

APPLICATION OF GIS IN ANALYZING LAND USE INTENSITY CHANGES IN LONG AN PROVINCE

Nguyen Duy Liem*, Phan Le Ky Phuong

Nong Lam University - Ho Chi Minh City

ARTICLE INFO	ABSTRACT
Received: 03/11/2022 Revised: 19/12/2022 Published: 21/12/2022	The study aimed to analyze changes of land use intensity from 2010 to 2015 in Long An province using GIS. First, two maps of land use status in 2010 and 2015 were collected. Then data processing including format conversion, geometry and attribute correction was done. Finally, land use change during 2010 - 2015 in terms of space, state, speed, and intensity of change was analyzed. The results show that the area of rice, forestry, and specialized water surface decreased, while the area for non-rice agriculture, aquaculture, residential and specialized use increased. The total disturbed land area in this period was 116,333.07 ha, corresponding to the rate of 25.93%. The rate of land use change was fast with an estimated value of 53.10% per year, which means that over 50% of the province's area changes land use every year. The rate of change in land use intensity was 2.57, reflecting that the agricultural land group, although accounting for most of the province's area (over 81%), was converting to non-agricultural land group due to economic restructuring. The above findings provide a short-term scientific perspective on land use changes so that local management agencies can promptly intervene and adjust land use appropriately.
KEYWORDS	
Land use intensity	
Agricultural land	
Non-agricultural land	
GIS	
Long An province	

ỨNG DỤNG GIS PHÂN TÍCH THAY ĐỔI CƯỜNG ĐỘ SỬ DỤNG ĐẤT TẠI TỈNH LONG AN

Nguyễn Duy Liêm*, Phan Lê Kỳ Phương

Trường Đại học Nông Lâm Thành phố Hồ Chí Minh

THÔNG TIN BÀI BÁO	TÓM TẮT
Ngày nhận bài: 03/11/2022 Ngày hoàn thiện: 19/12/2022 Ngày đăng: 21/12/2022	Nghiên cứu ứng dụng GIS phân tích thay đổi cường độ sử dụng đất giai đoạn 2010 – 2015 tại tỉnh Long An. Trước tiên, thu thập bản đồ hiện trạng sử dụng đất năm 2010, 2015. Sau đó, xử lý dữ liệu bao gồm chuyển đổi định dạng, kiểm tra, sửa lỗi hình học, thuộc tính. Cuối cùng, phân tích thay đổi sử dụng đất trong giai đoạn 2010 – 2015 về không gian, trạng thái, tốc độ, cường độ thay đổi. Kết quả cho thấy diện tích đất trồng lúa, đất lâm nghiệp, đất mặt nước chuyên dùng giảm, trong khi đất sản xuất nông nghiệp không phải trồng lúa, đất nuôi trồng thủy sản, đất ở, đất chuyên dùng tăng. Tổng diện tích sử dụng đất bị xáo trộn trong giai đoạn này là 116.333,07 ha, tương ứng với 25,93%. Tốc độ thay đổi sử dụng đất diễn ra nhanh với giá trị 53,10%/năm, nghĩa là qua mỗi năm có hơn 50% diện tích của tỉnh chuyển đổi mục đích sử dụng đất. Tốc độ thay đổi cường độ sử dụng đất là 2,57 phản ánh nhóm đất nông nghiệp tuy chiếm phần lớn diện tích của tỉnh (trên 81%) nhưng đang dịch chuyển sang nhóm đất phi nông nghiệp do chuyển dịch cơ cấu kinh tế. Các phát hiện trên cung cấp góc nhìn khoa học ngắn hạn về diễn biến sử dụng đất để cơ quan quản lý địa phương kịp thời đưa ra các biện pháp can thiệp, điều chỉnh sử dụng đất phù hợp.
TỪ KHÓA	
Cường độ sử dụng đất	
Đất nông nghiệp	
Đất phi nông nghiệp	
GIS	
Tỉnh Long An	

DOI: <https://doi.org/10.34238/tnu-jst.6867>

* Corresponding author. Email: nguyenduyliem@hcmuaf.edu.vn

1. Giới thiệu

Thay đổi sử dụng đất (SDĐ) là quá trình thay đổi trạng thái tự nhiên của lớp phủ bề mặt đất gây ra bởi tác động của con người như sự gia tăng dân số, phát triển của công nghệ kỹ thuật và cơ chế phát triển thị trường [1]. Để phân tích thay đổi SDĐ, cách tiếp cận GIS thường được ứng dụng với rất nhiều nghiên cứu đã được thực hiện trên thế giới như ở Ấn Độ [2], Trung Quốc [3], Ethiopia [4], Pakistan [5] và ở Việt Nam như tại Hà Nội [6], Khánh Hòa [7] nhờ ưu điểm của nó là chỉ ra được vị trí, quy mô, trạng thái biến đổi của các mục đích SDĐ theo không gian và thời gian.

