

NGHIÊN CỨU VÀ DỰ BÁO BIẾN ĐỘNG SỬ DỤNG ĐẤT TẠI THÀNH PHỐ NHA TRANG, TỈNH KHÁNH HÒA ỨNG DỤNG TRONG CHUỖI MARKOV VÀ GIS

Huỳnh Văn Chương¹, Châu Võ Trung Thông², Huỳnh Công Hưng³

¹Khoa Tài nguyên đất và MTNN, Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế

²Phòng Khảo thí và ĐBCLGD, Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế

³Sở Tài nguyên và Môi trường Tỉnh Khánh Hòa

Liên hệ email: chauvotrungthong@huaf.edu.vn

TÓM TẮT

Nghiên cứu này nhằm ứng dụng GIS và chuỗi Markov để nghiên cứu và dự báo xu hướng biến động sử dụng đất trên địa bàn thành phố Nha Trang đến năm 2020. Kết quả nghiên cứu đã thành lập bản đồ biến động sử dụng đất giai đoạn 2010 – 2015 cho 5 loại sử dụng đất: nông nghiệp, lâm nghiệp, đất phi nông nghiệp, đất ở và đất chưa sử dụng; đồng thời đã phân tích nguyên nhân biến động sử dụng đất đai cũng như dự báo chiều hướng biến động sử dụng đất đến năm 2020 và đối chiếu so sánh với phương án quy hoạch sử dụng đất đến 2020 đã phê duyệt. Kết quả dự báo biến động sử dụng đất đến năm 2020 bằng chuỗi Markov so với phương án quy hoạch sử dụng đất thành phố Nha Trang có sự chênh lệch không quá lớn.

Từ khóa: biến động sử dụng đất, chuỗi Markov, dự báo sử dụng đất, GIS

Nhận bài: 16/05/2017 *Hoàn thành phản biện:* 10/06/2017

Chấp nhận bài: 15/06/2017

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sự phát triển kinh tế - xã hội đã làm gia tăng nhu cầu đất đai và làm cho tình hình sử dụng đất đai biến động lớn. Việc nghiên cứu biến động sử dụng đất ngày càng trở nên nhanh chóng và chính xác hơn với sự hỗ trợ của công nghệ GIS kết hợp chuỗi Markov. Đoàn Đức Lâm và Phạm Anh Tuấn (2010) đã sử dụng công nghệ thành lập bản đồ biến động sử dụng đất với rất nhiều công cụ trong đó có GIS. Mubea và cs. (2010) đã sử dụng kết hợp viễn thám, hệ thống thông tin địa lý (GIS), và chuỗi Markov phân tích và dự đoán thay đổi sử dụng đất. Kết quả cho thấy tình hình phát triển đô thị không đồng đều, diện tích đất rừng bị mất mát đáng kể và quá trình thay đổi sử dụng đất đã không ổn định (Mubea và cs., 2010). Công nghệ GIS, viễn thám và chuỗi Markov cũng được sử dụng để phân tích biến động đất đô thị tại phường Hiệp Bình Phước quận Thủ Đức - Thành phố Hồ Chí Minh và dự báo tốc độ phát triển đất đô thị đến năm 2026 (Vũ Minh Tuấn và Lê Văn Trung, 2011). Như Thị Xuân và cs. (2004) đã ứng dụng GIS để đánh giá biến động sử dụng đất huyện Thanh Trì – thành phố Hà Nội giai đoạn 1994 – 2003. Như vậy việc ứng dụng GIS và chuỗi Markov để nghiên cứu biến động sử dụng đất đã được nhiều tác giả sử dụng và đạt được kết quả.

Nghiên cứu này nhằm ứng dụng công cụ GIS và chuỗi Markov để nghiên cứu biến động sử dụng đất giai đoạn 2010-2015 và dự báo xu hướng biến động sử dụng đất trên địa bàn thành phố Nha Trang đến năm 2020. Kết quả nghiên cứu này cung cấp bức tranh tổng quan về biến động đất đai cũng như làm rõ các nguyên nhân gây biến động sử dụng đất đai

làm căn cứ cho việc đề xuất những giải pháp và định hướng lập quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất thành phố Nha Trang, tỉnh Khánh Hòa.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phương pháp điều tra thu thập số liệu, tài liệu

- Nguồn dữ liệu không gian: thu thập các bản đồ số của thành phố Nha Trang từ Phòng Tài nguyên và Môi trường, thành phố Nha Trang bao gồm bản đồ hiện trạng sử dụng đất, bản đồ địa chính các năm 2010 và 2015.

