



# TUYỂN TẬP HỘI THẢO KHOA HỌC QUỐC GIA

## QUẢN LÝ MÔI TRƯỜNG VÀ PHÁT TRIỂN TÀI NGUYÊN THIÊN NHIÊN

# EMNR 2026



|                                                                                                                                                                                                           |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Trần Thị Ngọc, Đặng Thị Ngọc Thủy, Vũ Thị Lan Anh .....</b>                                                                                                                                            | <b>224</b> |
| Ứng dụng phương pháp Electre trong lựa chọn phương án cải tạo phục hồi môi trường tại khu vực khai thác khoáng sản, xã Phước Dinh, tỉnh Khánh Hòa                                                         |            |
| <b>Nguyễn Thị Cúc, Phan Thị Mai Hoa, Nguyễn Quốc Phi, Vũ Thị Lan Anh.....</b>                                                                                                                             | <b>235</b> |
| Giải pháp chiến lược thúc đẩy du lịch Net Zero tại Cụm du lịch sinh thái Võ Nhai – Thần Sa, thuộc phía Bắc Việt Nam                                                                                       |            |
| <b>Phan Thị Mai Hoa, Vũ Thị Lan Anh, Nguyễn Thị Cúc.....</b>                                                                                                                                              | <b>245</b> |
| Đóng cửa mỏ và cải tạo, phục hồi môi trường sau khai thác than tại Quảng Ninh: Nhìn từ quản trị vòng đời mỏ đến công tác hoàn nguyên và chuyển đổi không gian hậu khai thác                               |            |
| <b>Hoàng Nam, Nguyễn Quốc Phi.....</b>                                                                                                                                                                    | <b>254</b> |
| Đánh giá các tác động sinh thái của sinh vật phù du tại đảo Cô Tô đến công trình điện gió ngoài khơi tỉnh Quảng Ninh                                                                                      |            |
| <b>Trần Thị Thu Hương, Phùng Thị Thu Trang.....</b>                                                                                                                                                       | <b>264</b> |
| So sánh đặc điểm hoạt độ $^{210}\text{Po}$ , khả năng tích lũy và mức độ nguy hại phóng xạ khi tiêu thụ Vẹm Xanh ( <i>Perna viridis</i> ) và các nhóm loài cá khác nhau ở biển ven bờ, Lâm Đồng, Việt Nam |            |
| <b>Tạ Đức Thịnh, Dương Văn Hào, Hoàng Văn Hiệp, Phạm Thị Thanh Xuân.....</b>                                                                                                                              | <b>274</b> |
| Nghiên cứu đề xuất giải pháp quản lý môi trường tại một số mỏ khoáng sản tại Việt Nam                                                                                                                     |            |
| <b>Nguyễn Phương, Vũ Thị Lan Anh, Nguyễn Thị Cúc.....</b>                                                                                                                                                 | <b>284</b> |
| Xây dựng cơ sở dữ liệu các hệ sinh thái đất ngập nước khu vực ven biển Quảng Yên - Cát Bà                                                                                                                 |            |
| <b>Nguyễn Quốc Phi, Nguyễn Thị Thanh, Phan Thị Mai Hoa, Lê Hữu Hải, Bùi Ngọc Quý .....</b>                                                                                                                | <b>296</b> |
| Những vấn đề về chuyển đổi số ứng dụng trong các doanh nghiệp khai thác khoáng sản tại Việt Nam                                                                                                           |            |
| <b>Nông Việt Hùng, Dương Phi Hùng, Nguyễn Ngọc Bảo, Lê Văn Công, Nông Việt Trung, Nguyễn Thị Thu Hương; Đỗ Mạnh Cường; Hà Minh Thọ, Nguyễn Văn Huệ, Vũ Cao Cường , Phạm Thế Anh, Ngô Thái Vinh .....</b>  | <b>307</b> |
| <b>PHẦN 3: NHỮNG TIẾN BỘ MỚI TRONG CÔNG NGHỆ MÔI TRƯỜNG</b>                                                                                                                                               |            |
| Phân tích biến động AQI theo mùa và cảnh báo ô nhiễm không khí tại khu vực Đông Bắc tỉnh Lạng Sơn                                                                                                         |            |
| <b>Nguyễn Thị Hồng, Đào Trung Thành, Nguyễn Thị Thu Huyền .....</b>                                                                                                                                       | <b>315</b> |



## **Xây dựng cơ sở dữ liệu các hệ sinh thái đất ngập nước khu vực ven biển Quảng Yên - Cát Bà**

Nguyễn Quốc Phi<sup>a\*</sup>, Nguyễn Thị Thanh<sup>b</sup>, Phan Thị Mai Hoa<sup>a</sup>, Lê Hữu Hải<sup>b</sup>, Bùi Ngọc Quý<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Trường Đại học Mỏ-Địa chất, Việt Nam