Đề dự báo thay đổi SDĐ dựa trên cơ sở phân tích khoa học, đòi hỏi cần phải thu thập, xử lý dữ liệu trong quá khứ và hiện tại để nhận định xu hướng thay đổi của từng loại hình SDĐ trong tương lai. Hiện nay, có rất nhiều mô hình SDĐ được phát triển để đáp ứng cho các khu vực nghiên cứu khác nhau như mô hình địa lý, mô hình kinh tế, mô hình tích hợp [8]. Trong số đó, mô hình Markov với cách tiếp cận đơn giản, dễ hiểu và khả năng tích hợp với GIS đã được ứng dụng hiệu quả trên thế giới như tại Ấn Độ [2], Trung Quốc [3]. Tại Việt Nam, gần đây có một số nghiên cứu tại Hà Nội [6], Khánh Hòa [7], Phú Thọ [9].

Đồng bằng sông Cửu Long là đồng bằng lớn thứ ba trên thế giới và là điểm nóng toàn cầu về đa dạng sinh học. Trong những thập kỷ gần đây, SDĐ ở khu vực này đã trải qua những thay đổi to lớn do phát triển kinh tế và chính sách đất đai. Dựa trên 7 bản đồ SDĐ của vùng Đồng bằng sông Cửu Long từ năm 1979 đến 2015 ở độ phân giải không gian 30 m được trích xuất từ ảnh vệ tinh Landsat và HJ-1B, [10] phát hiện rằng diện tích đất nuôi trồng thủy sản và đất ở tăng, trong khi diện tích rừng ngập mặn, rừng khác, đất trồng trọt, đất trống và đất chưa sử dụng giảm trong giai đoạn trên. Đất trồng trọt là loại hình SDĐ chính kể từ năm 1979, đến năm 2015 chiếm hơn 72% diện tích. Sự chuyển đổi diện tích đất đai sang nuôi trồng thủy sản là rõ rệt nhất với xu thế ngày càng tăng, chiếm 19% diện tích vào năm 2015. Mặc dù diện tích rừng ngập mặn chỉ giảm nhẹ trong giai đoạn 1979-2015, nhưng mức độ phân mảnh rừng ngập mặn đã tăng lên đáng kể. Ở quy mô tỉnh, một số nghiên cứu về phân tích thay đổi SDĐ đã được thực hiện tại Cà Mau [11], Vĩnh Long [12], thành phố Cần Thơ [13].

Long An là tỉnh thuộc vùng Đồng bằng sông Cửu Long và thuộc vùng kinh tế trọng điểm phía Nam. Sự chuyển dịch cơ cấu kinh tế theo hướng công nghiệp – xây dựng, thương mại – dịch vụ, nông nghiệp cùng với gia tăng dân số trong thời gian gần đây đã tạo áp lực rất lớn lên đất đai, khiến cho tình trạng chuyển đổi SDĐ diễn ra thường xuyên.

Mục tiêu của nghiên cứu là ứng dụng GIS và chuỗi Markov phân tích thay đổi cường độ SDĐ giai đoạn 2010 – 2015 và dự báo thay đổi SDĐ đến năm 2025 tại tỉnh Long An nhằm giúp cho chính quyền địa phương có cái nhìn khách quan, ngắn hạn về diễn biến SDĐ trên địa bàn tỉnh, từ đó xây dựng kế hoạch, quy hoạch SDĐ hợp lý.

2. Phương pháp nghiên cứu

Quá trình phân tích thay đổi cường độ SDĐ bắt đầu bằng việc thu thập dữ liệu thứ cấp bao gồm bản đồ hiện trạng SDĐ năm 2010, 2015 (Bảng 1). Tiếp theo, xử lý các bản đồ hiện trạng SDĐ năm 2010, 2015 như chuyển đổi định dạng dữ liệu sang GIS, kiểm tra, sửa lỗi dữ liệu không gian, thuộc tính. Sau đó, chồng lớp hai bản đồ hiện trạng SDĐ năm 2010, 2015 để thành lập bản đồ thay đổi SDĐ giai đoạn 2010-2015. Đồng thời, xuất bảng thuộc tính của bản đồ thay đổi SDĐ sang MS Excel để thành lập ma trận chuyển đổi SDĐ trong giai đoạn trên. Tiếp theo, tính tốc độ, cường độ thay đổi SDĐ ở quy mô toàn tỉnh. Cuối cùng, từ diện tích các loại hình SDĐ năm 2015 và ma trận tỉ lệ chuyển đổi SDĐ giai đoạn 2010 – 2015, áp dụng chuỗi Markov [14] để dự báo sự thay đổi các loại hình SDĐ đến năm 2025. Tám loại hình SDĐ được phân tích bao gồm Đất trồng lúa (LUA), Đất sản xuất nông nghiệp (SXN), Đất lâm nghiệp (LNP), Đất nuôi trồng thủy sản (NTS), Đất mặt nước chuyên dùng (SMN), Đất ở (OTC), Đất chuyên dùng (CDG), Đất bằng chưa sử dụng (BCS).

