tế khác ngày một gia tăng cao, dẫn đến tình trạng phát triển không gian đô thị theo chiều rộng ngày một diễn ra thường xuyên và phức tạp hơn.

Hòa chung với xu hướng cả nước, Đà Nẵng đã có sự phát triển vượt bậc về quy mô đô thị trong những năm gần đây. Đà Nẵng là một vùng đất thuộc Nam Trung Bộ, nơi vừa có núi cao, sông sâu, đồi dốc trung du xen kẽ vùng đồng bằng ven biển hẹp. Thành phố Đà Nẵng là trung tâm lớn về mọi mặt của khu vực Miền Trung - Tây Nguyên và cả nước. Trong những năm gần đây, Đà Nẵng đã khác trước rất nhiều. Những vận động nội lực đã khiến Đà Nẵng ngày càng mở rộng



Hình 1. Sơ đồ vị trí thành phố Đà Nẵng.

Đà Nẵng đã khác trước rất nhiều. Những vận động nội lực đã khiến Đà Nẵng ngày càng mở rộng

tầm vóc của mình. Bắt đầu từ kế hoạch phát triển cơ sở hạ tầng, nhất là cơ sở hạ tầng về giao thông, tiến trình chỉnh trang đô thị, xây dựng một môi trường mới hiểu theo nghĩa rộng, tạo điều kiện cho công cuộc phát triển mới. Khai thác tốt những lợi thế có sẵn, trong những năm qua Đà Nẵng có những biến đổi rõ rệt về nhịp điệu và khí thế phát triển (Ủy ban nhân dân thành phố Đà Nẵng, 2016). Cùng với xu thế đó, đất đai biến động thường xuyên, liên tục do nhu cầu của người sử dụng đất ngày càng tăng cao. Chính vì thế mà công tác quản lý gặp khó khăn không định hướng được sự phát triển về quy mô diện tích cũng như xu hướng phát triển, gây khó khăn cho chính quyền trong việc đẩy mạnh phát triển toàn diện phù hợp với điều kiện tự nhiên đang có. Vì vậy, việc phân tích sự thay đổi diện tích đất đô thị và mật độ dân số thành phố Đà Nẵng là công tác rất cần thiết và cấp bách.

2. DỮ LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Dữ liệu nghiên cứu

Bảng 1. Các thông số của ảnh vệ tinh nghiên cứu trong đề tài

STT	Năm	Vệ tinh	Path	Row	ID	Độ che phủ mây	Ngày chụp
1	2006	Landsat 7	124	49	LE71240492006176PFS00	<10%	25/06/2006
2	2006	Landsat 7	125	49	LE71250492006103EDC00	<20%	13/04/2006
3	2011	Landsat 7	124	49	LE71240492011126SGS00	<10%	06/05/2011
4	2011	Landsat 7	125	49	LE71250492011037PFS00	<20%	06/02/2011
5	2016	Landsat 8	124	49	LC81240492016260LGN00	<10%	16/09/2016
6	2016	Landsat 8	125	49	LC81250492016107LGN00	<10%	16/04/2016

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp điều tra thu thập số liệu

Thu thập các hồ sơ, các văn bản, bản đồ và các loại tài liệu khác có liên quan để nội dung nghiên cứu, các thông tin từ các đơn vị, phòng, ban Sở Tài nguyên và Môi trường thành phố Đà Nẵng như: các bảng biểu số liệu thống kê, kiểm kê đất đai trong các năm nghiên cứu; báo cáo kinh tế - xã hội, báo cáo thuyết minh các chương trình, dự án về quản lý đất đai, các biểu mẫu thống kê dân số của cục thống kê dân số thành phố Đà Nẵng. Ngoài ra, để đảm bảo cho nội dung nghiên cứu đạt yêu cầu, thực hiện thu thập, điều tra các loại bản đồ chuyên đề như: bản đồ hiện trạng sử dụng đất của thành phố các năm 2005 đến 2015; bản đồ quy hoạch sử dụng đất của thành phố đến năm 2020. Trên cơ sở số liệu đã thu thập, đề tài đã tiến hành sử dụng ảnh Landsat để giải đoán.

