

ỨNG DỤNG ẢNH VIỄN THĂM VÀ MÔ HÌNH MARKOV DỰ BÁO BIẾN ĐỘNG SỬ DỤNG ĐẤT QUẬN CÁI RĂNG, THÀNH PHỐ CẦN THƠ

Mai Linh Cảnh*, Nguyễn Huy Sơn và Võ Văn Bình
Trường Đại học Tây Đô
(*Email: mlcanh@tdu.edu.vn)

Ngày nhận: 01/11/2022

Ngày phản biện: 26/02/2023

Ngày duyệt đăng: 20/4/2023

TÓM TẮT

Quản lý biến động sử dụng đất rất cần thiết cho việc giám sát đất đai đặc biệt là quy hoạch sử dụng đất. Hệ thống thông tin địa lý (GIS) và viễn thám là công cụ đã được chứng minh trong đánh giá sử dụng đất giúp các nhà quản lý lập kế hoạch, quy hoạch sử dụng đất theo hướng phát triển bền vững. Nghiên cứu này sử dụng công nghệ GIS và viễn thám kết hợp mô hình Markov xác định biến động sử dụng đất, dự báo xu hướng sử dụng đất đến năm 2025 tại quận Cái Răng, thành phố Cần Thơ. Kết quả nghiên cứu cho thấy biến động đất đai trong giai đoạn 2010 – 2015 là 18,92% và giai đoạn 2015 – 2020 là 11,5%. Kết quả kiểm chứng độ chính xác của mô hình Markov với hiện trạng sử dụng đất năm 2020 đạt 95,85%. Trên cơ sở kết quả này, dự báo kết quả sử dụng đất đến năm 2025: đất mặt nước là 1119,14 ha, đất cây lâu năm là 2851,04 ha, đất cây hàng năm là 471,88 ha, đất đô thị là 2287,77 ha và đất trống là 29,53 ha. Như vậy, sử dụng ảnh viễn thám kết hợp mô hình Markov xác định biến động sử dụng đất và dự báo xu hướng sử dụng đất quận Cái Răng có kết quả khả thi kiểm chứng phù hợp với biến động sử dụng đất của giai đoạn 2010 – 2020.

Từ khóa: Ảnh Landsat, biến động sử dụng đất, GIS - Viễn thám, mô hình Markov, quận Cái Răng

Trích dẫn: Mai Linh Cảnh, Nguyễn Huy Sơn và Võ Văn Bình, 2023. Ứng dụng ảnh viễn thám và mô hình Markov dự báo biến động sử dụng đất quận Cái Răng, thành phố Cần Thơ. Tạp chí Nghiên cứu khoa học và Phát triển kinh tế Trường Đại học Tây Đô. 17: 301-313.

*Ths. Mai Linh Cảnh – CV. Phòng QLKH&HTQT, Trường Đại học Tây Đô

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong bối cảnh nền kinh tế đang vận động theo hướng công nghiệp hoá, hiện đại hóa và quá trình đô thị hóa đang diễn ra nhanh, cùng với sự gia tăng dân số đã làm cho nhu cầu sử dụng đất tăng lên gây ra biến động lớn về đất đai. Biến động sử dụng đất dẫn đến sự thay đổi của thảm thực vật, biến đổi các đặc tính lý hóa của đất, các hệ thống thủy văn và tài nguyên đất đai. Do đó, việc đánh giá biến động sử dụng đất và dự báo nhu cầu sử dụng đất nhằm đưa ra kế hoạch, định hướng sử dụng đất hiệu quả và hợp lý cho tương lai góp phần nâng cao hiệu quả trong công tác quản lý đất đai.

Nghiên cứu về biến động sử dụng đất kết hợp mô hình Markov dự báo sử dụng đất được nhiều tác giả thực hiện, có thể kể đến các nghiên cứu của Huỳnh Văn Chương và ctv. (2017) dự báo sử dụng đất thành phố Nha Trang đến năm 2020 bằng mô hình Markov, kết quả nghiên cứu so với phương án quy hoạch sử dụng đất có sự chênh lệch không quá lớn. Nghiên cứu của Lê Hùng Chiến và ctv. (2019) đánh giá biến động sử dụng đất giai đoạn 2010-2015 và dự báo sử dụng đất năm 2020 huyện Đông Hưng, tỉnh Thái Bình có kết quả tính toán độ chính xác trên 96%; nghiên cứu của Wang et al. (2020) sử dụng GIS và viễn thám xác định biến động và dự đoán sử dụng đất thành phố Kathmandu, Nepal đến năm 2030 kết quả nghiên cứu đã chỉ ra nguyên nhân biến động sử dụng đất và đưa ra các giải pháp quy hoạch đô thị. Những nghiên cứu này đã mang lại nhiều kết quả khả thi trong

quản lý sử dụng đất, vì vậy cần có những nghiên cứu tiếp theo để đáp ứng nhu cầu sử dụng đất góp phần phát triển kinh tế - xã hội cho địa phương.

Nghiên cứu này được thực hiện tại quận Cái Răng, nơi kinh tế phát triển và gia tăng nhanh về dân số, tốc độ đô thị hóa diễn ra nhanh, đặc biệt từ năm 2010, việc đánh giá và dự báo biến động sử dụng đất cho quận Cái Răng nhằm hỗ trợ công tác định hướng, điều chỉnh quy hoạch sử dụng đất một cách hợp lý. Nghiên cứu được thực hiện qua ứng dụng công nghệ GIS và viễn thám kết hợp mô hình Markov xác định biến động sử dụng đất, dự báo xu hướng sử dụng đất đến năm 2025 tại quận Cái Răng qua đó kiểm chứng khả năng ứng dụng của phương pháp này trong đánh giá biến động đất và hỗ trợ công tác quản lý đất đai tại địa phương.