<sup>b</sup>Công ty CP Phát triển công nghệ Môi trường Thế kỷ

<sup>c</sup>Viện Tài nguyên và Môi trường, ĐHQG Hà Nội

**\*Tác giả liên hệ:**

**Họ và tên: Nguyễn Quốc Phi**

**Điện thoại: (+84) 96-908-4679**

**Email: [nguyenquocphi@humg.edu.vn](mailto:nguyenquocphi@humg.edu.vn)**

### **Tóm tắt**

Các hệ sinh thái đất ngập nước có vai trò quan trọng trong kiểm soát lũ lụt, bổ sung nước ngầm, giữ lại các chất bồi lắng và các chất dinh dưỡng, giữ gìn sự đa dạng sinh học, giảm thiểu các tác động của biến đổi khí hậu, làm sạch nước, đồng thời cũng là nơi cung cấp các dịch vụ giải trí, du lịch, văn hoá cho con người. Tuy nhiên, các hệ sinh thái này cũng rất nhạy cảm bởi sự tác động của các yếu tố tự nhiên và các hoạt động trực tiếp hoặc gián tiếp của con người. Nghiên cứu này được thực hiện nhằm xây dựng bộ cơ sở dữ liệu không gian về các hệ sinh thái đất ngập nước tại khu vực ven biển Quảng Yên - Cát Bà dựa trên nguồn tư liệu viễn thám đa thời gian và GIS. Kết quả phân tích ảnh kết hợp khảo sát thực địa đã cho phép thành lập các bản đồ hiện trạng đất ngập nước tại khu vực nghiên cứu qua các năm với các lớp thông tin chính gồm: Rừng ngập mặn trưởng thành, rừng non mới trồng, cỏ biển, bãi bùn không có thực vật, san hô và mặt nước. Bộ sản phẩm này giúp cung cấp thông tin phục vụ giám sát biến động các diện tích rừng ngập mặn, sự thay đổi của các bãi triều và qua đó đánh giá sự tác động của hoạt động phát triển kinh tế ven biển tại khu vực nghiên cứu. Kết quả nghiên cứu cũng góp phần cho công tác bảo tồn đa dạng sinh học và tăng cường khả năng ứng phó với biến đổi khí hậu tại khu vực Quảng



Yên - Cát Bà nói riêng cũng như vùng ven biển Bắc Bộ nói chung.

**Từ khóa:** Cơ sở dữ liệu, hệ sinh thái, đất ngập nước, Quảng Yên, Cát Bà

### 1. Giới thiệu chung

Các vùng đất ngập nước có vai trò lớn đối với con người và thiên nhiên, bởi nó có thể lọc các chất độc hại, lưu trữ carbon giúp chống lại các tác động của biến đổi khí hậu; giúp giảm thiểu các tác động tiêu cực trong điều kiện thời tiết cực đoan; lưu trữ nước mưa, nước chảy tràn khi bão giúp giảm lũ lụt và hỗ trợ nước khi hạn hán; bảo đảm đa dạng sinh học, là môi trường sống của hơn 100 nghìn loài sinh vật; bảo đảm nguồn cung cấp thức ăn và tạo nên các nguồn sinh kế cho khá nhiều người dân (Mitsch and Gosselink, 2015; Chen et al, 2018). Việt Nam có khoảng 12 triệu ha đất ngập nước, chiếm khoảng 37% tổng diện tích đất tự nhiên của cả nước. Các hệ sinh thái đất ngập nước tự nhiên quan trọng như các hồ, đầm, rừng ngập mặn, vùng đất ngập nước ven biển rất có giá trị về đa dạng sinh học. Hệ sinh thái đất ngập nước của Việt Nam rất đa dạng với 1.028 loài cá, hơn 800 loài chim, 800 loài động vật không xương sống ở hệ sinh thái nước ngọt và hơn 11 nghìn loài động, thực vật sống ở hệ sinh thái đất ngập nước biển, ven biển. Việt Nam đã đề cử thành công 9 Khu Ramsar với tổng diện tích 120.549 ha, bao gồm:

Vườn Quốc gia Xuân Thủy; Bàu Sấu thuộc Vườn Quốc gia Cát Tiên; Hồ Ba Bể - Bắc Kạn; Tràm Chim - Đồng Tháp; Vườn Quốc gia Mũi Cà Mau; Vườn Quốc gia Côn Đảo; Khu bảo tồn Đất ngập nước Láng Sen - Long An; Vườn quốc gia U Minh Thượng - Kiên Giang và Khu bảo tồn thiên nhiên đất ngập nước Vân Long - Ninh Bình. Do nhiều nguyên nhân khác nhau, các vùng đất ngập nước nói riêng và các hệ sinh thái đất ngập nước nói chung đang bị suy thoái và xuống cấp khá trầm trọng, thu hẹp cả về số lượng và chất lượng (Lê Thị Lan Anh, 2014; Nguyễn Hải Hòa, 2016; Thuy Nguyen Thanh và nnk., 2021). Các nghiên cứu đã chỉ ra rằng, đến nay, các vùng đất ngập nước trên thế giới đã biến mất khoảng 64%. Theo Liên minh Bảo tồn Thiên nhiên Quốc tế (IUCN), các quần thể thủy sinh vật đã giảm 76% trong giai đoạn từ năm 1970 đến năm 2010. Tình trạng này vẫn có chiều hướng gia tăng nếu thiếu các hành động mạnh mẽ để bảo tồn đất ngập nước ở các quốc gia. Sự suy thoái quá mức của các vùng đất ngập nước sẽ dẫn tới sự mất cân bằng sinh thái, đe dọa đến an ninh lương thực và sự phát triển của xã hội loài người (Simpson and Siikamäki, 2020). Các vùng đất ngập nước đang ngày càng bị tác động



mạnh mẽ bởi các hoạt động phát triển kinh tế của con người và ảnh hưởng của biến đổi khí hậu.