2.2.2. Phương pháp điều tra thực địa, lấy mẫu điểm GPS

Sau khi thực hiện giải đoán ảnh viễn thám, để đánh giá độ chính xác và đối chiếu các kết quả giải đoán với thực địa, nhóm tác giả tiến hành đi thực địa để khảo sát, đo đạc. Sử dụng máy định vị GPS Extrex 10 có độ chính xác ± 2 m để xác định vị trí các đối tượng cần điều tra nghiên cứu (*Đất xây dựng, đất nông nghiệp, đất mặt nước và đất khác*) tại thời điểm khảo sát, chụp ảnh hiện trạng vị trí điểm khảo sát nhằm có được những nguồn tài liệu đáng tin cậy phục vụ việc hiệu chỉnh phương pháp giải đoán. Tổng cộng đã đo đạc, xác định vị trí của 200 điểm GPS ngoài thực địa của các loại hình thực phủ để đánh giá độ chính xác tổng thể của việc phân loại ảnh viễn thám. Điểm đo GPS đảm bảo theo từng loại thực phủ để phục vụ nghiên

cứu, vị trí đo lấy mẫu mỗi loại được thực hiện ở khu vực cách xa ranh giới của thửa đất có mục đích sử dụng đất khác liền kề nhằm hạn chế tối đa sai số của vị trí lấy mẫu.

2.2.3. Phương pháp phân loại và đánh giá độ chính xác phân loại

Việc phân loại các đối tượng trên ảnh viễn thám được sử dụng bằng phần mềm ArcGIS 10.2. Ảnh phân tích được cài đặt ở Hệ quy chiếu UTM (WGS84/48N), ứng dụng các chức năng Image Analysis để xử lý ảnh ban đầu, sau đó sử dụng công cụ image classification để tiến hành phân tích các đối tượng. Ngoài ra, bản đồ Google map cũng được sử dụng nhằm hỗ trợ quá trình giải đoán ảnh.

Căn cứ vào độ phân giải của ảnh, hệ thống phân loại sử dụng đất/lớp phủ từ tư liệu viễn thám, điều tra thực địa và kết quả phân tích ảnh thành các đối tượng để xác định các loại hình sử dụng đất/lớp phủ của khu vực nghiên cứu. Phân loại đối tượng theo thuật toán Maximum Likelihood bằng mẫu huấn luyện thu thập ngoài thực địa. Đánh giá độ chính xác phân loại theo mẫu kiểm chứng. Độ chính xác phân loại được đánh giá bằng ma trận sai số thông qua chức năng accuracy assessment trong phần mềm ArcGIS10.2. Phương pháp đánh giá độ chính xác trong nghiên cứu này dựa trên các điểm mẫu GPS trên thực tế (*Mỗi lớp thực phủ, đề tài sử dụng 50 điểm GPS thu thập từ thực địa*) để so sánh với kết quả giải đoán ảnh.

Ảnh vệ tinh sau khi phân loại được biên tập bằng phần mềm ArcGIS10.2 kết hợp với dữ liệu định vị để thành lập bản đồ hiện trạng sử dụng đất thành phố Đà Nẵng năm 2006, 2011 và 2016. Sử dụng chức năng phân tích không gian chồng xếp bản đồ để tạo bản đồ biến động. Phân tích, tổng hợp số liệu hiện trạng và biến động sử dụng đất/lớp phủ bằng phần mềm Microsoft Excel. Sử dụng phần mềm SPSS để tính toán và phân tích mối tương quan giữa biến động sử dụng đất với mật độ dân số trên địa bàn nghiên cứu.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Phân loại ảnh vệ tinh theo phương pháp hướng đối tượng

3.1.1. Phân loại ảnh

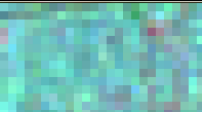




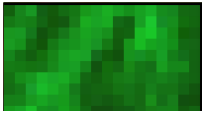
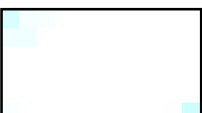





Đặc điểm của phương pháp hướng đối tượng là phân loại dựa vào đối tượng được phân tách từ ảnh vệ tinh. Đối tượng ảnh được tạo ra dựa trên các tiêu chí điều chỉnh về sự đồng nhất hay không đồng nhất về phổ và cấu trúc. Với ảnh vệ tinh Landsat thu thập qua các năm 2006, 2011, 2016 được kết quả phân tích ảnh theo 4 lớp thực phủ: đất xây dựng, đất nông nghiệp, đất mặt nước và đất khác. Việc tiến hành chọn mẫu phân loại với 4 lớp thực phủ như bảng 2. Nếu vị trí mẫu không thỏa mãn về phổ và cấu trúc với các mẫu khác cùng một lớp thực phủ thì loại bỏ. Phân loại theo thuật toán Maximum Likelihood với 4 lớp thực phủ. Kết quả phân loại thu được các lớp thực phủ sau phân loại dưới dạng raster.

