

ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ VIỄN THĂM VÀ HỆ THỐNG TIN ĐỊA LÝ TRONG ĐÁNH GIÁ DIỄN BIẾN BÃI BỒI VEN BIỂN CỬA ĐÁY QUA CÁC THỜI KỲ (1966 - 2011)

ĐÀO ĐÌNH CHÂM, NGUYỄN THÁI SƠN, NGUYỄN QUANG MINH

E-mail: chamvdl@gmail.com

Viện Địa lý, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

Ngày nhận bài: 10 - 9 - 2013

1. Mở đầu

Các bãi bồi ven biển Cửa Đáy được hình thành và phát triển không ngừng tạo ra các khu vực bồi tụ, xói lở xen kẽ. Hiện nay, các bãi bồi ven biển Cửa Đáy có diện tích khoảng trên dưới 20.000 ha. Các bãi bồi ven biển cửa sông chủ yếu do hoạt động của sông - biển hình thành nên rất nhạy cảm với sự biến động của tự nhiên, luôn thay đổi theo không gian và thời gian. Sự tồn tại của các bãi bồi ven biển cửa sông phản ánh quá trình cân bằng động của các hệ sinh thái kém bền vững. Một khi các yếu tố tự nhiên ở đây bị tác động mạnh hoặc khai thác không hợp lý, thì trạng thái cân bằng tự nhiên sẽ bị phá vỡ, dẫn đến suy thoái môi trường, thậm chí xảy ra các sự cố môi trường không thể lường trước được. Ngoài ra, do không có đầy đủ số liệu điều tra cơ bản về tài nguyên môi trường, hoặc do không nắm được quy luật phát triển các bãi bồi ven biển nên hàng loạt các dự án, nhất là các dự án quai đê lấn biển, di dân ra vùng đất mới ở ven biển nước ta đã thất bại gây thiệt hại rất lớn về người và của.

Các bãi bồi ven biển Cửa Đáy có diện tích tương đối lớn, rừng ngập mặn có mật độ cây dày, nhiều rạch nhỏ nên rất khó khăn trong việc khảo sát, đo đạc tại hiện trường bằng phương pháp trắc địa truyền thống để đánh giá một cách định lượng tốc độ bồi tụ, xói lở hàng năm. Chính vì vậy, việc áp dụng công nghệ viễn thám và hệ thống tin địa lý (GIS) là phương pháp hữu hiệu để xây dựng bản đồ diễn biến bồi tụ - xói lở và đánh giá quá trình phát

triển bãi bồi vùng ven biển Cửa Đáy.

Trong khuôn khổ bài báo này, các tác giả trình bày kết quả nghiên cứu diễn biến bãi bồi vùng ven biển Cửa Đáy trong khoảng thời gian từ năm 1966 đến năm 2011 dựa trên phương pháp viễn thám và hệ thống tin địa lý (*hình 1*).

2. Tài liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Tài liệu nghiên cứu

Nguồn dữ liệu thu thập được từ công trình nghiên cứu trước đây [2, 3] như các bản đồ địa hình, ảnh vệ tinh và các tài liệu khác có liên quan.

Bản đồ địa hình UTM (*hình 2*):

Bình đồ vùng nghiên cứu nằm trọn trong 1 tờ bản đồ địa hình UTM, tỷ lệ 1:50.000 có số hiệu 6248 - IV do Cục Bản đồ Quân đội Mỹ (AMS) xây dựng và xuất bản vào năm 1966; các bản đồ UTM tái bản sau năm 1978 do Cục Bản đồ Bộ tổng tham mưu QĐNDVN thực hiện. Trong các lần tái bản sau này, trên các bản đồ mới có hiệu chỉnh địa danh, bổ sung một số trục đường giao thông và ranh giới hành chính mới, nhưng địa hình cơ bản vẫn giữ nguyên hiện trạng theo bản đồ địa hình năm 1966.

