

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC NÔNG LÂM THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH



TIỂU LUẬN TỐT NGHIỆP

**ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ VIỄN THÁM VÀ GIS TRONG
NGHIÊN CỨU BIẾN ĐỘNG RỪNG NGẬP MẶN KHU VỰC MŨI
CÀ MAU GIAI ĐOẠN 2002-2016**

Họ và tên sinh viên: NGUYỄN VĂN SÁNG

Ngành: Hệ thống Thông tin Địa lý

Niên khóa: 2012 – 2016

Tháng 06/2016

**ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ VIỄN THĂM VÀ GIS TRONG NGHIÊN CỨU
BIẾN ĐỘNG RỪNG NGẬP MẶN KHU VỰC MŨI CÀ MAU GIAI ĐOẠN
2002-2016**

Tác giả

NGUYỄN VĂN SÁNG

Tiểu luận được đệ trình để đáp ứng yêu cầu cấp bằng Kỹ sư ngành Hệ thống Thông tin
Địa lý

Giáo viên hướng dẫn

ThS. Nguyễn Thị Huyền

Tháng 6/2016

LỜI CẢM ƠN

Để hoàn thành tiểu luận này, em đã nhận được rất nhiều sự giúp đỡ quý báu cả về vật chất và tinh thần cũng như kiến thức chuyên môn từ thầy cô và bạn bè. Đầu tiên, em xin gửi lời cảm ơn trân trọng nhất tới ThS.Nguyễn Thị Huyền – bộ môn công nghệ GIS khoa môi trường và tài nguyên Trường Đại Học Nông Lâm TP. Hồ Chí Minh đã định hướng đề tài và tận tình hướng dẫn em trong suốt thời gian thực hiện tiểu luận.

Em xin gửi lời cảm ơn sâu sắc tới các thầy giáo, cô giáo trong bộ môn công nghệ GIS khoa môi trường và tài nguyên trường đại học Nông Lâm TP. Hồ Chí Minh, đã tạo điều kiện cho em hoàn thành tốt chương trình học tập của khóa học.

Cuối cùng, em muốn gửi lời cảm ơn tới gia đình và bạn bè, những người đã luôn bên cạnh để chia sẻ, động viên, khích lệ em trong suốt thời gian qua.

TP.HCM, ngày ... tháng ... năm 2016

MỤC LỤC

CHƯƠNG 1. MỞ ĐẦU	1
1.1. Tính cấp thiết của đề tài.....	1
1.2. Mục tiêu và đối tượng nghiên cứu của đề tài.....	2
1.3. Phạm vi nghiên cứu của đề tài.....	2
1.4. Phương pháp nghiên cứu.....	2
1.5. Kết quả cần đạt.....	3
CHƯƠNG 2.TỔNG QUAN TÀI LIỆU.....	4
2.1. Tổng quan đối tượng nghiên cứu.....	4
2.1.1.Khái niệm Rừng Ngập Mặn.....	4
2.1.2.Vai trò của Rừng Ngập Mặn	4
2.1.3.Rừng ngập mặn trên thế giới	5
2.1.4.Rừng ngập mặn tại Cà Mau.....	8
2.2. Khu vực nghiên cứu.....	10
2.2.1.Vị trí địa lý và điều kiện tự nhiên.....	10
2.2.2.Đặc điểm kinh tế - xã hội.....	13
2.3. Tổng quan về viễn thám.....	14
2.3.1.Khái niệm viễn thám.....	14
2.3.2.Nguyên lý hoạt động.....	14
2.3.3.Đặc trưng phản xạ phổ của các đối tượng tự nhiên.....	16
2.4. Khái quát chung về hệ thống thông tin địa lý (GIS).....	17
2.4.1.Định nghĩa.....	17

2.4.2.Chức năng của GIS.....	18
2.4.3.Tích hợp tư liệu viễn thám và GIS nghiên cứu sự biến động diện tích rừng ngập mặn.....	18
2.5. Ứng dụng công nghệ viễn thám và GIS đánh giá RNM trên thế giới và ở Việt Nam.....	19
2.6 Các khái niệm khác.....	21
2.6.1.Khái niệm biến động.....	21
2.6.2.Hệ thống phân loại lớp phủ mặt đất.....	21
CHƯƠNG 3:DỮ LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU.....	23
3.1. Dữ liệu nghiên cứu.....	23
3.2. Phương pháp nghiên cứu.....	24
3.2.1. Khảo sát thực địa.....	26
3.2.2. Hệ thống phân loại thực phủ cho khu vực nghiên cứu.....	28
3.2.3. Lựa chọn phương pháp phân loại ảnh.....	29
3.2.4. Xử lý dữ liệu ảnh.....	30
3.2.5. Giải đoán ảnh.....	30
3.2.6. Đánh giá độ chính xác và xử lý sau phân loại	33
CHƯƠNG 4: KẾT QUẢ - THẢO LUẬN.....	35
4.1. Kết quả.....	35
4.1.1. Kết quả phân loại và xử lý sau phân loại.....	35
4.1.2. Hiện trạng lớp phủ năm 2002.....	35
4.1.3. Hiện trạng lớp phủ năm 2016.....	38
4.1.4. Kết quả đánh giá độ chính xác và thống kê biến động.....	40
4.1.5. Bản đồ biến động Rừng Ngập Mặn.....	45

4.2. Thảo luận.....	49
CHƯƠNG 5: KẾT LUẬN – ĐỀ NGHỊ.....	50
5.1. Kết luận.....	50
5.2. Kiến nghị.....	50
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	51

DANH MỤC HÌNH

Hình 2. 1: Bản đồ phân bố RNM trên thế giới.....	6
Hình 2. 2: Biểu đồ phân bố RNM trên thế giới.....	7
Hình 2. 3: Bản đồ phân bố RNM tại cà mau.....	10
Hình 2. 4: Sơ đồ khu vực nghiên cứu.....	11
Hình 2. 5: Nguyên lý hoạt động của viễn thám.....	15
Hình 2. 6: Đặc điểm phổ phản xạ của các nhóm đối tượng tự nhiên chính.....	17
Hình 3. 1: Ảnh tổ hợp màu giả khu vực nghiên cứu qua các thời kỳ.....	24
Hình 3. 2: Các điểm mẫu khảo sát thực địa.....	26
Hình 3. 3: Phương pháp phân loại gần đúng nhất	30
Hình 4. 1: Kết quả phân loại năm 2002.....	39
Hình 4. 2: Kết quả phân loại năm 2016.....	35
Hình 4. 3: Bản đồ thực phủ khu vực Mũi Cà Mau năm 2002.....	37
Hình 4. 4: Bản đồ thực phủ khu vực Mũi Cà Mau năm 2016.....	39
Hình 4. 5: Biểu đồ thể hiện biến động diện tích rừng mất đi và diện tích rừng thêm mới thời kì 2002 – 2016.....	48
Hình 4. 6: Bản đồ biến động rừng ngập mặn khu vực Mũi Cà Mau giai đoạn 2002-2016.....	46

DANH MỤC BẢNG

Bảng 2. 1: Diện tích và phân bố rừng ngập mặn Việt Nam.....	8
Bảng 2. 2: Hệ thống phân loại.....	21
Bảng 3. 1: Tư liệu ảnh được sử dụng trong đề tài.....	23
Bảng 3. 2: Bảng thống kê từng loại thực phủ.....	26
Bảng 3. 3: Một số điểm mẫu đặc trưng.....	27
Bảng 3. 4: Hệ thống phân loại thực phủ khu vực nghiên cứu.....	29
Bảng 3. 5: Khóa giải đoán cho khu vực nghiên cứu.....	31
Bảng 3. 6: Bảng đánh giá sự khác biệt mẫu huấn luyện năm 2002.....	32
Bảng 4. 1: Bảng diện tích các loại lớp phủ năm 2002.....	36
Bảng 4. 2: Bảng diện tích các loại lớp phủ năm 2016.....	38
Bảng 4. 3: Kết quả đánh giá độ chính xác sau phân loại năm 2002.....	43
Bảng 4. 4: Kết quả đánh giá độ chính xác sau phân loại năm 2016.....	43
Bảng 4. 5: Thống kê các loại thực phủ giai đoạn 2001-2010.....	44
Bảng 4. 6: Thống kê diện tích rừng còn lại và mất đi giai đoạn 2002-2016.....	48

CHƯƠNG 1. MỞ ĐẦU

1.1. Tính cấp thiết của đề tài

Việt Nam có đường bờ biển dài trên 3.260km và hầu hết có rừng ngập mặn (RNM) phát triển ở các mức độ khác nhau. Rừng ngập mặn được đánh giá như bức tường xanh vững chắc bảo vệ bờ biển, đê biển, hạn chế xói lở và các tác hại của bão lụt. Do vậy, rừng ngập mặn đóng một vai trò quan trọng đối với cuộc sống của hàng triệu người dân ven biển Việt Nam. Trong trận sóng thần ở Nam Á (tháng 12 năm 2004) cho thấy, những nơi nào có RNM hay rừng ven biển tươi tốt thì những nơi đó tổn thất giảm bớt khá nhiều (Trần Thị Trang, 2014).

Do hiện trạng diện tích RNM hiện nay biến động khá nhanh và với quy mô ngày càng lớn, do vậy phát triển phương pháp đánh giá sự biến động và theo dõi tài nguyên RNM bằng sử dụng ảnh vệ tinh là nhiệm vụ có ý nghĩa khoa học và cấp thiết. Với sự phát triển của khoa học kỹ thuật, công nghệ viễn thám và hệ thông tin địa lý (GIS) ngày càng được ứng dụng rộng rãi ở nhiều nước trên thế giới. Tư liệu ảnh vệ tinh có khả năng thu nhận hình ảnh mặt đất một cách tức thời, liên tục trên phạm vi rộng, mang tính khách quan, được lặp lại theo chu kì, có độ chính xác cao và đồng nhất ở mọi thời điểm. Viễn thám được ứng dụng hiệu quả trong nhiều lĩnh vực khác nhau như thành lập các bản đồ hiện trạng tài nguyên môi trường, phân tích sự biến động đường bờ biển, theo dõi, giám sát hiện tượng ngập úng do bão lụt, cháy rừng, giám sát độ nhiễm mặn vùng đất ven biển, biến động đất rừng...vv. Do đó, viễn thám đóng vai trò quan trọng đối với công tác quản lý tài nguyên thiên nhiên và giám sát môi trường, quy hoạch, bảo vệ môi trường phát triển bền vững. Sử dụng công nghệ tích hợp tư liệu viễn thám và GIS cho phép tạo nên một giải pháp xây dựng cơ sở dữ liệu và phân tích biến động hiệu quả, đóng vai trò quan trọng trong việc hỗ trợ ra quyết định nhanh trên phạm vi rộng với giá thành thấp so với phương pháp truyền thống.

Việt Nam là nước đầu tiên ở Đông Nam Á tham gia Công ước Ramsar về vùng nước ngập nước, và tính đến năm 2013, Việt Nam đã có 5 vùng đất ngập nước được công nhận là khu Ramsar. Trong đó VQG Mũi Cà Mau có tổng diện tích tự nhiên 41.862 ha, bao gồm diện tích đất liền 15.262 ha và diện tích đất ven biển 26.000ha, với nhiều phân khu chức năng như: bảo vệ nghiêm ngặt, phục hồi sinh thái, bảo tồn biển... (Đoạn Chí Cường và ctv, 2012).

Hiện nay, do nhu cầu phát triển kinh tế, các mô hình sinh thái như: nuôi trồng thủy sản, nghề cá và những công trình kiến trúc độc đáo của cư dân như: nhà bổi, hay công trình tôn giáo chùa chiền và nhà thờ pha trộn hài hòa giữa kiến trúc truyền thống và kiến

trúc hiện đại, sự giao thoa phong cách kiến trúc phương Đông và phương Tây, cùng với tập quán nuôi trồng và khai thác nguồn lợi thủy sản từ hệ thống đầm tôm và vây rộng hàng nghìn hecta đã làm cho diện tích RNM bị suy thoái nghiêm trọng.

Xuất phát từ thực tiễn trên, đề tài nghiên cứu: “Ứng dụng công nghệ Viễn thám và GIS trong nghiên cứu biến động rừng ngập mặn khu vực mũi Cà Mau giai đoạn 2002-2016” được thực hiện.

1.2. Mục tiêu và đối tượng nghiên cứu của đề tài

Mục tiêu của đề tài:

Mục tiêu chung:

Nghiên cứu ứng dụng công nghệ viễn thám và GIS để thành lập bản đồ biến động rừng ngập mặn, trên cơ sở đó phân tích sự biến động diện tích rừng ngập mặn.

Mục tiêu riêng :

Thành lập bản đồ hiện trạng rừng qua từng năm 2002 và 2016.

Phân tích biến động của rừng ngập mặn.

1.3. Phạm vi nghiên cứu của đề tài

Phạm vi không gian: khu vực mũi Cà Mau.

Phạm vi thời gian: 2002-2016.

1.4. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp thu thập và tổng hợp các dữ liệu về RNM sử dụng kết hợp phương pháp viễn thám với GIS và các tài liệu có liên quan. Phương pháp viễn thám được sử dụng để xử lý các ảnh vệ tinh Landsat chụp vào các thời điểm khác. Việc đánh giá biến động sau phân loại được tiến hành bằng cách sử dụng các điểm kiểm tra mặt đất và bản đồ địa hình của vùng nghiên cứu.

Phương pháp khảo sát thực địa: Sử dụng máy ảnh có gắn GPS để chụp ảnh mẫu trong khi khảo sát thực địa. Dữ liệu thực địa bao gồm các số liệu ghi chép và ảnh chụp thực địa được nhập vào cơ sở dữ liệu trên nền bản đồ để đối sánh trong quá trình phân loại ảnh vệ tinh.

Các dữ liệu được thu thập từ nhiều nguồn thông qua các cuộc tiếp xúc, trao đổi tham gia hội nghị, hội thảo khoa học, tìm kiếm trên mạng internet, trên thư viện và các chuyến khảo sát thực địa.

Phương pháp viễn thám:

-Phương pháp xử lý ảnh: Nắn chỉnh hình học, lọc nhiễu.

-Phương pháp phân tích ảnh: Phân tích ảnh được thu nhận tại nhiều thời điểm khác nhau, phân thành phần chính (PCA), chỉ số thực vật (NDVI).

-Phương pháp phân loại ảnh: Phân loại ảnh viễn thám bằng phương pháp phân loại giám sát theo hệ thống phân loại.

-Phương pháp đánh giá sai số sau phân loại: Đánh giá sai số dựa trên mẫu khảo sát thực địa, thành lập ma trận sai số để đánh giá độ chính xác.

1.5. Kết quả cần đạt

Đưa ra được bản đồ biến động rừng ngập mặn tại tỉnh Cà Mau.

Đưa ra được diện tích rừng ngập mặn bị biến đổi.

CHƯƠNG 2. TỔNG QUAN TÀI LIỆU

2.1. Tổng quan đối tượng nghiên cứu

2.1.1 Khái niệm rừng ngập mặn

Rừng ngập mặn là những quần xã thực vật hình thành ở vùng ven biển và cửa sông những nơi bị tác động của thủy triều ở vùng nhiệt đới và Á nhiệt đới. Trên thế giới có nhiều tên gọi khác nhau về rừng ngập mặn như “rừng ven biển”, “rừng ở vùng thủy triều” và “rừng ngập mặn” (FAO, 1994). Ở Việt Nam, hầu hết các nhà khoa học đều thống nhất tên gọi chung là “Rừng ngập mặn” (Ngô Đình Quế, Võ Đại Hải, 2012).

Theo Phan Nguyên Hồng (1997), các cây ngập mặn sống ở vùng chuyển tiếp giữa môi trường biển và đất liền, tác động của các yếu tố sinh thái ảnh hưởng đến phân bố của chúng, cây ngập mặn là những cây gỗ và cây bụi thường xanh, thuộc nhiều họ không hề có quan hệ thân thuộc với nhau nhưng có những đòi hỏi như nhau về sinh cảnh. RNM là kiểu thảm thực vật đặc trưng cho vùng ven biển nhiệt đới và á nhiệt đới.

Theo Thái Văn Trùng (1999), giới hạn kiểu phụ thổ nhưỡng RNM vào đất mặn bùn lầy, bị ngập nước biển hàng ngày hoặc từng thời kỳ, trong đó có chứa chủ yếu muối NaCl và các loại muối khác với tỷ lệ ít hơn.

2.1.2. Vai trò của rừng ngập mặn

RNM có vai trò rất lớn đối với tự nhiên và cả đời sống con người

- **Vai trò đối với tài nguyên môi trường**

RNM là nơi cư trú và cung cấp nguồn thức ăn cho các quần thể sinh vật cửa sông, ven biển.

Tác dụng phân huỷ chất thải, giảm thiểu ô nhiễm môi trường cửa sông, ven biển.

Điều hoà khí hậu, mở rộng diện tích đất bồi, hạn chế xói lở, xâm nhập mặn và tác hại của gió bão.

RNM giữ vai trò quan trọng trong việc phòng hộ đê ven biển, ngăn cản sóng biển bảo vệ sản xuất nông nghiệp vùng ven biển. Đặc biệt, RNM còn có ý nghĩa mở rộng đất liền nhờ quá trình bồi tụ lấn biển.

- **Vai trò kinh tế xã hội**

RNM là nơi sinh sống và phát triển của rất nhiều loại hải sản có giá trị như tôm, cua, cá... Đây là nguồn lợi hải sản phong phú mà người dân có thể khai thác. Ngoài ra, người dân còn tận dụng nguồn thức ăn phong phú từ RNM để nuôi cá, ngao, sò, tôm...