3.1.2. Kiểm tra và đánh giá độ chính xác phân loại

Căn cứ vào ảnh tổ hợp từ 3 kênh màu RGB (Red – Green - Blue), đề tài lấy mẫu phân loại ảnh cho từng lớp đối tượng đã được phân chia như bảng 2. Từ các kết quả lấy mẫu đó đề tài tiến hành phân tích và đánh giá độ chính xác của từng mẫu và loại bỏ những mẫu có độ tin cậy thấp và đưa ra bộ khóa giải đoán ảnh phù hợp cho từng loại hình.

Sau khi phân loại ảnh, nhóm tác giả sử dụng số liệu GPS thu thập từ thực địa để kiểm chứng và đánh giá độ chính xác. Mỗi lớp đối tượng đề tài lấy 50 điểm mẫu GPS. Kết quả thực hiện việc đánh giá độ chính xác giải đoán được trình bày ở 3 bảng dưới đây

Bảng 2. Mẫu giải đoán theo tổ hợp màu giả

STT	Loại đất	Mẫu giải đoán 2006 (L5) (RGB=562)	Mẫu giải đoán 2011 (L5) (RGB=562)	Mẫu giải đoán 2016 (L8) (RGB=764)
1	Đất xây dựng			
2	Đất nông nghiệp			
3	Đất khác			
4	Mặt nước			

Bảng 3. Đánh giá độ chính xác phân loại năm 2006

Phân loại trên ảnh Landsat	Kết quả đánh giá độ chính xác dựa trên các điểm GPS					Độ chính xác của người sử dụng (%)
	Đất xây dựng	Đất nông nghiệp	Đất khác	Mặt nước	Tổng hàng (điểm)	
Đất xây dựng	46	2	1	1	50	92
Đất nông nghiệp	1	45	3	1	50	90
Đất khác	2	1	46	1	50	92
Mặt nước	1	2	0	47	50	94
Tổng cột (điểm)	50	50	50	50	200	
Độ chính xác của người sản xuất (%)	92	90	92	94		

Độ chính xác chung: 92,0 %

Bảng 4. Đánh giá độ chính xác phân loại năm 2011

Phân loại trên ảnh Landsat	Kết quả đánh giá độ chính xác dựa trên các điểm GPS					Độ chính xác của người sử dụng (%)
	Đất xây dựng	Đất nông nghiệp	Đất khác	Mặt nước	Tổng hàng (điểm)	
Đất xây dựng	47	1	1	1	50	94
Đất nông nghiệp	1	44	4	1	50	88
Đất khác	1	3	44	2	50	88
Mặt nước	1	2	1	46	50	92
Tổng cột (điểm)	50	50	50	50	150	
Độ chính xác của người sản xuất (%)	94	88	88	92		

Độ chính xác chung: 90,5 %

Bảng 5. Đánh giá độ chính xác phân loại năm 2016

Phân loại trên ảnh Landsat	Kết quả đánh giá độ chính xác dựa trên các điểm GPS					Độ chính xác của người sử dụng (%)
	Đất xây dựng	Đất nông nghiệp	Đất khác	Mặt nước	Tổng hàng (điểm)	
Đất xây dựng	48	1	1	0	50	96
Đất nông nghiệp	1	47	1	1	50	94
Đất khác	1	2	46	1	50	92
Mặt nước	0	0	2	48	50	96
Tổng cột (điểm)	50	50	50	50	150	
Độ chính xác của người sản xuất (%)	96	94	92	96		