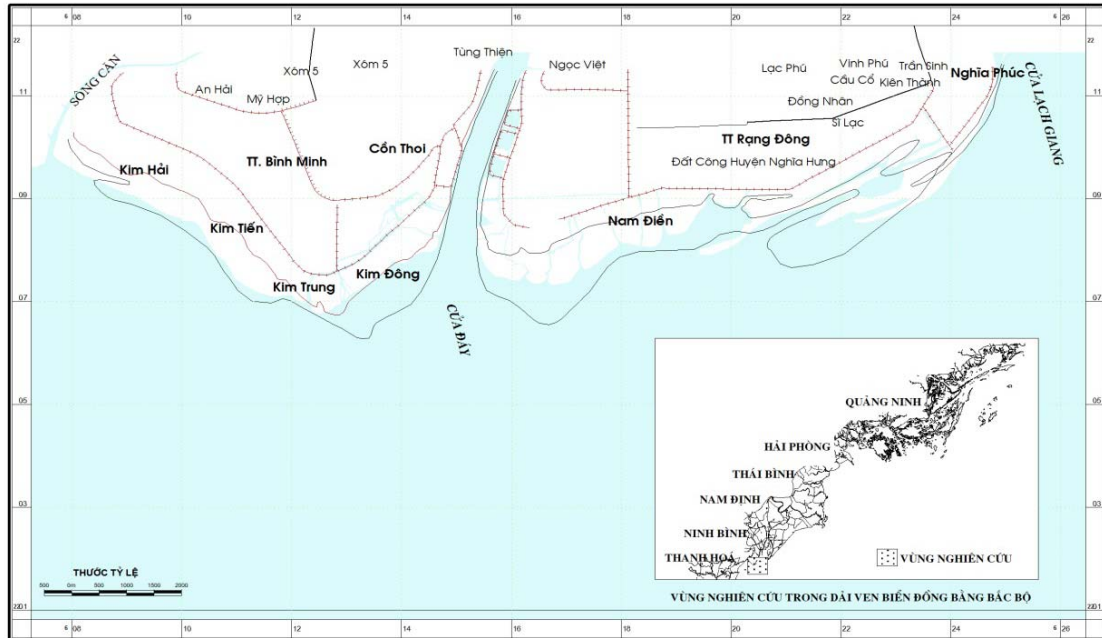
Các nguồn ảnh vệ tinh:

Ảnh vệ tinh Landsat 2, MSS, bao gồm 4 băng chụp ngày 29/12/1975;

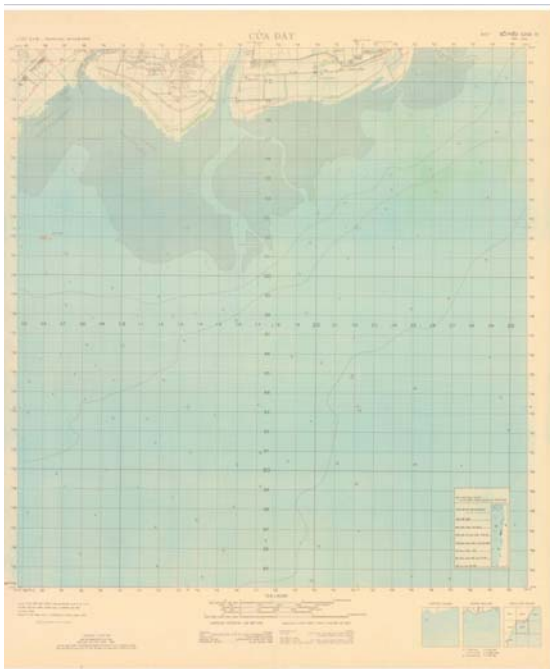
Ảnh vệ tinh Landsat 5, TM bao gồm 7 băng chụp ngày 22/08/1990 (*hình 3*);

Ảnh vệ tinh Landsat 7, ETM bao gồm 8 băng chụp ngày 29/09/2001 (hình 4);

Ảnh vệ tinh Spot 5, bao gồm 5 băng chụp ngày 25/08/2011 (hình 5).