- Nguồn dữ liệu thuộc tính: thu thập các thông tin về điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội, số liệu thống kê đất đai hàng năm, kiểm kê đất đai từng giai đoạn 2010-2015; tài liệu thuyết minh chuyên ngành và tình hình quản lý, sử dụng đất thành phố Nha Trang để hiểu rõ quá trình sử dụng đất từ 2010 đến 2015.

- Tiến hành điều tra khảo sát thực địa để điều chỉnh, cập nhật tình hình thực hiện chuyển mục đích sử dụng đất, kết quả thực hiện quy hoạch sử dụng đất của thành phố Nha Trang đã được UBND tỉnh phê duyệt; tìm hiểu nguyên nhân hạn chế, giải pháp khắc phục các tồn tại trong việc chuyển đổi mục đích sử dụng đất. Nghiên cứu điều tra trực tiếp tại các Sở, phòng TNMT, Văn phòng Đăng ký đất đai, các xã, phường, của thành phố Nha Trang; lập biên bản giữa các bên tham gia để thống nhất số liệu.

2.2. Phương pháp thống kê và phân tích, xử lý số liệu tổng hợp

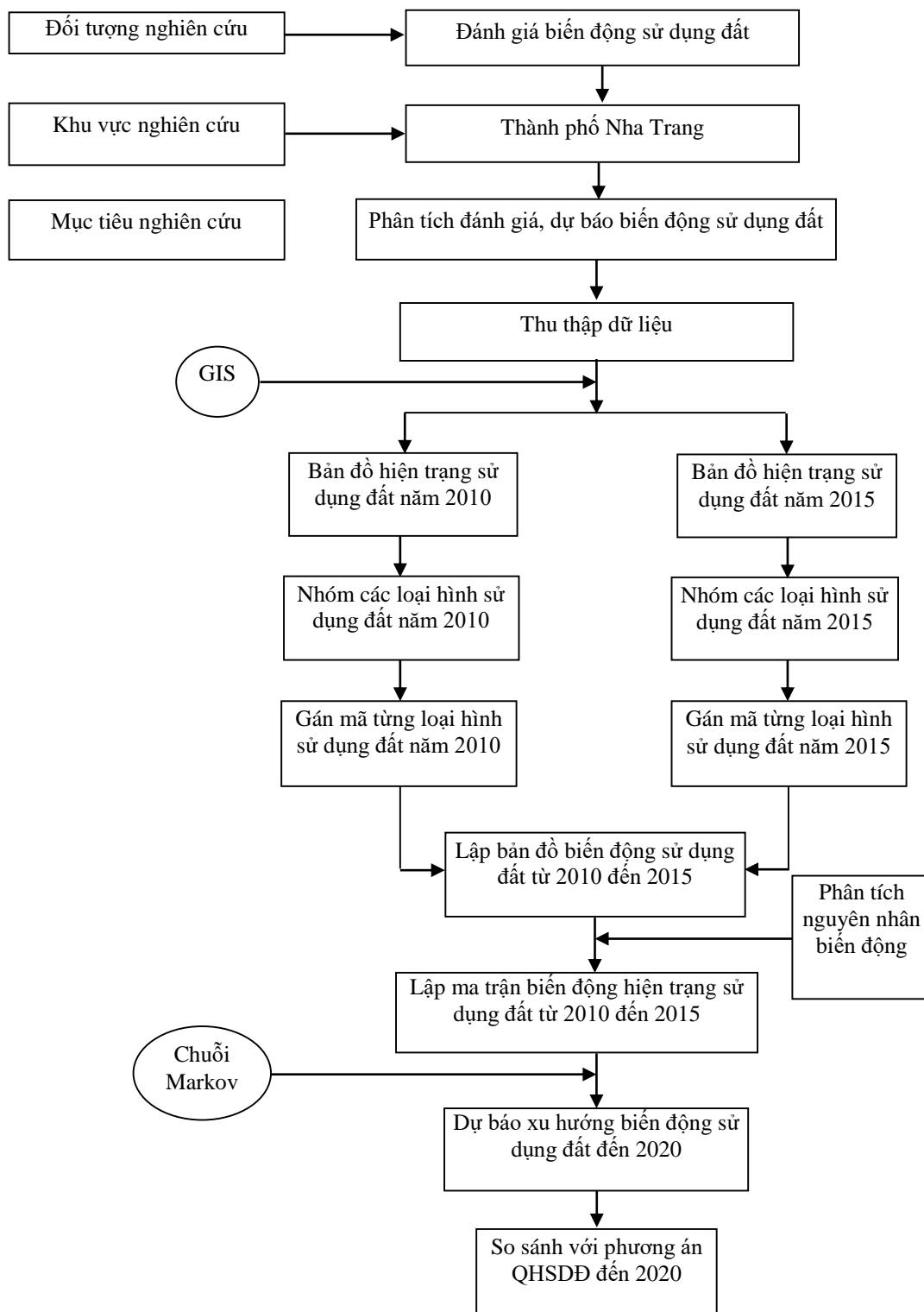
Các số liệu thu thập được xử lý bằng phần mềm Excel. Các số liệu được tính toán, phân tích theo các bảng biểu, kết hợp với phần thuyết minh. Trên cơ sở các số liệu, tài liệu thu thập được, tiến hành phân nhóm, thống kê diện tích các loại đất theo mục đích sử dụng bị biến động. Tổng hợp, so sánh và phân tích các yếu tố tác động đến việc biến động sử dụng đất đai.