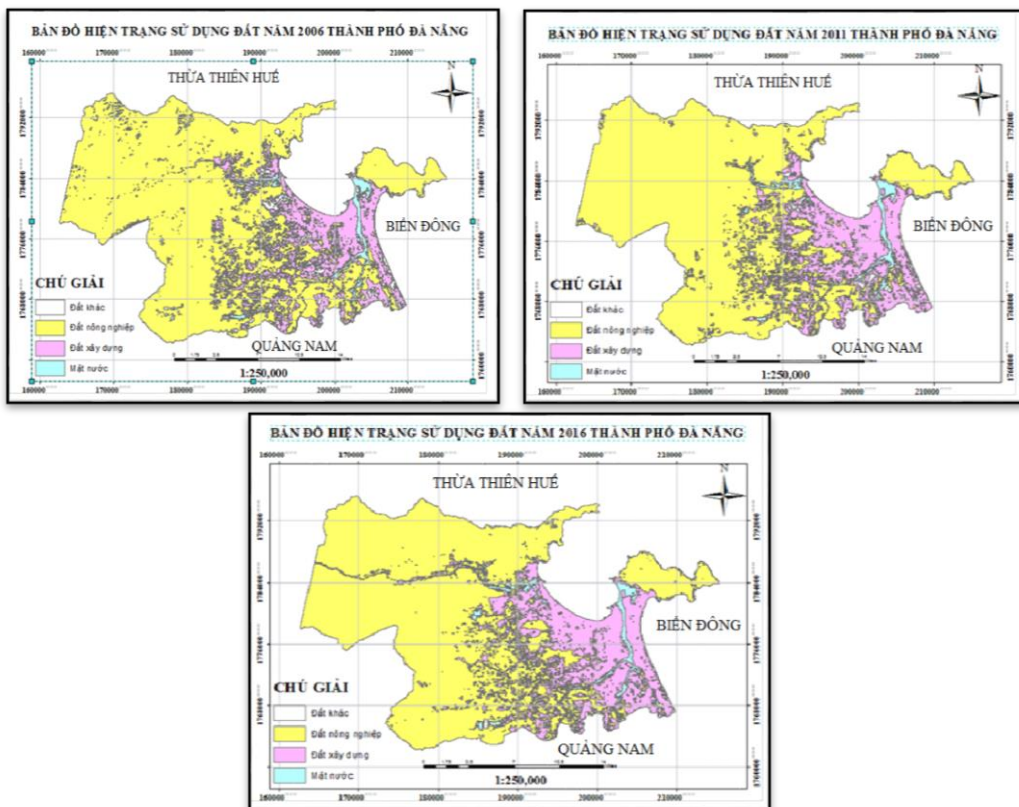
Độ chính xác chung: 94,5 %

Kết quả đánh giá độ chính xác phân loại ảnh vệ tinh 2006, 2011 và 2016 thể hiện trong bảng 3, bảng 4 và bảng 5 cho thấy lớp mặt nước phân loại độ chính xác cao nhất, từ 92% - 96%. Tuy nhiên vẫn có sự nhầm lẫn giữa các lớp phân loại chủ yếu xảy ra đối với các lớp thực phủ đất xây dựng, đất nông nghiệp và đất khác.

Độ chính xác tổng thể phân loại ảnh của năm 2006 là 92,0%, năm 2011 là 90,5% và năm 2016 là 94,5%.

3.2. Thành lập bản đồ hiện trạng sử dụng đất từ ảnh viễn thám

Kết hợp giải đoán bằng mắt và phương pháp số, ta xây dựng được bản đồ hiện trạng sử dụng đất năm 2006, 2011 và 2016 của thành phố Đà Nẵng trên phần mềm ArcGIS10.3.



Hình 2. Hình ảnh thu nhỏ Bản đồ hiện trạng sử dụng đất thành phố Đà Nẵng năm 2006, 2011, 2016

3.3. Biến động diện tích đất đô thị giai đoạn 2006 - 2016

Biến động đất đô thị được đánh giá bằng phương pháp xây dựng bảng chéo từ các kết quả phân loại. Các dữ liệu ảnh vệ tinh hiện có chỉ cho phép xây dựng được các bản đồ hiện trạng lớp phủ trong các năm 2006, 2011 và 2016. Vì vậy phân tích không gian đô thị vùng nghiên cứu cũng chỉ được tiến hành qua các giai đoạn tương ứng là 2006 - 2011, 2011 - 2016. Kết quả đánh giá biến động cho phép theo dõi diện tích của loại thực phủ *Đất đô thị* và loại thực phủ *Đất khác* (không phải đô thị) trong vùng nghiên cứu, diễn biến theo thời gian và không gian. Từ chuỗi dữ liệu là các kết quả phân loại hiện trạng các năm 2006, 2011, 2016, đã tiến hành chồng ghép, thành lập bản đồ tổng quan về sự phát triển đất đô thị cho thành phố Đà Nẵng.

Mục đích nghiên cứu chủ yếu là phân tích sự thay đổi không gian đất đô thị theo thời gian. Sau khi phân loại xong với 4 lớp thực phủ: đất xây dựng, đất nông nghiệp, đất khác và mặt nước với độ chính xác tương đối thì tiến hành xếp nhóm các đối tượng: *đất xây dựng* vào nhóm *đất đô thị*; các đối tượng: *đất nông nghiệp* và *mặt nước* được gộp vào nhóm *đất khác*. Qua đó, sự biến động của đất đô thị theo từng thời điểm được xác định rõ ràng hơn về mặt không gian. Điều này cũng nói lên là đất nông nghiệp, đất khác và mặt nước đã được thay thế bởi sự phát triển của đất xây dựng (đất đô thị).