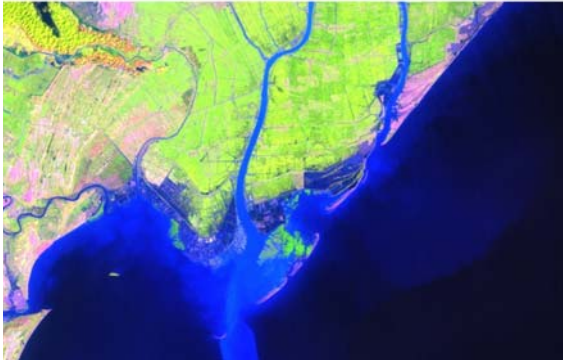
Hình 1. Sơ đồ vị trí vùng nghiên cứu



Hình 2. Bản đồ địa hình UTM vùng Cửa Đáy xuất bản năm 1966



Hình 3 Ảnh vệ tinh Landsat TM, vùng nghiên cứu chụp ngày 22/08/1990



Hình 4. Ảnh vệ tinh Landsat ETM, vùng nghiên cứu chụp ngày 29/09/2001



Hình 5. Ảnh vệ tinh SPOT 5, vùng nghiên cứu chụp ngày 25/08/2011

Vùng nghiên cứu nằm trọn trong các ảnh nêu trên. Ảnh vệ tinh LANDSAT có độ phân giải là 15 m sau khi đã tổ hợp ảnh vệ tinh SPOT 5 có độ phân giải là 2,5m. Các ảnh trên đã được chúng tôi sử dụng trong đánh giá biến động bãi bồi vùng ven biển Cửa Đáy qua các thời kỳ.

Các tài liệu khác có liên quan:

Bài báo sử dụng các số liệu về khí tượng, thủy - hải văn để đánh giá ảnh hưởng của triều và mực nước nhằm đảm bảo kết quả một cách chính xác hơn trong quá trình nghiên cứu biến động bãi bồi vùng ven biển Cửa Đáy.

Nhìn chung ảnh vệ tinh sử dụng trong nghiên cứu đều được chụp trong thời gian có thời tiết tốt, ít mây và khô, biên độ triều của vùng nghiên cứu đã được hiệu chỉnh, do đó việc xác định vị trí bãi bồi trên tư liệu bản đồ, ảnh viễn thám có thể chấp nhận được.

3. Phương pháp nghiên cứu

Để đánh giá một cách định lượng về diễn biến bãi bồi vùng ven biển Cửa Đáy, các tác giả đã sử dụng phương pháp viễn thám và hệ thống tin địa lý trong nghiên cứu này.

Thực chất của phương pháp này là chồng ghép các chuỗi dữ liệu ảnh vệ tinh, ảnh máy bay hoặc tư liệu bản đồ của các thời điểm khác nhau nhằm xác định vị trí đường bờ trong quá khứ và biến đổi bãi bồi theo thời gian. Hệ thống tin địa lý giúp cho việc lưu trữ, cập nhật và xử lý các thông tin về diễn biến vùng ven biển cửa sông. Phương pháp này cho phép nghiên cứu các vùng lãnh thổ rộng lớn, có tính đồng bộ, một cách khách quan về hiện trạng đường bờ, bãi bồi vùng ven biển cửa sông tại các thời điểm bay chụp ảnh viễn thám.

Phương pháp đánh giá biến động đường bờ bằng ảnh vệ tinh:

