

## GIÁM SÁT HỆ SINH THÁI RỪNG NGẬP MẶN VƯỜN QUỐC GIA XUÂN THỦY, TỈNH NAM ĐỊNH BẰNG KỸ THUẬT VIỄN THÁM VÀ GIS

TRẦN ANH TUẤN, LÊ XUÂN CẢNH, LÊ MINH HẠNH,  
LÊ QUANG TUẤN, CHU THỊ HẰNG  
*Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật,  
Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam*

Ngày nay, kỹ thuật viễn thám và GIS đã được sử dụng rộng rãi trong công tác giám sát, điều tra, đánh giá diễn biến tài nguyên nói chung và các hệ sinh thái rừng nói riêng. Tại khu vực Vườn Quốc gia (VQG) Xuân Thủy, năm 2010, trong Dự án Quản lý tổng hợp vùng bờ, Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Nam Định thực hiện đề tài “Ứng dụng công nghệ GIS đánh giá sơ bộ sự biến động tài nguyên vùng bờ khu vực Vườn Quốc gia Xuân Thủy thời kỳ 1989 đến 2007” [3]. Kết quả nghiên cứu đã cho thấy rõ sự biến động rất lớn về đường bờ của VQG Xuân Thủy trong thời gian 1989 đến 2007. Ngoài ra còn có rất nhiều các dự án, đề tài nghiên cứu có sử dụng tư liệu viễn thám như một nguồn thông tin quan trọng để nghiên cứu về quá trình biến động sử dụng đất, xây dựng cơ sở dữ liệu, xây dựng các chỉ thị đa dạng sinh học,...

Trong khuôn khổ bài báo này, chúng tôi áp dụng kỹ thuật viễn thám và GIS đánh giá biến động hệ sinh thái rừng ngập mặn thông qua việc xác định trạng thái lớp phủ bề mặt của VQG Xuân Thủy bao gồm cả vùng lõi và vùng đệm các thời điểm năm 1986, 1995 và 2015. Bài báo giới hạn chỉ tập trung vào xử lý, xây dựng bản đồ và phân tích, đánh giá các số liệu biến động liên quan đến hệ sinh thái rừng ngập mặn cũng như một số nguyên nhân trực tiếp, gián tiếp tác động dẫn đến sự thay đổi này.

### I. DỮ LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

#### 1. Dữ liệu sử dụng

Các ảnh vệ tinh chụp khu vực nghiên cứu thu thập từ các nguồn khác nhau gồm:

Thời điểm	Loại tư liệu	Phiên hiệu	Ngày chụp	Độ phân giải
Năm 1986	SPOT 1	271-309	03/06/1986	20 m
Năm 1995	SPOT 3	272-310	28/12/1995	20 m
Năm 2015	LANDSAT 8	126-046	12/07/2015	30 m

Bản đồ nền địa hình tỷ lệ 1/25.000 hệ tọa độ VN 2000, nguồn Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2002. Ngoài ra còn sử dụng các ảnh vệ tinh Landsat các thời điểm lân cận và ảnh thực địa GPS, các dữ liệu thu thập trong các đợt khảo sát thực địa tại VQG Xuân Thủy để hỗ trợ trong quá trình giải đoán ảnh vệ tinh và kiểm chứng kết quả.

#### 2. Phương pháp nghiên cứu

- *Phương pháp tổng hợp và kế thừa*: Thu thập tài liệu đã có liên quan tới các nội dung nghiên cứu. Phân tích, tổng hợp tài liệu để hỗ trợ cho việc xây dựng bản đồ và đánh giá diễn biến hệ sinh thái rừng ngập mặn ở hiện tại cũng như các thời điểm khác trong quá khứ.

- *Phương pháp điều tra thực địa*: Quá trình điều tra thực địa được triển khai theo các tuyến, điểm đã được lên kế hoạch từ trước nhằm thu thập, làm sáng tỏ các thông tin, đối tượng còn chưa xác định được hoặc chưa rõ ràng khi phân tích, giải đoán nội nghiệp. Ngoài ra cũng là bước kiểm tra độ chính xác kết quả xử lý, phân loại ảnh vệ tinh nội nghiệp và bổ sung, cập nhật thông tin mới về đối tượng nghiên cứu.