Bảng 1. Dữ liệu thu thập

STT	Tên dữ liệu	Mô tả	Nguồn thu thập
1	Bản đồ hiện trạng SĐĐ năm 2010	Tỷ lệ 1:100.000, định dạng *.dgn	Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Long An
2	Bản đồ hiện trạng SĐĐ năm 2015	Tỷ lệ 1:100.000, định dạng *.dgn	Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Long An

Tốc độ thay đổi SĐĐ xác định tỉ lệ thay đổi mô hình SĐĐ qua công thức sau [15]:

$$S = \left[\sum_{i,j}^n (\Delta S_{i-j} / S_i) \right] \times (1/t) \times 100\% \quad (1)$$

Trong đó: S là tốc độ thay đổi SĐĐ theo thời gian t , S_i là diện tích loại hình SĐĐ thứ i , n là số loại hình SĐĐ và ΔS_{i-j} là tổng diện tích loại hình SĐĐ thứ i chuyển đổi sang các loại hình SĐĐ khác.

Chỉ số cường độ SĐĐ được tính toán theo công thức sau [16], [17]:

$$I = 100\% \times \sum_{i=1}^n (G_i \times C_i) \quad (2)$$

Trong đó: I là chỉ số cường độ SĐĐ, G_i là giá trị phân loại của loại hình SĐĐ thứ i (Bảng 2), C_i là tỉ lệ diện tích của loại hình SĐĐ thứ i và n là tổng số loại hình SĐĐ.

Bảng 2. Hệ thống phân loại SĐĐ

Loại hình SĐĐ	Giá trị phân loại
Đất chưa sử dụng	1
Đất rừng và mặt nước	2
Đất nông nghiệp bao gồm đất trồng trọt và vườn cây	3
Đất công nghiệp và đất ở nông thôn - thành thị	4

Tốc độ thay đổi cường độ SĐĐ ΔI_{j-i} thể hiện sự thay đổi trong chỉ số cường độ SĐĐ được tính theo công thức sau [18]:

$$\Delta I_{j-i} = I_j - I_i \quad (3)$$

Trong đó, I_i và I_j là các chỉ số cường độ SĐĐ ở thời điểm đầu tiên i và thời điểm kết thúc j . Nếu $\Delta I_{j-i} > 0$, hoạt động SĐĐ đang phát triển trong khu vực; ngược lại, SĐĐ đang suy giảm.

3. Kết quả và bàn luận

3.1. Không gian thay đổi sử dụng đất giai đoạn 2010-2015

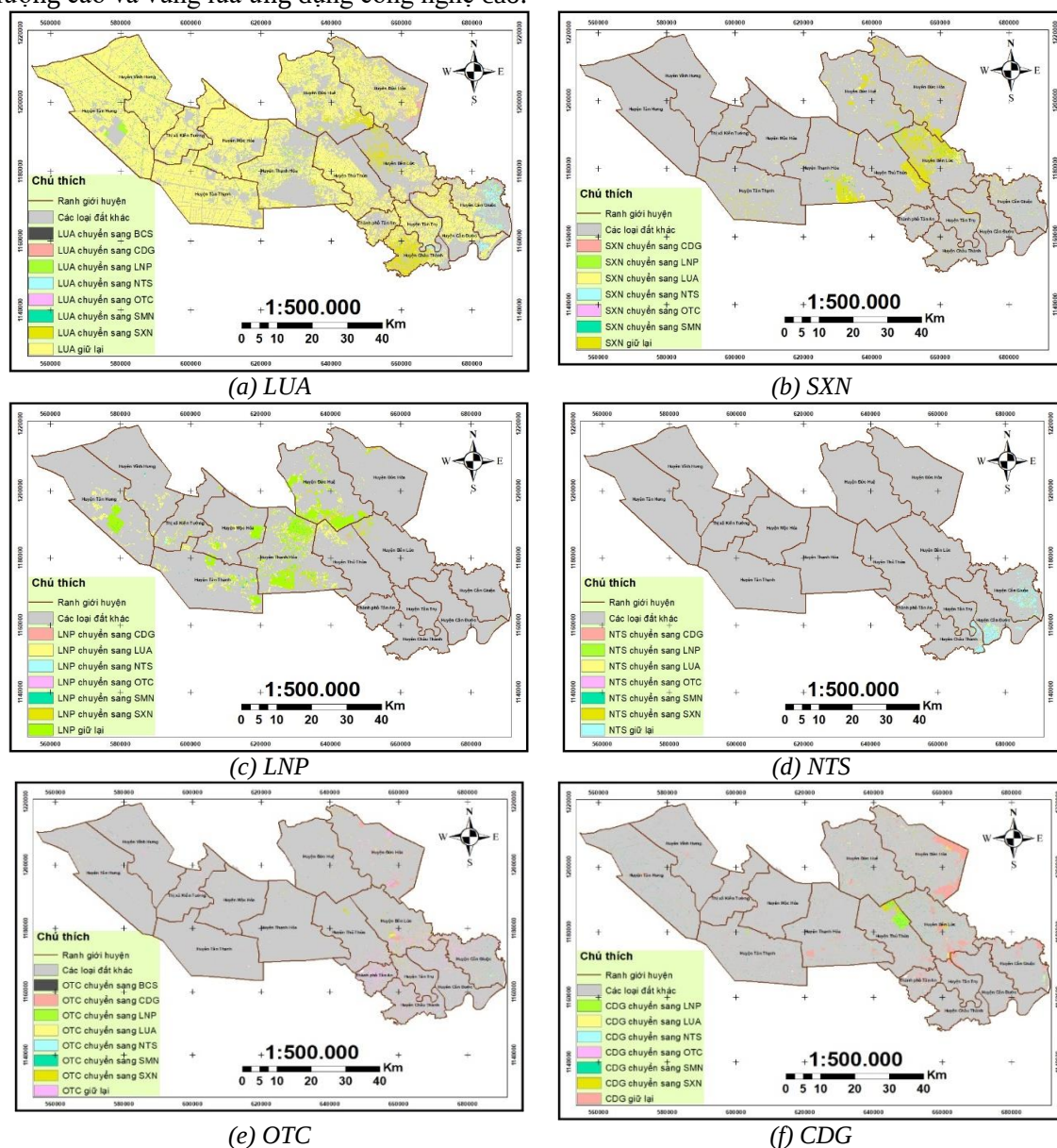
Sự thay đổi SĐĐ về vị trí không gian của LUA, SXN, LNP, NTS, OTC, CDG được thể hiện như Hình 1.