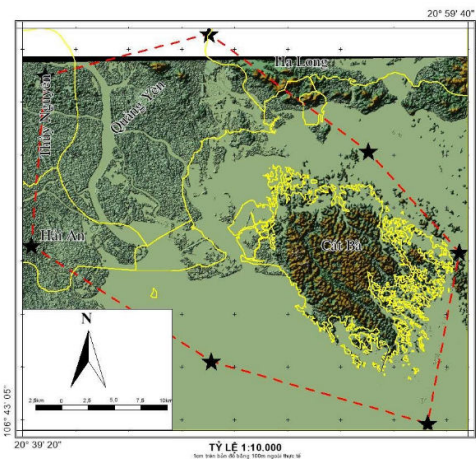
Bên cạnh đó, tác động của biến đổi khí hậu và các hoạt động của con người đang tạo ra áp lực lớn đối với hệ sinh thái đất ngập nước, đặc biệt là khu vực ven biển - nơi thường xuyên chịu tác động của bão, lũ, nước biển dâng và xói lở bờ biển. Ngoài ra việc bảo tồn và phát triển các vùng đất ngập nước được xác định là một trong những mục tiêu để Việt Nam bảo vệ các thành quả đã đạt được và tiếp phát triển bền vững hơn trong tương lai (Nguyễn Mạnh Hà và nnk., 2021; Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2022). Trong bối cảnh đó, việc xây dựng bộ cơ sở dữ liệu về các vùng đất ngập nước ven biển trở thành một nhu cầu cấp thiết, phục vụ cho việc giám sát, đánh giá và quản lý hiệu quả tài nguyên đất ngập nước. Công nghệ Hệ thống thông tin địa lý (GIS) và ảnh viễn thám đa thời gian đã chứng minh được tiềm năng lớn trong việc thu thập, phân tích và cập nhật dữ liệu môi trường tự nhiên, đặc biệt là trong việc theo dõi sự thay đổi của các vùng đất ngập nước theo thời gian. Sử dụng ảnh viễn thám đa thời gian, các nhà nghiên cứu có thể theo dõi những biến động không gian - thời gian của các vùng đất ngập nước, qua đó cung cấp thông tin cần thiết để đánh giá mức độ

tồn thương và khả năng ứng phó với tác động của biến đổi khí hậu.

Khu vực ven biển Quảng Yên - Cát Bà là nơi giáp ranh giữa tỉnh Quảng Ninh và thành phố Hải Phòng và là một trong những vùng sinh thái quan trọng của Việt Nam.



Hình 1. Vị trí khu vực nghiên cứu trên Google Earth



Hình 2. Ranh giới khu vực nghiên cứu

Khu vực này đặc trưng với hệ sinh thái đất ngập nước phong phú, đóng vai trò lớn trong việc bảo tồn đa dạng sinh học, điều hòa khí hậu, chống xói mòn và cung cấp nguồn lợi thủy sản cho người dân xung



quanh. Tuy nhiên, các hệ sinh thái này đang phải đối mặt với nhiều mối đe dọa, bao gồm sự phát triển công nghiệp và đô thị hóa từ các thành phố lớn như Hải Phòng, Hạ Long và khu vực đô thị Quảng Yên.

Việc hình thành các khu công nghiệp tập trung, các khu đô thị lớn trong những năm gần đây đã làm thu hẹp diện tích dải đất ngập nước và suy thoái môi trường của khu vực. Các dấu hiệu về ô nhiễm nước do nước thải công nghiệp, các hoạt động nuôi trồng thủy hải sản và sinh hoạt của người dân có chứa các hóa chất, kim loại nặng và dầu mỡ. Những năm gần đây, hiện tượng biến đổi khí hậu cũng góp phần gia tăng tác động từ các cơn bão như Yagi (9/2024), Matmo và Bualoi (10/2025), gây xói lở, ngập lụt, làm biến đổi địa hình, ảnh hưởng đến cấu trúc hệ sinh thái và giảm đa dạng sinh học. Bên cạnh đó, hoạt động nuôi trồng thủy sản mở rộng cũng góp phần làm mất rừng ngập mặn và gây ô nhiễm từ thức ăn, chất thải. Do vậy, việc ứng dụng công nghệ GIS và phân tích ảnh viễn thám đa thời gian nhằm xây dựng bộ cơ sở dữ liệu đất ngập nước tại khu vực này sẽ góp phần vào việc quản lý và bảo tồn các hệ sinh thái tự nhiên, là nền tảng bước đầu cho các nghiên cứu chuyên sâu tiếp theo về đánh giá phơi nhiễm và tính toán rủi ro của các

hệ sinh thái đất ngập nước của khu vực trong tương lai (Balcik, 2010).