2.3. Phương pháp thành lập bản đồ biến động sử dụng đất bằng GIS

Để đánh giá biến động sử dụng đất, nghiên cứu này sử dụng bản đồ hiện trạng thành phố Nha Trang dạng *.dgn năm 2010 và 2015. Sau đó sử dụng công cụ GIS để chuyển đổi định dạng dữ liệu và biên tập thành lập bản đồ hiện trạng sử dụng đất của 2 thời điểm 2010, 2015 sử dụng được trên phần mềm ArcGIS; từ đó thành lập bản đồ biến động sử dụng đất giai đoạn 2010 - 2015 và áp dụng chuỗi Markov để dự báo xu hướng biến động sử dụng đất đến 2020. Sơ đồ tiến trình nghiên cứu được thể hiện ở hình 1.

2.4. Phương pháp dự báo chiều hướng biến động sử dụng đất

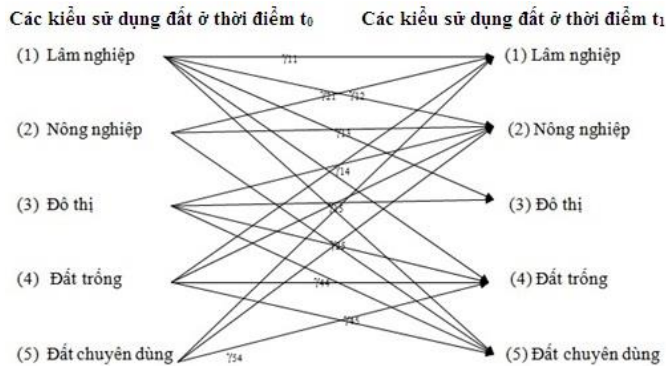
Nghiên cứu đã ứng dụng mô hình Markov Chain để xác định khả năng thay đổi các kiểu sử dụng đất dựa trên sự tiến triển các kiểu sử dụng đất và các nhân tố ảnh hưởng đến sự thay đổi. Tổng quát hóa của mô hình được minh họa như hình 2.



Hình 1. Khung logic của vấn đề nghiên cứu đánh giá và dự báo biến động sử dụng đất.

Ghi chú: QHSDD: Quy hoạch sử dụng đất

(Đoàn Đức Lâm và Phạm Anh Tuấn, 2010 và có điều chỉnh cho phù hợp với nghiên cứu)



Hình 2. Mô hình chuỗi Markov (Nguyễn Kim Lợi, 2005).