Bảng 6. Ma trận biến động đất đô thị giai đoạn 2006 – 2011 TP Đà Nẵng

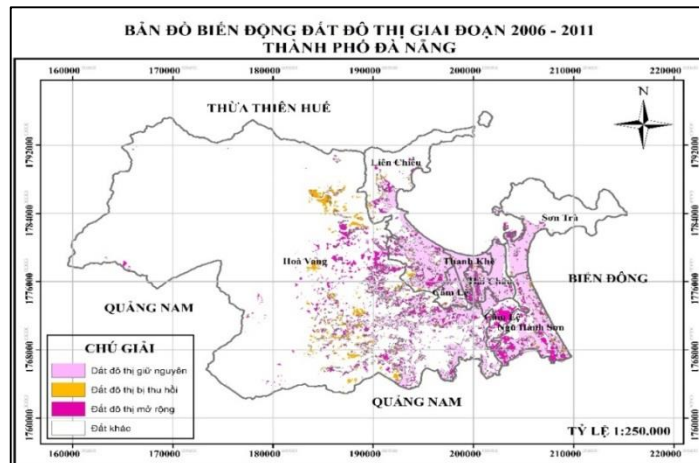
Nhóm đất	Thời điểm năm 2006 (ha)		
	Đất đô thị	Đất khác	Tổng hàng
Thời điểm năm 2011 (ha)			
Đất đô thị	12.308	7.098	19.406
Đất khác	2.923	74.416	77.339
Tổng cột	15.231	81.514	96.745

Bảng 7. Ma trận biến động đất đô thị giai đoạn 2011 – 2016 TP Đà Nẵng

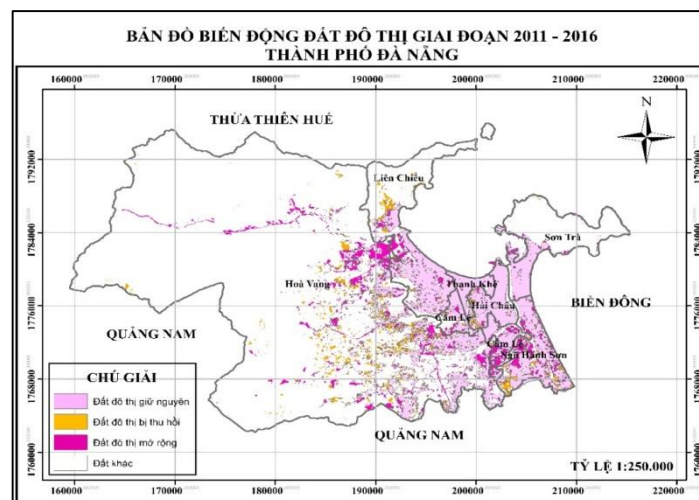
Nhóm đất	Thời điểm năm 2011 (ha)		
	Đất đô thị	Đất khác	Tổng hàng
Thời điểm năm 2016 (ha)			
Đất đô thị	15.172	6.348	21.520
Đất khác	4.237	70.992	75.229
Tổng cột	19.409	77.340	96.750

Bảng 8. Kết quả biến động đất đô thị giai đoạn 2006 – 2011 thành phố Đà Nẵng

	Đất đô thị		Đất khác	
	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
Thời điểm năm 2006	15.231	15,74	81.514	84,26
Thời điểm năm 2011	19.406	20,06	77.339	79,94
Biến đổi	4.175	27,41	-4.175	5,12



Hình 3. Hình ảnh thu nhỏ Bản đồ biến động đất đô thị giai đoạn TP Đà Nẵng giai đoạn 2006 - 2011.



Hình 4. Hình ảnh thu nhỏ Bản đồ biến động đất đô thị giai đoạn TP Đà Nẵng giai đoạn 2011 - 2016.

Kết quả thống kê cho thấy, tốc độ đô thị hoá trên địa bàn thành phố Đà Nẵng diễn ra mạnh mẽ trong giai đoạn 2006 – 2011. Diện tích đất đô thị phát triển thêm 27,41% tương đương 4.175 ha. Các loại đất khác giảm 5,12%. Khảo sát trên thực địa, ta thấy diện tích đất đô thị mở rộng ở mức độ tập trung cao dần ra các vùng xung quanh.