## 2. Phương pháp xác định các hệ sinh thái trên ảnh viễn thám

### 2.1. Cơ sở nguồn tài liệu

Mục đích chính của nghiên cứu là xác định các hệ sinh thái chính có mặt trong diện tích nghiên cứu trên ảnh viễn thám và công nghệ GIS. Dữ liệu viễn thám với đặc điểm đa thời gian, được thu thập trong nhiều thời kỳ và phủ trùm cho cả một khu vực rộng chính là một công cụ hữu hiệu cho việc xác định và theo dõi biến động của các hệ sinh thái đất ngập nước tại khu vực nghiên cứu.

Nguồn số liệu thu thập được bao gồm:

- Số liệu khảo sát của 2 đợt thực địa tại khu vực nghiên cứu với 125 điểm khảo sát với các nhóm thông tin chính bao gồm:

- + Dạng đất ngập nước (Vùng bờ biển - Beach, vùng cửa sông - Estuarine, vùng nước trong sông - Riverine và đầm phá - Lagoon), kiểu đất ngập nước (Bãi triều cát, sỏi, bãi bùn, rừng ngập mặn, đầm nuôi trồng thủy sản và ruộng muối), hình thái thảm thực vật (cỏ - Grass, rừng cây bụi - Mixed shrub, sậy - Reed, rừng cây lớn hỗn giao - Mixed trees và khu vực không có thực vật - Non-vegetated), chiều cao của thảm thực vật, dân cư và hiện trạng sử dụng đất xung quanh.

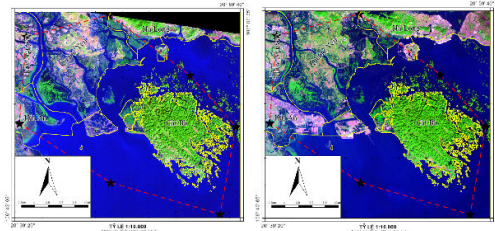
- Bản đồ địa hình 1:10.000 khu vực nghiên

cứ để gắn tọa độ thực cho ảnh.

- Tư liệu viễn thám:

+ Ảnh Landsat tại các năm 2005 (Landsat 7), 2013 (Landsat 7), 2019 (Landsat 8) và 2025 (Landsat 9): độ phân giải 30m (15m đối với kênh toàn sắc).

+ Ảnh Sentinel 2 A/B của Cơ quan Vũ trụ Châu Âu (European Space Agency - ESA): độ phân giải 10m (2,5m đối với kênh toàn sắc).



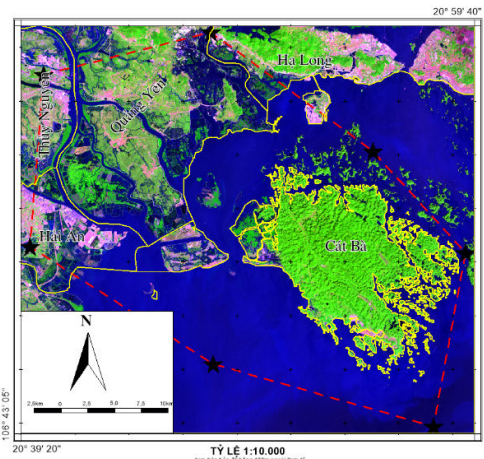
Hình 3. Ảnh Landsat 8 năm 2019 (trái) và Landsat 9 năm 2025 (phải) tại khu vực nghiên cứu

+ Bản đồ LULC độ phân giải 10m từ nguồn ảnh ALOS của Cơ quan nghiên cứu và phát triển hàng không vũ trụ Nhật Bản (Japan Aerospace Exploration Agency - JAXA).

- Ranh giới các hệ sinh thái đất ngập nước qua các năm 1996, 2007, 2015 và 2020 của Tổ chức Theo dõi rừng ngập mặn toàn cầu (Global Mangrove Watch) sử dụng để đối sánh với các kết quả phân loại.

Tất cả các cảnh ảnh đều được thu thập vào khoảng tháng 3 đến tháng 5 hàng năm và trên diện tích ít bị mây che phủ để đảm bảo

có thể so sánh tương đối về thời điểm giữa các năm, phục vụ cho việc so sánh biến động sau này. Đối với ảnh Sentinel 2, vùng nghiên cứu nằm ở ranh giới của 02 cảnh ảnh khác nhau, do vậy, các ảnh đều đã được xử lý ghép bằng phương pháp cân bằng sáng từ các bản ảnh gốc. Ngoài ra, nghiên cứu còn sử dụng thêm ảnh tư liệu từ Google Earth để đối chiếu tham khảo.



Hình 4. Ảnh Sentinel 2 (2023) tại khu vực nghiên cứu

Do ảnh được thu thập từ nhiều nguồn và có độ phân giải khác nhau, trong đó, ảnh Landsat có độ phân giải thấp (30m với kênh ảnh thường và 15m với kênh ảnh toàn sắc), các cảnh ảnh Sentinel-2 với độ phân giải 10m là có độ tin cậy cao hơn. Khu vực nghiên cứu nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới ẩm, gió mùa có lượng mây che phủ trung bình hàng năm rất cao, vì vậy ảnh chụp được sử dụng phân tích được chọn



chủ yếu chụp vào mùa khô (tháng 3-5 hàng năm) nhằm giảm tối đa ảnh hưởng của mây mù khi nghiên cứu các đối tượng trên mặt đất.