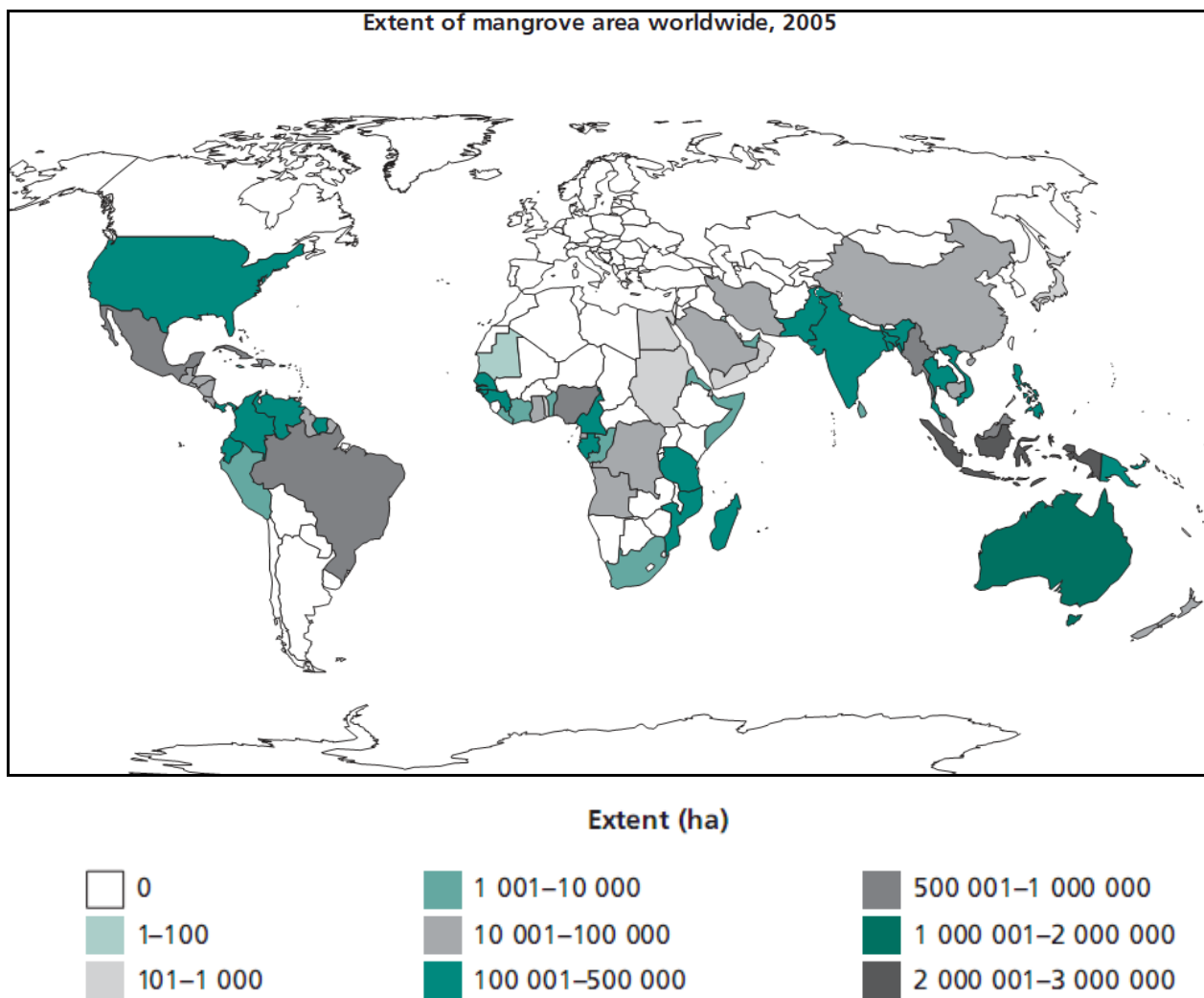
RNM mang lại giá trị cho nhiều ngành kinh tế khác nhau. Ngoài nguồn tài nguyên gỗ, RNM còn có nhiều nguồn tài nguyên hải sản, tài nguyên lâm sản ngoài gỗ có giá trị phục vụ nhu cầu trong nước và xuất khẩu. Chỉ tính tài nguyên lâm sản ngoài gỗ lớn, RNM cung cấp: 30 loài cây cho gỗ, than, củi; 21 loài cây làm dược liệu chữa bệnh cho người; 21 loài cây có hoa nuôi ong mật; 14 loài cây cho tanin; 9 loài cây chủ thả cánh kiến đỏ; 24 loài cây cho phân xanh cải tạo đất; 1 loài cây cho nhựa để sản xuất nước giải khát, đường, cồn. RNM còn mang lại thu nhập cho hoạt động du lịch sinh thái. Như vậy, ý nghĩa kinh tế của RNM rất đa dạng.

- **Về ý nghĩa khoa học**

RNM là một hệ sinh thái rừng đặc biệt chỉ có ở bờ biển vùng nhiệt đới. RNM là nơi gặp gỡ giữa hệ sinh thái biển và hệ sinh thái trên đất liền. Đây là một hệ sinh thái rừng có tính đa dạng sinh học rất cao kể cả về thành phần loài thực vật và động vật biển, nước lợ, bãi lầy cho đến động vật bò sát, thú rừng, chim...

- **Rừng ngập mặn trên thế giới**

RNM được giới hạn từ vĩ độ 30° N và 30° S. Phía bắc giới hạn bởi Nhật Bản (31° 22' N) và Bermuda (32° 20' N). Phía nam giới hạn bởi New Zealand (38° 03' S) và Australia (38° 45' S) và bờ tây của Nam Phi (32° 59' S) (theo Spalding, 1997). RNM thường mở rộng về phía bờ biển ấm phía đông của Châu Mỹ và Châu Phi hơn là về phía bờ biển lạnh phía tây. Sự khác biệt này xảy ra do sự phân bố của các dòng nóng, lạnh đại dương (Trần Thị Tú, Lê Anh Tuấn, 2013), (hình 2.1).

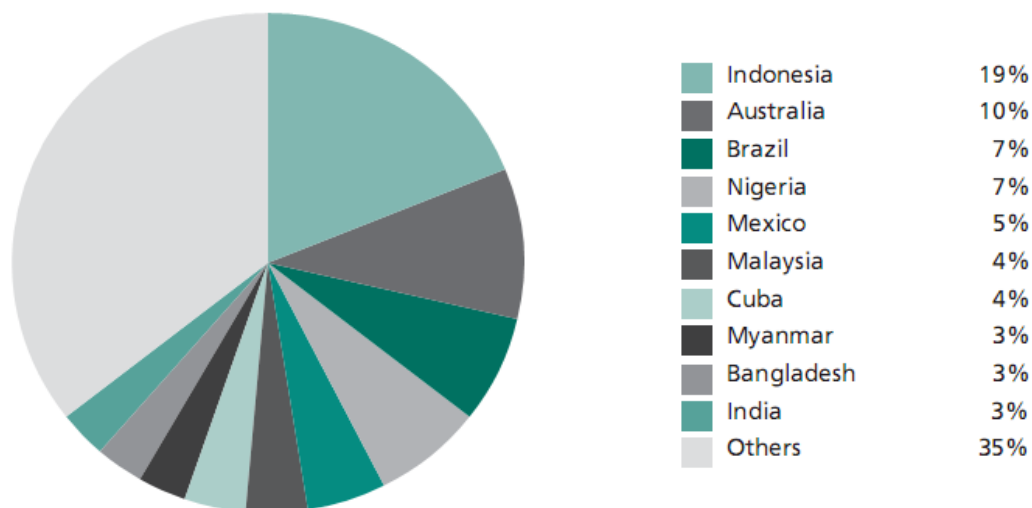


Hình 2. 1: Bản đồ phân bố RNM trên thế giới

Theo bản đồ, diện tích RNM lớn nhất là ở khu vực Indonesia, tiếp theo là Châu Úc, Mỹ, Ấn Độ, Colombia, Việt Nam.

Trong đó 5 quốc gia Indonesia, Australia, Nigeria, Mexico, Brazil chiếm 45% tổng diện tích toàn thế giới và chiếm 68% tổng diện tích RNM thế giới (Trần Thị Tú, Lê Anh Tuấn, 2013).

Percentage of world mangrove area by country, 2005



Hình 2. 2: Biểu đồ phân bố RNM trên thế giới

Nguồn: FAO, 2005

- **Rừng ngập mặn tại Việt Nam**

Theo Đề án phục hồi và phát triển rừng ngập mặn ven biển giai đoạn 2008-2015 của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (đã được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt tại CV số 405/TTg-KTN ngày 16/3/2009), vùng ven biển nước ta có thể chia làm 5 vùng. Tổng diện tích quy hoạch cho mục đích phát triển rừng ngập mặn là 323.712ha. Trong đó có 209.741ha đã có rừng (152.131ha là rừng trồng và 57.610ha là rừng tự nhiên), phân bố tại các vùng như sau:

Vùng ven biển tỉnh Quảng Ninh và đồng bằng Bắc Bộ (QN&ĐB), gồm 5 tỉnh (Quảng Ninh, Hải Phòng, Thái Bình, Nam Định và Ninh Bình): 88.340ha. Trong đó, diện tích có rừng 37.651ha. Phân bố chủ yếu ở tỉnh Quảng Ninh.

Vùng ven biển Bắc Trung Bộ (BTB), gồm 6 tỉnh (Thanh Hóa, Nghệ An, Hà Tĩnh, Quảng Bình, Quảng Trị và Thừa Thiên Huế): 7.238ha. Trong đó, diện tích có rừng 1.885ha. Phân bố chủ yếu ở tỉnh Thanh Hóa.

Vùng ven biển Nam Trung Bộ (NTB): gồm 6 tỉnh (Đà Nẵng, Quảng Nam, Quảng Ngãi, Bình Định, Phú Yên và Khánh Hòa): 743ha. Trong đó, diện tích có rừng không đáng kể.

Vùng ven biển Đông Nam Bộ (ĐNB): gồm 5 tỉnh (Ninh Thuận, Bình Thuận, Bà Rịa - Vũng Tàu, Đồng Nai và Thành phố Hồ Chí Minh): 61.110ha. Trong đó, diện tích có rừng là 41.666ha. Phân bố chủ yếu ở thành phố Hồ Chí Minh.

Vùng ven biển đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL): gồm 8 tỉnh (Long An, Tiền Giang, Bến Tre, Trà Vinh, Sóc Trăng, Bạc Liêu, Kiên Giang và Cà Mau): 166.282ha. Trong đó diện tích có rừng 128.537ha. Phân bố chủ yếu ở các tỉnh Cà Mau và Kiên Giang.

Bảng 2. 1: Diện tích và phân bố rừng ngập mặn Việt Nam

Địa danh	Tổng	Diện tích có RNM (ha)			Chưa có RNM
		Cộng	RTN	RT	
Toàn quốc	323.712	209.741	57.610	152.131	113.972
Quảng Ninh và Đồng bằng Bắc Bộ	88.340	37.651	19.745	17.905	50.689
Bắc Trung Bộ	7.238	1.885	564	1.321	5.353
Nam Trung Bộ	743	2	2		741
Đông Nam Bộ	61.110	41.666	14.898	26.768	19.444
Đồng bằng sông Cửu Long	166.282	128.537	22.400	106.137	37.745

Rừng ngập mặn Việt Nam chủ yếu phân bố tập trung ở Đồng bằng sông Cửu Long, thành phố Hồ Chí Minh, tỉnh Quảng Ninh và ven biển châu thổ sông Hồng, trong đó rừng ngập mặn phân bố và phát triển tốt ở miền Nam, đặc biệt ở bán đảo Cà Mau. Ở miền Bắc cây rừng ngập mặn tuy thấp và nhỏ nhưng có giá trị phòng chống thiên tai rất lớn, đặc biệt tỷ trọng rừng ngập mặn tự nhiên khá cao. Tại tỉnh Quảng Ninh có 19.745ha rừng tự nhiên trên tổng số 37.650ha rừng ngập mặn.

- **Rừng ngập mặn tại Cà Mau**

Cà Mau là tỉnh thuộc châu thổ đồng bằng sông Cửu Long, nằm về phía cực Nam của đất nước, hình dạng giống chữ V, như một bán đảo có 3 mặt giáp biển. Dọc theo đất liền và vùng ven biển Cà Mau có hệ sinh thái độc đáo và đa dạng, đó là rừng ngập mặn.

Đây là thảm thực vật bao gồm nhiều loại cây: đước, mắm, vẹt, bần, dá, su, cóc, dứa, chà là, nhiều loại dương xỉ và dây leo... trong đó, đước là loài cây chiếm đại đa số và có giá trị kinh tế cao nên còn được gọi là rừng đước.

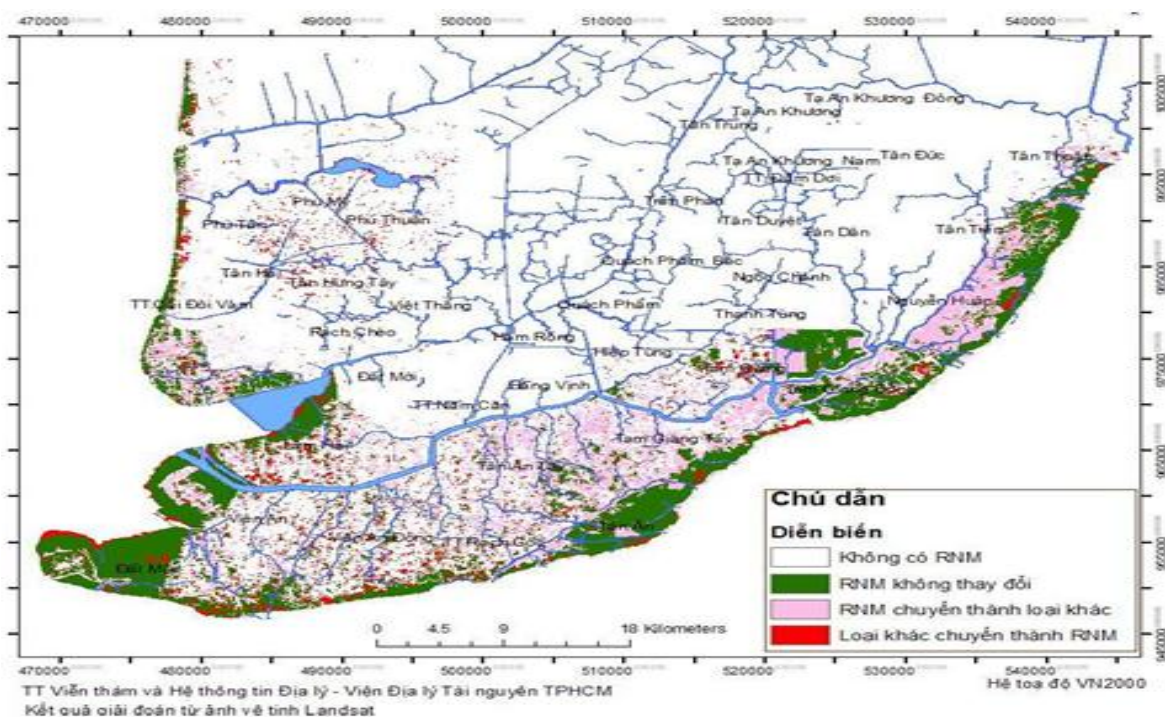
Rừng ngập mặn Cà Mau có diện tích 63.017ha, đứng hàng thứ hai thế giới, sau rừng Amazôn của Nam Mỹ, tập trung nhiều nhất ở 2 huyện Ngọc Hiển và Năm Căn. Diện tích còn lại được phân bố ở các huyện Đầm Dơi, Phú Tân, Trần Văn Thời và U Minh.

Phần lớn diện tích của rừng ngập mặn Cà Mau nằm trong Khu dự trữ sinh quyển thế giới Mũi Cà Mau cộng với hơn 15.000ha thuộc Vườn quốc gia Mũi Cà Mau.

Tại đây, theo số liệu thống kê vào năm 2006 của Trung tâm nghiên cứu rừng ngập mặn Cà Mau có hệ thống động thực vật phong phú với 22 loài cây, 13 loài thú (thuộc 9 họ), 74 loài chim (thuộc 23 họ), 17 loài bò sát (thuộc 9 họ), 5 loài lưỡng cư (thuộc 3 họ), 14 loài tôm, 175 loài cá (116 giống và 77 họ), 133 loài động thực vật phiêu sinh.

Mảng rừng phòng hộ ven biển kéo dài từ Đông sang Tây (từ Bạc Liêu xuống tới Mũi Cà Mau và đi dọc sang biển Tây tới cửa biển Khánh Hội huyện U Minh) dài 307km, trong đó riêng tỉnh Cà Mau là 254km giúp ngăn chặn sự xâm thực của biển, chống xoáy lở, bảo vệ môi trường, cân bằng sinh thái...

Ngoài ra, còn có một bãi bồi rộng lớn ở phía tây Mũi Cà Mau với tổng diện tích 6.456ha. Mỗi năm lấn thêm ra biển hàng trăm mét làm cho đất nước ta thêm dài, thêm rộng. Đồng thời đây cũng là nơi trú ngụ, sinh sản của các loài thủy sinh - nguồn cung cấp con giống thiên nhiên vô tận cho ngành nuôi trồng thủy sản tỉnh Cà Mau. Theo GS.TS Phan Nguyên Hồng, đước ở Cà Mau phát triển nhanh, sau 40 năm đã tương đương rừng đước 100 tuổi của Ấn Độ (Lê Anh Tuấn, 2014).