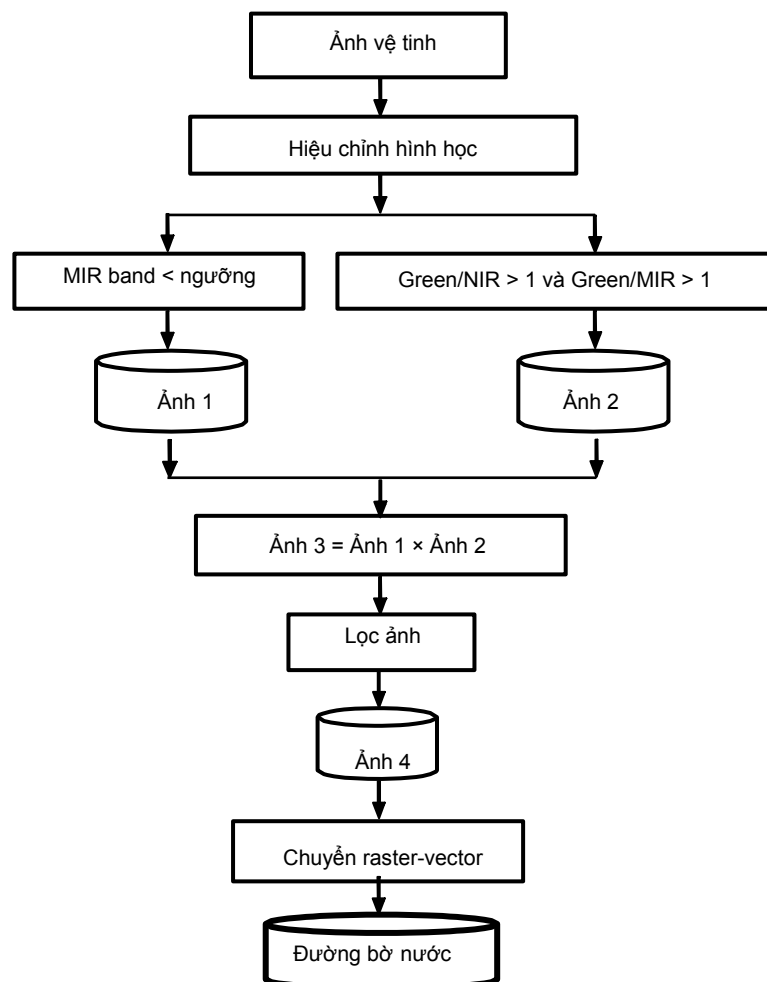
Giá trị phổ của các pixel trong tư liệu viễn thám đa phổ là những thông tin quan trọng trong việc nghiên cứu biến động đường bờ.

Các thực nghiệm đã chỉ ra rằng băng ảnh màu xanh lá cây (green) có bước sóng từ $0,52 \div 0,6 \mu\text{m}$, tương ứng với băng 2 trên ảnh Landsat, nhạy cảm với sự khác biệt độ đục nước cộng với trầm tích và các hợp chất ô nhiễm. Môi trường nước hấp thụ mạnh bức xạ cận hồng ngoại (NIR), do đó trên ảnh vệ tinh Landsat, băng 4 ($0,76 \div 0,90 \mu\text{m}$) là những băng rất quan trọng trong việc định vị và xác định phạm vi của nước, phân biệt giữa đất khô và ẩm, cung cấp thông tin về đầm lầy ven biển, đất ngập nước và vùng ngập lũ. Trên ảnh vệ tinh Landsat, băng 5 ($1,55 \div 1,75 \mu\text{m}$) cho thấy một sự tương phản mạnh mẽ giữa đất và mặt nước do sự hấp thụ cao bức xạ hồng ngoại trung giữa nước và đất, đồng thời phản xạ mạnh của lớp phủ thực vật. Vì vậy, trong nghiên cứu này chúng tôi đã sử dụng phương pháp ảnh tỷ số (tỷ lệ giữa các băng ảnh) của các băng ảnh trong những vùng có bước sóng thích hợp để xác định vị trí đường bờ.

Tiền xử lý ảnh: Ảnh vệ tinh Landsat có độ phân giải không gian là 30m (kênh đa phổ) và 15m (kênh Panchromatic - P). Để sử dụng, các ảnh này cần được hiệu chỉnh hình học và nắn chỉnh về cùng hệ quy chiếu với bản đồ địa hình vùng nghiên cứu. Bản đồ địa hình tỷ lệ 1:10.000 ở vùng nghiên cứu đã được sử dụng để nắn ảnh Landsat với độ chính xác 0,5 pixel. Sau đó các ảnh vệ tinh của các thời điểm còn lại được nắn với ảnh Landsat đã được nắn chỉnh hình học.