Với γ_{ij} : Là xác suất thay đổi được xác định từ việc chồng ghép bản đồ sử dụng đất tại 2 thời điểm khác nhau. Để dự đoán phân bố các kiểu sử dụng đất khác nhau vào các thời điểm khác nhau có thể ứng dụng mô hình Markov Chained như sau:

$$\begin{pmatrix} \text{Tỉ lệ các kiểu sử dụng đất ở thời điểm thứ nhất} \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} \text{Ma trận về xác suất của sự thay đổi các kiểu sử dụng đất} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \text{Tỉ lệ các kiểu sử dụng đất ở thời điểm thứ hai} \end{pmatrix} \quad (1)$$

Đây có thể được viết lại dưới dạng tổng quát hóa của ma trận như sau:

$$[V_1, V_2, \dots, V_5]_1 * \begin{pmatrix} \gamma_{11}, \gamma_{12}, \gamma_{13}, \dots, \gamma_{15} \\ \gamma_{21}, \gamma_{22}, \gamma_{23}, \dots, \gamma_{25} \\ \dots \\ \dots \\ \gamma_{51}, \gamma_{52}, \gamma_{53}, \dots, \gamma_{55} \end{pmatrix} = [V_1, V_2, \dots, V_5]_2 \quad (2)$$

* Ứng dụng mô hình toán học để dự báo sự thay đổi các kiểu sử dụng đất trong tương lai

Dự báo về sự thay đổi các kiểu sử dụng đất theo thời gian theo phương trình toán học sau (Mubea và cs., 2010):

$$Vt_2 = M * Vt_1 \quad (3)$$

Trong đó: M : Tỉ lệ thay đổi của các kiểu sử dụng đất trong khoảng thời gian thu thập số liệu.

Vt_1 : Diện tích của kiểu sử dụng đất tại thời điểm thứ nhất.

Vt_2 : Diện tích của kiểu sử dụng đất tại thời điểm thứ hai.

Nghiên cứu tiến hành dự báo trước tiên cần xác định được khoảng thời gian dự báo, trên cơ sở kết quả đánh giá biến động sử dụng đất khu vực nghiên cứu giai đoạn 2010 - 2015, nghiên cứu đã ứng dụng mô hình phân tích chuỗi Markov nhằm dự báo biến động sử dụng đất thành phố Nha Trang tới năm 2020 theo công thức sau (Tran Anh Tuan và Hoang Tuan Anh, 2010):

$$TDB = TCT + (TCT - TCD) \quad (4)$$

Trong đó: TDB : Thời điểm dự báo

TCT : Mốc thời gian cận trên của quá trình đánh giá

TCD : Mốc thời gian cận dưới của quá trình đánh giá

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Thành lập bản đồ biến động sử dụng đất giai đoạn 2010 - 2015

Trên cơ sở dữ liệu bản đồ hiện trạng sử dụng đất các năm 2010 và 2015 tiến hành gộp thành 5 loại hình sử dụng đất: Đất chưa sử dụng (CSD), đất lâm nghiệp (LNP), đất nông nghiệp (NNP), đất ở (OTC) và đất phi nông nghiệp (PNN). Sau khi gộp và gán mã đất tiến hành biên tập lại bản đồ hiện trạng sử dụng đất năm 2010 và 2015 với 5 loại hình sử dụng đất như trên.

Bảng 1. Bảng thống kê diện tích, tỷ lệ các loại hình sử dụng đất sau khi gộp nhóm năm 2010 và 2015

Loại hình sử dụng đất	Ký hiệu mã	Năm 2010		Năm 2015	
		Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
Đất chưa sử dụng	CSD	10946,06	43,29	9816,78	38,82
Đất lâm nghiệp	LNP	2768,06	10,95	2975,52	11,77
Đất nông nghiệp	NNP	5199,03	20,56	4405,00	17,42
Đất ở	OTC	2377,88	9,40	2700,71	10,68
Đất phi nông nghiệp	PNN	3996,21	15,80	5389,23	21,31
Tổng		25287,24	100,00	25287,24	100,00

Sau khi có bản đồ hiện trạng sử dụng đất đã được gộp nhóm loại đất năm 2010 và 2015, sử dụng phần mềm ArcGIS để chồng lớp 2 bản đồ hiện trạng thì thu được bản đồ biến động sử dụng đất giai đoạn 2010 - 2015 như hình 3.

Kết quả chồng xếp hai bản đồ hiện trạng sử dụng đất 2010 và 2015, trong quá trình chồng xếp về diện tích từng loại đất có thay đổi so với thực tế nhưng không đáng kể và tổng diện tích tự nhiên vẫn không thay đổi là 25.287,24 ha.