### 2.2. Phương pháp phân tích ảnh

Các phương pháp phân tích ảnh viễn thám rất đa dạng và có thể phân chia thành 2 dạng chính: Phương pháp phân loại không kiểm định (Unsupervised) và phương pháp phân loại có kiểm định (Supervised). Trong đó, phân loại có kiểm định là phương pháp xác suất có khả năng sắp xếp những điểm ảnh (pixel) do người sử dụng định nghĩa thành những lớp khác nhau, trong đó tất cả các pixel trên một ảnh được nhận dạng thông qua ký hiệu phổ tương tự với mục đích nhận ra sự đồng nhất, những mẫu đại diện mang nét đặc trưng thể hiện khác nhau mà chúng ta muốn phân loại. Những mẫu này gọi là những khu vực lấy mẫu (training). Sự lựa chọn những khu vực lấy mẫu thích hợp dựa trên phạm vi quan sát. Những vùng được mô tả trên ảnh số sẽ cũng là những nơi đại diện của khu vực lấy mẫu. Càng nhiều khu vực lấy mẫu thì độ chính xác toàn diện của ảnh phân loại sẽ càng cao. Quá trình phân loại ảnh số sử dụng thông tin phổ tiêu biểu bởi một hay nhiều kênh phổ của ảnh vệ tinh và cố gắng để phân loại mỗi pixel độc lập dựa trên thông tin phổ này (Nguyễn Quốc Phi và

nnk., 2013; Phạm Việt Hồng và nnk., 2019).

Các bước thực hiện cụ thể như sau:

- Thực hiện nắn chỉnh hình học và khống chế các điểm ảnh với bản đồ địa hình. Các ảnh viễn thám tại khu vực đã được nắn chỉnh hình học về một hệ quy chiếu bản đồ với sai số nắn chỉnh nhỏ hơn 1 pixel nhằm giảm tối đa sai lệch vị trí ảnh.

- Xử lý ảnh:

- + Hiệu chỉnh khối phổ: Loại bỏ ảnh hưởng của các phản xạ bề mặt, làm giảm sự ảnh hưởng của các hạt bụi trong khí quyển;

- + Lựa chọn khu vực mẫu (training sites) và tạo các vùng chuẩn để nhận dạng ranh giới;

- + Tách ranh giới bằng phương pháp phân loại có kiểm định.

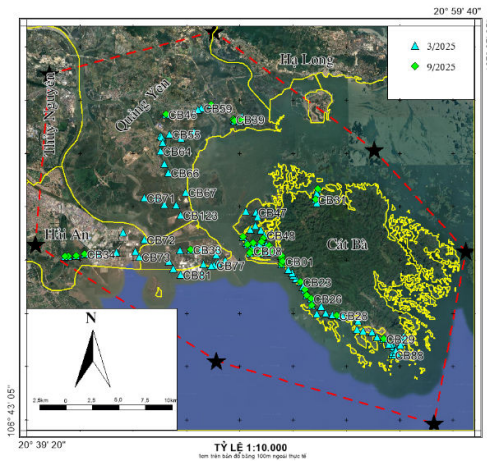
Kỹ thuật sử dụng để phân loại thông tin các yếu tố sinh thái trên ảnh là phương pháp Phân loại Xác suất Cực đại (Maximum Likelihood Classification - MLC) và phương pháp Ánh xạ góc phổ (Spectral Angle Mapper - SAM). Đây là các phương pháp truyền thống, có độ chính xác tốt và thường được sử dụng trong phân loại sử dụng đất. Phương pháp MLC sẽ xem mỗi lớp trong mỗi kênh phổ có sự phân bố chuẩn và các pixel 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 các xu thế biến thiên độ

sáng trong mỗi lớp. Phương pháp SAM được sử dụng để đối chiếu và hiệu chỉnh với kết quả phân tích từ MLC. Kết quả so sánh sự khác biệt giữa 2 phương pháp của các lớp đều nhỏ hơn 6%.

### 3. Các hệ sinh thái đất ngập nước tại khu vực ven biển Quảng Yên - Cát Bà

Kết quả khảo sát của 2 đợt thực địa vào mùa khô (3/2025) và mùa mưa (9/2025) đã xác định tại khu vực nghiên cứu có các kiểu đất ngập nước chính bao gồm: Rừng ngập mặn trưởng thành, rừng non mới trồng, cỏ biển, bãi bùn không có thực vật và mặt nước.

Nhằm làm nổi bật ranh giới các đối tượng trên ảnh, tập trung vào các yếu tố thực vật, mặt nước với đường rìa xung quanh phục vụ công tác khoanh vùng ranh giới các hệ sinh thái chính tại khu vực nghiên cứu, các phép biến đổi *Tasseled Cap* (Kauth and Thomas, 1976) và phương pháp chỉ số thực vật *NDVI* đã được sử dụng. Trong đó phần rìa của thảm thực vật với các vùng nước xung quanh là đối tượng quan tâm chính.