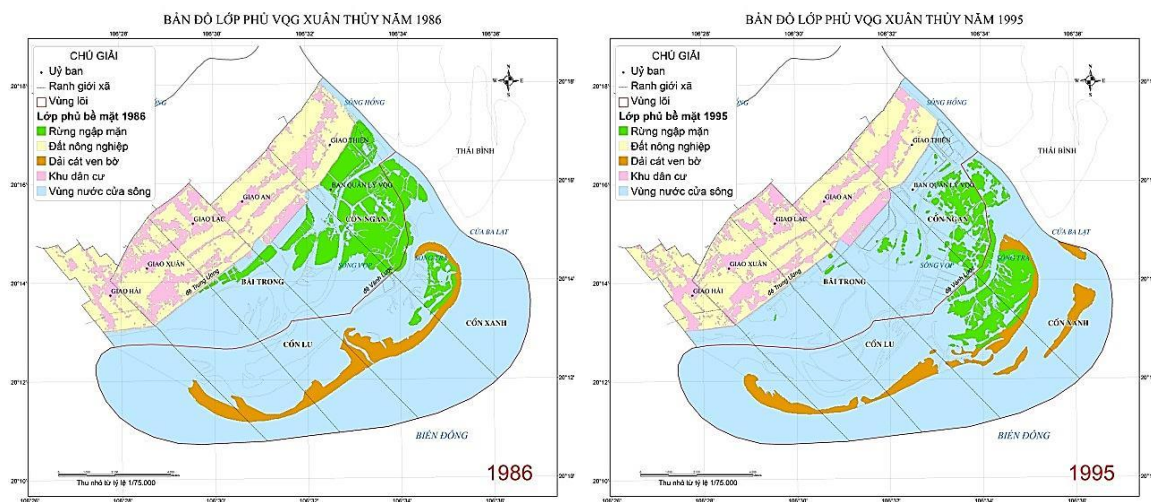
Kết quả khảo sát được ghi nhận qua các ảnh chụp và các thông tin mô tả hiện trạng rừng ngập mặn và các loại hình lớp phủ bề mặt ngoài thực địa. Dữ liệu được xử lý và quản lý trong cơ sở dữ liệu hỗ trợ quá trình đoán đọc, điều vẽ ảnh vệ tinh, kiểm chứng kết quả phân tích. Từ cơ sở dữ liệu này có thể tra cứu, hiện thị thông tin về tuyến khảo sát, tọa độ, độ cao điểm khảo sát, thời điểm khảo sát,...

- *Phương pháp viễn thám và GIS*: Phân tích, giải đoán ảnh viễn thám bằng các công cụ, phần mềm viễn thám và GIS thương mại thông dụng hiện nay. Ảnh viễn thám đa thời gian được sử dụng để chiết tách các thông tin về hiện trạng rừng và lớp phủ bề mặt. Trong khi đó, các công cụ GIS hỗ trợ phân tích, đánh giá biến động, xây dựng các bản đồ chuyên đề và các sản phẩm dẫn xuất,...

## II. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Hệ thống bảng chú giải bản đồ hiện trạng lớp phủ bề mặt các giai đoạn được xây dựng phù hợp với khả năng cung cấp thông tin của tư liệu viễn thám, các lớp thông tin chính bao gồm: 1) Rừng ngập mặn; 2) Đất nông nghiệp (chủ yếu là lúa nước và cây hoa màu); 3) Dải cát ven bờ (ngoài Cồn Lu và các cồn cát chắn ngoài cửa sông: Cồn Xanh, Cồn Mờ); 4) Khu dân cư; 5) Vùng nước cửa sông (gồm sông, lạch, đầm nuôi tôm, vùng nước của sông Ba Lạt và vùng nước phía ngoài Cồn Lu, Cồn Xanh nằm trong vũng lồi của VQG)

Từ bản đồ kết quả (hình 1) có thể thấy sự thay đổi lớn hệ sinh thái rừng ngập mặn ở VQG Xuân Thủy qua các giai đoạn 1986-1995-2015. Điều đó thể hiện quá trình diễn thế sinh thái của vùng đất ngập nước cửa sông châu thổ Bắc Bộ đã diễn ra rất mạnh và nhanh.



**Hình 1: Rừng ngập mặn (xanh lá cây) VQG Xuân Thủy các năm 1986, 1995**

*Năm 1986*: Hệ sinh thái rừng ngập mặn chủ yếu ở Cồn Ngạn, mới phát triển một diện tích nhỏ phần giáp biên ở đông bắc Cồn Lu; Một số ít đầm nuôi tôm ở ven đê quốc gia thuộc các xã Giao An, Giao Lạc; Dải cát chỉ thấy phát triển dọc mép ngoài Cồn Lu, chưa thấy các cồn cát chắn ngoài cửa sông.