Bảng 9. Kết quả biến động đất đô thị giai đoạn 2011 – 2016 thành phố Đà Nẵng

	Đất đô thị		Đất khác	
	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
Thời điểm năm 2011	19.409	20,06	77.340	79,94
Thời điểm năm 2016	21.520	22,24	75.229	77,76
Biến đổi	2.111	10,88%	-2.111	2,73

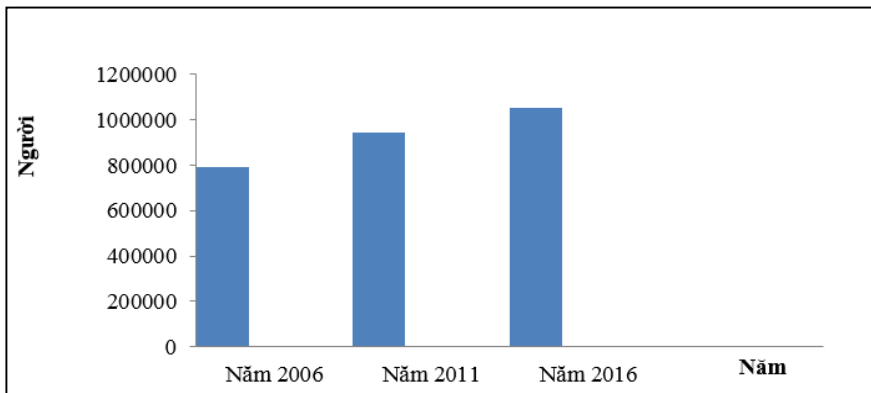
Kết quả thống kê cho thấy tốc độ đô thị hoá phát triển bình thường trong giai đoạn 2011 – 2016. Diện tích đất đô thị phát triển thêm 10,88% tương đương 2.111 ha. Các loại

đất khác giảm 2,73%. Khảo sát trên thực địa, diện tích đất đô thị mở rộng mạnh mẽ hơn ở khu vực quận Liên Chiểu, quận Cẩm Lệ và quận Ngũ Hành Sơn. Đây cũng là thời kỳ tăng trưởng kinh tế mạnh mẽ của thành phố Đà Nẵng.

3.4. Môi quan hệ giữa biến động đất đô thị và mật độ dân số thành phố Đà Nẵng giai đoạn 2006 – 2016

3.4.1. Mật độ dân số qua các giai đoạn 2006 – 2011, 2011 – 2016

Thành phố Đà Nẵng là một thành phố trẻ, năng động, thu hút nhiều nguồn lực tập trung về thành phố biển này. Với tốc độ tăng trưởng dân số nhanh thứ ba trong cả nước, có nguồn lao động trẻ, báo hiệu một thành phố đầy triển vọng. Năm 2016, thành phố Đà Nẵng có 1.051.533 người liên tục tăng qua các năm. Dân số Đà Nẵng năm 2016 gấp 1,33 lần năm 2006, sự gia tăng này khẳng định thành phố Đà Nẵng ngày càng phát triển không ngừng [2].



Biểu đồ 1. Sự gia tăng dân số của thành phố Đà Nẵng qua các năm.

(Nguồn: Cục thống kê thành phố Đà Nẵng, 2016)

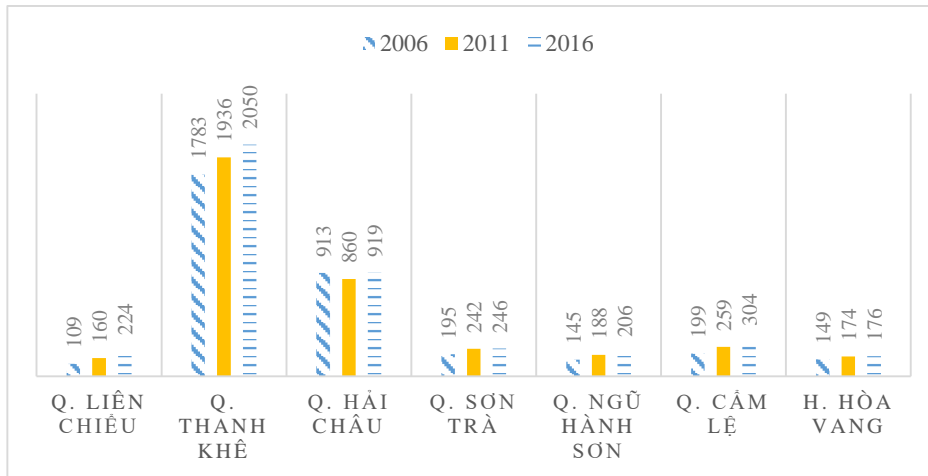
Bảng 10. Mật độ dân số thành phố Đà Nẵng giai đoạn 2006 - 2016