Bảng 2. Ma trận biến động diện tích các loại hình sử dụng đất giai đoạn 2010 – 2015 sau chồng lớp

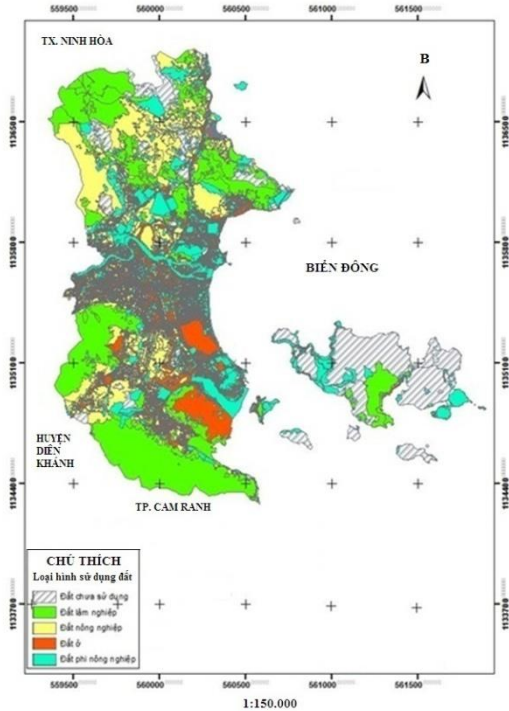
Loại hình sử dụng đất	Ký hiệu mã	CSD	LNP	NNP	OTC	PNN
Đất chưa sử dụng	CSD	8026,98	615,12	1472,58	364,02	467,36
Đất lâm nghiệp	LNP	1789,80	800,80	168,89	7,19	1,38
Đất nông nghiệp	NNP	611,13	1559,60	2152,4	205,57	670,33
Đất ở	OTC	180,26	64,25	16,28	500,00	1617,09
Đất phi nông nghiệp	PNN	921,02	200,73	304,57	1363,14	1206,75

Trong thực tế có một số trường hợp biến động không có khả năng xảy ra. Do đó bảng ma trận 2 được hiệu chỉnh cho hợp lý, những trường hợp không có khả năng xảy ra được đưa về 0 và diện tích đó được gộp vào diện tích của loại hình biến động giai đoạn trước. Ví dụ: đất nông nghiệp chuyển sang đất chưa sử dụng theo kết quả tính toán là 611,13 ha nhưng trường hợp này không có khả năng xảy ra nên diện tích đất nông nghiệp chuyển sang đất chưa sử dụng = 0, diện tích đất nông nghiệp còn lại = 611,13 + 2152,40 = 2763,53 ha, diện tích các loại hình biến động khác vẫn giữ nguyên. Tương tự tính toán các trường hợp còn lại, kết quả thể hiện ở bảng 3.

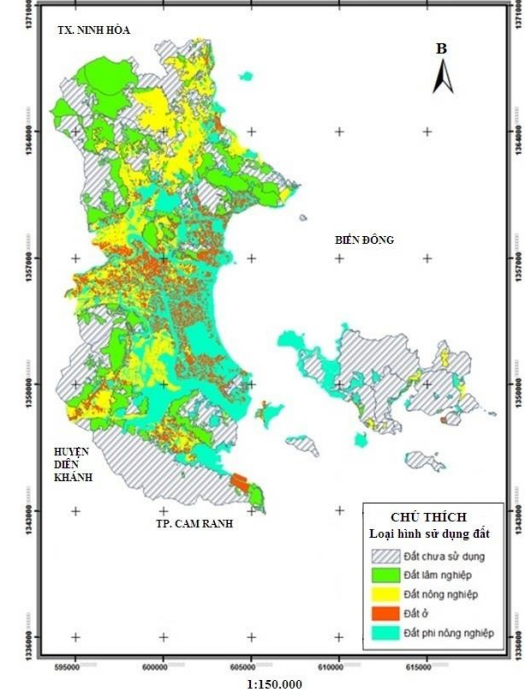
Bảng 3. Ma trận biến động diện tích các loại hình sử dụng đất giai đoạn 2010 – 2015 sau hiệu chỉnh