Đối với LUA: Diện tích chuyển sang SXN chủ yếu ở các huyện Châu Thành, Bến Lức, Đức Hòa do lợi ích kinh tế của những loại cây trồng khác (cây hàng năm khác, cây lâu năm) cao hơn LUA. Diện tích chuyển sang LNP do chủ trương khôi phục hệ sinh thái rừng tại Khu bảo tồn đất ngập nước Láng Sen (huyện Tân Hưng). Diện tích chuyển sang NTS tập trung gần cửa sông Vàm Cỏ, Soài Rạp thuộc các huyện Cần Đước, Cần Giuộc. Diện tích chuyển sang OTC, CDG tập trung ở những huyện phía Đông và Nam của tỉnh như Đức Hòa, Cần Giuộc, Châu Thành với sự hình thành các Khu dân cư như Đại Lộc, Trần Anh (huyện Đức Hòa), Khu công nghiệp như Nam Thuận (huyện Đức Hòa). Diện tích chuyển sang SMN do phát triển thủy lợi (hệ thống đê bao vùng Đồng Tháp Mười, kênh mương tưới tiêu trên địa bàn tỉnh).

Đối với SXN: Diện tích xáo trộn chủ yếu do đất trồng cây hàng năm khác chuyển sang LUA, tập trung ở một số huyện như Đức Huệ, Bến Lức, Thủ Thừa, Thạnh Hóa. Diện tích chuyển đổi sang LNP nhằm trồng rừng sản xuất diễn ra tại các huyện Đức Huệ, Bến Lức, Thạnh Hóa. Diện tích chuyển sang OTC, CDG phân bố rải rác ở tất cả các huyện.

Đối với LNP: Phần thay đổi chủ yếu chuyển sang LUA, SXN ở vùng Đồng Tháp Mười (thị xã Kiến Tường, các huyện Tân Hưng, Vĩnh Hưng, Mộc Hóa, Tân Thạnh, Thạnh Hóa, Đức Huệ, Thủ Thừa) một phần do lợi nhuận của rừng tràm thấp hơn so với lúa, cây hàng năm khác, cây lâu

năm; mặt khác do thực hiện các giải pháp xây dựng cánh đồng lớn, quy hoạch vùng lúa chất lượng cao và vùng lúa ứng dụng công nghệ cao.



Hình 1. Bản đồ thay đổi SDD tỉnh Long An trong giai đoạn 2010 - 2015 cho (a): LUA, (b): SXN, (c): LNP, (d): NTS, (e): OTC, (f): CDG

Đối với NTS: Phần chuyển đổi chủ yếu sang LUA ở các huyện Cần Giuộc, Cần Đước, Châu Thành do tình hình dịch bệnh, giá thành nguyên liệu đầu vào, khả năng vốn, giá sản phẩm.

Đối với OTC: Một phần diện tích chuyển đổi sang LUA, SXN do thu hẹp diện tích Khu đô thị sinh thái Nam Khang (huyện Bến Lức). Ngoài ra, còn chuyển sang CDG do thay đổi mục đích SDD của Khu phức hợp nghỉ dưỡng Khang Thông thành Khu phức hợp giải trí HappyLand (huyện Bến Lức), Khu dân cư Tân Đức thành Trường Đại học Tân Tạo (huyện Đức Hòa), Khu dân cư Tân Đô gộp vào Khu công nghiệp Tân Đức (huyện Đức Hòa), Khu dân cư thành Sân golf Tân Mỹ (huyện Đức Hòa).