Phân tích ảnh: Bước đầu tiên trong nghiên cứu, biểu đồ ngưỡng được sử dụng trên băng cận hồng ngoại (NIR) để tách giữa đất và nước. Trên ảnh vệ tinh lúc này giá trị nước được cho là "1" và các giá trị đất là "0", đó là một ảnh nhị phân. Ảnh này được đặt tên là "Ảnh 1". Bước thứ hai, phương pháp ảnh tỷ số được sử dụng với băng xanh lá cây/băng cận hồng ngoại (green/NIR) và băng xanh lá cây/hồng ngoại trung (green/MIR). Tỷ lệ của Green/NIR là rất cần thiết để tách đất từ thực vật, tỷ lệ green/MIR để

pixel của nước sẽ lớn hơn 1. Hai ảnh từ tỷ số trên sẽ được tích hợp để tạo thành hình ảnh mới có tên là "Ảnh 2". Phép nhân giữa "Ảnh 1" và "Ảnh 2" sẽ tạo ra ảnh thứ ba có tên là "Ảnh 3". Một số điểm ảnh không thuộc tính sẽ được loại bỏ bằng các phép lọc và cho hình ảnh đường bờ nước cuối cùng. Kết quả của đường bờ nước sẽ là sự chuyển đổi sang định dạng vector và xuất sang phần mềm MapInfo cho việc phân tích sự thay đổi của đường bờ nước và mức độ bồi tụ, xói lở bãi bồi theo các giai đoạn. Hình 6 minh họa các bước của phương pháp này.



Hình 6. Sơ đồ chiết xuất đường bờ nước từ ảnh vệ tinh

4. Kết quả và thảo luận

Trên cơ sở kết quả xử lý thông tin và giải đoán đường bờ nước trên các bản đồ, ảnh máy bay, ảnh vệ tinh, các tác giả đã thành lập bản đồ biến động đường bờ và bãi bồi vùng ven biển Cửa Đáy, giai

đoạn 1966 - 2011 (hình 7-12). Qua phân tích hiện trạng bãi bồi vùng ven biển Cửa Đáy trong các thời kỳ khác nhau vào các năm 1966, 1975, 1990, 2001 và 2011 và các tư liệu có liên quan, đưa ra một số nhận xét quan trọng về tình hình diễn biến

bãi bồi vùng ven biển Cửa Đáy.

4.1. Kết quả nghiên cứu

Kết quả nghiên cứu diễn biến đường bờ và bãi bồi vùng ven biển Cửa Đáy bao gồm 6 bản đồ (hình 7-12) và bảng 1 dưới đây.

4.2. Đánh giá biến động bãi bồi vùng ven biển Cửa Đáy qua các thời kỳ, từ năm 1966 đến năm 2011

Diễn biến vùng Cửa Đáy có sự khác biệt cơ bản so với các cửa sông khác ở ven biển đồng bằng sông Hồng, đó là quá trình bồi tụ và kéo dài liên tục với tốc độ nhanh về phía biển. Tuy nhiên, trong các thời đoạn khác nhau, với sự tác động của con người đến tự nhiên ngày càng nhiều hơn thì quá trình bồi tụ, xói lở vùng ven biển Cửa Đáy cũng diễn biến khác nhau.

- Giai đoạn 1966 - 1975 (hình 7):