Hình 2. 3: Bản đồ phân bố RNM tại cà mau

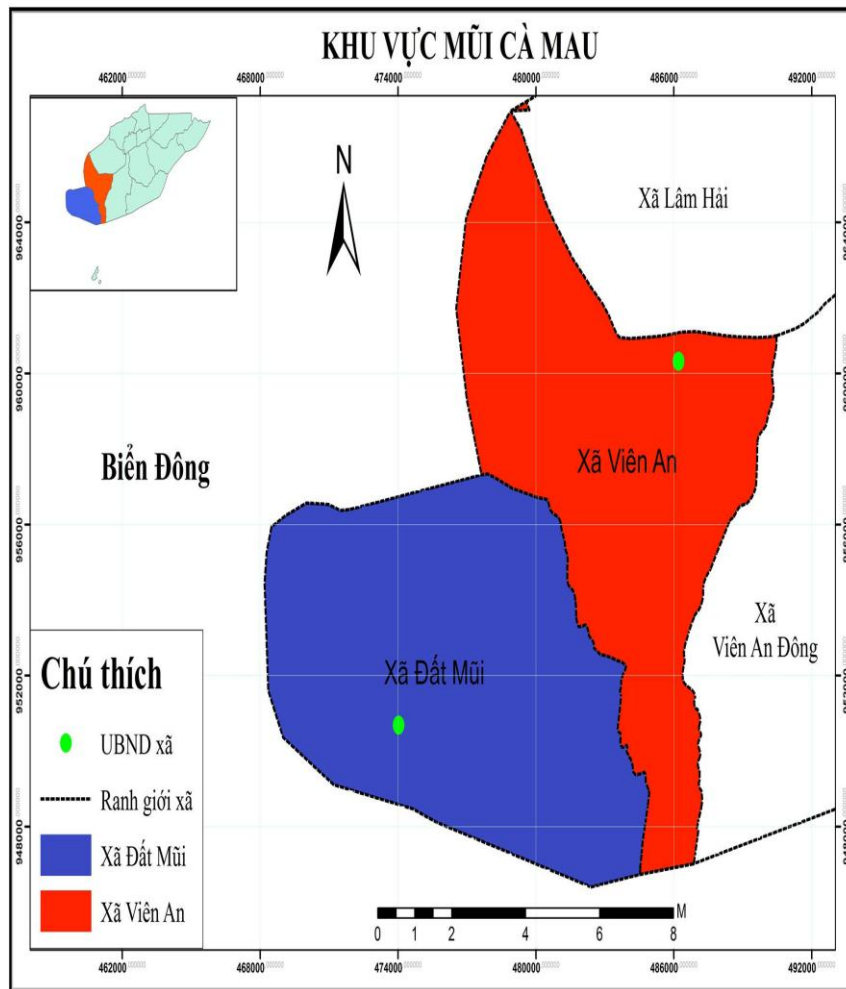
(Nguồn: TT Viễn thám và Hệ thống Thông tin Địa lý- Viện Địa lý Tài Nguyên TPHCM, 2006)

2.2. Khu vực nghiên cứu

2.2.1. Vị trí địa lý và điều kiện tự nhiên

- Vị trí địa lý**

Vườn quốc gia Mũi Cà Mau là một vườn quốc gia tại xã Đất Mũi, huyện Ngọc Hiển, tỉnh Cà Mau. Được thành lập theo quyết định số 142/2003/QĐ-TTg của Thủ tướng chính phủ Cộng Hòa Xã Hội Chủ Nghĩa Việt Nam ngày 14 tháng 7 năm 2003 trên cơ sở nâng cấp khu bảo tồn thiên nhiên Đất Mũi (thành lập theo quyết định số 194/CT, ngày tháng 8 năm 1986).



Hình 2. 4: Sơ đồ khu vực nghiên cứu

Ngày 26 tháng 5 năm 2009, cùng với Cù Lao Chàm, vườn quốc gia này được UNESCO đưa vào danh sách khu dự trữ sinh quyển. Ngày 13 tháng 4 năm 2013, Ban thư ký công ước Ramsar thế giới trao bằng chứng nhận vườn quốc gia đất Mũi Cà Mau trở thành khu Ramsar thứ 2088 của thế giới, thứ 2 tại Đồng bằng sông Cửu Long và thứ 5 của Việt Nam.

Vị trí địa lý vườn quốc gia này có vị trí tại mũi đất cực nam của lãnh thổ Việt Nam. Tọa độ từ $8^{\circ}32'$ đến $8^{\circ}49'$ vĩ bắc và từ $104^{\circ}40'$ đến $104^{\circ}55'$ kinh đông. Tổng diện tích tự nhiên 41.862ha, trong đó diện tích đất liền 15262ha. Diện tích phần ven biển 26.600ha. Vùng đệm của Vườn quốc gia Mũi Cà Mau có tổng diện tích 8.194ha, nằm trên địa bàn các xã: Đất Mũi, Viên An và Đất Mới thuộc huyện Ngọc Hiển, tỉnh Cà Mau.

- **Điều kiện tự nhiên**

+ Địa hình: toàn tỉnh thuần nhất là đồng bằng, có nhiều sông rạch, độ cao bình quân 0,5m so với mặt nước biển. Hàng năm ở vùng mũi Cà Mau bồi ra biển trên 50m, bờ biển phía đông từ cửa sông Gành Hào đến vùng cửa sông Rạch Gốc bị xói lở, có nơi mỗi năm trên 20m. Địa hình huyện Ngọc Hiển bằng phẳng, cao trung bình từ 0,5 – 0,7 m, thường xuyên ngập triều biển, riêng vùng ven biển Đông có địa hình cao hơn (từ 1,2 – 1,5 m). Bề mặt địa hình huyện Ngọc Hiển bị chia cắt mạnh bởi hệ thống sông rạch tự nhiên và kênh mương chằng chịt do hình thành từ các trầm tích biển trẻ nên nhìn chung nền đất yếu. Lớp bùn hữu cơ và sét hữu cơ dày từ 0,7- 1,7m, lớp bùn sét dày 1,3 – 1,4m (Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, 2006).

+ Khí hậu ở Cà Mau mang đặc trưng của khí hậu nhiệt đới gió mùa cận xích đạo, chia 2 mùa rõ rệt là mùa mưa và mùa khô. Mùa mưa từ tháng 5 đến tháng 11, mùa khô từ tháng 12 đến tháng 4 năm sau. Nhiệt độ trung bình 26,5 độ C. Thời gian nắng trung bình 2.200 giờ/năm. Lượng mưa trung bình khoảng 2.360mm.

+ Thủy văn: chế độ thủy văn của hệ thống sông rạch chịu ảnh hưởng trực tiếp triều quanh năm, với nhiều cửa sông rộng thông ra biển. Phía ngoài cửa sông, ảnh hưởng của thủy triều mạnh, càng vào sâu trong nội địa biên độ triều càng giảm, vận tốc lan triều trên sông rạch nhỏ dần. Thông qua hệ thống sông ngòi, kênh rạch nối liền nhau tạo thành những dòng chảy đan xen trong nội địa, hình thành nên những vùng đất ngập nước và môi sinh rất đặc trưng, phù hợp cho nuôi trồng thủy sản.

+ Tài nguyên đất

Đất ở Cà Mau chia làm ba nhóm chính:

Nhóm đất mặn có diện tích 208.500ha chiếm 40% diện tích tự nhiên, phân bố chủ yếu ở các huyện Ngọc Hiển, Năm Căn, Đầm Dơi, Cái Nước, Phú Tân và xen kẽ ở Trần Văn Thời, U Minh, Thới Bình, thành phố Cà Mau. Những nơi có độ mặn ít có khả năng sản xuất một đến hai vụ lúa trong mùa mưa, trồng cây lâu năm hoặc nuôi tôm vào mùa khô kết hợp trồng cây một vụ lúa trong mùa mưa.

Nhóm đất phèn có diện tích: 271.926ha chiếm 52,18% diện tích tự nhiên. Phân bố chủ yếu ở các huyện Thới Bình, U Minh, Trần Văn Thời và xen kẽ ở các huyện khác trong toàn tỉnh trong đó đất phèn hoạt động có 81.285ha chiếm 15,60%.

Nhóm đất phèn nhiễm mặn phân bố chủ yếu ở các vùng ven biển khoảng 30.387ha. Đối với diện tích đất phèn bị ngập mặn có thể trồng rừng ngập mặn, nuôi trồng thủy sản nước mặn.

Tổng quỹ đất của Cà Mau: 520.175ha, với sử dụng đất vào mục đích nông nghiệp: 337.722ha chiếm 64,92%; lâm nghiệp: 121.512ha chiếm 23,36%; đất chuyên dùng: 18.784ha chiếm 6,97%.

+ Tài nguyên rừng: Cà Mau có 2 loại rừng là rừng đước và rừng tràm có năng suất sinh học cao nhất trong các loại rừng tự nhiên, có giá trị phòng hộ, bảo vệ môi trường và mang lại lợi ích kinh tế lớn.

+ Tài nguyên biển:

Bờ biển Cà Mau dài 254km chạy từ biển Đông sang vịnh Thái Lan, bờ biển thấp. Diện tích vùng biển Cà Mau rộng hơn 71.000km², độ sâu trung bình: 30-35m trong lòng biển có nhiều loài tôm cá, dưới thềm lục địa có trữ lượng khí đốt và dầu khí rất lớn, có khả năng khai thác trong nhiều năm (Đoạn Chí Cường và ctv, 2012).

2.2.2 Đặc điểm kinh tế - xã hội

Tính đến hết năm 2014, dân số tỉnh Cà Mau đạt 1.216.388 người. Trong đó dân số thành thị đạt 274.427 người chiếm 22,56% dân số của tỉnh, dân số nông thôn đạt 941.961 người chiếm 77,44% dân số của tỉnh. Tỷ lệ gia tăng dân số trên toàn tỉnh giai đoạn 2012 – 2014 tương đối ổn định.

Dân cư sinh sống tại Cà Mau có khoảng 20 dân tộc, trong đó có 03 dân tộc chính gồm Kinh - Khmer và Hoa. Các dân tộc khác khoảng 10.140 người, chiếm 0,83% dân số của tỉnh và sống rải rác khắp nơi trên địa bàn tỉnh.

Đến nay, đời sống đồng bào dân tộc thiểu số trong tỉnh có bước phát triển đáng kể. Nhiều hộ được cấp đất sản xuất, tặng nhà ở, cung cấp nước sạch, học sinh được cử tuyển. Kết cấu hạ tầng nhất là về điện nông thôn, đường giao thông, trường học, trạm y tế, hệ thống cung cấp nước sạch...được đầu tư xây dựng. Các nơi sinh hoạt văn hóa, lễ hội cộng đồng... được quan tâm giải quyết. Tỷ lệ hộ nghèo trong đồng bào dân tộc thiểu số giảm bình quân mỗi năm từ 3-4%/năm.

Cà Mau giàu tài nguyên về rừng và biển. Hệ sinh thái rừng ngập nước có diện tích gần 100.000 ha được chia thành 2 vùng: rừng ngập lợ với đặc trưng cây tràm là chủ yếu nằm sâu trong đất liền ở vùng U Minh hạ; ngập mặn với đặc trưng cây đước, cây mắm là chủ yếu ở vùng Mũi Cà Mau và ven biển; trong rừng có nhiều loài động vật, thực vật phong phú với trữ lượng lớn là đặc sản của rừng ngập nước. Rừng Cà Mau trở thành nổi tiếng trên thế giới và chỉ đứng sau rừng ngập mặn ở Cửa sông Amazon (Brazil). Bờ biển Cà Mau dài 254 km chạy từ phía biển Đông sang vịnh Thái Lan, bờ biển thấp, nền đất yếu

và bằng phẳng. Diện tích vùng biển Cà Mau rộng trên 71.000 km², độ sâu trung bình từ 30 đến 35 mét; trong lòng biển có nhiều loài tôm cá, dưới thềm lục địa có trữ lượng dầu khí và khí đốt rất lớn, có khả năng khai thác trong nhiều năm. Biển Cà Mau có vị trí trung tâm đường biển trong vùng Đông Nam Á và sát với đường biển quốc tế, rất thuận lợi cho phát triển kinh tế biển.

2.3. Tổng quan về viễn thám

2.3.1. Khái niệm viễn thám

Nên sử dụng tiếng Việt là Viễn thám là công nghệ ứng dụng sóng điện từ để chuyển tải thông tin từ vật cần nghiên cứu tới thiết bị thu nhận thông tin cũng như công nghệ xử lý để các thông tin thu nhận có ý nghĩa. Mặc dù có rất nhiều định nghĩa khác nhau về RS, nhưng mọi định nghĩa đều có nét chung, nhấn mạnh "RS là khoa học thu nhận từ xa các thông tin về các đối tượng, hiện tượng trên trái đất".

Theo Schowengerdt, Robert A (2007), RS được định nghĩa như là phép đo lường các thuộc tính của đối tượng trên bề mặt trái đất sử dụng dữ liệu thu được từ máy bay và vệ tinh.

Theo Barret và Curtis (1976), RS là quan sát về một đối tượng bằng một phương tiện cách xa vật trên một khoảng cách nhất định.

Theo Janes B.Capbell (1996), RS là ứng dụng vào việc lấy thông tin về mặt đất và mặt nước của trái đất, bằng việc sử dụng các ảnh thu được từ một đầu chụp ảnh sử dụng bức xạ phổ điện từ, đơn kênh hoặc đa phổ, bức xạ hoặc phản xạ từ bề mặt trái đất (Janes B. Capbell, 1996).

Theo Lê Văn Trung (2010), RS được định nghĩa như là một khoa học nghiên cứu các phương pháp thu nhận, đo lường và phân tích thông tin của đối tượng (vật thể) mà không có những tiếp xúc trực tiếp với chúng.

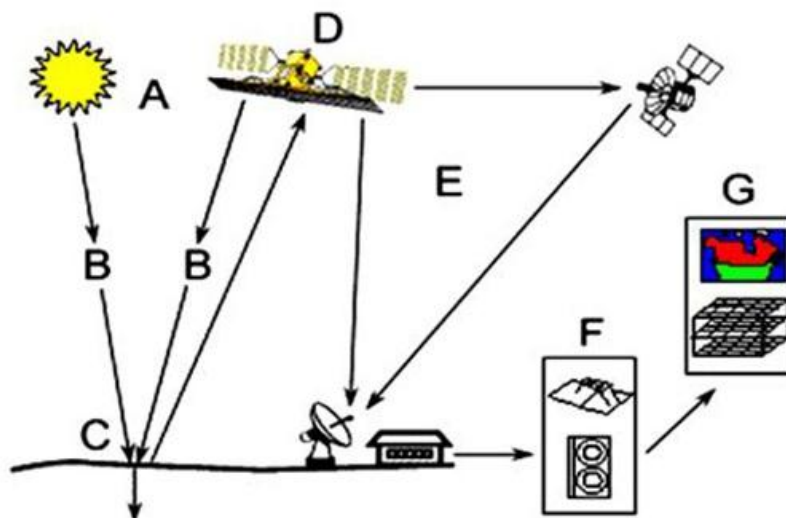
2.3.2. Nguyên lý hoạt động

Trong viễn thám, nguyên tắc hoạt động của nó liên quan giữa sóng điện từ từ nguồn phát và vật thể quan tâm.

-Nguồn phát năng lượng (A) - yêu cầu đầu tiên cho RS là có nguồn năng lượng phát xạ để cung cấp năng lượng điện từ tới đối tượng quan tâm.

Sóng điện từ và khí quyển (B) – khi năng lượng truyền từ nguồn phát đến đối tượng, nó sẽ đi và tương tác với khí quyển mà nó đi qua. Sự tương tác này có thể xảy ra lần thứ 2 khi năng lượng truyền từ đối tượng tới bộ cảm biến.

Sự tương tác với đối tượng (C) - một khi năng lượng gặp đối tượng sau khi xuyên qua khí quyển, nó tương tác với đối tượng. Phụ thuộc vào đặc tính của đối tượng và sóng điện từ mà năng lượng phản xạ của đối tượng có sự khác nhau.



Hình 2. 5: Nguyên lý hoạt động của viễn thám

Việc ghi năng lượng của bộ cảm biến (D) – sau khi năng lượng bị tán xạ hoặc phát xạ từ đối tượng, một bộ cảm biến để thu nhận và ghi lại sóng điện từ.

Sự truyền tải, nhận và xử lý (E) – năng lượng được ghi nhận bởi bộ cảm biến phải được truyền tải đến một trạm thu nhận và xử lý. Năng lượng được truyền đi thường ở dạng điện. Trạm thu nhận sẽ xử lý năng lượng này để tạo ra ảnh dưới dạng hardcopy hoặc là số.

Sự giải đoán và phân tích (F) - ảnh được xử lý ở trạm thu nhận sẽ được giải đoán trực quan hoặc được phân loại bằng máy để tách thông tin về đối tượng.

Ứng dụng (G) – đây là thành phần cuối cùng trong quy trình xử lý của công nghệ RS. Thông tin sau khi được tách ra từ ảnh có thể được ứng dụng để hiểu tốt hơn về đối tượng, khám phá một vài thông tin mới hoặc hỗ trợ cho việc giải quyết một vấn đề cụ thể.

2.3.3. Đặc trưng phản xạ phổ của các đối tượng tự nhiên

Các đối tượng tự nhiên bao gồm tất cả các đối tượng thuộc lớp phủ bề mặt Trái Đất, các đối tượng tự nhiên trên mặt đất rất đa dạng và phức tạp. Đặc tính phản xạ phổ của các nhóm đối tượng phụ thuộc vào các bước sóng và thường chia ra làm 3 nhóm đối tượng chính:

Nhóm lớp phủ thực vật có quy luật chung: phản xạ mạnh ở vùng sóng xanh (510 – 575nm) và hồng ngoại gần (>720nm), hấp thụ mạnh ở vùng sóng xanh tím (390 – 480nm) và sóng đỏ (680 – 720nm).

Nhóm đối tượng đất: khả năng phản xạ phổ tăng theo độ dài bước sóng đặc biệt là vùng cận hồng ngoại và hồng ngoại.

Nhóm đối tượng nước: khả năng phản xạ phổ của nước phụ thuộc vào tính chất nước, hàm lượng các vật chất lơ lửng, nước bẩn chứa nhiều tạp chất phản xạ mạnh hơn so với nước sạch nhất là ở vùng sóng đỏ. Nước chỉ phản xạ mạnh ở vùng sóng ngắn xanh chàm, yếu dần khi sang vùng xanh lục và triệt tiêu ở cuối dải sóng đỏ.