Đối với CDG: Diện tích chuyển sang LUA, SXN trên phần đất thu hẹp của Khu công nghiệp Nhứt Chánh và Bắc An Thạnh tại huyện Bến Lức, phần đất hủy bỏ của dự án Khu công nghiệp Tân Thành tại huyện Thủ Thừa. Diện tích chuyển sang LNP trên phần đất hủy bỏ của dự án Khu công nghiệp xử lý rác và Khu du lịch sinh thái Tân Thành tại huyện Thủ Thừa.

3.2. Trạng thái thay đổi sử dụng đất giai đoạn 2010-2015

Xét về trạng thái chuyển đổi trong giai đoạn 2010 – 2015 (Bảng 3), diện tích LUA ít biến động nhất với tỉ lệ giữ lại là 84,46%. Phần lớn diện tích LUA chuyển sang SXN (20.394,35 ha hay 7,31%), CDG (5.680,93 ha hay 2,04%). Diện tích LUA nhận lại từ các loại hình SĐĐ khác khoảng 36.113,77 ha, ít hơn so với diện tích chuyển sang các loại hình SĐĐ là 43.348,53 ha, dẫn đến sự suy giảm diện tích của LUA.

SXN có diện tích giữ lại là 22.388,31 ha và diện tích chuyển đổi là 15.962,93 ha. Trong đó, SXN chuyển sang LUA, OTC, CDG nhiều nhất với tỉ lệ chuyển đổi lần lượt là 22,23%, 6,91%, 4,57%. Diện tích SXN nhận lại từ các loại hình SĐĐ khác cao hơn diện tích SXN chuyển đi (30.322,80 ha so với 15.962,63 ha) cho thấy sự phát triển nông nghiệp đa dạng của tỉnh, không tập trung vào LUA mà có nhiều loại hình sản xuất nông nghiệp khác có kinh tế cao hơn. Sự thay đổi SXN mang lại hiệu quả góp phần thực hiện kế hoạch tái cơ cấu nền nông nghiệp theo hướng nâng cao giá trị gia tăng và phát triển bền vững.

LNP có diện tích chuyển đổi là 20.921,88 ha. Trong đó, LNP chuyển đổi chủ yếu sang LUA với tỉ lệ 37,45% và SXN với tỉ lệ 7,33%. Diện tích đất LNP chuyển đổi sang loại hình SĐĐ khác rất lớn nhưng diện tích nhận lại của loại đất này rất thấp (7.988,80 ha), nên diện tích LNP giảm mạnh trong giai đoạn này.

NTS chuyển sang các loại hình SĐĐ khác với diện tích là 2.636,20 ha. Trong đó, 13,14% chuyển sang LUA, 8,22% chuyển sang SXN và 5,70% chuyển sang OTC. Diện tích giữ lại là 4.971,94 ha tương ứng với tỉ lệ là 65,35%. Tuy diện tích NTS chuyển sang các loại hình SĐĐ khác khá lớn nhưng diện tích NTS nhận lại từ các loại hình SĐĐ khác lên đến 6.819,60 ha cho thấy sự phát triển của ngành thủy sản.

OTC có diện tích chuyển đổi là 9.434,52 ha và diện tích giữ lại là 11.821,86 ha. Trong đó, OTC chuyển đổi chủ yếu sang LUA, SXN, CDG với tỉ lệ chuyển đổi lần lượt 12,61%; 12,58%; 12,03%. OTC trong giai đoạn này có xu hướng tăng do diện tích nhận lại từ các loại hình SĐĐ khác (9.795,26 ha) cao hơn diện tích OTC chuyển đi.

CDG có diện tích chuyển đổi là 12.347,67 ha. Trong đó, chủ yếu chuyển sang đất nông nghiệp (LUA, SXN, LNP) với tỉ lệ chuyển đổi 25,68%. Diện tích CDG nhận lại từ các loại hình SĐĐ khác là 14.256,09 ha.

SMN có diện tích chuyển đổi là 11.681,34 ha. Trong đó, phần lớn chuyển sang LUA, CDG với tỉ lệ lần lượt là 17,56%, 10,63%.

Bảng 3. Ma trận tỉ lệ chuyển đổi của các loại hình sử dụng đất tỉnh Long An giai đoạn 2010 – 2015
(Đơn vị: %)

2015 2010	LUA	SXN	LNP	NTS	SMN	OTC	CDG	BCS	Tổng
LUA	84,46	7,31	1,22	1,50	1,78	1,67	2,04	0,02	100,00
SXN	22,23	58,38	3,67	1,61	2,62	6,91	4,57	0,00	100,00
LNP	37,45	7,33	49,51	0,93	2,32	0,53	1,92	0,00	100,00
NTS	13,14	8,22	0,44	65,35	4,35	5,70	2,79	0,00	100,00
SMN	17,56	3,99	1,82	2,09	61,88	2,03	10,63	0,00	100,00
OTC	12,61	12,58	0,74	2,86	3,55	55,62	12,03	0,00	100,00
CDG	9,91	7,80	7,97	1,28	9,73	3,98	59,33	0,00	100,00
BCS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	100,00

Tóm lại, kết quả của sự thay đổi SĐĐ giai đoạn 2010-2015 cho thấy diện tích LUA, LNP, SMN giảm, trong khi SXN, NTS, OTC, CDG tăng. Điều này phản ánh thể mạnh và định hướng

phát triển kinh tế của tỉnh: ưu tiên phát triển kinh tế nông nghiệp, nuôi trồng thủy sản, đồng thời, đẩy mạnh phát triển công nghiệp – xây dựng, thương mại – dịch vụ.