Loại hình sử dụng đất	Ký hiệu mã	CSD	LNP	NNP	OTC	PNN	Năm 2010	Tăng (+) Giảm (-)	
								Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
Đất chưa sử dụng	CSD	8026,98	615,12	1472,58	364,02	467,36	10946,06	-1129,28	-10,32
Đất lâm nghiệp	LNP	1789,80	800,80	168,89	7,19	1,38	2768,06	207,46	7,49
Đất nông nghiệp	NNP	0	1559,60	2763,53	205,57	670,33	5199,03	-794,03	-15,27
Đất ở	OTC	0	0	0	760,79	1617,09	2377,88	322,83	13,58
Đất phi nông nghiệp	PNN	0	0	0	1363,14	2633,07	3996,21	1393,02	34,86
Năm 2015		9816,78	2975,52	4405	2700,71	5389,23	25287,24		

BẢN ĐỒ HIỆN TRẠNG SỬ DỤNG ĐẤT THÀNH PHỐ NHA TRANG NĂM 2010



BẢN ĐỒ HIỆN TRẠNG SỬ DỤNG ĐẤT THÀNH PHỐ NHA TRANG NĂM 2015



Hình 3. Bản đồ hiện trạng sử dụng đất thành phố Nha Trang năm 2010 sau khi biên tập lại.

Hình 4. Bản đồ hiện trạng sử dụng đất thành phố Nha Trang năm 2015 sau khi biên tập lại.

(Nguồn: Phòng Tài nguyên và Môi trường thành phố Nha Trang, 2015)

Để tiến hành dự báo biến động sử dụng đất đến năm 2020 cần thành lập một ma trận xác suất của sự thay đổi các kiểu sử dụng đất giai đoạn 2010 - 2015: lấy diện tích của loại hình sử dụng đất tại thời điểm năm 2010 chuyển sang loại hình sử dụng đất tại thời điểm năm 2015 chia cho tổng diện tích loại hình sử dụng đất tại thời điểm năm 2010 đó.

Ví dụ: Xác suất sự thay đổi của đất CSD chuyển sang đất CSD = Diện tích đất CSD còn lại/ Tổng diện tích đất CSD năm 2010.

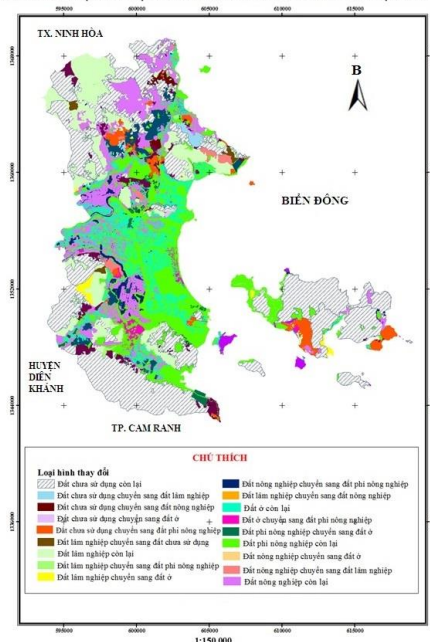
Xác suất sự thay đổi của đất CSD chuyển sang đất LNP = Diện tích đất CSD chuyển sang LNP/Tổng diện tích đất CSD năm 2010.

Xác suất sự thay đổi của đất LNP chuyển sang đất CSD = Diện tích đất LNP chuyển sang CSD/Tổng diện tích đất LNP năm 2010.

Bảng 4. Ma trận về xác suất của sự thay đổi xác định từ việc chồng ghép bản đồ hiện trạng sử dụng đất giai đoạn 2010 – 2015

Loại hình sử dụng đất	Ký hiệu mã	CSD	LNP	NNP	OTC	PNN
Đất chưa sử dụng	CSD	0,73332	0,05620	0,13453	0,03326	0,04270
Đất lâm nghiệp	LNP	0,64659	0,28930	0,06101	0,00260	0,00050
Đất nông nghiệp	NNP	0,00000	0,29998	0,53155	0,03954	0,12893
Đất ở	OTC	0,00000	0,00000	0,00000	0,31994	0,68006
Đất phi nông nghiệp	PNN	0,00000	0,00000	0,00000	0,34111	0,65889

BẢN ĐỒ BIẾN ĐỘNG SỬ DỤNG ĐẤT THÀNH PHỐ NHA TRANG GIAI ĐOẠN 2010 - 2015



Hình 5. Bản đồ biến động sử dụng đất thành phố Nha Trang giai đoạn 2010 - 2015.