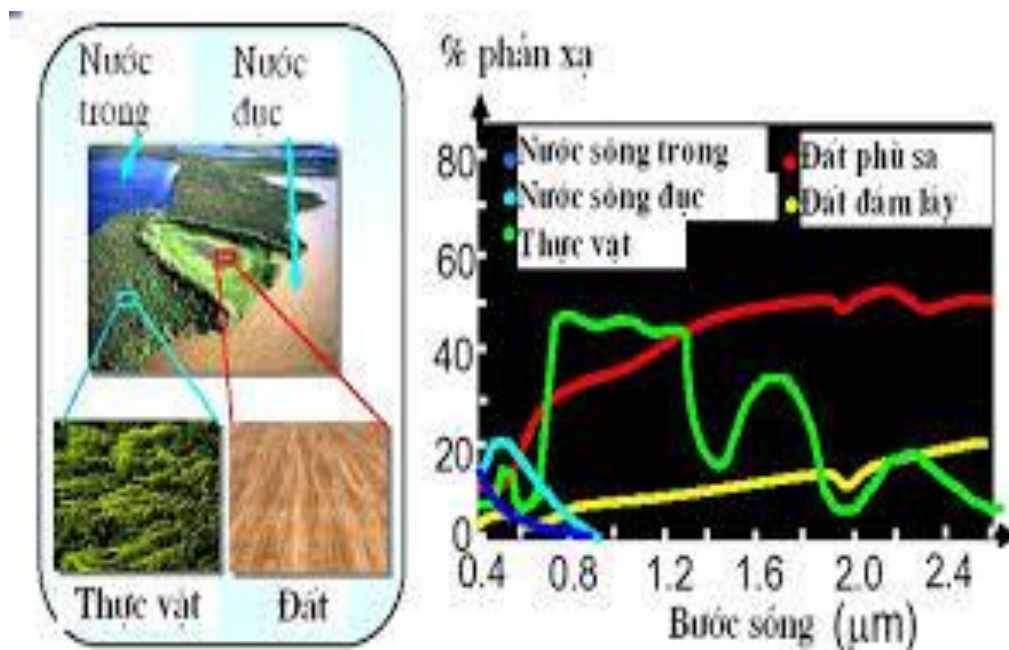
Trong các nhóm chính lại có thể chia ra thành các nhóm nhỏ hơn, tùy theo mức độ yêu cầu nghiên cứu. Ví dụ: trong nhóm đối tượng thực vật có thể chia ra nhóm thực vật tự nhiên và nhân tác; trong nhóm thực vật tự nhiên lại có thể chia ra thành rừng lá rộng, rừng lá kim hay rừng hỗn giao tre nứa và cây lá rộng, rừng ngập mặn...

Trong nhóm đất có thể chia ra theo mục đích sử dụng: đất nông nghiệp, đất lâm nghiệp, đất ở (thành phố, làng mạc), đất trống (bãi cát, núi đá),... Nhóm nước chia ra nhóm nước lục địa (sông suối, ao hồ) và nước biển (ven bờ và xa bờ). Đặc trưng phản xạ phổ của các đối tượng trên bề mặt trái đất là thông tin quan trọng nhất trong viễn thám. Do các thông tin viễn thám có liên quan trực tiếp đến năng lượng phản xạ từ các đối tượng nên việc nghiên cứu các đặc trưng phản xạ phổ của các đối tượng tự nhiên đóng vai trò quan trọng đối với việc ứng dụng hiệu quả phương pháp viễn thám.

Đặc trưng phản xạ phổ của đối tượng tự nhiên phụ thuộc vào điều kiện chiếu sáng, môi trường khí quyển, bề mặt đối tượng cũng như bản thân đối tượng.

Khả năng phản xạ phổ của đối tượng phụ thuộc vào bản chất của đối tượng, trạng thái và độ nhẵn bề mặt của đối tượng, màu sắc của đối tượng,... Khả năng phản xạ phổ của đối tượng được chụp ảnh còn phụ thuộc vào trạng thái khí quyển và các mùa trong năm. Trong thực tế, các giá trị phổ của các đối tượng khác nhau, của một nhóm đối tượng cũng rất khác nhau, song về cơ bản chúng dao động quanh giá trị trung bình. Nguyên tắc

cơ bản để phân biệt các đối tượng lớp phủ mặt đất trên ảnh vệ tinh là dựa vào sự khác biệt về đặc tính phản xạ của chúng trên các kênh phổ.



Hình 2. 6: Đặc điểm phổ phản xạ của các nhóm đối tượng tự nhiên chính

(Nguồn: Giáo trình viễn thám, Nguyễn Khắc Thời, trường đại học Nông nghiệp Hà Nội năm 2011)

2.4. Khái quát chung về hệ thống thông tin địa lý (GIS)

2.4.1. Định nghĩa

Hệ thống thông tin địa lý (GIS) là một ngành khoa học khá mới nên cũng có nhiều định nghĩa khác nhau về GIS.

Theo Ducke(1979) định nghĩa, GIS là một hệ thống thông tin, ở đó cơ sở dữ liệu bao gồm sự quan sát các đặc trưng phân bố không gian, các hoạt động sự kiện có thể xác định trong khoảng không như điểm, đường, vùng .

Theo Burrough (1986) định nghĩa. GIS là một công cụ dùng để lưu trữ và truy vấn, biến đổi và hiển thị dữ liệu không gian từ thế giới thực cho những mục tiêu khác nhau.

Theo Nguyễn Kim Lợi nnk (2009) Hệ thống thông tin địa lý được định nghĩa như là một hệ thống thông tin mà nó sử dụng dữ liệu đầu vào, các thao tác phân tích, cơ sở dữ liệu đầu ra liên quan về mặt địa lý ko gian, nhằm hỗ trợ việc thu nhận, lưu trữ, quản lý, xử

lý phân tích và hiển thị các thông tin không gian từ thế giới thực để giải quyết các vấn đề tổng hợp từ thông tin cho các mục đích con người đặt ra.

2.4.2. Chức năng của GIS

GIS có 4 chức năng cơ bản

Thu thập dữ liệu: Sử dụng dữ liệu trong GIS từ nhiều nguồn khác nhau và GIS cung cấp công cụ để tích hợp dữ liệu thành một định dạng chung để so sánh và phân tích.

Quản lý dữ liệu: Sau khi sử dụng dữ liệu thu thập và tích hợp, GIS cung cấp các chức năng lưu trữ và duy trì dữ liệu.

Phân tích không gian: Là chức năng quan trọng nhất của GIS nó cung cấp các chức năng như nội suy không gian, tạo vùng đệm, chồng lớp

Hiển thị kết quả: GIS có nhiều cách hiển thị khác nhau. Phương pháp truyền thống bằng bảng biểu đồ thị được bổ sung với bản đồ và ảnh ba chiều. Hiển thị trực quan là một trong những khả năng đáng chú ý nhất của GIS, cho phép người sử dụng tương tác hữu hiệu với dữ liệu (Nguyễn Kim Lợi, Lê Cảnh Định, Trần Thống Nhất, 2009)

2.4.3. Tích hợp tư liệu viễn thám và GIS nghiên cứu sự biến động diện tích rừng ngập mặn

Tư liệu viễn thám và GIS có những ưu việt nhất định trong việc thành lập bản đồ, cung cấp, quản lý thông tin, nhưng chúng cũng có những hạn chế nhất định khi chúng ta sử dụng riêng biệt cho một nhu cầu nào đó. Chính vì vậy, người ta phải tích hợp tư liệu viễn thám và GIS.

Viễn thám là một trong những công nghệ thu nhập dữ liệu quan trọng và hiệu quả nhất cho việc cập nhật và xây dựng cơ sở dữ liệu GIS. Các thông tin là số liệu trắc địa–bản đồ, ảnh hàng không, ảnh viễn thám, số liệu điều tra, thống kê, hữu hiệu cho việc thu nhập dữ liệu để cập nhật cho GIS.

Những dữ liệu sẵn có được lưu trữ trong GIS là nguồn thông tin hỗ trợ rất tốt cho việc phân loại và xử lý ảnh viễn thám. Giải pháp xử lý tích hợp viễn thám và GIS là phối hợp ưu thế của hai công nghệ trong việc thu thập, lưu trữ, phân tích và xử lý để nâng cao, năng suất trong việc xây dựng và cập nhật dữ liệu không gian.

Tích hợp tư liệu viễn thám và GIS nhằm tạo ra công nghệ cung cấp dữ liệu địa lý cần thiết cho GIS đáp ứng nhu cầu đa dạng trong công tác quản lý tài nguyên thiên nhiên và giám sát môi trường ...

Để theo dõi, phân tích biến động RNM phải nắm được các nguyên nhân cơ bản dẫn đến biến động. Phát hiện biến động là quá trình nhận dạng sự khác biệt về trạng thái của một đối tượng hay hiện tượng bằng cách quan sát chúng tại những thời điểm khác nhau. Trong các tư liệu trắc địa, bản đồ dùng để phát hiện biến động thì tư liệu viễn thám được sử dụng chủ yếu.

Tiền đề cơ bản để sử dụng dữ liệu viễn thám cho việc phát hiện biến động là những sự thay đổi về lớp phủ phía trên bề mặt đất phải đưa đến sự thay đổi về giá trị bức xạ và những sự thay đổi về bức xạ gây ra bởi các yếu tố khác như: điều kiện khí quyển, góc mặt trời, độ ẩm của đất... mỗi một phương pháp sẽ có những ưu nhược điểm khác nhau.

Phương pháp nghiên cứu được sử dụng để xác định sự biến động RNM là phương pháp tích hợp tư liệu viễn thám và GIS.

2.5. Ứng dụng công nghệ viễn thám và GIS đánh giá RNM trên thế giới và ở Việt Nam

• Trên thế giới

Trong suốt hơn hai thập kỷ, những thông tin viễn thám đã được sử dụng để giám sát về điều kiện và xu thế của RNM. Tuy nhiên vì RNM rất khó phân định nên ta có thể nhận biết được sự thay đổi qua nghiên cứu tư liệu ảnh.

Để nghiên cứu sâu hơn đòi hỏi phải có những hoạt động đo đạc thực địa theo mẫu ngẫu nhiên để kiểm định và xác định kết quả phân loại ảnh. Tuy nhiên, công tác thực địa thường gặp phải khó khăn khi không thể tiếp cận được những khu vực nằm giữa những khu RNM.

Ảnh vệ tinh đóng một vai trò quan trọng trong việc lập bản đồ RNM trên các vùng địa lý rộng lớn. Đã có trên 40 công trình nghiên cứu tại 16 quốc gia sử dụng độ phân giải của ảnh để thành lập bản đồ RNM. Sử dụng các bộ cảm khác nhau, với số lượng và phương pháp khác nhau được áp dụng tại các vị trí của các điểm nghiên cứu. Dữ liệu thường được sử dụng là các ảnh Landsat-5 TM và SPOT. Ngoài ra, dữ liệu từ Landsat MSS, Landsat-7 ETM+, các vệ tinh cảm biến từ xa của Ấn Độ (IRS) 1C/1D Liss III, và vệ tinh ASTER đã được các nhà khoa học sử dụng.

Ảnh có độ phân giải trung bình từ 15 đến 30m cung cấp thông tin trên bề mặt trái đất với quy mô trong khu vực và phục vụ cho nhiều ứng dụng. Khoảng ba thập kỷ qua, các nhà khoa học đã phát hiện và ứng dụng dữ liệu vệ tinh rất hiệu quả cho việc phát hiện biến động. Phát hiện biến động là một công cụ, một biện pháp mạnh mẽ để giám sát các

xu hướng trong các hệ sinh thái RNM. Nó cho phép đánh giá những xu hướng thay đổi trong một thời gian dài cũng như xác định các thay đổi đột ngột do thiên nhiên hoặc con người gây ra (ví dụ, sóng thần phá hủy hoặc chuyển đổi cơ cấu sản xuất nông nghiệp sang nuôi tôm). Sự phân bố, điều kiện, và sự tăng giảm áp dụng trong sự phát hiện biến động của RNM. Nghiên cứu của Aschbacher và cộng sự (1927) đã đánh giá tình trạng sinh thái của RNM theo độ tuổi, mật độ, và các loài trong vịnh Phangnga, Thái Lan. Trong một môi trường tương tự, Rasolofoharino và cộng sự (1977) là người đầu tiên đã làm các bản đồ đánh giá hệ sinh thái ngập mặn ở Vịnh Mahajamba, Madagascar dựa trên ảnh vệ tinh SPOT. Gang và Agatsiva (1942) sử dụng thành công giải thích trực quan cho ảnh SPOT XS ở Mida Creek, Kenya để lập bản đồ mức độ và trạng thái RNM, trong khi Wang và cộng sự (1998) đã sử dụng ảnh Landsat TM 1990 và 2000 Landsat-7 ETM+ xác định được những thay đổi trong khu vực phân bố và tổng diện tích RNM dọc theo bờ biển Tanzania. Conchedda và cộng sự (1934) đã lập được bản đồ hiện trạng sử dụng đất trong hệ sinh thái ngập mặn nằm ở Casamance, Senegal bằng cách áp dụng các ảnh SPOT XS từ năm 1986 và 2006.

Nghiên cứu của Sirikulchayanon và cộng sự (1987) đã đánh giá tác động của sóng thần năm 2004 về thảm thực vật RNM tại vịnh Phangnga, Thái Lan liên quan đến chức năng của RNM như là rào cản sóng. Một số dữ liệu từ Landsat-7 ETM+ cung cấp dữ liệu trước khi tác động, trong khi Landsat TM cung cấp dữ liệu tương tự sau khi sóng thần (ngày 30/12/2004) Họ đã đề xuất cách tiếp cận "cung cấp một phương tiện đáng tin cậy hơn và chính xác hơn phương pháp thông thường để đánh giá các mô hình không gian của các khu vực bị tàn phá thông qua đặc điểm đất khác nhau dọc theo bờ biển". Có thiệt hại lớn (là thay đổi 26,87%) tới lớp phủ đất trong khu vực nghiên cứu của họ, trong tất cả bốn tiểu vùng, trong những điểm địa lý với độ phủ của RNM thấp sát với bờ biển, trong khi ít thiệt hại (chỉ thay đổi 2,77%) đã được thể hiện rõ ràng trong các vùng với độ phủ của RNM cao. Theo các nhà điều tra, một vành đai RNM với 1.000 -1.500 m, song song với bờ biển, sẽ là tối ưu để làm suy yếu tác động tàn phá của sóng thần trong khu vực nội địa.

- **Tại Việt Nam**

Phan Phú Bồng (1989) và Phan Nguyên Hồng (1993) cũng đã sử dụng tư liệu viễn thám để nghiên cứu về RNM nhưng mới dừng lại ở mức độ tính diện tích và vị trí phân bố RNM bằng phương pháp giải đoán bằng mắt.

Mật độ RNM bị ảnh hưởng bởi yếu tố tự nhiên, cũng như con người, như nuôi trồng thủy sản và mật độ xuất hiện. Tong và cộng sự (1992) đã đánh giá tác động của nuôi tôm, nuôi trồng thủy sản trên các hệ sinh thái ngập mặn ở đồng bằng sông Cửu Long bằng cách sử dụng những ảnh SPOT từ năm 1995 và 2001. Họ đã xác định năm lớp cảnh quan sinh

thái khác nhau nhưng gặp khó khăn trong việc áp dụng cùng một phương pháp trong một khu vực nghiên cứu khác cách đó vài trăm cây số.

Thu và Populus (1991) đã đánh giá tình trạng và sự thay đổi của RNM ở tỉnh Trà Vinh và đồng bằng sông Cửu Long, Việt Nam từ năm 1965 đến năm 2001.

2.6. Các khái niệm khác

2.6.1. Khái niệm biến động

Từ trước đến nay chưa có khái niệm chính xác về đánh giá biến động. Nhưng đánh giá biến động có thể được hiểu là: Việc theo dõi, giám sát và quản lý đối tượng nghiên cứu để từ đó thấy được sự thay đổi về đặc điểm, tính chất của đối tượng nghiên cứu, sự thay đổi có thể định lượng được. (Nguyễn Tiến Mạnh, 2008)

Đánh giá biến động rừng ngập mặn là đánh giá được sự thay đổi về rừng ngập mặn qua các thời điểm dưới sự tác động từ các yếu tố tự nhiên, kinh tế - xã hội, sự khai thác, sử dụng của con người. Mọi vật trên thế giới tự nhiên không bao giờ bất biến mà luôn luôn biến động không ngừng, động lực của mọi sự biến động đó là quan hệ tương tác giữa các thành phần của tự nhiên. Như vậy để khai thác tài nguyên rừng ngập mặn của một khu vực có hiệu quả, bảo vệ nguồn tài nguyên quý giá này và không làm suy thoái môi trường tự nhiên thì nhất thiết phải nghiên cứu rừng ngập mặn. Sự biến động rừng do con người sử dụng vào các mục đích kinh tế - xã hội có thể phù hợp hay không phù hợp với quy luật của tự nhiên, cần phải nghiên cứu để tránh sử dụng rừng có tác động xấu đến môi trường sinh thái.

Như vậy biến động tình hình sử dụng rừng là xem xét quá trình thay đổi của diện tích đất thông qua thông tin thu thập được theo thời gian để tìm ra quy luật và những nguyên nhân thay đổi từ đó có biện pháp sử dụng đúng đắn với nguồn tài nguyên này (Nguyễn Tiến Mạnh, 2008).

2.6.2. Hệ thống phân loại lớp phủ mặt đất

Hệ thống phân loại thực phủ là một danh sách các lớp phủ mặt đất có mặt bên trong khu vực nghiên cứu mà có thể nhận diện hoàn toàn và đầy đủ từ ảnh vệ tinh. Việc phân loại các lớp phủ mặt đất có thành công hay không phần lớn phụ thuộc vào tính hợp lý của hệ thống phân loại. Muốn vậy, hệ thống cần dễ hiểu và bao gồm các lớp phủ mặt đất có mặt trong khu vực nghiên cứu. Tất cả các lớp trong hệ thống phân loại cần được định nghĩa rõ ràng để tránh nhầm lẫn và thường được nhóm theo cấp bậc để thuận tiện cho thành lập bản đồ. Có nhiều hệ thống phân loại lớp phủ mặt đất được sử dụng. Một trong

số các hệ thống phổ biến nhất là Hệ thống Phân loại Thực phủ và Sử dụng đất Hoa Kỳ được phát minh bởi Anderson et al, (1976), với 4 cấp bậc (I, II, III, IV). Hệ thống này được thiết kế cho việc sử dụng dữ liệu viễn thám và có thể ứng dụng cho toàn cầu.