3.3. Tốc độ, cường độ thay đổi sử dụng đất giai đoạn 2010 – 2015

So với diện tích toàn tỉnh (448.608,10 ha), tổng diện tích các loại hình SĐĐ bị xáo trộn do quá trình chuyển đổi qua lại trong giai đoạn 2010-2015 là 116.333,07 ha, tương ứng với tỉ lệ 25,93%. Tốc độ thay đổi SĐĐ trên địa bàn diễn ra nhanh với giá trị ước tính là 53,10%/năm (Bảng 4). Điều này có nghĩa là qua mỗi năm, có hơn 50% diện tích của tỉnh xảy ra quá trình chuyển đổi mục đích SĐĐ.

Chỉ số cường độ SĐĐ năm 2010, 2015 lần lượt là 293,77 và 296,34. Tốc độ thay đổi cường độ SĐĐ là 2,57 (lớn hơn 0) cho thấy cường độ SĐĐ gia tăng, với xu hướng dịch chuyển về nhóm đất phi nông nghiệp. Nguyên nhân là do nền kinh tế của Long An đang ngày càng phát triển không tập trung vào nông nghiệp là chính mà có nhiều hướng phát triển như công nghiệp- xây dựng, thương mại- dịch vụ. Nhiều dự án cho thuê đất, giao đất để xây dựng các khu dân cư, cụm/ khu công nghiệp được tỉnh phê duyệt.

Bảng 4. Tốc độ thay đổi sử dụng đất giai đoạn 2010- 2015

Loại đất	Diện tích năm 2010 (ha)	Diện tích năm 2010 chuyển sang 2015 (ha)	Tốc độ thay đổi (%/năm)
LUA	278.952,34	43.348,53	3,11
SXN	38.351,24	15.962,93	8,32
LNP	41.436,43	20.921,88	10,10
NTS	7.608,14	2.636,20	6,93
SMN	30.641,34	11.681,34	7,62
OTC	21.256,38	9.434,52	8,88
CDG	30.362,23	12.347,67	8,13
BCS	0	0	0

3.4. Dự báo thay đổi sử dụng đất đến năm 2025

Dự báo thay đổi SĐĐ đến năm 2025 được thể hiện trong Bảng 5. Theo đó, hai loại hình SĐĐ là LUA, LNP tiếp tục giảm diện tích, trong khi các loại hình SĐĐ là SXN, NTS, OTC, CDG, BCS tiếp tục tăng diện tích, SMN ít biến động. Cụ thể so với năm 2015, LUA giảm 12.967,47 ha (4,77%), LNP giảm 8.363,02 ha (29,34%). Trong khi đó, SXN tăng 11.300,90 ha (21,44%), NTS tăng 4.575,56 ha (38,80%), OTC tăng 2.603,49 ha (12,04%), CDG tăng 2.670,81 ha (8,28%) và BCS tăng 116,27 ha (223,73%).

Bảng 5. Diện tích các loại hình sử dụng đất trong năm 2010, 2015, 2020, 2025

								Đơn vị (ha)
SĐĐ Năm	LUA	SXN	LNP	NTS	SMN	OTC	CDG	BCS*
2010	278.952,34	38.351,24	41.436,43	7.608,14	30.641,34	21.256,38	30.362,23	0,00
2015	271.717,58	52.711,11	28.503,35	11.791,54	29.944,78	21.617,12	32.270,65	51,97
2020	264.617,74	60.126,95	22.699,80	14.548,56	29.840,98	22.919,98	33.750,80	103,29
2025	258.750,11	64.012,01	20.140,33	16.367,10	30.008,23	24.220,61	34.941,46	168,24

Ghi chú: * giá định tỉ lệ giữ lại của BCS giai đoạn 2010 – 2015 là 100%.

Để đánh giá độ chính xác của chuỗi Markov, kết quả dự báo sử dụng đất đến năm 2020 được so sánh với Nghị quyết 33/NQ-CP năm 2018 về điều chỉnh quy hoạch sử dụng đất đến năm 2020 và kế hoạch sử dụng đất kì cuối (2016 – 2020) tỉnh Long An cho thấy có sự chênh lệch (Bảng 6).