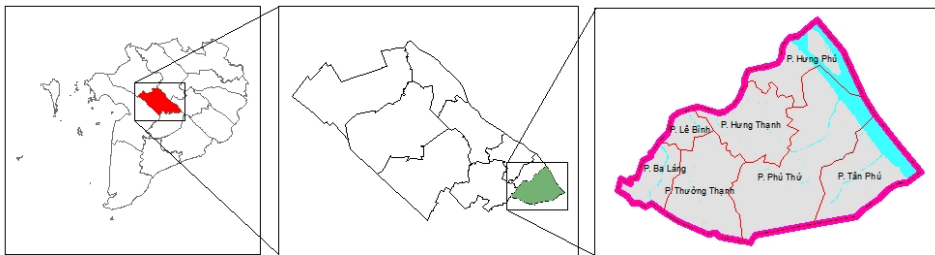
2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Khu vực nghiên cứu

Khu vực nghiên cứu tại quận Cái Răng (Hình 1), nằm ở phía đông nam của thành phố Cần Thơ, vị trí địa lý có tọa độ từ $105^{\circ}13'38''$ đến $105^{\circ}50'35''$ độ kinh đông; từ $09^{\circ}55'08''$ đến $10^{\circ}19'38''$ độ vĩ bắc, tổng diện tích tự nhiên là 6.759,36 ha. Quận Cái Răng tiếp giáp với quận Ninh Kiều là trung tâm kinh tế - xã hội của thành phố Cần Thơ. Về đường bộ, địa bàn quận có các tuyến đường huyết mạch chạy qua như quốc lộ 1A, quốc lộ Nam Sông Hậu, quốc lộ 61C, đồng thời kết nối với quốc lộ 91B tạo thành một hệ thống giao thông đường bộ nối liền quận với vùng, cả nước. Về đường thủy có 02 tuyến chính là sông Hậu, sông Cần Thơ

chảy qua kết hợp với hệ thống kênh, rạch dày đặc trên địa bàn nên việc lưu thông với

các quận, huyện khác trong thành phố và các vùng lân cận rất thuận tiện.

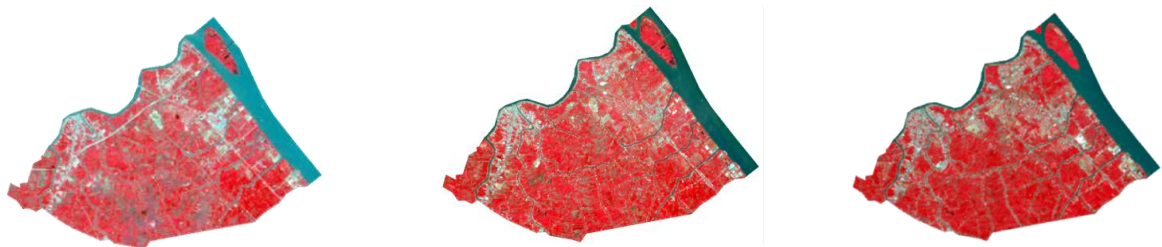


Hình 1. Khu vực nghiên cứu quận Cái Răng, thành phố Cần Thơ

2.2. Phương pháp thu thập số liệu

Dữ liệu ảnh viễn thám được sử dụng trong nghiên cứu này là ảnh Landsat có độ phân giải không gian 30m, cảnh ảnh

125/053 thu thập vào các thời điểm: 18/5/2010 (Landsat TM), 09/02/2015 và 23/02/2020 (Landsat 8) tại <https://earthexplorer.usgs.gov>



a). Ảnh Landsat-TM khu vực quận Cái Răng chụp ngày 18/5/2010 được hiển thị bằng tổ hợp kênh 432 sau khi được cắt theo ranh giới của quận.

b). Ảnh Landsat 8 khu vực quận Cái Răng chụp ngày 09/02/2015 được hiển thị bằng tổ hợp kênh 543 sau khi được cắt theo ranh giới của quận.

c). Ảnh Landsat 8 khu vực quận Cái Răng chụp ngày 23/02/2020 được hiển thị bằng tổ hợp kênh 543 sau khi được cắt theo ranh giới của quận.

Hình 2. Ảnh Landsat sau khi ghép các kênh ảnh và cắt theo ranh giới quận Cái Răng

Dữ liệu phụ trợ: bản đồ hành chính quận Cái Răng dạng Shapefile (*.shp), bản đồ hiện trạng sử dụng đất, số liệu thống kê đất đai năm 2020 thu thập tại Phòng Tài nguyên và Môi trường quận Cái Răng và dữ liệu Google Earth Pro.