Dựa vào đặc điểm khu vực nghiên cứu và mục tiêu đề tài, một hệ thống phân loại lớp phủ mặt đất cho khu vực Mũi Cà Mau được thành lập, dựa trên hệ thống phân loại thực phủ và sử dụng đất Hoa Kỳ, được phát minh bởi Anderson et al, (1976), có kèm theo những biến đổi để phù hợp với khu vực nghiên cứu.

Bảng 2. 2: Hệ thống phân loại

Cấp 1	Cấp 2
Đất nông nghiệp	Đất trồng lúa
	Đất nuôi trồng thủy sản
	Đất làm muối
	Đất trồng cây ăn quả lâu năm
	Đất trồng cây hàng năm khác
Đất ở	Khu dân cư
Đất rừng	Rừng ngập mặn
	Rừng ngập mặn thưa
	Rừng trồng cây phi lao
Mặt nước	Mặt nước sông, hồ, kênh, rạch
Các loại đất khác	Bãi triều
	Đất cát

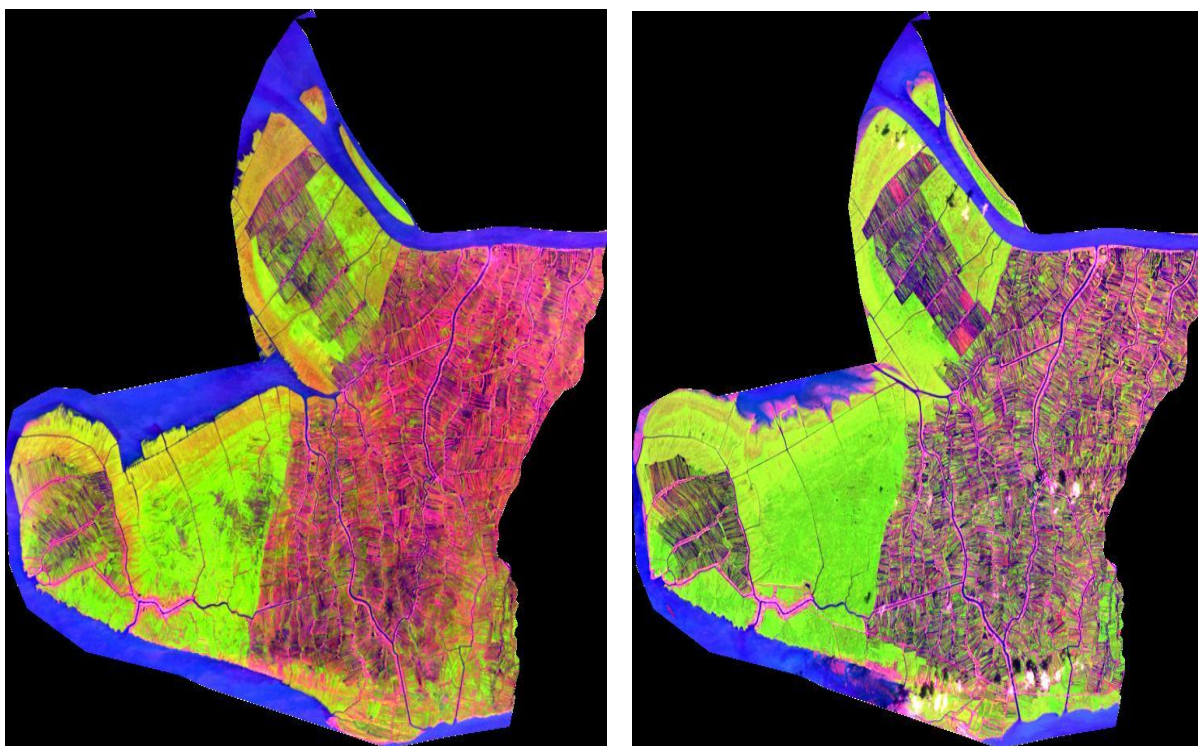
CHƯƠNG 3: DỮ LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

3.1. Dữ liệu nghiên cứu

Đề tài sử dụng ảnh vệ tinh LANDSAT TM độ phân giải 15m chụp năm 2002, Landsat 8 độ phân giải 15m khu vực mũi Cà Mau chụp vào năm 2016.

Bảng 3. 1: Tư liệu ảnh được sử dụng trong đề tài

năm	Mã ảnh	Bóng mây	Độ phân giải	Ngày chụp
2002	LE71260542002051BKT00	5%	15m	20/02/2002
2016	LC81250542016059LGN00	9%	15m	28/02/2016



Hình 3. 1: Ảnh tổ hợp màu giả khu vực nghiên cứu qua các thời kỳ

3.1 a. Ảnh tổ hợp màu giả Landsat

TM 2002

3.1 b. Ảnh tổ hợp màu giả Landsat8

2016

3.2. Phương pháp nghiên cứu

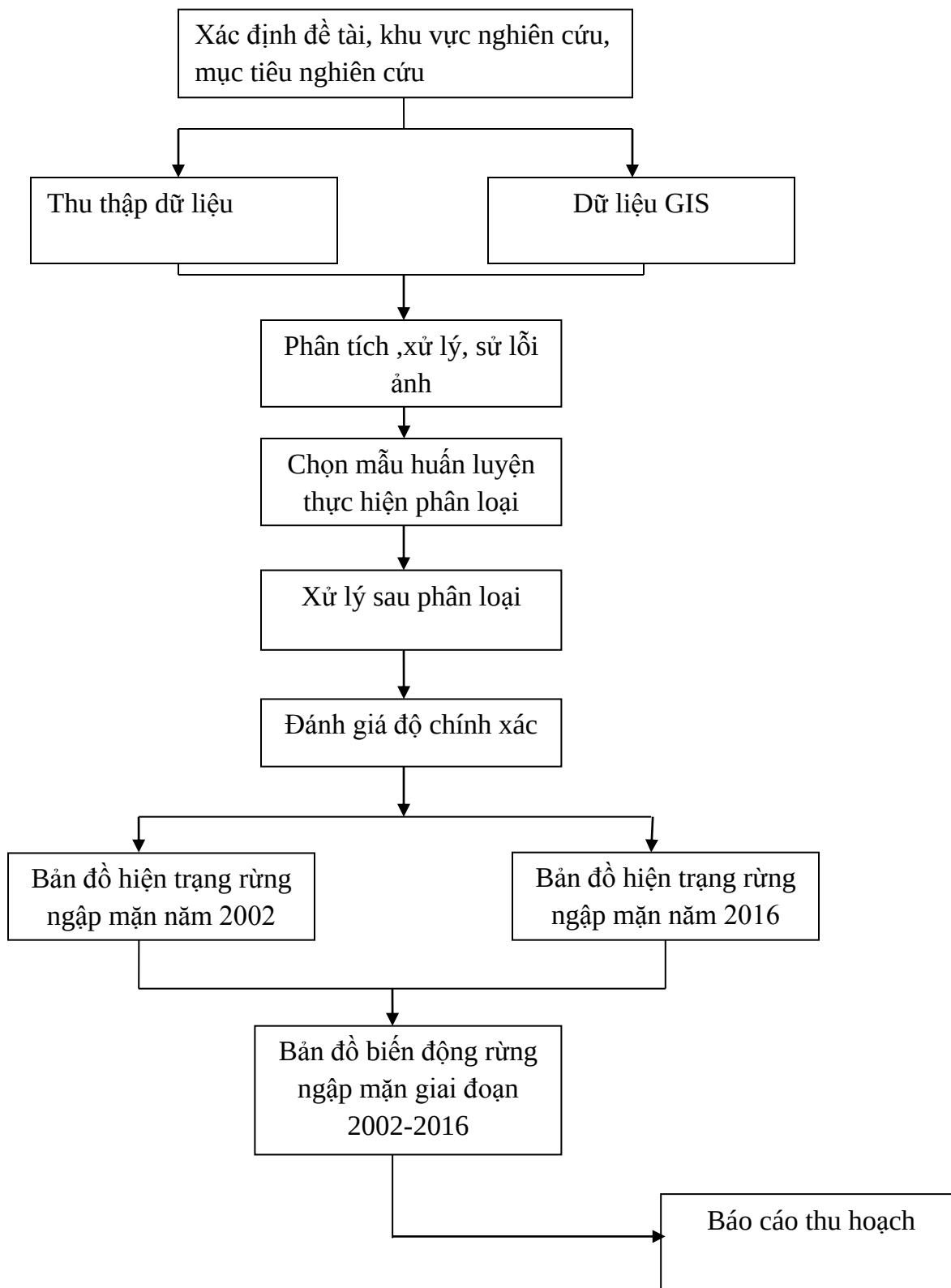
Đề tài gồm các giai đoạn chính là xác định đề tài, thu thập dữ liệu; phân tích xử lý dữ liệu, tiến hành giải đoán; Thành lập bản đồ RNM các năm 2002, 2016 và bản đồ biến động RNM giai đoạn 2002-2016, tổng kết, thống kê và đánh giá kết quả.

Dữ liệu thu thập từ các nguồn chính là là dữ liệu viễn thám (ảnh Landsat) và dữ liệu GIS (dữ liệu hành chính).

Trong đó dữ liệu viễn thám là nguồn quan trọng nhất, dựa trên dữ liệu ảnh vệ tinh Landsat thu nhận trong các năm 2002 và 2016, sử dụng để giải đoán, phân loại, thành lập bản đồ lớp phủ mặt đất và biến động RNM.

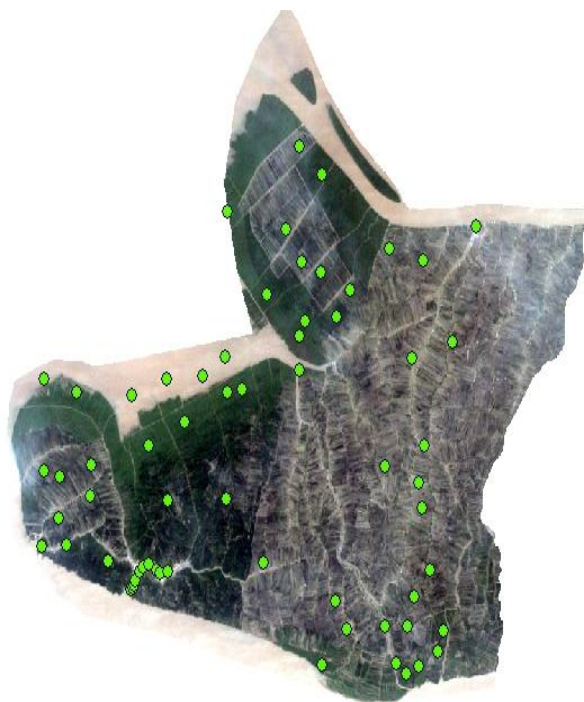
Quá trình giải đoán ảnh dựa trên sự kết hợp dữ liệu ảnh vệ tinh và số liệu khác nhằm đưa ra mẫu huấn luyện chính xác nhất góp phần nâng cao kết quả phân loại. Sau khi phân loại tiến hành xử lý sau phân loại và thống kê kết quả.

Sơ đồ phương pháp nghiên cứu



3.2.1. Khảo sát thực địa

Việc khảo sát thực địa đã thu thập được 213 điểm mẫu, được chia thành 5 loại thực phủ khác nhau là khu dân cư, nước, bãi bồi, khu nuôi trồng thủy sản, rừng ngập mặn



Hình 3. 2: Các điểm mẫu khảo sát thực địa

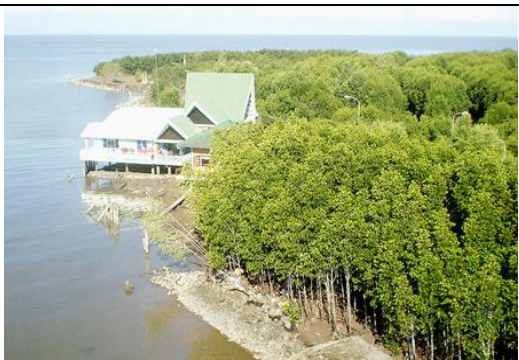
Bảng 3. 2: Bảng thống kê từng loại thực phủ

STT	Loại lớp phủ	Số điểm mẫu
1	Khu dân cư	33
2	Nước	45
3	Bãi bồi	10
4	Khu nuôi trồng thủy sản	68
5	Rừng ngập mặn	57
	Tổng	213

Một số mẫu đặc trưng trong quá trình khảo sát thực tế được thể hiện dưới bảng 3.3:

Bảng 3. 3: Một số điểm mẫu đặc trưng

STT	Tọa độ	Loại thực phủ	Hình ảnh
1	N 955,979.5 E 474,317.77	Bãi bồi	
2	N 950,449.73 E 473,907.1	Khu dân cư	
3	N 955,684.79 E 477,230.32	Rừng ngập mặn	
4	N 953,434.74 E 482,685.64	Khu nuôi trồng thủy sản	

5	N 954,069.42 E 473,646.22	Rừng ngập mặn	
6	N 960,460.39 E 486,174.91	Khu dân cư	
7	N 947,732.41 E 483,132.82	Rừng ngập mặn	

3.2.2. Hệ thống phân loại thực phủ cho khu vực nghiên cứu

Hệ thống phân loại thực phủ là một danh sách các lớp phủ mặt đất có mặt bên trong khu vực mà có thể nhận diện hoàn toàn và đầy đủ từ ảnh vệ tinh. Việc phân loại lớp phủ mặt đất có thành công hay không phần lớn phụ thuộc vào hệ thống phân loại. Muốn vậy, hệ thống phân loại cần dễ hiểu và bao gồm tất cả các lớp phủ mặt đất có mặt trong khu vực nghiên cứu. Tất cả các lớp trong hệ thống phân loại cần phải được định nghĩa rõ ràng để tránh nhầm lẫn.

Dựa vào đặc điểm khu vực nghiên cứu và mục tiêu đề tài, một hệ thống phân loại lớp phủ mặt đất cho khu vực tỉnh Cà Mau được thành lập.

Bảng 3. 4: Hệ thống phân loại thực phủ khu vực nghiên cứu

Loại thực phủ		Khái niệm
Cấp I	Cấp II	
Đất đô thị	Khu dân cư	Bao gồm các công trình, khu dân cư, nhà máy, xí nghiệp...
	Giao thông	Các quốc lộ, tỉnh lộ...
Nuôi Trồng thủy sản	Nuôi Trồng thủy sản	Đất sử dụng cho mục đích nuôi trồng thủy sản...
Rừng Ngập Mặn	Rừng ngập mặn	Đất có mật độ che phủ từ 10% trở lên, gồm các cây lấy gỗ hoặc sản phẩm khác
Nước	Nước	Bao gồm nước biển và nước trong ao, hồ, sông, suối
Đất trống hoặc bãi bồi	Bãi Bồi	Khu vực các bãi cát, đường đất...

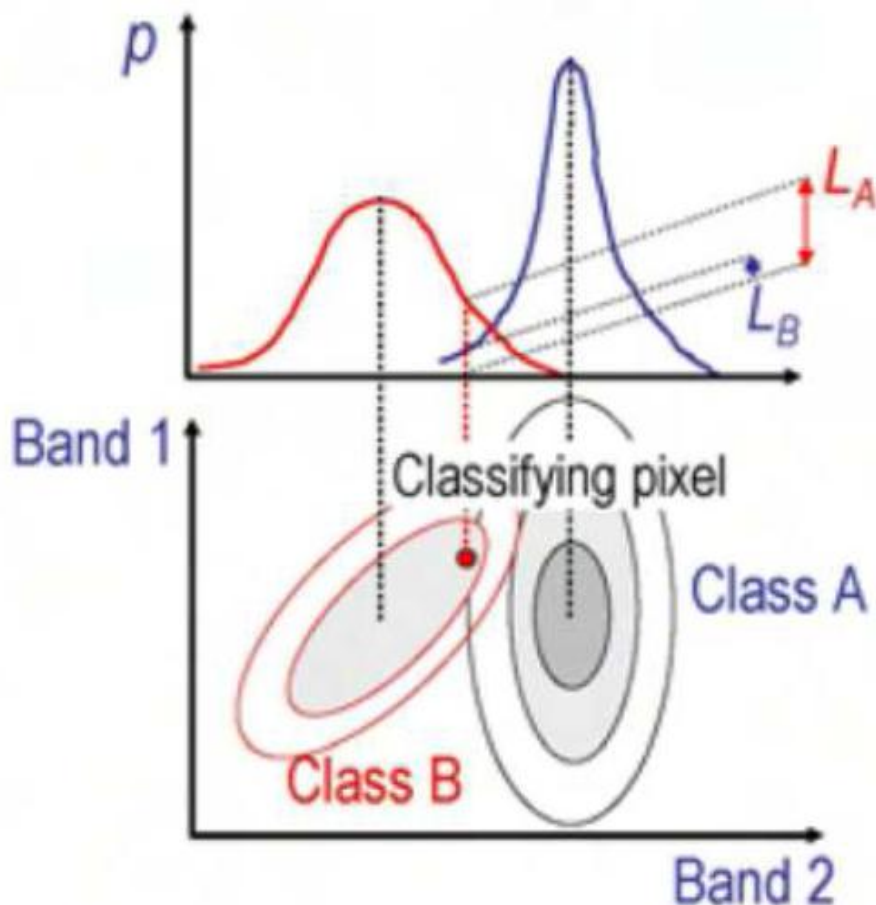
3.2.3. Lựa chọn phương pháp phân loại ảnh

Phương pháp Maximum Likelihood coi số liệu thống kê của mỗi lớp trong mỗi kênh ảnh được phân tán một cách thông thường và phương pháp này có tính đến khả năng một pixel thuộc một lớp nhất định. Nếu như không chọn một ngưỡng xác suất thì sẽ phải phân loại tất cả các pixel. Mỗi pixel được gán cho một lớp có độ xác suất cao nhất.