Hình 5. Vị trí các điểm khảo sát thực địa tại khu vực nghiên cứu

Phép biến đổi *Tasseled Cap* cho phép nhận dạng các khu vực đặc trưng khác nhau:

+ *Độ sáng (Brightness)* đặc trưng cho diện tích của các diện tích đất trống, ánh sáng được phản xạ trực tiếp từ các khu vực ít phủ thực vật sẽ cho màu sáng nhất. Trên ảnh Landsat, một số vị trí có mây cũng có độ sáng cao do có độ phản xạ lớn.

+ *Độ xanh (Greenness)* cho phép tách lớp phủ thực vật, với mật độ càng dày sẽ cho màu càng xanh, trong diện tích nghiên cứu chính là khu vực Vườn quốc gia Cát Bà và dải thực vật đất ngập nước ven bờ ở phía tây của quần đảo.

+ *Độ ẩm (Wetness)* đặc trưng cho các khu vực còn lại bao gồm các diện tích có cây bụi nhỏ.

Bảng 1. Trọng số của phép biến đổi *Tasseled Cap* cho ảnh Landsat 8 OLI và Landsat 9 OLI2 (Baig et al., 2014)



| Thành phần           | Band 2 | Band 3 | Band 4 | Band 5 | Band 6 | Band 7 |
|----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Độ sáng (Brightness) | 0.303  | 0.279  | 0.473  | 0.560  | 0.508  | 0.187  |
| Độ xanh (Greenness)  | -0.294 | -0.243 | -0.542 | 0.728  | 0.071  | -0.161 |
| Độ ẩm (Wetness)      | 0.151  | 0.197  | 0.328  | 0.341  | -0.712 | -0.456 |

Kết quả tính toán độ chính xác phân loại chung (overall accuracy) và hệ số Kappa cho các ảnh khu vực nghiên cứu được tổng hợp trong bảng sau:

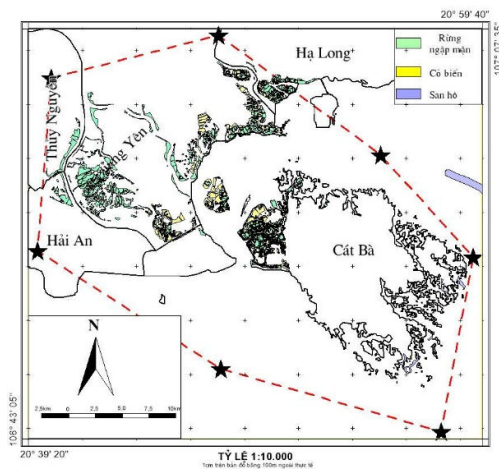
Bảng 2. Mức độ chính xác phân loại ảnh

| Ảnh viễn thám     | Độ chính xác chung (%) | Hệ số Kappa |
|-------------------|------------------------|-------------|
| Landsat 7 (2005)  | 79,0                   | 0,7458      |
| Landsat 7 (2013)  | 83,5                   | 0,8537      |
| Landsat 8 (2019)  | 82,3                   | 0,7925      |
| Sentinel 2 (2023) | 83,1                   | 0,8164      |
| Landsat 9 (2025)  | 87,6                   | 0,8315      |

Kết quả cho thấy độ chính xác phân loại đều ở mức chấp nhận được: Độ chính xác chung ở mức gần hoặc trên 80%; hệ số Kappa > 0,7, ở mức tương đối chính xác và chính xác cao, có thể sử dụng được cho mục đích nghiên cứu tiếp theo, trong đó 2 cảnh ảnh gần nhất vào năm 2023 và 2025 đều có độ chính xác cao. Các dữ liệu sử dụng trong nghiên cứu này có độ phân giải không gian rất khác nhau (10m/2,5m; 30m/15m) có thể là nguyên nhân làm giảm độ chính xác của kết quả so sánh sau phân loại.

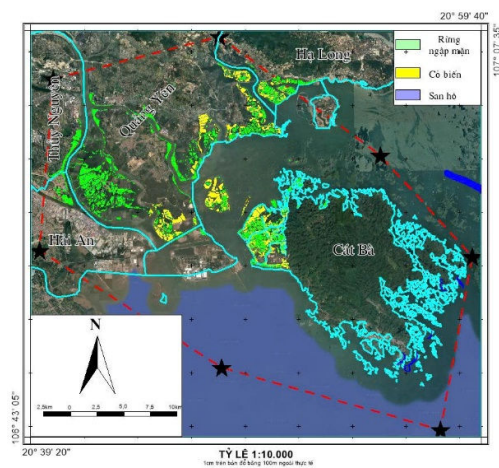
Kết quả nghiên cứu đã cho phép thành lập sơ đồ hiện trạng các hệ sinh thái đất ngập nước qua các năm, trong đó kết quả phân loại của năm gần nhất được đối chiếu với