2.3. Phương pháp xử lý ảnh

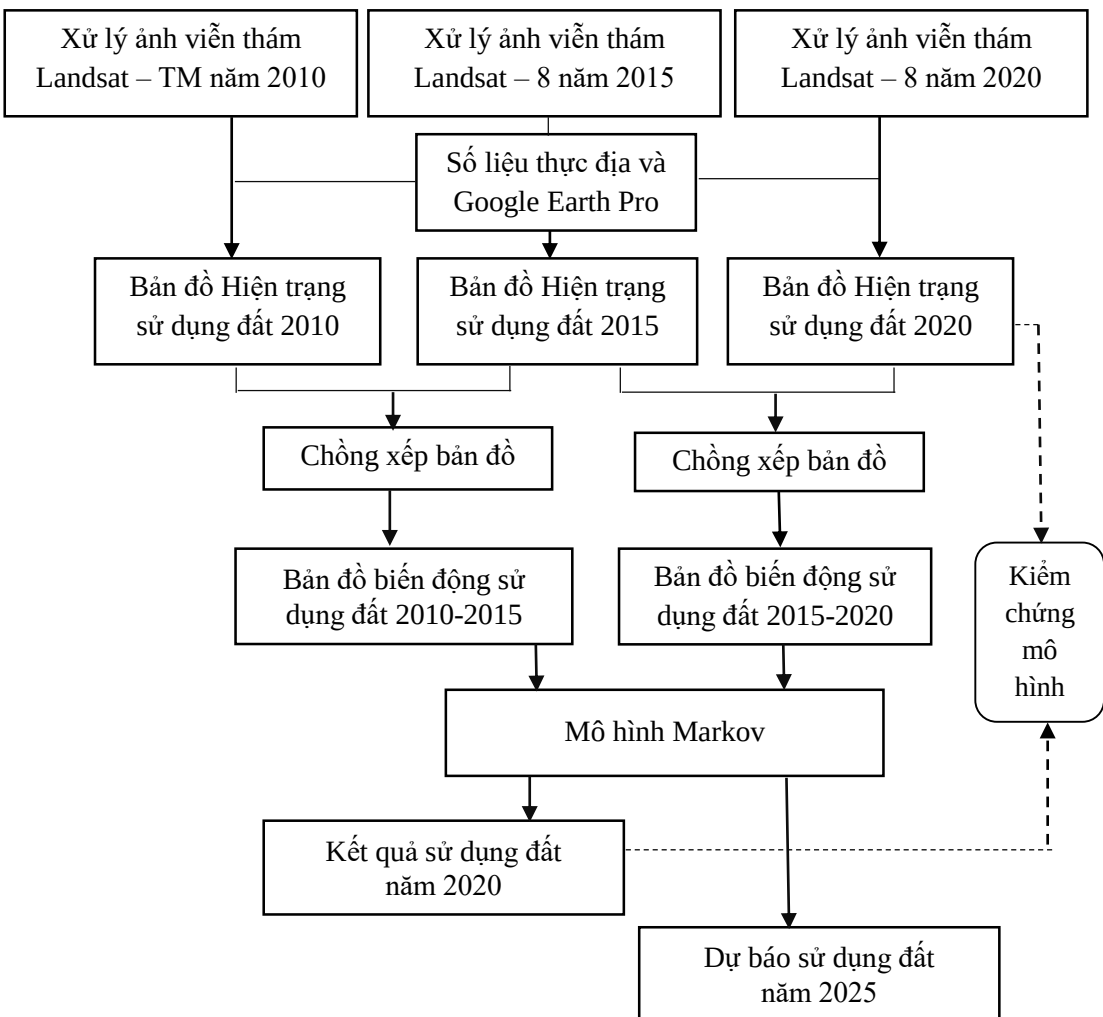
Ảnh Landsat sau khi thu thập được xử lý qua các bước như: ghép các kênh ảnh

và cắt ảnh theo ranh giới quận Cái Răng (Hình 2). Các ảnh viễn thám được phân loại có kiểm soát bằng thuật toán Maximum Likelihood Classification để phân loại các kiểu sử dụng đất của các năm 2010, 2015 và 2020. Các kiểu sử dụng đất trong nghiên cứu này được phân loại gồm: (1) Đất mặt nước (sông, hồ, ao, kênh, rạch, nuôi trồng thủy sản), (2) Đất

cây lâu năm, (3) Đất cây hàng năm, (4) Đất đô thị, (5) Đất trống. Nghiên cứu này sử dụng 30 điểm mẫu thu thập từ thực tế, ảnh Google Earth Pro và trên bản đồ hiện trạng sử dụng đất để đánh giá độ chính xác phân loại ảnh.

Đánh giá độ chính xác của kết quả phân loại: độ chính xác của các mẫu giám

định và ảnh phân loại được thể hiện bằng hệ số Kappa và ma trận sai số. Hệ số Kappa nằm trong khoảng từ 0 đến 1 (hệ số Kappa có 3 nhóm giá trị: $K > 0,8$: độ chính xác cao; $0,4 < K < 0,8$: Độ chính xác trung bình; $K < 0,4$: độ chính xác thấp). Khi $K = 1$, nghĩa là độ chính xác phân loại tuyệt đối (Trần Thị Lý, 2019).



Hình 3. Sơ đồ thực hiện dự báo sử dụng đất bằng mô hình Markov

2.4. Phương pháp phân tích biến động sử dụng đất

Để thành lập bản đồ hiện trạng sử dụng đất các năm 2010, 2015 và 2020 nghiên cứu này sử dụng phần mềm ArcGIS biên tập từ các kết quả phân loại ảnh viễn thám Landsat. Các bản đồ hiện trạng sử dụng đất được chồng xếp với nhau để phân tích biến động sử dụng đất giai đoạn 2010 - 2015 và 2015 - 2020 bằng phương pháp Union.