Phương pháp này cho rằng các band phổ có sự phân bố chuẩn sẽ được phân loại vào lớp mà nó có xác suất cao nhất. Việc tính toán không chỉ dựa vào giá trị khoảng cách mà còn dựa vào cả xu thế biến thiên độ xám trong mỗi lớp. Đây là một phương pháp phân loại chính xác nhưng lại mất nhiều thời gian tính toán và phụ thuộc vào sự phân bố chuẩn của dữ liệu.

Trong bài sử dụng phương pháp phân loại gần đúng nhất (Maximum Likelihood Classifier-MCL). Phương pháp này được các nhà phân loại sử dụng trong công trình nghiên cứu thăm phủ, mỗi pixel được tính xác suất thuộc vào một loại nào đó và nó được

chỉ định gán tên mà xác suất thuộc vào loại đó là lớn nhất. Hình 3.3 minh họa cho phương pháp này (Lê Văn Trung, 2010).



Hình 3.3: Phương pháp phân loại gần đúng nhất (Trần Hùng, 2008)

Phương pháp phân loại MLC được xây dựng trên cơ sở giả thiết hàm mật độ xác suất theo luật phân bố chuẩn, do đó hàm phân bố của dữ liệu ảnh phải tuân theo luật phân bố Gauss (Lê Văn Trung, 2010).

3.2.4. Xử lý dữ liệu ảnh

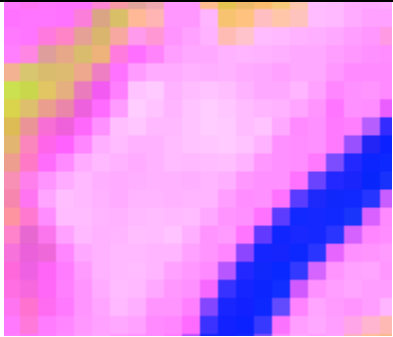
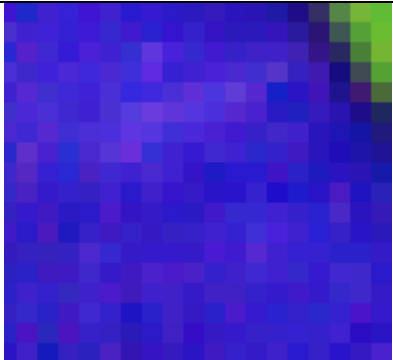
Gom kênh ảnh: dữ liệu bao gồm các kênh phổ riêng lẻ, không thể sử dụng để tổ hợp màu phục vụ cho giải đoán. Do đó tiến hành gom kênh ảnh.

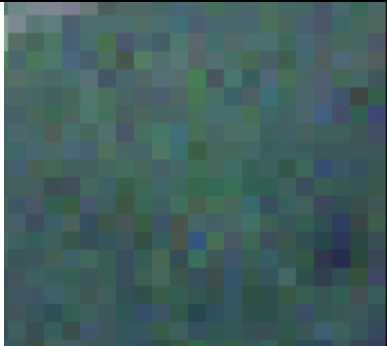
Cắt ảnh: Do ảnh bao gồm nhiều khu vực nên ta tiến hành cắt khu vực tỉnh Cà Mau để tiến hành nghiên cứu.

3.2.5. Giải đoán ảnh

Để thực hiện tốt quá trình giải đoán phải xây dựng được khóa giải đoán cho từng thực phủ, giúp cho việc thiết lập lựa chọn mẫu huấn luyện sau này được chính xác. Trong đề tài này khóa giải đoán được xây dựng cho 5 loại lớp thực phủ mặt đất tại khu vực huyện Ngọc Hiển tỉnh Cà Mau dựa trên tổ hợp màu khác nhau. Trong đề tài này, khóa giải đoán được xây dựng cho 6 loại lớp phủ mặt đất tại khu vực huyện mũi Cà Mau dựa trên các tổ hợp màu khác nhau được phát triển như bảng 3.5.

Bảng 3. 5: Khóa giải đoán cho khu vực nghiên cứu

Loại lớp phủ	Ảnh tổ hợp màu kênh....	Ảnh thực địa	Chú giải
Khu dân cư			Màu ánh hồng khi tổ hợp màu giả. và có dạng vùng hầu hết nằm sát đường giao thông
Nước			Có màu tím tạo thành các vùng lớn
Nuôi trồng thủy sản(xen lẫn giữa các dải cây ngập mặn)			Có màu nâu nhạt tạo thành các vùng lớn

Rừng ngập mặn			màu xanh đậm có dạng vùng lớn
Bãi bồi			Thường có dạng vùng chạy rìa ngoài của rừng ngập mặn

Thiết lập vùng quan tâm (hay còn gọi là mẫu huấn luyện) để tiến hành giải đoán ảnh.

Việc đánh giá sự tương quan của các mẫu huấn luyện là vô cùng quan trọng, vì chúng cho chúng ta thấy khả năng trùng lặp, gây sai số trong giai đoạn phân lớp các đối tượng. Đánh giá sự khác biệt mẫu là tính toán sự tương quan giá trị phổ giữa các cặp mẫu huấn luyện được lựa chọn cho một tập tin đầu vào cho trước (J.A.Richards,1999). Kết quả đánh giá được thể hiện qua các bảng 3.6 và 3.7.

Bảng 3. 6: Bảng đánh giá sự khác biệt mẫu huấn luyện năm 2002

Loại đất	Khu dân cư	Rừng ngập mặn	Nước	Bãi bồi	Nuôi trồng thủy sản
Khu dân cư		1,99	1,98	1,98	1,88
Rừng ngập mặn	1,99		1,99	2,00	1,83
Nước	1,98	1,99		1,39	1,99
Bãi bồi	1,98	2,00	1,39		1,99
Nuôi trồng thủy sản	1,88	1,83	1,99	1,99	

Bảng 3. 7: Bảng đánh giá sự khác biệt mẫu huấn luyện năm 2016

Loại đất	Khu dân cư	Rừng ngập mặn	Nước	Bãi bồi	Nuôi trồng thủy sản
Khu dân cư		1,93	1,90	1,90	1,99
Rừng ngập mặn	1,93		1,90	1,86	1,99
Nước	1,90	1,90		1,92	1,99
Bãi bồi	1,90	1,86	1,92		1,99
Nuôi trồng thủy sản	1,99	1,99	1,99	1,99	

3.2.6. Đánh giá độ chính xác và xử lý sau phân loại

- **Đánh giá độ chính xác sau phân loại**

Bản đồ lớp phủ được thành lập từ ảnh viễn thám luôn luôn chứa một số loại sai số do các nhân tố từ công nghệ phân loại đến phương pháp thu nhận ảnh. Do đó, ta cần phải tiến hành đánh giá độ chính xác sau phân loại của các bản đồ kết quả đó.

Kết quả độ chính xác có thể đạt hoặc không đạt tùy theo mục đích của người sử dụng và ứng dụng tiếp theo của bản đồ. Mức độ chính xác cũng có thể được chấp nhận với mục đích cụ thể nào đó nhưng lại không được chấp nhận vào mục đích khác. Phương pháp thông dụng nhất để đánh giá độ chính xác sau phân loại là sử dụng ma trận sai số hay còn gọi là ma trận nhầm lẫn hoặc bảng ngẫu nhiên. Ma trận sai số là một ma trận vuông trong đó số hàng và số cột tương ứng với số loại lớp phủ mà ta đã đưa ra. Số hàng trong ma trận biểu diễn thông tin viễn thám thu được từ bản đồ hiện trạng trong khi đó số cột biểu diễn dữ liệu tham khảo thu được trong quá trình khảo sát thực địa. Từ bảng đó cung cấp cho ta các chỉ số đo lường của việc tính toán chính xác như độ chính xác phân loại trung bình, phần trăm của sai số bỏ sót và sai số nhầm lẫn, hệ số Kappa – chỉ số đánh giá ảnh hưởng của sự ngẫu nhiên. Sai số bỏ sót là phần trăm của các pixel mà lẽ ra nằm trong các lớp đã đưa ra nhưng trên thực tế lại không có. Sai số do nhầm lẫn chỉ ra các pixel mà nằm trong các lớp đã đưa ra trong khi thực tế chúng lại thuộc về các lớp khác.

Các giá trị đó dựa trên các mẫu trong khi kiểm tra lỗi pixel của các lớp phủ không xác định mà được so sánh để phân loại trong bản đồ. Sai số do nhầm lẫn và do bỏ sót cũng có thể biểu diễn trong các thuật ngữ độ chính xác của người sử dụng (User's accuracy) và độ chính xác của người làm bản đồ (Producer's accuracy). Độ chính xác của người sử dụng biểu diễn khả năng xuất hiện nghĩa là một pixel được đưa ra có thể xuất hiện cả trên lớp của nó và cả ngoài thực địa trong khi đó độ chính xác do người làm bản đồ sinh ra biểu diễn phần trăm của lớp đã đưa ra thì được nhận dạng một cách chính xác trên bản đồ. Một vấn đề với ma trận lẫn và hệ số kappa là nó không cung cấp sự phân bố không gian của sai số.

Một trong những chỉ số đơn giản thường được sử dụng là chỉ số Kappa (K) nhằm kiểm kê, đánh giá sự phù hợp giữa những nguồn dữ liệu khác nhau hoặc khi áp dụng các thuật toán khác nhau. Cách xác định chỉ số Kappa được tính như sau:

$$K = \frac{(T - E)}{(1 - E)}$$

Trong đó: T: là độ chính xác toàn cục cho bởi ma trận sai số

E: đại lượng thể hiện sự mong muốn (kỳ vọng) phân loại chính xác

$$E = \frac{\text{Tổng các đại lượng trên đường chéo}}{\text{Tổng toàn bộ các đại lượng}}$$

- **Xử lý sau phân loại**

Sau khi phân loại, ảnh được thực hiện quy trình xử lý sau phân loại để tạo ra các lớp có khả năng xuất ra bản đồ bằng cách khái quát hóa thông tin.

Phương pháp phân tích đa số (Majority Analysis) dùng để gộp các pixel lẻ tẻ, được lân cận trong chính các lớp chứa nó hoặc lấy kết quả của pixel thiểu số trong cửa sổ lọc thay thế cho pixel trung tâm.

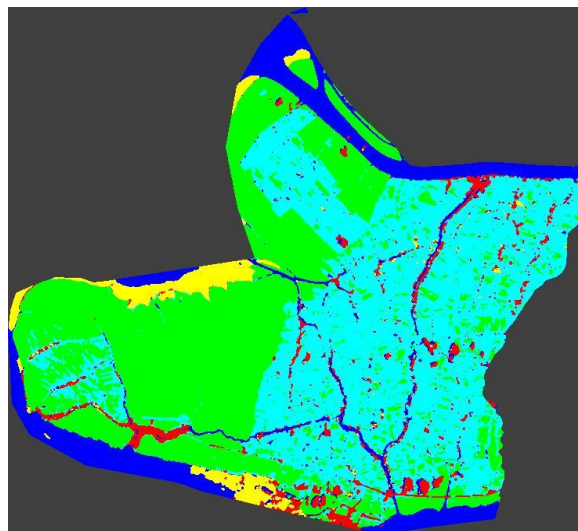
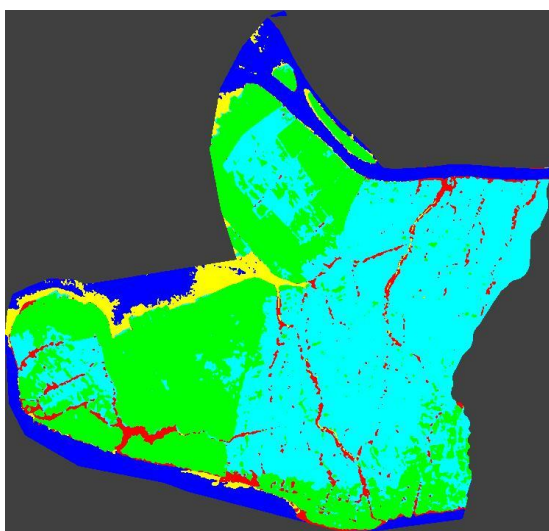
Ngoài ra còn có quá trình thống kê kết quả cho phép tính toán thống kê ảnh dựa trên lớp kết quả phân loại nhằm phục vụ cho công tác tổng hợp, đánh giá, báo cáo.

CHƯƠNG 4: KẾT QUẢ - THẢO LUẬN

4.1. Kết quả

4.1.1. Kết quả phân loại và xử lý sau phân loại

Sử dụng phương pháp phân loại gần đúng nhất (MLC) và sử dụng phương pháp phân tích đa số để gộp các pixel lẻ tẻ nhằm làm mượt kết quả phân loại. Kết quả phân loại ảnh (sau khi xử lý phân loại) được thể hiện trong các hình 4.1 và 4.2.



Hình 4. 1: Kết quả phân loại năm 2002 Hình 4. 2: Kết quả phân loại năm 2016

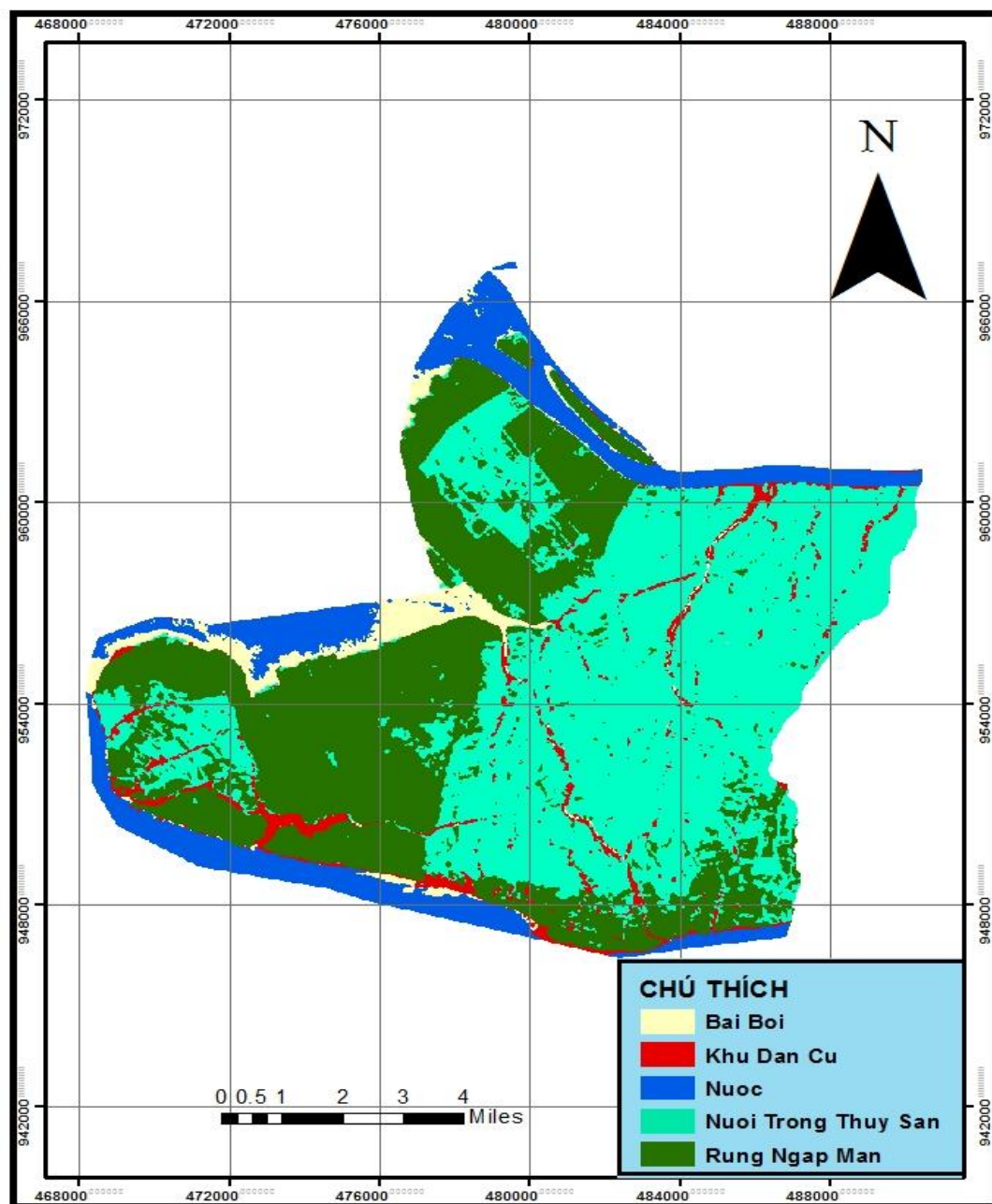
4.1.2. Hiện trạng lớp phủ năm 2002

Đất nuôi trồng thủy sản là loại đất chiếm ưu thế, với diện tích 11980.8 ha, tương đương với 26.69% tổng diện tích khu vực. Đây là loại hình chiếm hầu hết diện tích khu vực nghiên cứu. Rừng ngập mặn cũng khá phổ biến, chiếm 6520.32ha, tương đương với 13.4% tổng diện tích khu vực nghiên cứu. Các diện tích rừng ngập mặn chủ yếu phân bố gần biển và chủ yếu là khu vực vườn quốc gia Đất Mũi và các khu vực gần kề (Hình 4.3). Khu dân cư chiếm diện tích nhỏ 932.56 ha, chiếm 3.82% và tập trung chủ yếu ở các cửa sông. Còn loại thực phủ nước và bãi bồi thì chiếm diện tích cũng không đáng kể và phân bố hầu hết các khu vực ven biển.