*Năm 1995*: Diện tích rừng ngập mặn năm 1995 đã giảm đi rất nhiều, chất lượng rừng đã có dấu hiệu suy giảm do bị phân mảnh và bị tác động của con người bởi hình thức nuôi tôm quảng canh. Rừng ngập mặn chỉ còn một diện tích nhỏ ở Cồn Ngạn và có xu hướng dịch chuyển ra ngoài, phát triển mạnh ở Cồn Lu. Tại Bãi Trống, bắt đầu thấy lác đác cây ngập mặn. Trong khi đó, đầm nuôi tôm được mở rộng suốt vùng ven đê quốc gia thuộc các xã Giao Thiện, Giao An,

Giao Lạc và Giao Xuân và phần lớn diện tích ở Cồn Ngạn, thay thế diện tích rừng ngập mặn trước đó. Hình thành các Cồn Xanh ở phía trong và Cồn Mờ ở phía ngoài vùng nước cửa Sông Hồng, song song với mép ngoài Cồn Lu. Sự xuất hiện thêm các cồn cát mới đánh dấu một giai đoạn bồi tụ mới. Khi các cồn cát này nhô cao lên khỏi mặt nước thì quá trình tiến hóa của nó cũng sẽ diễn ra như Cồn Ngạn và Cồn Lu trước đó, kết hợp với dòng ven bờ đẩy nguồn bồi tích đi về phía tây nam và các doi cát mới này cũng có xu hướng kéo dài về phía tây nam.

*Năm 2015:* Thời điểm năm 2015, phần lớn diện tích rừng ngập mặn tự nhiên phân bố ở Cồn Lu và phía đông Cồn Ngạn, trong khi đó rừng trồng tập trung chủ yếu ở phía nam và tây nam Bãi Trong với thành phần chiếm ưu thế là Trang và Sứ.

Rừng ngập mặn bị phân mảnh và chia cắt bởi hệ thống sông và lạch triều thuộc hai con Sông Vọt và Sông Trà chảy dọc VQG Xuân Thủy xen lẫn các đầm nuôi trồng thủy hải sản. Trong thực tế, nhiều khu rừng ngập mặn được sử dụng kết hợp nuôi tôm như ở Cồn Ngạn và một số đầm ở Cồn Lu, Bãi Trong.

Ở Cồn Ngạn, rừng ngập mặn chỉ còn sót một dải hẹp ven Sông Trà (sông nhánh chảy giữa Cồn Ngạn và Cồn Lu) và những vạt nhỏ ở phía trong giữa các đầm nuôi thủy sản. Tại Bãi Trong, nhờ phong trào trồng mới rừng ngập mặn nên diện tích rừng ngập mặn ở đây phát triển đáng kể (rừng thuần Trang - *Kandelia obovata*). Năm 2015, diện tích rừng ngập mặn ở khu vực VQG Xuân Thủy là rộng nhất. Cồn Xanh và Cồn Mờ đã gần như hợp nhất và phát triển thành một dải cát lớn bên ngoài song song với Cồn Lu. Trong chuyên khảo sát thực địa tháng 6/2014, đã thấy rải rác một số mảng cây ngập mặn tiên phong mới phát triển ở Cồn Xanh với chiều cao cây tới 25-30 cm.

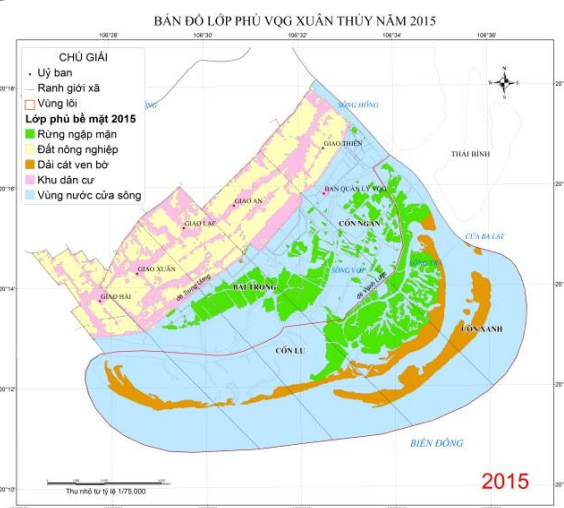
Chiết xuất từ bản đồ kết quả, chúng tôi đã tính toán được diện tích các trạng thái lớp phủ chính ở VQG Xuân Thủy theo các mốc thời gian và được trình bày trong bảng 1 dưới đây.