2.5. Phương pháp dự báo sử dụng đất

Nghiên cứu này sử dụng mô hình Markov xác định khả năng thay đổi của các kiểu sử dụng đất bằng cách tính toán xác suất giai đoạn $t_1 - t_2$ và dự báo sử dụng đất thông qua ma trận biến động theo công thức sau:

$$[V_1, V_2, V_3, V_4, V_5]_{t_2} \times \begin{pmatrix} \gamma_{11}, \gamma_{12}, \gamma_{13}, \gamma_{14}, \gamma_{15} \\ \gamma_{21}, \gamma_{22}, \gamma_{23}, \gamma_{24}, \gamma_{25} \\ \gamma_{31}, \gamma_{32}, \gamma_{33}, \gamma_{34}, \gamma_{35} \\ \gamma_{41}, \gamma_{42}, \gamma_{43}, \gamma_{44}, \gamma_{45} \\ \gamma_{51}, \gamma_{52}, \gamma_{53}, \gamma_{54}, \gamma_{55} \end{pmatrix} = [V_1, V_2, V_3, V_4, V_5]_{t_3} \quad (1)$$

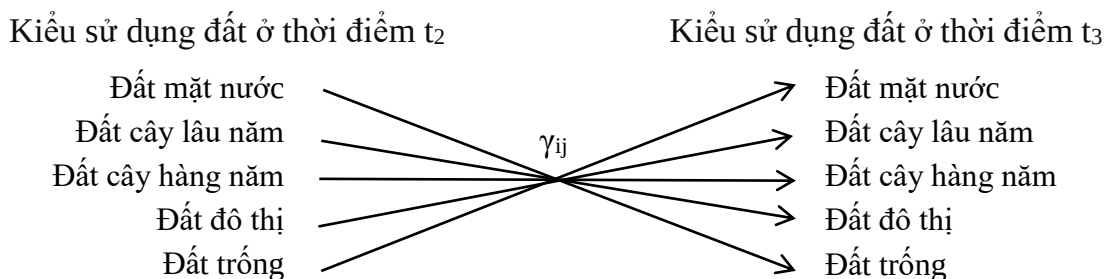
Trong đó:

- $[V_1, V_2, V_3, V_4, V_5]_{t_2}$: Diện tích các kiểu sử dụng đất tại thời điểm năm t_2 ;

- $[V_1, V_2, V_3, V_4, V_5]_{t_3}$: Diện tích các kiểu sử dụng đất tại thời điểm dự báo t_3 ;

- $\gamma_{11}, \gamma_{12}, \dots, \gamma_{55}$: Xác suất của sự thay đổi các kiểu sử dụng đất giai đoạn $t_1 - t_2$.

Tổng quát hóa của mô hình được minh họa như sau:



Hình 4. Chu chuyển các kiểu biến động sử dụng đất

Với γ_{ij} : là xác suất thay đổi được xác định từ việc chồng xếp bản đồ hiện trạng sử dụng đất tại 2 thời điểm khác nhau được

xác định dựa trên ma trận biến động sử dụng đất tại 2 thời điểm ở bảng ma trận bên dưới. Để dự báo diện tích các kiểu sử dụng

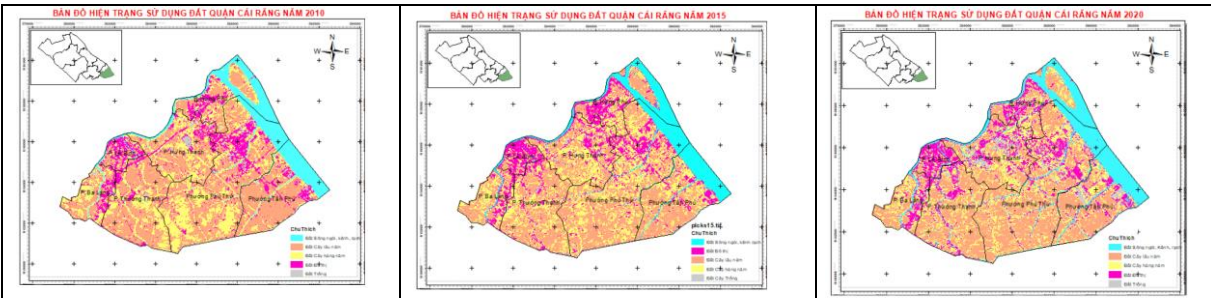
đất khác nhau vào các thời điểm tiếp theo có thể ứng dụng mô hình Markov Chain. Diện tích các kiểu sử dụng đất năm t_3 được xác định bằng ma trận diện tích kiểu sử dụng đất t_2 nhân với ma trận xác suất chuyển đổi sử dụng đất giai đoạn t_1-t_2 theo công thức (1).

3. KẾT QUẢ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả phân loại ảnh và đánh giá độ chính xác

Kết quả phân loại ảnh được 5 kiểu sử dụng đất (Hình 5) với độ chính xác toàn

cục và hệ số Kappa lần lượt cho các thời điểm năm 2010, 2015 và 2020 là 88,93% ($\kappa = 0,85$), 90,32% (0,87) và 88,62%, (0,86). Hệ số Kappa trong nghiên cứu này của các năm đều trên 0,8 nằm trong khoảng độ chính xác cao. Sự sai sót trong phân loại chủ yếu xảy ra giữa đất đô thị và đất trồng, nguyên nhân là do trên ảnh vệ tinh Landsat, cấu trúc và phổ phản xạ của các đối tượng này không có sự khác biệt lớn.



Hình 5. Bản đồ Hiện trạng sử dụng đất quận Cái Răng các năm 2010, 2015 và 2020

Hiện trạng sử dụng đất quận Cái Răng các năm 2010, 2015 và 2020 được thể

hiện trong bảng thống kê diện tích các kiểu sử dụng đất (Bảng 1).