Bảng 4. 1: Bảng diện tích các loại lớp phủ năm 2002

Loại thực phủ	Năm 2002	
	Ha	%
Khu dân cư	925,74	3,79
Rừng ngập mặn	8.290,98	33,93
Nước	2.931,66	12,00
Bãi bồi	889,29	3,64
Nuôi trồng thủy sản	11.394,90	46,64
Tổng	24.432,48	100

BẢN ĐỒ THỰC PHỦ KHU VỰC MŨI CÀ MAU NĂM 2002



Hình 4. 3: Bản đồ thực phủ khu vực Mũi Cà Mau năm 2002

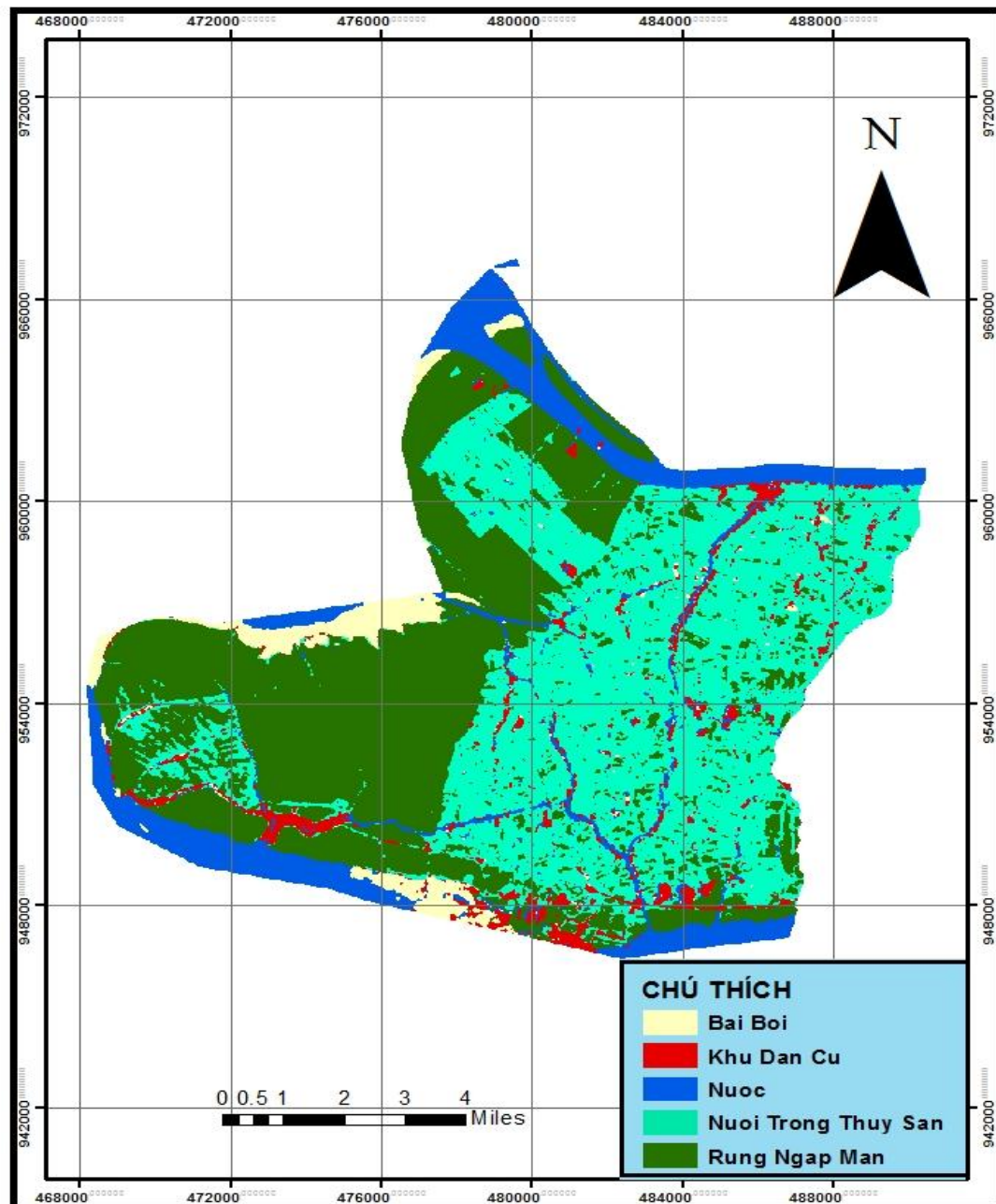
4.1.3. Hiện trạng lớp phủ năm 2016

Đất nuôi trồng thủy sản vẫn là loại đất chiếm diện tích lớn nhất, tương đương với 42.09% diện tích cả khu vực. Rừng ngập mặn là loại lớp phủ chiếm ưu thế thứ 2, tương đương với 37.94% toàn khu vực, phân bố hầu hết tại khu vực vườn quốc gia Đất Mũi và các vùng lân cận, so với năm 2002 thì diện tích rừng tăng lên rất đáng kể.

Bảng 4. 2: Bảng diện tích các loại lớp phủ năm 2016

Loại thực phủ	Năm 2016	
	Ha	%
Khu dân cư	1.056,6	4,33
Rừng ngập mặn	9.270,81	37,94
Nước	2.904,75	11,89
Bãi bồi	916,02	3,75
Nuôi trồng thủy sản	10.284,3	42,09
Tổng	24.432,48	100

BẢN ĐỒ THỰC PHỦ KHU VỰC MŨI CÀ MAU NĂM 2016



Hình 4. 4: Bản đồ thực phủ khu vực Mũi Cà Mau năm 2016

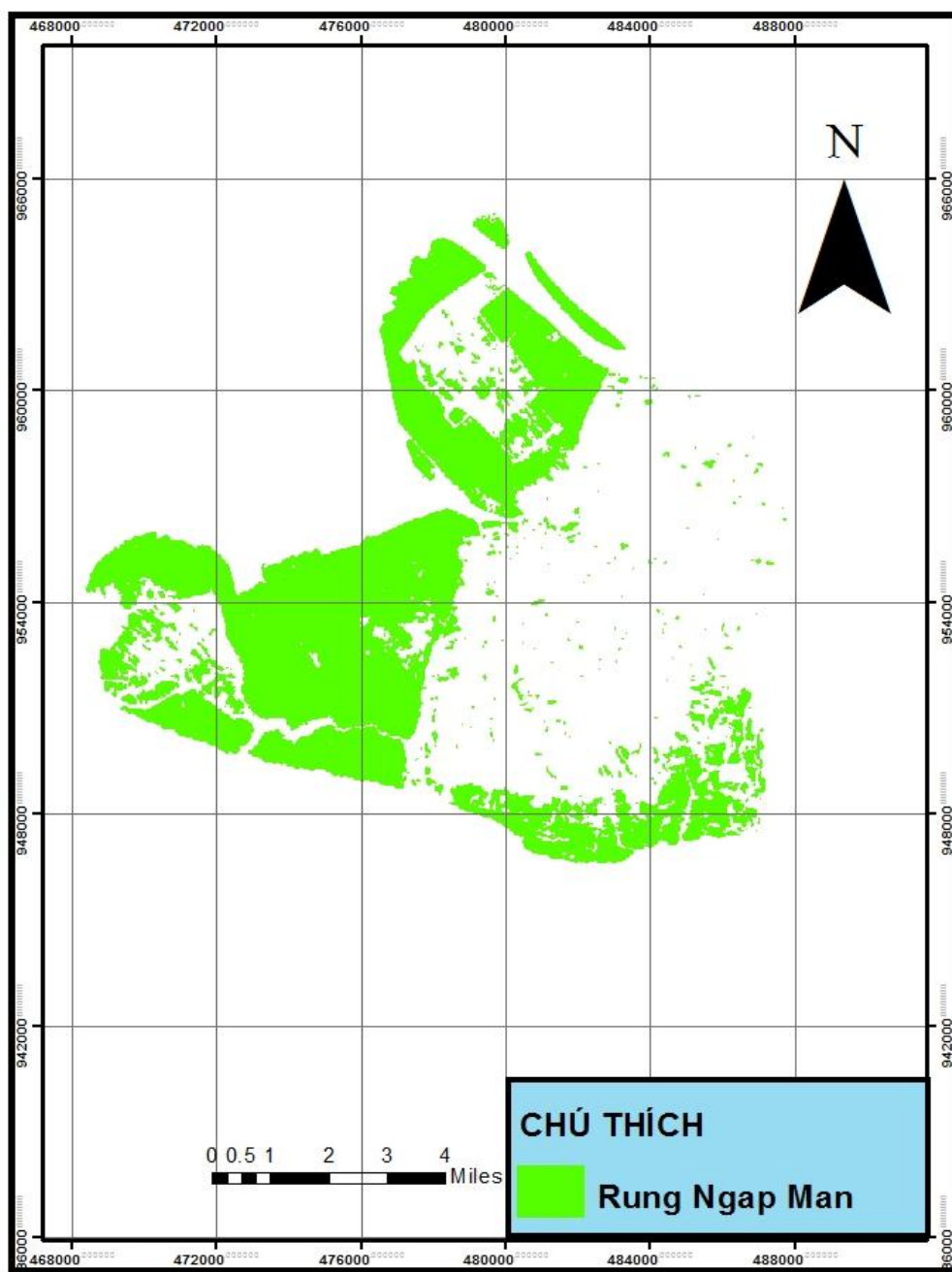
- **Hiện trạng RNM khu vực Vườn Quốc gia Đất Mũi qua các giai đoạn**

Ảnh đã phân loại được bằng phần mềm ENVI dưới dạng raster, để tiến hành xử lý ảnh bằng ArcGIS, cần chuyển đổi ảnh đã phân loại sang dạng vector bằng công cụ *Classification to vector* của ENVI. Sau khi đã chuyển đổi, được ảnh phân loại dưới dạng vector đuôi evf, chọn lưu file dưới dạng shapefile.

Sau khi chuyển đổi ảnh sang dạng vector, mở ảnh trong ArcGIS, mở shapefile đường bao khu vực vườn Quốc gia Đất Mũi, sử dụng công cụ Intersect để lấy phần giao nhau giữa hai đối tượng để được khu vực đánh giá biến động.

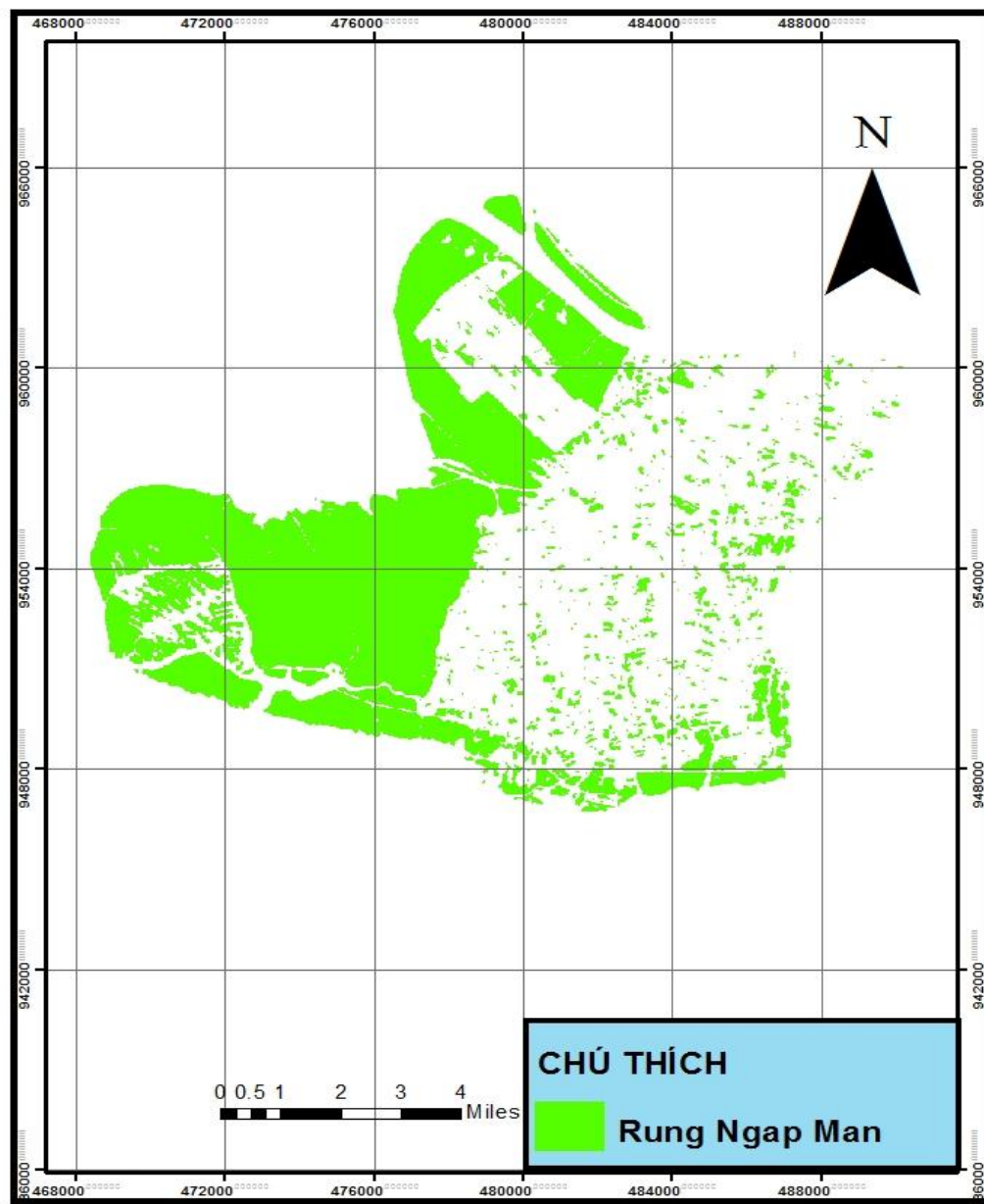
Sau khi có được ảnh khu vực cần đánh giá biến động, chọn trường thuộc tính hiển thị, chuyển đổi màu của lớp phân loại không phải RNM sang màu trắng, ta được hiện trạng RNM của khu vực. (Hình 4.5, 4.6)

BẢN ĐỒ HIỆN TRẠNG RNM KHU VỰC MŨI CÀ MAU NĂM 2002



Hình 4.5: Bản đồ hiện trạng RNM khu vực Mũi Cà Mau năm 2002

BẢN ĐỒ HIỆN TRẠNG RNM KHU VỰC MŨI CÀ MAU NĂM 2016



Hình 4.6: Bản đồ hiện trạng RNM khu vực Mũi Cà Mau năm 2016

4.1.4. Kết quả đánh giá độ chính xác và thống kê biến động

Kết quả đánh giá độ chính xác các lớp phủ mặt đất được thể hiện cụ thể trong các bảng 4.1 và 4.2. Trong đó kết quả năm 2002 có độ chính xác toàn cục là 95.7352% và Kappa $\sim$ 0.9424, kết quả năm 2016 có độ chính xác 89.3713% và K $\sim$ 0.8661.

Bảng 4. 3: Kết quả đánh giá độ chính xác sau phân loại năm 2002

(Đơn vị: %)

Loại thực phủ	Khu dân cư	Rừng ngập mặn	Nước	Bãi bồi	Nuôi trồng thủy sản	Sai số thêm vào
Khu dân cư	99,49	0	0	0	1,32	1,32
Rừng ngập mặn	0	97,21	0	0	2,51	2,51
Nước	0	0	97,35	11,48	0	11,48
Bãi bồi	0	0	2,65	87,55	0	2,65
Nuôi trồng thủy sản	0,51	2,79	0	0,87	96,17	4,17
Sai số bỏ sót	0,51	2,79	2,65	12,45	3,83	Kappa=0,9424

Bảng 4. 4: Kết quả đánh giá độ chính xác sau phân loại năm 2016

(Đơn vị: %)

Loại thực phủ	Khu dân cư	Rừng ngập mặn	Nước	Bãi bồi	Nuôi trồng thủy sản	Sai số thêm vào
Khu dân cư	87,72	0	5,30	3,76	0	9,06
Rừng ngập mặn	0	98,94	0,50	0,13	17,23	17,86

Nước	5,36	0	85,25	1,88	0,34	7,58
Bãi bồi	3,57	0	6,46	93,98	0	10,03
Nuôi trồng thủy sản	3,35	0,16	2,52	0,25	82,43	6,28
Sai số bỏ sót	12,28	0,16	14,78	6,02	17,57	Kappa= 0,8661

Từ bảng 4.3 và 4.4 có thể rút ra nhận xét sau :

Độ chính xác toàn cục và chỉ số Kappa tương đối. Nhưng vẫn có thể tin cậy.

Mức độ sai số bỏ sót của nước năm 2002 là tương đối cao do nguyên nhân là ảnh có độ phân giải thấp nên nó có thể nhầm lẫn với nước và vùng đất hay bãi bồi ngập nước.

Mức độ sai số bỏ sót của khu dân cư, nước và nuôi trồng thủy sản năm 2016 tương đối cao do sự tương đồng giữa các lớp và do ảnh có mây nên dẫn đến những sai số.