	Mật độ dân số (người/km ²)		
	2006	2011	2016
TP. Đà Nẵng	631	736	818
Q. Liên Chiểu	109	160	224
Q. Thanh Khê	1.783	1.936	2.050
Q. Hải Châu	913	860	919
Q. Sơn Trà	195	242	246
Q. Ngũ Hành Sơn	145	188	206
Q. Cẩm Lệ	199	259	304
H. Hòa Vang	149	174	176

(Nguồn: Cục thống kê thành phố Đà Nẵng, 2016)

Qua số liệu thống kê, ta thấy mật độ dân số thành phố Đà Nẵng cao nhất ở quận Thanh Khê cao hơn gấp 2,5 lần mật độ dân số trung bình thành phố. Điều này chứng tỏ quận Thanh Khê là một trong những vùng trung tâm tập trung nhiều dân cư của thành phố Đà Nẵng. Ở huyện Hòa Vang mật độ dân số là thấp nhất với 176 người/km² (2016). Nhìn chung

mật độ dân số thành phố Đà Nẵng có xu hướng tăng nhanh đáng kể, điều này chứng tỏ thành phố Đà Nẵng phát triển mạnh trong các lĩnh vực, thu hút nguồn lực dồi dào từ các nơi khác đến.



Biểu đồ 2. Mật độ dân số theo quận huyện thành phố Đà Nẵng.

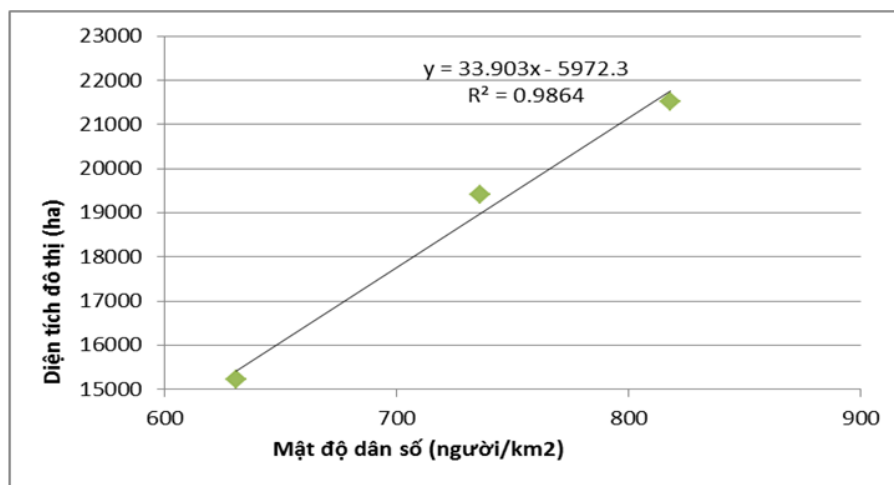
(Nguồn: Cục thống kê thành phố Đà Nẵng, 2016)

3.4.2. Mối tương quan giữa biến động diện tích đô thị và mật độ dân số ở thành phố Đà Nẵng

Bảng 11. Thống kê diện tích đô thị và mật độ dân số giai đoạn 2006 – 2016 thành phố Đà Nẵng

Năm	Diện tích đô thị (ha)	Mật độ dân số (người/km ²)
2006	15232	631
2011	19409	736
2016	21519	818

(Nguồn: Cục thống kê thành phố Đà Nẵng, 2016)



Biểu đồ 3. Đường hồi quy biểu thị mối quan hệ giữa diện tích đất đô thị và mật độ dân số thành phố Đà Nẵng giai đoạn 2006 - 2016.

Trong mô hình hồi quy tuyến tính, diện tích đô thị là độ dốc và mật độ dân số là biến độc lập, điểm cắt trên trục tung khi $X = 0$.

Thực ra khi vẽ đường thẳng hồi quy ta thấy các trị số quan sát Y_{2006} và Y_{2016} nằm trên đường thẳng, còn Y_{2011} không nằm trên đường thẳng này. Và mối quan hệ giữa diện tích đô thị và mật độ dân số không còn là 100% mà chỉ còn 98,64% vì có sự sai lệch Y_{2011} . Điều này cho thấy sự gia tăng diện tích đất đô thị thành phố Đà Nẵng phụ thuộc chặt chẽ vào sự biến thiên của mật độ dân số.

Phương trình đường thẳng hồi quy biểu thị mối quan hệ giữa diện tích đất đô thị và mật độ dân số thành phố Đà Nẵng giai đoạn 2006 – 2016: $Y = 33.903X - 5972.3$

Từ phương trình này có thể dự đoán được diện tích đô thị theo mật độ dân số của thành phố Đà Nẵng, tuy nhiên nằm trong một giới hạn nào đó diện tích đô thị tăng vọt và không còn quan hệ tuyến tính với mật độ dân số nữa.