Bảng 1. Kết quả hiện trạng sử dụng đất quận Cái Răng từ giải đoán ảnh Landsat

Loại đất	Năm 2010		Năm 2015		Năm 2020	
	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
Đất mặt nước	1242,06	18,38	1205,06	17,83	1136,83	16,82
Đất cây lâu năm	2800,35	41,43	2902,94	42,95	2938,19	43,47
Đất cây hàng năm	1290,63	19,09	740,53	10,96	517,87	7,66
Đất đô thị	1342,69	19,86	1878,65	27,79	2129,71	31,51
Đất trống	83,63	1,24	32,18	0,48	36,76	0,54
	6759,36	100	6759,36	100	6759,36	100

Kết quả phân loại ảnh vệ tinh Landsat năm 2010, 2015 và 2020 cho thấy diện tích đất cây lâu năm chiếm ưu thế lần lượt là 2800,35 ha (41,43%), 2902,94 ha (42,95%) và 2938,19 (43,47%). Diện tích đất đô thị năm 2010 chiếm 19,86% tổng diện tích khu vực nghiên cứu đã tăng lên 27,79% và 31,51% vào các năm 2015 và 2020. Diện tích đất cây hàng năm giảm mạnh từ năm 2010 là 1290,63 ha (19,09%) đến năm 2015 là 740,53 ha (10,96%) và năm 2020 là 517,87 (7,66%). Trong khi đó, diện tích đất mặt nước không có sự thay đổi đáng kể. Diện

tích đất trống có xu hướng giảm dần trong giai đoạn 2010 – 2020.

3.2. Đánh giá biến động sử dụng đất quận Cái Răng

Xác định biến động sử dụng đất được thực hiện bằng cách chồng xếp bản đồ của hai giai đoạn trên phần mềm ArcGIS. Kết quả lập ma trận biến động sử dụng đất giai đoạn 2010 – 2015 và 2015 – 2020 cho thấy những xu hướng trong việc chuyển đổi mục đích sử dụng đất từ loại đất này sang loại khác được thể hiện trong Bảng 2 và Bảng 3.

Bảng 2. Ma trận biến động diện tích các kiểu sử dụng đất giai đoạn 2010 – 2015

Loại đất	Đất mặt nước	Đất cây lâu năm	Đất cây hàng năm	Đất đô thị	Đất trống	2010
Đất mặt nước	1197,40	7,56	6,95	29,89	0,26	1242,06
Đất cây lâu năm	0,55	2474,52	261,24	58,90	5,14	2800,35
Đất cây hàng năm	6,31	413,41	462,86	390,78	17,27	1290,63
Đất đô thị	0,46	1,42	2,04	1337,39	1,38	1342,69
Đất trống	0,34	6,03	7,44	61,69	8,13	83,63
2015	1205,06	2902,94	740,53	1878,65	32,18	6759,36

Giai đoạn 2010 – 2015 có tổng cộng 1279,06 ha đất được chuyển đổi từ loại này sang loại khác (chiếm 18,92% tổng diện tích đất của quận Cái Răng). Trong đó chuyển đổi cao nhất là từ đất cây hàng năm sang đất cây lâu năm 413,41 ha (chiếm 6,12%). Về mặt không gian, sự thay đổi này đã xảy ra ở những khu vực xa trung tâm đô thị như phường Phú Thứ, phường Thường Thạnh và phường Tân

Phú. Ngoài ra, đất cây hàng năm cũng đang được chuyển đổi thành đất đô thị 390,78 ha (chiếm 5,78%) và chuyển sang đất trống là 17,27 ha (chiếm 0,26%). So với đất cây hàng năm thì đất trống, đất cây lâu năm và đất mặt nước chuyển sang đất đô thị thấp hơn lần lượt là 61,69 ha, 58,90 ha và 29,89 ha. Khu vực đô thị mở rộng sang các khu vực nông nghiệp gần đó, các khu quy hoạch trước đó.

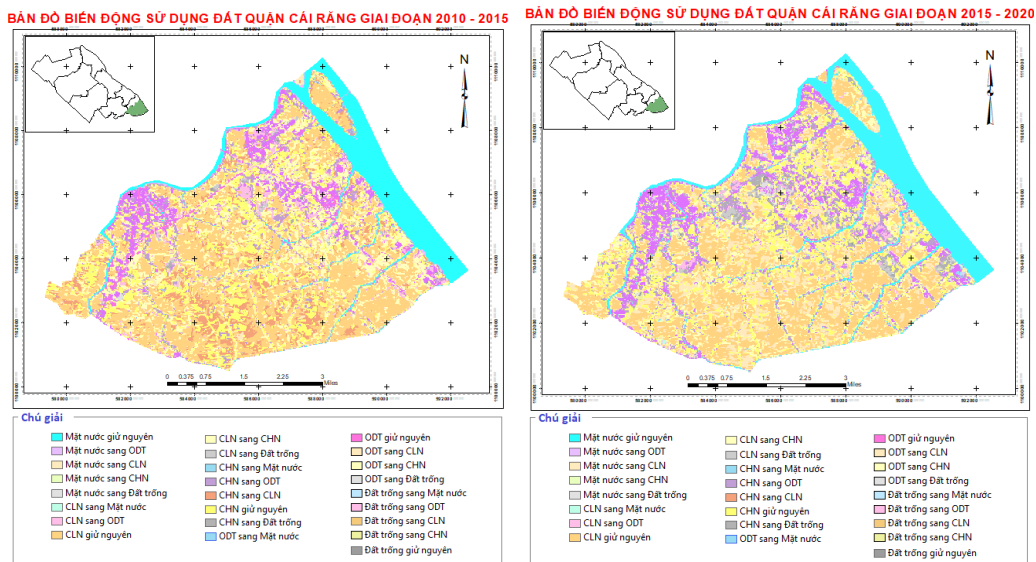
Bảng 3. Ma trận biến động diện tích các kiểu sử dụng đất giai đoạn 2015 – 2020