Tổng khác biệt ước tính là 98.947,2 ha với tỉ lệ khác biệt (tổng khác biệt/ tổng diện tích toàn tỉnh) là 22,1%. Trong đó, rõ rệt nhất là ở SXN và CDG với khác biệt trên 20.000 ha. Điều này thể hiện sự can thiệp mạnh mẽ của yếu tố chính sách đến tình hình SĐĐ tại tỉnh Long An. Mặc dù chênh lệch về diện tích nhưng xu hướng thay đổi các loại hình SĐĐ được dự báo khá tương đồng với định hướng quy hoạch đến năm 2020 của tỉnh (tăng diện tích NTS, OTC, CDG và giảm LUA, LNP, SMN). Tuy nhiên, có một điểm khác biệt là SXN, BCS được dự báo tăng nhưng quy hoạch lại chủ trương giảm.

Bảng 6. So sánh dự báo và quy hoạch sử dụng đất của tỉnh năm 2020

Đơn vị: ha

SĐĐ	Diện tích năm 2015	Diện tích năm 2020		
		Dự báo	Quy hoạch	Khác biệt (Dự báo – Quy hoạch)
LUA	271.717,6	264.617,7	247.061,0	17.556,7
SXN	52.711,1	60.127,0	36.585,0	23.542,0
LNP	28.503,3	22.699,8	24.986,0	2.286,2
NTS	11.791,5	14.548,6	13.547,0	1.001,6
SMN	29.944,8	29.841,0	22.571,0	7.270,0
OTC	21.617,1	22.920,0	34.520,0	11.600,0
CDG	32.270,6	33.750,8	69.338,2	35.587,4
BCS	52,0	103,3	0,0	103,3
Tổng	448.608,2	448.608,2	448.608,2	98.947,2

4. Kết luận

Phân tích thay đổi SĐĐ giai đoạn 2010 – 2015 cho thấy diện tích LUA, LNP, SMN giảm, trong khi SXN, NTS, OTC, CDG tăng. Tổng diện tích các loại hình SĐĐ bị xáo trộn do quá trình chuyển đổi qua lại trong giai đoạn 2010- 2015 là 116.333,07 ha, tương ứng với tỉ lệ 25,93%. Tốc độ thay đổi SĐĐ trên địa bàn diễn ra nhanh với giá trị ước tính là 53,10%/năm. Tốc độ thay đổi cường độ SĐĐ là 2,57 cho thấy tuy nhóm đất nông nghiệp (LUA, SXN, LNP, NTS) chiếm phần lớn diện tích của tỉnh (trên 81%) nhưng đang có xu hướng dịch chuyển SĐĐ về nhóm đất phi nông nghiệp. Đồng thời, phản ánh định hướng phát triển kinh tế của tỉnh Long An không chỉ tập trung vào nông nghiệp mà còn đẩy mạnh các lĩnh vực khác như công nghiệp- xây dựng, thương mại- dịch vụ.

Dự báo thay đổi SĐĐ đến năm 2025 cho thấy diện tích của hai loại hình SĐĐ là LUA, LNP tiếp tục giảm, trong khi các loại hình SĐĐ là SXN, NTS, OTC, CDG, BCS tiếp tục tăng diện tích, SMN ít biến động. Kết quả dự báo sử dụng đất đến năm 2020 của chuỗi Markov tuy có tỉ lệ khác biệt là 22,1% so với Nghị quyết 33/NQ-CP năm 2018 về điều chỉnh quy hoạch sử dụng đất đến năm 2020 và kế hoạch sử dụng đất kì cuối (2016 – 2020) tỉnh Long An nhưng xu hướng thay đổi các loại hình SĐĐ là khá tương đồng, ngoại trừ SXN, BCS dự báo tăng nhưng quy hoạch lại chủ trương giảm. Điều này phần nào thể hiện sự can thiệp mạnh mẽ của yếu tố chính sách đến tình hình SĐĐ tại tỉnh Long An.

Với kết quả đạt được, chứng minh khả năng ứng dụng GIS và mô hình toán trong phân tích, dự báo thay đổi sử dụng đất là cách tiếp cận trực quan, minh bạch. Không chỉ thống kê diện tích thay đổi của các loại hình SĐĐ trên toàn vùng mà còn thể hiện chi tiết vị trí, định lượng rõ ràng quy mô, tốc độ, cường độ thay đổi của các loại hình SĐĐ. Bên cạnh đó, hỗ trợ dự báo thay đổi SĐĐ trong tương lai dựa trên tỉ lệ chuyển đổi SĐĐ hiện tại, giúp chính quyền địa phương có cái nhìn khách quan trong ngắn hạn về diễn biến SĐĐ để có thể đưa ra các biện pháp can thiệp, điều chỉnh SĐĐ phù hợp.