Bảng 1

**Thống kê diện tích các trạng thái lớp phủ VQG Xuân Thủy theo các năm**

TT	Loại lớp phủ	Năm 1986 (ha)	Năm 1995 (ha)	Năm 2015 (ha)
1	Rừng ngập mặn	1428	1021	1668
2	Đất nông nghiệp	2346	2304	2235
3	Dải cát ven bờ	676	680	981
4	Khu dân cư	1093	1100	1266
5	Vùng nước cửa sông	9181	9619	8574

Rừng ngập mặn có những biến động khá mạnh về diện tích và không gian phân bố. Trong giai đoạn 1986-1995, rừng ngập mặn giảm 407 ha và rừng bị mất phần lớn ở Cồn Ngạn, trong khi đó ở Cồn Lu, rừng ngập mặn lại phát triển mạnh. Giai đoạn 1985-1995 với chính sách quai đê lấn biển theo phương châm: vệt lấn biển, tôm lấn vệt đã tạo ra hàng nghìn hecta đầm tôm ở Bãi Trong và Cồn Ngạn. Việc quai đê lấn biển nhằm mục đích chính là tăng diện tích đất sản



**Hình 2: Rừng ngập mặn (xanh lá cây) VQG Xuân Thủy 2015**

xuất đã làm thay đổi thảm thực vật, phá vỡ cấu trúc cảnh quan tự nhiên. Các hệ sinh thái phía trong đê nhanh chóng bị thoái hoá do không có sự trao đổi vật chất với vùng nước bên ngoài đê, làm suy thoái nhanh chóng hệ sinh thái rừng ngập mặn.

Thời kỳ 1995-2015, do có nhiều nỗ lực trồng rừng nên diện tích rừng đã gia tăng đáng kể. Rừng ngập mặn đã được trồng lại ở khu vực Bãi Trong, Cồn Ngạn và trồng mới ở phía cuối Cồn Lu. Diện tích rừng trong cả vùng đê và vùng lõi tăng 647 ha so với năm 1995. Tổng diện tích rừng ngập mặn đã phục hồi và tăng so với thời kỳ 1986 là 240 ha. Các chương trình trồng rừng không còn tiếp diễn ở khu vực này mà xúc tiến các hoạt động bảo vệ rừng. Tuy nhiên, tại khu vực vùng đê, tình trạng mất rừng ngập mặn vẫn diễn ra phân tán, lẻ tẻ tại khu vực Cồn Ngạn và phía đầu Cồn Lu. Nguyên nhân của hiện tượng này do một số đầm nuôi tôm quảng canh chuyển sang nuôi ngao nên đã chặt phá các cây ngập mặn ở trong đầm. Việc chặt phá rừng ngập mặn để chuyển đổi mục đích nuôi trồng thủy sản là một mối nguy cơ lớn đối với hệ sinh thái đất ngập nước tại khu vực. Đầm nuôi tôm phát triển diện tích so với năm 1995, chủ yếu ở Cồn Ngạn. Tuy nhiên, trong giai đoạn 1995-2015 đã hình thành các đầm nuôi tôm quảng canh ở trong khu vực rừng ngập mặn tại Cồn Lu. Phương thức nuôi trồng hiện nay cũng có nhiều thay đổi, đã xuất hiện nhiều đầm tôm áp dụng theo hình thức công nghiệp và một số đầm còn chuyển sang nuôi ngao giống,...

Đáng lưu ý, trái ngược với xu thế biến động ở vùng đê, diện tích rừng ngập mặn trong vùng lõi được bảo vệ khá tốt và có xu hướng gia tăng về diện tích qua các thời kỳ. Điều này chứng tỏ rằng, việc thành lập khu bảo tồn và VQG Xuân Thủy có tầm quan trọng trong việc bảo vệ và phát triển hệ sinh thái rừng ngập mặn.