Loại đất	Đất mặt nước	Đất cây lâu năm	Đất cây hàng năm	Đất đô thị	Đất trồng	2015
Đất mặt nước	1119,92	21,09	31,13	28,96	3,96	1205,06
Đất cây lâu năm	8,85	2635,41	103,92	146,69	8,07	2902,94
Đất cây hàng năm	4,90	270,27	373,47	85,10	6,79	740,53
Đất đô thị	2,12	8,48	4,10	1849,55	14,40	1878,65
Đất trồng	1,04	2,94	5,25	19,41	3,54	32,18
2020	1136,83	2938,19	517,87	2129,71	36,76	6759,36

Ở giai đoạn 2015 – 2020 tổng diện tích biến động sử dụng đất toàn quận Cái Răng là 777,47 ha (chiếm 11,5% diện tích tự nhiên) giảm 501,59 ha so với giai đoạn 2010-2015. Trong đó chuyển đổi cao nhất vẫn là từ đất cây hàng năm sang đất cây lâu năm 270,27 ha (chiếm 4,0%). Ngoài ra, đất cây lâu năm cũng được chuyển đổi thành đất đô thị và đất cây hàng năm là 250,61 ha (chiếm 3,70%), trong giai đoạn

này đất cây lâu năm tăng 35,25 ha. Tăng nhiều nhất giai đoạn này đất đô thị 251,06 ha (chiếm 3,71%), nguyên nhân là do giai đoạn 2015-2020 quận Cái Răng dần hoàn thiện cơ sở hạ tầng giao thông, khu nhà ở, khu đô thị.

Sự phân bố chuyển đổi giữa các kiểu sử dụng đất được lập bản đồ biến động sử dụng đất như Hình 6.



Hình 6. Bản đồ biến động sử dụng đất quận Cái Răng giai đoạn 2010 – 2015 và 2015 – 2020

Nhìn chung, xu hướng đô thị hóa từ năm 2010 đến năm 2020 diễn ra mạnh mẽ ở quận Cái Răng khi trong giai đoạn này đất đô thị tăng 787,02 ha (chiếm 11,64% diện tích tự nhiên), sự chuyển đổi này chủ yếu từ đất cây hàng năm do nhu cầu sử dụng đất của một số ngành công nghiệp tăng, cùng với việc xây dựng mới các khu công nghiệp, hình thành các khu dân cư, trường học... Không gian thay đổi tập trung chủ yếu ven sông Hậu, sông Cần Thơ, quốc lộ 1A, đường Nam Sông Hậu.

3.3. Đánh giá hiệu quả của mô hình Markov trong dự báo sử dụng đất

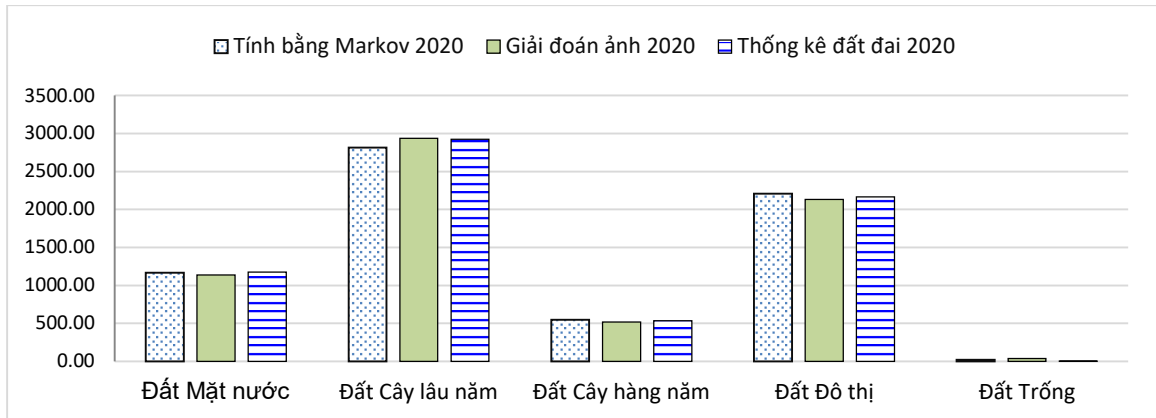
Để đánh giá hiệu quả của mô hình Markov trong dự báo sử dụng đất, nghiên cứu này đã lấy ma trận hiện trạng sử dụng đất năm 2015 nhân với ma trận xác suất thay đổi sử dụng đất trong giai đoạn 2010 – 2015 ở Bảng 4 sẽ được kết quả sử dụng đất năm 2020.

Bảng 4. Ma trận xác suất biến động sử dụng đất giai đoạn 2010 – 2015

Loại đất	Mặt nước	Cây lâu năm	Cây hàng năm	Đô thị	Đất trống
Mặt nước	0,96404	0,00609	0,00560	0,02406	0,00021
Cây lâu năm	0,00020	0,88365	0,09329	0,02103	0,00184
Cây hàng năm	0,00489	0,32032	0,35863	0,30278	0,01338
Đô thị	0,00034	0,00106	0,00152	0,99605	0,00103
Đất Trống	0,00047	0,07210	0,08896	0,73765	0,09721

Kết quả hiện trạng sử dụng đất năm 2020 tính theo mô hình Markov thì diện tích đất mặt nước là 1166,70 ha, đất cây lâu năm là 2814,02 ha, đất cây hàng năm là 548,85 ha, đất đô thị là 2209,25 ha và đất trống là 20,55 ha. Kết quả này phù hợp với xu hướng thay đổi sử dụng đất của giai đoạn 2010 – 2015. Để đánh giá được độ tin cậy của mô hình Markov

trong dự báo sử dụng đất, nghiên cứu này sử dụng kết quả năm 2020 tính từ mô hình Markov để kiểm chứng với số liệu giải đoán ảnh và kết quả thống kê đất đai của năm 2020. Độ chính xác này được sử dụng để kiểm định kết quả dự báo của mô hình Markov, làm căn cứ để thực hiện dự báo cho giai đoạn tiếp theo.