thông tin từ 2 đợt khảo sát thực địa và so sánh trên ảnh Google Earth. Các lớp thông tin về hiện trạng đất ngập nước tại khu vực ven biển giữa vùng Quảng Yên, tỉnh Quảng Ninh và đảo Cát Bà thuộc TP. Hải Phòng được phân gồm các nhóm chính: Rừng ngập mặn trưởng thành, rừng non mới trồng, cỏ biển, bãi bùn không có thực vật và mặt nước. Từ thực tế khảo sát ngoài thực địa và đối chiếu với đặc điểm phản xạ cùng độ xám trên ảnh viễn thám, các diện tích có cỏ biển được nhận biết tương đương với diện tích mặt nước nhưng nằm trong các vùng nước tĩnh hơn, thường có bờ bao xung quanh. Kết quả phân tích cho thấy các hệ sinh thái đất ngập nước điển hình cho khu vực nghiên cứu bao gồm 03 dạng chính: Rừng ngập mặn, thảm cỏ biển ở phần trung tâm khu vực nghiên cứu và một số diện tích san hô ở các vùng biển sâu hơn tại phía Đông của đảo Cát Bà. Phần rừng non mới trồng chủ yếu bám xung quanh các diện tích rừng ngập mặn trưởng thành xếp chung vào nhóm rừng ngập mặn.



Hình 6. Sơ đồ phân bố các hệ sinh thái đất ngập nước chính năm 2025 tại khu vực nghiên cứu

Trên bản đồ còn bổ sung thêm các diện tích san hô theo dữ liệu gần nhất năm 2020 của Tổ chức Theo dõi rừng ngập mặn toàn cầu (Global Mangrove Watch) do đối tượng này chủ yếu nằm ở vùng biển sâu hơn.



Hình 7. Các hệ sinh thái đất ngập nước chính năm 2023

Kết quả phân loại sử dụng nguồn tư liệu ảnh viễn thám đa thời gian cho phép thành

lập bộ cơ sở dữ liệu không gian trên nền GIS là bước đầu cho phép xây dựng hệ thống giám sát dài hạn, phục vụ cho công tác kiểm kê, theo dõi và đánh giá biến động diện tích các hệ sinh thái đất ngập nước tại khu vực Quảng Yên - Cát Bà. Đây cũng là nỗ lực bước đầu nhằm hình thành cơ sở dữ liệu đầy đủ, thống nhất về các loại hình đất ngập nước tại khu vực, hướng đến mục tiêu quản lý tổng hợp và phát triển bền vững vùng ven biển trong bối cảnh biến đổi khí hậu đang diễn ra mạnh mẽ hiện nay.

Khu vực ven biển Quảng Yên - Cát Bà là một trong những vùng đất ngập nước điển hình tại khu vực miền Bắc Việt Nam, có giá trị cao về đa dạng sinh học, chức năng sinh thái và dịch vụ hệ sinh thái ven biển như điều hòa khí hậu, bảo vệ bờ biển, sinh kế thủy sản và du lịch sinh thái (Mai Trọng Thịnh và Nguyễn Hải Hòa, 2017). Nghiên cứu này cũng góp phần vào quá trình nhận thức về chức năng, giá trị và tầm quan trọng của các vùng đất ngập nước ven biển đối với bảo vệ môi trường, sinh kế cộng đồng và phát triển kinh tế địa phương, đặc biệt trong bối cảnh áp lực gia tăng từ quá trình đô thị hóa, công nghiệp hóa, nuôi trồng thủy sản và khai thác tài nguyên.

### 4. Kết luận

Kết quả nghiên cứu bước đầu cho thấy các hệ sinh thái đất ngập nước tại khu vực ven



biển Quảng Yên - Cát Bà gồm 3 dạng chính là Rừng ngập mặn, thảm cỏ biển và san hô. Việc sử dụng nguồn tư liệu ảnh viễn thám đa thời gian đã cho phép nhận dạng, phân loại và theo dõi diễn biến hệ sinh thái đất ngập nước tại khu vực với độ tin cậy cao. Việc xây dựng cơ sở dữ liệu này sẽ góp phần vào việc giám sát biến động về các diện tích rừng ngập mặn, bãi triều, đầm nuôi... phục vụ cho việc lập quy hoạch không gian biển và bảo tồn các vùng đất ngập nước cũng như kế hoạch phục hồi các hệ sinh thái.

### Tài liệu tham khảo

1. Baig M. H. A., Zhang L., Shuai T and Tong Q. X., 2014. Derivation of a tasseled cap transformation based on Landsat 8 at-satellite reflectance. *Remote Sensing Letters* 5, 423-431.
2. Balcik F. B. (2010). Mapping and monitoring wetland environment by analysis of different satellite images and field spectroscopy. Istanbul Technical University, PhD thesis.
3. Bộ Tài nguyên và Môi trường. (2022). Báo cáo về tình trạng biến đổi khí hậu và tác động lên hệ sinh thái đất ngập nước tại Việt Nam. Hà Nội: NXB Tài nguyên - Môi trường và Bản đồ Việt Nam.
4. Chen Z., Li Q. and Zhang Y. (2018). Assessing environmental impacts on coastal wetlands under climate change using GIS-based multi-criteria decision analysis. *Environmental Monitoring and Assessment*, 190(2), 1-10. <https://doi.org/10.1007/s10661-018-6518-3>.
5. Kauth R. J. and Thomas G. S. (1976). The Tasseled Cap - A graphic description of the spectral-temporal development of agricultural crops as seen by Landsat. *Proceedings of the Symposium on machine processing of remotely sensed data*, Purdue University of West Lafayette, Indiana.
6. Lê Thị Lan Anh (2014) Ứng dụng GIS xây dựng cơ sở dữ liệu bản đồ về đặc điểm và biến đổi một số yếu tố địa lý phục vụ đề xuất định hướng sử dụng bền vững tài nguyên đất ngập nước thị xã Quảng Yên, tỉnh Quảng Ninh.
7. Mai Trọng Thịnh, Nguyễn Hải Hòa (2017). Sử dụng ảnh viễn thám đa thời gian trong đánh giá biến động diện tích đất ngập nước ven biển thị xã Quảng Yên, tỉnh Quảng Ninh. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ lâm nghiệp*, số 3-2017.
8. Mitsch W. J. and Gosselink J. G. (2015). *Wetlands* (5th ed.). John Wiley và Sons.