TÀI LIỆU THAM KHẢO/ REFERENCES

- [1] D. Muller, *From Agriculture expansion to intensification: Rural development and determinants of land use change in the Central Highlands of Viet Nam*, Deutsche Gesellschaft fur Press, Eschborn, 2004.
- [2] S. Kumar, N. Radhakrishnan, and S. Mathew, “Land use change modelling using a Markov model and

- remote sensing,” *Geomatics, Nat. Hazards Risk*, vol. 5, no. 2, pp. 145–156, Apr. 2014, doi: 10.1080/19475705.2013.795502.
- [3] C. Liping, S. Yujun, and S. Saeed, “Monitoring and predicting land use and land cover changes using remote sensing and GIS techniques - A case study of a hilly area, Jiangle, China,” *PLoS One*, vol. 13, no. 7, Jul. 2018, Art. no. e0200493, doi: 10.1371/journal.pone.0200493.
- [4] G. Abebe, D. Getachew, and A. Ewunetu, “Analysing land use/land cover changes and its dynamics using remote sensing and GIS in Gubalafito district, Northeastern Ethiopia,” *SN Appl. Sci.*, vol. 4, no. 1, Jan. 2022, Art. no. 30, doi: 10.1007/s42452-021-04915-8.
- [5] S. Ali Shah and M. Kiran, “A GIS-based technique analysis of land use and land cover change detection in taluka Mirpur Mathelo: A case study in district Ghotki, Pakistan,” *Int. Adv. Res. Eng. J.*, vol. 5, no. 2, pp. 231–239, Aug. 2021, doi: 10.35860/iarej.849130.
- [6] L. H. Trinh, T. T. N. Nguyen, D. T. Vu, and T. P. Bui, “Assessment and prediction of urban land use changes of Hanoi city using remote sensing and GIS techniques,” (in Vietnamese), *Ho Chi Minh City Univ. Educ. J. Sci. - Nat. Sci. Technol.*, vol. 14, no. 3, pp. 176–187, Sep. 2019, doi: 10.54607/hcmue.js.14.3.2135(2017).
- [7] V. C. Huynh, V. T. T. Chau, and C. H. Huynh, “Using Markov Chain and GIS to detect and predict land use change in Nha Trang city, Khanh Hoa province,” (in Vietnamese), *Hue Univ. Agric. For. J. Agric. Sci. Technol.*, vol. 1, no. 1, pp. 37–46, 2017, doi: 10.46826/huaf-jasat.v1n1y2017.10.
- [8] A. van Soesbergen, *A review of land use change models*, Cambridge, UK, 2016.
- [9] K. T. Nguyen, “Research and application of an integrated model of Markov-CA and GIS to forecast land use changes in Phu Tho province,” MS. thesis, (in Vietnamese), Hanoi University of Natural Resources and Environment, 2018.
- [10] S. Liu, X. Li, D. Chen, Y. Duan, H. Ji, L. Zhang, Q. Chai, and X. Hu, “Understanding Land use/Land cover dynamics and impacts of human activities in the Mekong Delta over the last 40 years,” *Glob. Ecol. Conserv.*, vol. 22, 2020, Art. no. e00991, doi: 10.1016/j.gecco.2020.e00991.
- [11] H. V. Phan, T. V. Pham, C. T. Tran, and Q. M. Vo, “Applying geographic information system and Markov chains for assessing the fluctuation and forecast of land use demand,” (in Vietnamese), *Can Tho Univ. J. Sci.*, pp. 119–124, 2017, doi: 10.22144/ctu.jsi.2017.016.
- [12] Q. H. Nguyen, N. P. Pham, V. T. Phan, Q. M. Vo, and V. K. Le, “Evaluation the relations within land use change and soil units readjust using GIS tools in Vinh Long province,” (in Vietnamese), *J. Min. Earth Sci.*, vol. 60, no. 4, pp. 91–99, 2019.
- [13] L. C. Mai, V. B. Vo, and T. T. T. Dang, “Forecasting land use changes using GIS and Markov model in Phu Thu ward, Cai Rang district, Can Tho city up to 2025,” (in Vietnamese), *J. Sci. Res. Econ. Dev.*, no. 15, pp. 245–254, 2022.
- [14] M. D. Behera, S. N. Borate, S. N. Panda, P. R. Behera, and P. S. Roy, “Modelling and analyzing the watershed dynamics using Cellular Automata (CA)–Markov model – A geo-information based approach,” *J. Earth Syst. Sci.*, vol. 121, no. 4, pp. 1011–1024, Aug. 2012, doi: 10.1007/s12040-012-0207-5.
- [15] S. H. Liu and S. J. He, “A spatial analysis model for measuring the rate of land use change,” *J. Nat. Resour.*, vol. 17, no. 5, pp. 533–540, 2002.
- [16] Y. B. Lai, X. Xu, J. A. Wang, L. Wang, Y. Y. Yu, and C. Y. Yang, “Analysis of LUCC pattern of physical region in NSTEC,” *Prog. Earth Sci.*, vol. 17, no. 2, pp. 215–220, 2002.
- [17] C. Y. He, H. L. Zhou, Z. T. Yu, and Q. T. Zhang, “Regional land use/cover information processing,” *Resour. Sci.*, vol. 24, no. 2, pp. 64–70, 2002.
- [18] X. L. Wang and Y. H. Bao, “Study on the methods of land use dynamic change research,” *Prog. Geogr.*, vol. 18, no. 1, pp. 81–87, 1999.