3.2. Nguyên nhân biến động sử dụng đất giai đoạn 2010 - 2015

Biến động sử dụng đất của thành phố Nha Trang là do một số nguyên nhân sau:

- Nhu cầu sử dụng đất của một số ngành công nghiệp tăng lên, cùng với việc xây dựng mới các cụm công nghiệp, tiểu thủ công nghiệp; hình thành các khu dân cư, trường học... trên địa bàn thành phố khiến diện tích đất nông nghiệp trên địa bàn thành phố giảm dần với diện tích là 397,69 ha.

- Do triển khai các dự án lớn như khu đô thị phía tây Lê Hồng Phong ở các phường Phước Long, Phước Hải, các xã Vĩnh Thái, Vĩnh Trung và Vĩnh Hiệp nên đất nông nghiệp giảm mạnh ở các xã, phường trên. Bên cạnh đó các xã thuộc khu vực phía tây Nha Trang như các xã Vĩnh Trung, Vĩnh Thạnh, Vĩnh Ngọc nhân dân cũng chuyển mục đích từ đất sản xuất nông nghiệp sang đất ở theo quy hoạch rất lớn, dẫn đến diện tích đất trồng cây hàng năm giảm từ 2.332,29 ha năm 2005 xuống còn 1.284,49 ha năm 2015.

khoảng 2379,92 ha (59,55%) so với năm 2010, đất ở cũng tăng khoảng 35,03% (832,88 ha); nhưng đất nông nghiệp lại giảm mạnh đến 1.355,36 ha (26,07%) so với năm 2010, dự báo đến năm 2020 diện tích đất nông nghiệp còn khoảng 3.843,67 ha, còn đất lâm nghiệp giảm khoảng 34,17 ha (1,23%).

** So sánh kết quả dự báo với phương án quy hoạch sử dụng đất đến năm 2020 của Thành phố Nha Trang:*

So sánh kết quả dự báo với phương án quy hoạch sử dụng đất đến năm 2020 của Thành phố Nha Trang được thể hiện ở bảng 7.

Kết quả từ thực hiện thống kê T-test giữa diện tích dự báo và diện tích theo quy hoạch cho thấy $p = 0,947 > 0,05$ chứng tỏ kết quả dự báo biến động sử dụng đất đến năm 2020 bằng chuỗi Markov so với phương án quy hoạch sử dụng đất thành phố Nha Trang có sự chênh lệch không quá lớn. Như vậy, việc ứng dụng chuỗi Markov để dự báo cho kết quả khá tin cậy.

Bảng 7. Kết quả dự báo và phương án quy hoạch sử dụng đất của thành phố Nha Trang đến năm 2020

Loại hình sử dụng đất	Dự báo		Quy hoạch		Tỷ lệ % sai khác giữa dự báo và quy hoạch
	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)	
Đất chưa sử dụng	9122,80	36,08	8970,13	35,34	1,70
Đất lâm nghiệp	2733,89	10,62	3284,26	12,94	-16,76
Đất nông nghiệp	3843,67	15,20	3010	11,86	27,70
Đất ở	3210,76	12,70	3051,94	12,02	5,20
Đất phi nông nghiệp	6376,13	25,21	7068,72	27,85	-9,80
Tổng	25.287,24	100	25.385,05	100	-0,39

(Nguồn: UBND thành phố Nha Trang, 2015)

4. KẾT LUẬN

Việc ứng dụng GIS kết hợp với chuỗi Markov đã nghiên cứu được tình hình biến động sử dụng đất trên địa bàn Thành phố Nha Trang giai đoạn 2010-2015 và đã dự báo được xu hướng biến động sử dụng đất đến năm 2020. Nghiên cứu cũng đã phân tích nguyên nhân gây ra biến động sử dụng đất trong giai đoạn nghiên cứu. Kết quả dự báo biến động diện tích các loại sử dụng đất bằng chuỗi Markov so với phương án quy hoạch sử dụng đất đến năm 2020 đã được phê duyệt không có sự sai khác lớn. Kết quả nghiên cứu hy vọng sẽ cung cấp được phương pháp nghiên cứu biến động cho nhiều đối tượng và có thể áp dụng cho nhiều địa phương khác nhau. Nghiên cứu chỉ dừng lại ở mức dự báo được tình hình biến động trong tương lai nhưng chưa tạo ra được mô hình mô phỏng biến động sử dụng đất trong tương lai.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tài liệu tiếng Việt