9. Nguyễn Hải Hòa (2016) Ứng dụng viễn thám landsat đa thời gian và GIS đánh giá biến động diện tích rừng ngập mặn ven biển huyện Tiên Yên, tỉnh Quảng Ninh giai đoạn 1994 - 2015. Tạp chí KHLN, 1/2016 (4208 - 4217).
10. Nguyễn Mạnh Hà, Vũ Anh Tài, Trần Thị Thúy Vân, Phạm Hoàng Hải, Dương Thị Hồng Yến, Nguyễn Thu Nhung, Hoàng Bắc, Nguyễn Văn Hồng, Đỗ Ngọc Thực (2021). Nghiên cứu đa dạng sinh học các hệ sinh thái đất ngập nước ven biển Đông Bắc Việt Nam. Tạp chí Khí tượng thủy văn, 15(3), 45-58. Tạp chí Khí tượng Thủy văn 2022, 734, 13-27; doi:10.36335/VNJHM.2022.
11. Nguyễn Quốc Phi, Mai Thế Hùng, Nguyễn Văn Thành, Đỗ Văn Nhuận, Nguyễn Kim Long (2013). Nghiên cứu hiện trạng biến động cồn cát khu vực ven biển Bình Định sử dụng ảnh viễn thám đa thời gian. Tuyển tập Hội nghị Khoa học Địa chất biển toàn quốc lần thứ 2, Hà Nội, p.921-933.
12. Phạm Việt Hồng, Trần Anh Tuấn và Nguyễn Thị Ánh Nguyệt (2019). Ứng dụng viễn thám và GIS đánh giá mức độ thay đổi hiện trạng sử dụng đất vùng bờ huyện Ngọc Hiển (tỉnh Cà Mau) do tác động của nước biển dâng. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Biển, Tập 19, Số 3B; 2019: 227-237 DOI: <https://doi.org/10.15625/1859-3097/19/3B/14528>.
13. Simpson G. and Siikamäki, J. (2020). The role of wetlands in adaptation to climate change: case studies from around the world. Environmental Science và Policy, 106, 89-100. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2019.11.006>.
14. Thuy Nguyen Thanh, Hương Nguyen, T. T., Thanh Dinh, T., and Hang Vu, T. (2021). Thành lập bản đồ phân vùng ưu tiên bảo vệ hệ sinh thái đất ngập nước trên cơ sở ứng dụng công nghệ GIS, viễn thám và phân tích cảnh quan (thử nghiệm tại Đồng Tháp Mười). Conference on the Application and Development of National Spatial Data Infrastructure: The Role of Modern Surveying and Mapping Technology, Hanoi, Vietnam.

Ngày nộp: 04/6/2025

Ngày chấp nhận đăng: 22/12/2025

**NHÀ XUẤT BẢN GIAO THÔNG VẬN TẢI**

Số 8 Tầng Bạt Hồ, phường Cửa Nam, TP. Hà Nội

ĐT: 024.39424620 - 39423346 \* Fax: 024.38224784

Website: [www.nxbgtvt.vn](http://www.nxbgtvt.vn) \* Email: [nxbgtvt@fpt.vn](mailto:nxbgtvt@fpt.vn)

**CHỊU TRÁCH NHIỆM XUẤT BẢN, NỘI DUNG:**

***Giám đốc - Tổng Biên tập:*** Nguyễn Minh Nhật

**BIÊN TẬP:** Dương Hồng Hạnh

**THIẾT KẾ:** Phương Linh

**Đối tác liên kết:** Trường Đại học Mở - Địa chất

Địa chỉ: Số 18 phố Viên, phường Đông Ngạc, TP. Hà Nội

---

In 500 cuốn khổ 21 x 29cm, tại Công ty cổ phần in và thương mại Ngọc Hưng

Địa chỉ: 296 đường Phúc Diễn, TDP số 1, phường Xuân Phương, TP. Hà Nội.

Số xác nhận đăng ký xuất bản: 148-2026/CXBIPH/3-04/GTVT.

Mã số sách tiêu chuẩn quốc tế - ISBN: 978-604-76-3296-1.

Quyết định xuất bản số: 05 LK/QĐ-XBGT ngày 14/1/2026.

In xong và nộp lưu chiểu năm 2026.



FACULTY OF ENVIRONMENT  
HANOI UNIVERSITY OF MINING AND GEOLOGY  
HANOI, VIETNAM



ISBN: 978-604-76-3296-1



9 786047 632961  
**SÁCH KHÔNG BÁN**