Hình 7. Diện tích các nhóm sử dụng đất năm 2020 theo Markov, giải đoán ảnh và số liệu thống kê đất đai

Qua Hình 7, diện tích năm 2020 tính bằng mô hình Markov tương đối phù hợp với diện tích giải đoán ảnh và diện tích thực tế. Để đánh giá cụ thể hơn, cần xác định mức độ sai số diện tích:

Sai số được tính bằng công thức:

$$\delta = \frac{\text{Tổng diện tích chênh lệch}}{\text{Tổng diện tích các loại đất}} \times 100\%$$

Như vậy, độ chính xác diện tích tính bằng mô hình Markov so với giải đoán ảnh là 95,85% và so với kết quả thống kê đất đai năm 2020 của quận Cái Răng là 96,55%. Kết quả này cho thấy mô hình Markov có thể sử dụng để dự đoán xu

hướng sử dụng đất trong tương lai tại quận Cái Răng.

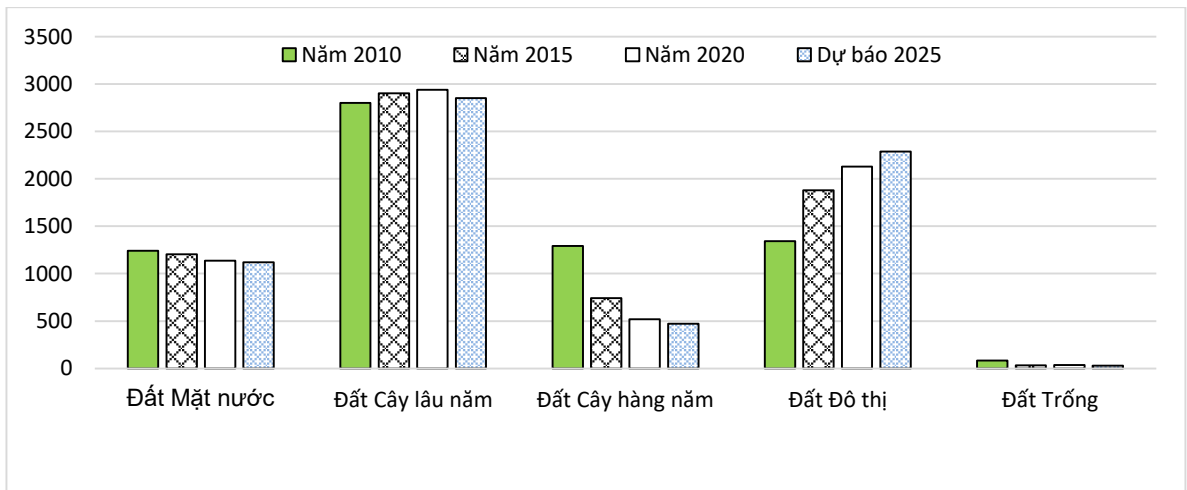
3.2. Dự báo sử dụng đất quận Cái Răng đến năm 2025

Kết quả dự báo sử dụng đất bằng mô hình Markov phụ thuộc kết quả biến động sử dụng đất trong quá khứ và đã được kiểm chứng trong nghiên cứu này. Để tăng cường độ tin cậy cho dự báo đến năm 2025, xác suất chuyển diện tích các kiểu sử dụng đất được tính bằng cách lấy giá trị trung bình của hai giai đoạn 2010-2015 và 2015 – 2020 qua Bảng 5.

Bảng 5. Ma trận xác suất biến động sử dụng đất trung bình giai đoạn 2010 – 2015 và 2015 – 2020

Loại đất	Mặt nước	Cây lâu năm	Cây hàng năm	Đô thị	Đất trống
Mặt nước	0,94696	0,01171	0,01556	0,02405	0,00172
Cây lâu năm	0,00165	0,89596	0,06403	0,03605	0,00232
Cây hàng năm	0,00552	0,33660	0,41175	0,23429	0,01185
Đô thị	0,00080	0,00307	0,00191	0,98932	0,00490
Đất trống	0,01192	0,07745	0,10958	0,70028	0,10077

Kết quả dự báo năm 2025 diện tích đất ha, đất đô thị là 2287,77 ha và đất trống là 1119,14 ha, đất cây lâu năm là 2851,04 ha, đất cây hàng năm là 471,88 ha.



Hình 8. Hiện trạng và dự báo diện tích các nhóm sử dụng đất qua các năm

Hình 8 cho thấy kết quả dự báo năm 2025 nhìn chung có sự biến động lớn về sử dụng đất, đặc biệt là đất đô thị tăng 158,49 ha so với năm 2020, trong khi các kiểu sử dụng đất khác đều giảm do mở rộng đô thị, khu công nghiệp và cơ sở hạ tầng điều này phù hợp với quy hoạch đô

án quy hoạch phân khu tỷ lệ 1:5000 quận Cái Răng đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2050.