### III. KẾT LUẬN

Qua những kết quả nghiên cứu áp dụng kỹ thuật viễn thám và GIS trong giám sát hệ sinh thái rừng ngập mặn ở VQG Xuân Thủy, chúng tôi có những kết luận sau:

Thông qua kết quả phân tích ảnh vệ tinh và GIS, đã xây dựng được các bản đồ lớp phủ bề mặt các thời điểm 1986, 1995 và 2015. Trên cơ sở đó đã xác định được biến động diện tích rừng ngập mặn ở VQG Xuân Thủy qua các giai đoạn theo thời gian và không gian.

Hệ sinh thái rừng ngập mặn, dải cát ven bờ, cồn cát chắn ngoài cửa sông và sông nhánh, lạch triều biến động theo diễn thế tự nhiên, trong khi các hệ sinh thái khác như đầm nuôi tôm và bãi triều đang nuôi ngao biến động chủ yếu do chuyển đổi mục đích sử dụng đất/mặt nước của nhân dân địa phương. Nhìn vào chuỗi các thời gian, dải cát ven bờ ngoài Cồn Lu và Cồn Xanh ngày càng được bồi tụ nhiều hơn và xu thế xâm lấn vào bên trong, có thể gây ảnh hưởng tới hệ sinh thái rừng ngập mặn.

- Diện tích rừng ngập mặn tăng do được trồng thêm nhưng chất lượng giảm do một số vùng đang bị suy thoái và chết. Nhiều vùng rừng ngập mặn mới trồng có chiều cao dưới 50 cm, chưa trưởng thành khó nhận biết trên ảnh khi triều cường. Tuy nhiên những vùng như vậy chiếm diện tích nhỏ, phân bố dọc hai bên ven bờ Sông Vọt và Sông Trà và phía tây nam Cồn Lu.

- Sử dụng kết hợp viễn thám và GIS là giải pháp hiệu quả, đáp ứng yêu cầu thông tin mang tính đồng bộ, thời sự cao phục vụ theo dõi, giám sát các hệ sinh thái đất ngập nước, đưa ra được những cảnh báo kịp thời phục vụ công tác quản lý và hỗ trợ ra quyết định.

*Lời cảm ơn:* Bài báo này được thực hiện với các số liệu được sử dụng và trích dẫn trong đề tài cấp cơ sở Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật năm 2014-2015 “Ứng dụng viễn thám trong giám sát hệ sinh thái rừng ngập mặn phục vụ công tác quản lý và bảo tồn tại Vườn Quốc gia Xuân Thủy, tỉnh Nam Định”.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Dự án MONRE/VEA/BCA/ JAICA-NBDS**, 2013. Báo cáo kết quả chuyến khảo sát mùa hè về đa dạng sinh học tại Vườn Quốc gia Xuân Thủy, tỉnh Nam Định. Tài liệu Dự án MONRE/VEA/ BCA/ NBDS.
2. **Đề tài cơ sở năm**, 2014-2015: Ứng dụng viễn thám trong giám sát hệ sinh thái rừng ngập mặn phục vụ công tác quản lý và bảo tồn tại Vườn Quốc gia Xuân Thủy, tỉnh Nam Định.
3. **Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Nam Định**, 2010. Báo cáo ứng dụng công nghệ GIS đánh giá sự biến động tài nguyên vùng bờ khu vực Vườn Quốc gia Xuân Thủy thời kỳ 1989 đến 2007, Nam Định, 35 trang.

## MONITORING MANGROVE ECOSYSTEM IN XUAN THUY NATIONAL PARK USING REMOTE SENSING AND GIS TECHNIQUES

TRAN ANH TUAN, LE XUAN CANH, LE MINH HANH,  
LE QUANG TUAN, CHU THI HANG

### SUMMARY

Xuan Thuy National Park with its characteristic mangrove forest ecosystem is located in the Southeast Giao Thuy district, Nam Dinh province. It also belongs to the biosphere reserve of Red River Delta. Based on the analysis of remote sensing images taken in 1986, 1995 and 2015, we built up maps and determined the variation of mangrove area of Xuan Thuy National Park through the periods. Study results show that mangrove ecosystem changed in geomorphology, area and spatial distribution under influence of natural evolution and anthropogenic impacts. Mangroves have obviously shifted space from the continent to the sea following each period of intertidal development. In the core zone, mangrove areas tend to increase, while at the buffer zone, areas strongly decline in the period 1986-1995 and increased in subsequent stages. Besides the study also provides scientific basis for policy planning and management solutions appropriate to preserve and develop special ecosystem of this estuary.