- Đoàn Đức Lâm và Phạm Anh Tuấn, (2010). *Ứng dụng GIS thành lập bản đồ biến động hiện trạng sử dụng đất huyện Sông Mã, tỉnh Sơn La (giai đoạn 1995-2005)*. Kỷ yếu hội thảo Ứng dụng GIS toàn quốc 2010. Thành phố Hồ Chí Minh: Nhà xuất bản Nông Nghiệp.
- Nguyễn Kim Lợi, (2005). *Ứng dụng chuỗi Markov và GIS trong việc đánh giá diễn biến sử dụng đất*. Trong. Kỷ yếu hội thảo Ứng dụng GIS toàn quốc 2011. Thành phố Hồ Chí Minh: Nhà xuất bản Nông Nghiệp.

- Sở Tài nguyên và Môi trường Khánh Hòa, (2015). Báo cáo tình hình thực hiện kế hoạch sử dụng đất năm 2014 và kế hoạch sử dụng đất năm 2015 thành phố Nha Trang.
- Vũ Minh Tuấn và Lê Văn Trung, (2011). Ứng dụng viễn thám và GIS đánh giá biến động và dự báo đất đô thị tại Phường Hiệp Bình Phước, quận Thủ Đức. *Tạp chí Đại học Quốc gia TP HCM*.
- UBND thành phố Nha Trang, (2015). Báo cáo tình hình thực hiện kế hoạch phát triển kinh tế xã hội 5 năm 2011-2015 và định hướng kế hoạch 5 năm 2016 – 2020.
- Nhữ Thị Xuân, Đinh Thị Bảo Hoa, Nguyễn Thị Thúy Hằng, (2004). Đánh giá biến động sử dụng đất huyện Thanh Trì – thành phố Hà Nội giai đoạn 1994 – 2003 trên cơ sở phương pháp viễn thám kết hợp GIS. *Tạp chí khoa học Đại học Quốc gia Hà Nội*.

Tài liệu tiếng nước ngoài

- K.W. Mubea, T.G. Ngigi and C.N. Mundia, (2010). *Assessing application of Markov chain analysis in predicting land cover change: A case study of Nakuru municipality*, Department of Geomatic and Geospatial Information Systems Jomo Kenyatta University of Agriculture and Technology, Nairobi.
- Tran Anh Tuan and Hoang Tuan Anh, (2010). *The 10th International Conference of Southeast Asian Geography Association*, Applying the Markov-Cellular Automata model to predict land cover change in Hanoi City, Hanoi.

USING MARKOV CHAIN AND GIS TO DETECT AND PREDICT LAND USE CHANGE IN NHA TRANG CITY, KHANH HOA PROVINCE

Huynh Van Chuong¹, Chau Vo Trung Thong², Huynh Cong Hung³

¹Faculty of Land resources and Agricultural Environment, University of Agriculture and Forestry, Hue University, ²Department of Testing and Educational Quality Assurance, University of Agriculture and Forestry, Hue University, ³Department of Resources and Environment, Khanh Hoa Province

Contact email: chauvotrungthong@huaf.edu.vn

ABSTRACT

The paper aims to apply Markov Chain and GIS into studying and predicting changes in land use towards 2020 in Nha Trang City, Khanh Hoa Province. The detection and prediction were used to build land use change map of the period 2010-2015 for five land use purposes, including agricultural land, forest land, non-agricultural land, residential land and unused land. In addition, causes of land use changes in the period are also analyzed and prediction of the future trend in land use towards 2020 is made to compare with the approved land use planning towards 2020. The prediction shows that there is an insignificant difference between the results of predicted land use change using Markov Chain and the approved land use planning of Nha Trang City towards 2020.

Key words: land use change, Markov chain, land use prediction, GIS

Received: May 16, 2017

Reviewed: June 10, 2017

Accepted: June 15, 2017