4. KẾT LUẬN

Sử dụng công nghệ GIS và viễn thám đánh giá biến động sử dụng đất là cách

tiếp cận có hiệu quả, vì ngoài kết quả thống kê diện tích biến động có thể đánh giá sự chuyển đổi của các kiểu sử dụng đất. Bên cạnh đó mô hình Markov còn dự báo được nhu cầu sử dụng đất trong tương lai.

Kết quả nghiên cứu cho thấy biến động sử dụng đất từ năm 2010 đến năm 2020 là 30,42% diện tích tự nhiên, trong đó biến động giai đoạn 2010 – 2015 lớn hơn giai đoạn 2015 – 2020.

Nghiên cứu sử dụng mô hình Markov trong đánh giá, dự báo nhu cầu sử dụng đất quận Cái Răng khá chính xác diện tích biến động các loại đất. Kết quả kiểm chứng dự báo diện tích năm 2020 không có sự khác biệt lớn so với giải đoán ảnh và thống kê thực tế, độ chính xác kiểm chứng hơn 95,0%. Dự báo đến năm 2025 quận Cái Răng có diện tích đất mặt nước là 1119,14 ha, đất cây lâu năm là 2851,04 ha, đất cây hàng năm là 471,88 ha, đất đô thị là 2287,77 ha và đất trống là 29,53 ha, điều này phù hợp hoàn toàn với sự chuyển dịch cơ cấu sử dụng đất, quy hoạch sử dụng đất và phát triển kinh tế của quận. Kết quả từ nghiên cứu có thể là cơ sở khoa học giúp các nhà quản lý trong việc đưa ra quyết định quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất phục vụ phát triển kinh tế - xã hội và sử dụng đất bền vững tại địa phương.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Huỳnh Văn Chương, Châu Võ Trung Thông và Huỳnh Công Hưng, 2017. 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. Tạp chí Khoa học & Công nghệ nông nghiệp ISSN: 2588-1256 Tập 1 (1) – 2017: 37 - 46.

2. Lê Hùng Chiến, Trần Thị Thơm và Nguyễn Thị Hải, 2019. Ứng dụng công nghệ GIS và mô hình chuỗi Markov trong đánh giá, dự báo biến động sử dụng đất huyện Đông Hưng, tỉnh Thái Bình. Tạp chí Nông nghiệp và phát triển nông thôn, kỳ 2 (tháng 5/2019): 136-143.

3. Nguyễn Quốc Hậu, Võ Quang Minh, Phan Văn Tuấn, 2021. Ứng dụng Markov trong dự báo sử dụng đất nông nghiệp hạn - trường hợp nghiên cứu tại tỉnh Vĩnh Long đến năm 2030. Tạp chí Khoa học đất 64 (2021): 97-102.

4. Phan Hoàng Vũ, Phạm Thanh Vũ, Trần Cẩm Tú và Võ Quang Minh, 2017. Ứng dụng hệ thống thông tin địa lý và chuỗi Markov trong đánh giá biến động và dự báo nhu cầu sử dụng đất đai. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. Số chuyên đề: Công nghệ thông tin: 119-124.

5. Trần Thị Lý, Phan Văn Trung, Nguyễn Đăng Độ, 2019. Hiện trạng và nguyên nhân biến động sử dụng đất của tỉnh Bình Dương giai đoạn 1997–2017. Tạp chí Khoa học Đại học Huế: Nông nghiệp và Phát triển nông thôn; ISSN 2588–1191 Tập 128, Số 3C, 2019, Tr. 99–117.

6. Trương Chí Quang, Võ Quang Minh, Võ Quốc Tuấn, Nguyễn Thiên Hoa, 2015. Mô hình Markov- Cellular Automata trong mô phỏng sự thay đổi sử

dụng đất các tỉnh ven biển Đồng bằng sông Cửu Long. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. CNTT15: 196-202.

7. 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 TPHCM.

8. Wang, S. W., Gebru, B. M., Lamchin, M., Kayastha, R. B., & Lee, W. K. (2020). Land use and land cover change detection and prediction in the Kathmandu district of Nepal using remote sensing and GIS. Sustainability, 12(9), 3925.

USING REMOTE SENSING IMAGES AND MARKOV CHAIN TO FORECAST LAND-USE CHANGE IN CAI RANG DISTRICT, CAN THO CITY

Mai Linh Canh*, Nguyen Huy Son and Vo Van Binh
Tay Do University
(*Email: mlcanh@tdu.edu.vn)

ABSTRACT

Land-use change management is essential for land monitoring, especially land-use planning. Remote sensing and geographical information systems are proven tools for assessing land use and land cover changes that help planners to advance sustainability. This study applied GIS technology and remote sensing coupled with Markov chain to assess land-use changes, and forecast land-use change towards 2025 in Cai Rang district, Can Tho city. The results showed that the land-use change in 2010-2015 was up to 18,92% and in 2015-2020 it was up to 11,5% of the total area. The results of verifying the accuracy of the Markov model with the current land use status in 2020 reached 95,85%. Forecast results by 2025 are: water body is 1119,14 ha, perennial cropland is 2851,04 ha, annual cropland is 471,88 ha, urban residential land is 2287,77 ha and vacant land is 29,53 ha. Therefore, applying the remote sensing image and Markov model to evaluate land-use change and forecast land use provides realizable outcomes according to the fluctuation of the common ones in the period 2010-2020.

Keywords: Cai Rang district, GIS – Remote sensing, Landsat Image, land-use change, Markov model