Mật độ dân số 1000 người/km²

→ Diện tích đô thị = $33.903 \times 1000 - 5972,3 = 27,930$ ha.

4. KẾT LUẬN

Đề tài đã sử dụng ảnh viễn thám Landsat để tiến hành giải đoán xây dựng bản đồ hiện trạng qua các năm 2006, 2011, 2016 với độ chính xác giải đoán ảnh lần lượt là 92,0%; 90,5% và 94,5%.

Đà Nẵng là địa phương có quá trình đô thị hóa diễn ra rất mạnh, trong giai đoạn nghiên cứu từ năm 2006 đến năm 2016 có 7,71% tất cả các loại đất khác được chuyển qua đất đô thị, làm diện tích đất đô thị tăng 41,27%.

Đô thị Đà Nẵng phát triển theo nhiều hướng khác nhau. Những giai đoạn đầu thành phố chủ yếu phát triển về phía Tây và Tây Bắc. Tuy nhiên ở giai đoạn sau, thành phố phát triển mạnh về phía Nam và Đông Nam.

Năm 2016, thành phố Đà Nẵng có 1.051.533 người, con số này liên tục tăng qua các năm. Dân số Đà Nẵng năm 2016 gấp 1,33 lần năm 2006, sự gia tăng này khẳng định thành phố Đà Nẵng ngày càng phát triển không ngừng

Mối quan hệ giữa sự phát triển không gian đô thị và mật độ dân số trên địa bàn thành phố Đà Nẵng được xác định qua hàm $Y = 33.903X - 5972.3$, trong đó Y là diện tích đất có công trình xây dựng, X là mật độ dân số.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Cục thống kê thành phố Đà Nẵng, (2016). *Niên giám thống kê thành phố Đà Nẵng*.

Huỳnh Văn Chương, Nguyễn Bích Ngọc, Đinh Xuân Chuyên, (2016). Đánh giá tình hình biến động sử dụng đất lâm nghiệp theo ba loại rừng tại huyện Minh Hóa, tỉnh Quảng Bình. *Tạp chí khoa học Đại học Huế*, 124(10).

Lê Ngọc Hành, Trương Phước Minh, Nguyễn Văn Nam, Đinh Trần Mỹ Linh, (2016). *Nghiên cứu hướng phát triển không gian và dự báo biến động đô thị ở thành phố Đà Nẵng*, được trình bày tại hội thảo GISconference 2016, Thừa Thiên Huế.

Lê Ngọc Hành, Nguyễn Văn Nam, Trương Phước Minh, Đinh Trần Mỹ Linh, (2016). *Nghiên cứu hiện trạng sử dụng đất theo số dân ở thành phố Đà Nẵng*, được trình bày tại Hội thảo GISconference 2016, Thừa Thiên Huế.

Ủy ban nhân dân thành phố Đà Nẵng, (2010). *Báo cáo thuyết minh điều chỉnh quy hoạch sử dụng đất đến năm 2010, kế hoạch sử dụng đất 5 năm kỳ cuối 2016 – 2020 của TP Đà Nẵng*.

APPLICATION OF GIS AND REMOTE SENSING IN ANALYSIS RELATIONSHIP BETWEEN URBAN SPACE AND POPULATION DENSITY IN DA DANG CITY FROM 2006 TO 2016

Nguyen Ngoc Thanh, Nguyen Huu Ngu, Nguyen Hoang Khanh Linh

Faculty of Land Resources and Agricultural Environment,
University of Agriculture and Forestry, Hue University

Contact email: nguyenngocthanh@huaf.edu.vn

ABSTRACT

This study aims to analyze the change of urban space and to identify the relationship between the urban space and population density in Da Nang City during 2006 to 2016. Landsat satellite images were collected in 2006, 2011 and 2016 then classified by object-oriented methods on ArcGIS 10.2 software. The Maximum Likelihood Classification Method based on training sample was collected by handheld GPS devices, including construction land, agricultural land, water surface land and other lands. The overall accuracy of image classifications in 2006, 2011, and 2016 are 92.0%, 90.5% and 94.5%, respectively. Within the period of 10 years from 2006 to 2016, the area of urban space in Da Nang city increases dramatically from 15,231 ha to 21,520 ha. The relationship between the development of urban space and the population density in Da Nang city is determined by $Y = 33.903X - 5972.3$ (Y is the construction area, X is population density).

Key words: GIS, remote sensing, urban space, population density, Da Nang City

Received: May 17, 2017

Reviewed: June 3, 2017

Accepted: June 7, 2017