Từ bản đồ thực phủ và kết quả thống kê các năm 2002 và 2016 , tiến hành chồng lớp để có được bản đồ biến động thực phủ giai đoạn 2002-2016

Kết quả thống kê biến động được thể hiện như bảng 4.5:

Bảng 4. 5: Thống kê các loại thực phủ giai đoạn 2001-2010

Loại thực phủ	Năm 2002		Năm 2016		Biến đổi	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Khu dân cư	925,74	3,79	1.056,6	4,33	130,86	0,54
Rừng ngập mặn	8.290,98	33,93	9.270,81	37,94	979,83	4,01
Nước	2.931,66	12,00	2.904,75	11,89	-26,91	-0,11
Bãi bồi	889,29	3,64	916,02	3,75	26,73	0,11

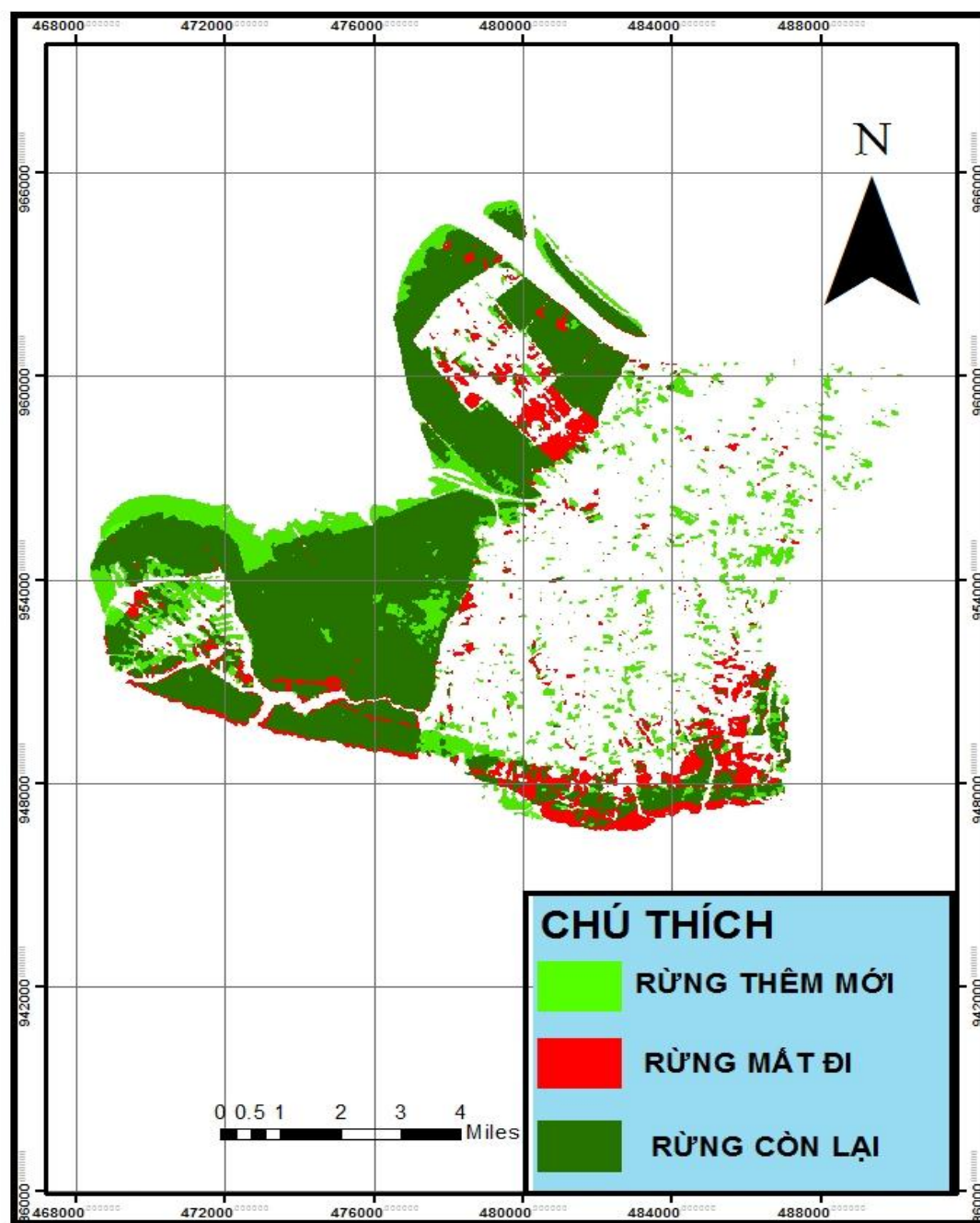
Nuôi trồng thủy sản	11.394,90	46,64	10.284,30	42,09	-1110,6	-4,55
----------------------------	-----------	-------	-----------	-------	---------	-------

Dựa vào kết quả thống kê nhận được, có thể thấy lớp rừng ngập mặn có chiều hướng tăng mạnh, tăng 979.83ha, nguyên nhân do rừng ngập mặn hiện tại đang được nhà nước và người dân tiến hành khôi phục và trồng mới lại. Còn lại khu dân cư với bãi bồi cũng có xu hướng tăng nhưng không đáng kể, bãi bồi có xu hướng tăng là do càng về sau thì hiện tượng bồi tụ ngày càng cao, còn khu dân cư thì do quá trình chuyển đến và sinh sống của con người nên làm cho khu dân cư tăng. Ngoài ra, diện tích nuôi trồng thủy sản và nước giảm xuống nguyên nhân chủ yếu là do hiện tượng bồi tụ nên diện tích nước giảm xuống và diện tích nuôi trồng thủy sản là do còn người chúng ta dần dần nhận ra được tầm quan trọng của rừng ngập mặn nên đã bớt ra một số diện tích để tiến hành khôi phục lại rừng ngập mặn.

4.1.5. Bản đồ biến động Rừng Ngập Mặn

Từ các bản đồ phân loại thực phủ mặt đất các năm 2002 và 2016, có thể tiến hành thành lập bản đồ biến động rừng ngập mặn tại huyện Ngọc Hiển trong giai đoạn 2002-2016, hình 4.7.

BẢN ĐỒ BIẾN ĐỘNG RỪNG NGẬP MẶN KHU VỰC MŨI CÀ MAU GIAI ĐOẠN 2002-2016



Hình 4.7: Bản đồ biến động rừng ngập mặn khu vực Mũi Cà Mau giai đoạn 2002-2016

Phân tích xu thế biến động RNM khu vực Mũi Cà Mau giai đoạn 2002-2016

Bảng 4.6: Biến động diện tích RNM khu vực Mũi Cà Mau giai đoạn 2002 - 2016

(Đơn vị: ha)

		Năm 2002					
		Khu dân cư	Rừng ngập mặn	Nước	Bãi bồi	Khu trồng thủy sản	Tổng diện tích
Năm 2016	Khu dân cư	422,82	242,46	66,06	8,64	382,86	2.142,84
	Rừng ngập mặn	0	6.995,79	256,41	474,66	1.701,63	9.428,49
	Nước	243,95	0	2.053,80	137,07	249,57	2.684,39
	Bãi bồi	56,97	15,75	538,11	254,07	50,04	914,94
	Nuôi trồng thủy sản	210,69	1.036,89	14,40	14,49	9.007,65	10.284,12
	Tổng diện tích	934,43	8.290,89	2.928,78	888,93	11.391,75	24.434,78

Từ bảng ma trận trên, có thể thấy được phần lớn sự biến động diện tích RNM có mối liên hệ chặt chẽ với đất nuôi trồng thủy sản, thể hiện chi tiết trong bảng 4.7.

Bảng 4.7: Thống kê diện tích các kiểu hệ sinh thái đất ngập nước khu vực Mũi Cà Mau giai đoạn 2002-2016(ha)

Kiểu hệ sinh thái	Năm 2002	Năm 2016
RNM	8.290,89	9.428,49
Vùng nuôi trồng thủy sản	11.391,75	10.284,12

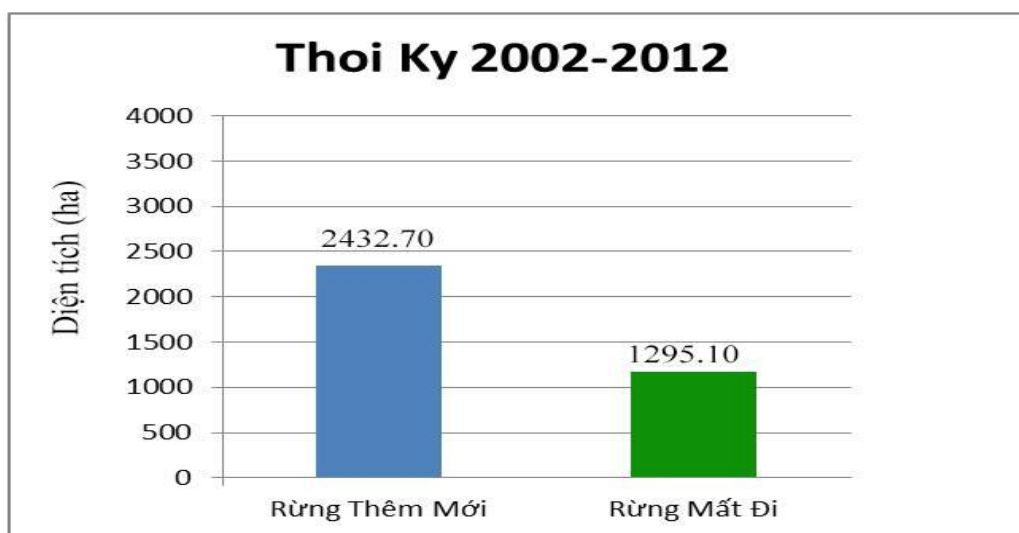
Qua bảng trên ta thấy thời gian qua, diện tích RNM ở khu vực có sự biến động, dẫn đến sự biến động diện tích vùng nuôi trồng thủy sản, khi diện tích RNM giảm thì đồng thời diện tích vùng nuôi trồng thủy sản tăng lên.

Sau khi chõng lớp ta có kết quả thống kê diện tích rừng ngập mặn còn lại, do dạng khác chuyển sang lại và diện tích rừng mất đi được thể hiện như bảng 4.8:

Bảng 4. 8: Thống kê diện tích rừng còn lại và mất đi giai đoạn 2002-2016

	Diện tích (ha)
Rừng còn lại	6.995,79
Rừng mất đi	1.295,10
Rừng thêm mới	2.432,70

Trong thời kì này, tổng diện tích rừng mất đi là 1295.10ha, tổng diện tích rừng thêm mới toàn khu vực vườn Quốc gia Đất Mũi là 2432.70ha (gấp 1.8 lần tổng diện tích rừng mất đi), phần lớn là do biến động từ đất nuôi trồng thủy sản. Đồng thời, do ảnh hưởng của dự án MAM (Bảo tồn RNM dựa vào nuôi tôm bền vững và giảm phát thải) được thực hiện tại tỉnh Cà Mau nhằm hỗ trợ việc nuôi tôm sinh thái kết hợp với RNM nhằm phát triển kinh tế cho người nông dân và phục hồi, mở rộng diện tích rừng ngập mặn đã mất. Mô hình nuôi tôm sinh thái trong RNM của MAM kết hợp nuôi tôm truyền thống quảng canh với môi trường ngập mặn tự nhiên, trong ao nuôi tôm phải có 50% độ che phủ RNM.



Hình 4.8: Biểu đồ thể hiện biến động diện tích rừng mất đi và diện tích rừng thêm mới thời kì 2002 – 2016 (Đơn vị: ha)

Qua phân tích ta thấy, cho tới nay diện tích RNM tại vườn Quốc gia Đất Mũi có xu hướng tăng. Đến nay nhờ công tác bảo vệ môi trường biển, trồng rừng bảo vệ đê điều, chống xói mòn, lũ lụt được tuyên truyền hưởng ứng mạnh mẽ tại Cà Mau, bên cạnh đó là việc ráo riết ngăn chặn các mô hình kinh tế nuôi trồng thủy sản tại vườn Quốc gia Đất Mũi dẫn đến cho tới nay diện tích RNM tăng mạnh mẽ trong giai đoạn 2002 – 2016, đó là con số rất đáng mừng cho công tác bảo vệ môi trường, đê biển, chống xói lở của nước ta nói chung và tỉnh Cà Mau.

Trồng RNM về cơ bản có ý nghĩa tích cực là phục hồi hệ sinh thái RNM với các chức năng là nơi cư trú và kiếm ăn cho nhiều nhóm động vật vùng triều, cửa sông và ven bờ, đặc biệt ở giai đoạn còn non. Những mặt trái của phát triển RNM là làm thu hẹp các bãi triều ngập nước không có RNM vốn là bãi đậu, nơi cư trú kiếm ăn cho các đối tượng là chim di cư có giá trị bảo tồn...Quá trình phát triển cơ sở hạ tầng, đặc biệt hệ thống đường bê tông ở khu vực VQG bên cạnh mặt lợi ích có thể là tác nhân gây phân cắt hệ sinh thái vùng đất ngập nước cũng như thay đổi chế độ lưu thông nước mặt ở đây.

4.2. Thảo luận

Dựa vào kết quả xây dựng bản đồ biến động rừng ngập mặn, có thể thấy rằng các khu vực ít chịu biến động là khu vực đất mũi Cà Mau (khu bảo tồn đất mũi Năm Căn). Các khu vực biến động mạnh là những khu vực càng đi sâu vào đất liền, nguyên nhân dẫn tới biến động là do sự lan tỏa của đô thị và các hoạt động sản xuất của người dân vào việc nuôi tôm và khai thác không đúng mức dẫn tới sự phân bố của rừng ngập mặn.

Tuy nhiên đến nay nhờ công tác bảo vệ môi trường biển, trồng rừng bảo vệ đê điều, chống xói mòn, lũ lụt được tuyên truyền hưởng ứng mạnh mẽ tại Cà Mau, bên cạnh đó là việc ráo riết ngăn chặn các mô hình kinh tế nuôi trồng thủy sản tại vườn Quốc gia Đất Mũi dẫn đến cho tới nay diện tích RNM tăng mạnh mẽ trong giai đoạn 2002 – 2016, đó là con số rất đáng mừng cho công tác bảo vệ môi trường, đê biển, chống xói lở của nước ta nói chung và tỉnh Cà Mau.

Trồng RNM về cơ bản có ý nghĩa tích cực là phục hồi hệ sinh thái RNM với các chức năng là nơi cư trú và kiếm ăn cho nhiều nhóm động vật vùng triều, cửa sông và ven bờ, đặc biệt ở giai đoạn còn non. Những mặt trái của phát triển RNM là làm thu hẹp các bãi triều ngập nước không có RNM vốn là bãi đậu, nơi cư trú kiếm ăn cho các đối tượng là chim di cư có giá trị bảo tồn...Quá trình phát triển cơ sở hạ tầng, đặc biệt hệ thống đường bê tông ở khu vực VQG bên cạnh mặt lợi ích có thể là tác nhân gây phân cắt hệ sinh thái vùng đất ngập nước cũng như thay đổi chế độ lưu thông nước mặt ở đây.

CHƯƠNG 5: KẾT LUẬN – ĐỀ NGHỊ

5.1. Kết luận

Việc ứng dụng phần mềm viễn thám ENVI và hệ thống thông tin địa lý ArcGIS đã đưa ra được kết quả nghiên cứu đánh giá biến động diện tích RNM khu vực VQG Đất Mũi Cà Mau. Kết quả nghiên cứu tạo cơ sở khoa học cho việc ứng dụng hiệu quả tư liệu RS kết hợp với hệ thống tin địa lý trong phương pháp xử lý số đem lại tiện lợi trong quản lý, khai thác thông tin, lưu trữ kết quả, phục vụ công tác xây dựng bản đồ biến động diện tích RNM.

Diện tích RNM tăng lên nguyên nhân là do địa phương đã bước đầu áp dụng những chính sách tích cực trong việc phục hồi RNM song song với phát triển kinh tế - xã hội

5.2. Kiến nghị

Do thời gian có hạn nên bài làm chỉ đánh giá biến động được một thời kỳ có thể trong giai đoạn đó diện tích RNM cũng có thể giảm xuống nhưng nhìn chung thì diện tích rừng tăng lên.

Trong quá trình giải đoán do dữ liệu có độ phân giải thấp nên sẽ có sai số do ảnh hưởng của khí quyển, mây mù nên trong quá trình phân loại có thể nhầm lẫn với các đối tượng khác.

Để đảm bảo cho việc RNM không bị suy giảm về sau thì phải quán triệt tinh thần nội dung luật bảo vệ rừng và quy chế tới người dân có chương trình hỗ trợ trồng rừng hàng năm tuyên truyền cho người dân về vai trò của RNM Cần tổ chức tập huấn hướng dẫn, phổ biến việc nuôi tôm kết hợp với RNM nhằm nâng cao hiệu quả sản xuất.

Ban quản lý vườn Quốc gia Đất Mũi Cà Mau cần tiếp tục đẩy mạnh việc phát triển cán bộ có kiến thức chuyên môn về RS và GIS để có thể sử dụng, vận hành được các kết quả nghiên cứu, từ đó đưa ra những chính sách quản lý và phát triển bền vững.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đoạn Chí Cường, Phạm Tài Minh, Hồ Đắc Thái Hoàng, Lê Văn Hoàng, Võ Thị Hồng Linh, 2012. *Nghiên Cứu Thực Trạng Rừng Ngập Mặn Tại Xã Tam Hải Huyện Núi Thành*, Đề tài nghiên cứu khoa học.
2. Lê Anh Tuấn, 2014. *Duy trì dịch vụ hệ sinh thái cho mũi cà mau trong bối cảnh biến đổi khí hậu*, In Bảo tồn Thiên nhiên và Văn hóa vì sự Phát triển Bền vững ở Đồng bằng Sông Cửu Long. pp. 1–7.
3. Melorose, J. Perroy, R. & Careas, S, 2015. *Ứng dụng ảnh vệ tinh và GIS trong thành lập bản đồ thảm thực vật*, Statewide Agricultural Land Use Baseline 2015.
4. Ngô Đình Quế & Võ Đại Hải, 2012. *Xây dựng rừng phòng hộ ngập mặn ven biển thực trạng và giải pháp*. p.181.
5. Nguyễn Thị Huyền, 2012. *Ứng dụng viễn thám Quang học và Radar trong giám sát rừng ngập mặn khu vực tỉnh Cà Mau*, Luận văn thạc sỹ, Đại học khoa học xã hội và nhân văn.
6. Nguyễn Khắc Thời, 2011. *Giáo trình Viễn thám*
7. Nguyễn Xuân Trung Hiếu, 2014. *Ứng Dụng Viễn Thám VÀ GIS Thành Lập Bản Đồ Biến Động Các Loại Thực Phủ Địa Bàn Thành Phố Huế - Tỉnh Thừa Thiên Huế*, Khóa luận tốt nghiệp, Đại học Nông Lâm TPHCM.
8. Trần Thị Trang, 2014. *Nghiên cứu biến động rừng ngập mặn ven biển khu vực cửa sông BALAT*, Luận văn thạc sỹ khoa học, Trường đại học Khoa Học Tự Nhiên.
9. Trần Thị Tú & Lê Anh Tuấn, 2013. *Vai trò của rừng ngập mặn trong quá trình phát triển kinh tế*.
10. UBND tỉnh Cà Mau, 2014. *Địa Lý Tỉnh Cà Mau*.
11. Ứng Kim Nguyên, 2014. *Ứng dụng đánh giá biến động sử dụng đất tỉnh KONTUM giai đoạn 2005-2010*, Tiểu luận tốt nghiệp, ĐH Nông Lâm TPHCM.
12. Lê Văn Trung, 2010, *Viễn Thám*, NXB Đại Học Quốc Gia TPHCM.