Trong vòng 10 năm, trên đoạn đường bờ biển 31,1 km tính từ cửa Lạch Giang cho đến cửa Lạch Càn, phần lớn bờ biển, cửa sông được bồi tụ và kéo dài về phía biển. Tổng diện tích đất bồi ở vùng ven biển Cửa Đáy trong giai đoạn này là 621,82 ha, trong đó diện tích được bồi ở khu vực ven biển Nghĩa Hưng (phía bên trái Cửa Đáy) lớn hơn ở khu vực ven biển Kim Sơn - Ninh Bình (phía bên phải Cửa Đáy) hơn 1,5 lần. Khu vực ven biển Nghĩa Hưng (phía bên trái Cửa Đáy) thuộc tỉnh Nam Định nằm ở phía nam của châu thổ sông Hồng, đường bờ biển kéo dài khoảng gần 20 km và bị giới hạn bởi hai phân lưu của hệ thống sông Hồng đổ ra biển là sông Ninh Cơ (cửa Lạch Giang) ở phía đông bắc và sông Đáy (cửa sông Cửa Đáy) ở phía tây nam. Đây là khu vực đã và đang diễn ra các hoạt động kinh tế sôi động như nuôi trồng thủy sản, khai hoang, phát triển nông nghiệp, làm muối,... Tốc độ bồi tụ ở khu vực ven biển Nghĩa Hưng đạt 42,82ha/năm, còn ở khu vực ven biển Kim Sơn chỉ đạt 26,27ha/năm (bảng 1). Tuy nhiên, tốc độ bồi ngang lớn nhất lại xảy ra ở khu vực ven biển Kim Sơn, 116,7m/năm, đối với khu vực ven biển Nghĩa Hưng chỉ đạt 102,44m/năm. Bên cạnh quá trình bồi tụ mạnh, vùng nghiên cứu còn xuất hiện những nơi bị xói lở cục bộ với cường độ nhẹ diễn ra ở các đoạn sông cong do dòng chảy có tốc độ cao (dòng lũ kết hợp với dòng triều rút) gây ra. Hiện tượng xói lở xảy ra mạnh mẽ nhất ở đoạn bờ ở phía đông bắc vùng nghiên cứu (thuộc huyện Nghĩa Hưng); đoạn bờ ở phía trái gần cửa sông Cửa Đáy (thuộc xã Nam Điền) xảy ra xói nhẹ trên chiều dài gần 2km.

- Giai đoạn 1975 - 1990 (hình 8):

Vùng ven biển Cửa Đáy tiếp tục phát triển bồi tụ mạnh và kéo dài về phía biển với tốc độ khá nhanh. Tốc độ phát triển các bãi bồi diễn ra ở hai phía cửa sông không như nhau. Bãi bồi phía tây thuộc huyện Kim Sơn phát triển nhanh hơn vùng bãi bồi phía đông thuộc huyện Nghĩa Hưng. Diện tích bồi tụ trong thời kỳ này ở khu vực ven biển Nghĩa Hưng là 448 ha, tương ứng tốc độ phát triển trung bình 29,87 ha/năm, còn đối với khu vực ven biển Kim Sơn, diện tích bồi tụ đạt 569,2 ha, tương ứng tốc độ phát triển trung bình 37,95 ha/năm (bảng 1). So với giai đoạn trước, tốc độ bồi ngang lớn nhất ở khu vực ven biển Kim Sơn cũng lớn hơn nhiều, đạt tới 144m/năm, nhưng tốc độ bồi ngang ở khu vực ven biển Nghĩa Hưng giảm đi đáng kể chỉ bằng một nửa so với giai đoạn 1966 - 1975, giá trị bồi tụ đạt 48,27m/năm.

- Giai đoạn 1990 - 2001 (hình 9):

Trên bình đồ chung, các bãi bồi ở Cửa Đáy phát triển mạnh và tạo thành một cung lồi lớn ở phía nam Cửa Đáy (phía bên phải cửa sông) dài tới 25,85km tính từ Cửa Đáy cho tới Lạch Càn. Diện tích bồi mạnh ở khu vực ven biển Kim Sơn đạt tới 1379,26 ha, tương ứng với tốc độ bồi trung bình năm là 125,4 ha/năm, còn ở khu vực ven biển Nghĩa Hưng diện tích bồi mạnh cũng đạt 587,6 ha tập trung chủ yếu ở gần cửa sông, tương ứng với tốc độ bồi trung bình năm là 53,4 ha/năm (bảng 1). Vùng bồi tụ mạnh nhất nằm ở phía tây và nam vùng nghiên cứu thuộc địa phận các xã Kim Đông, Kim Trung, Kim Tiến (huyện Kim Sơn); xã Nam Điền (huyện Nghĩa Hưng). Ngược lại, đoạn bờ phía đông, đông bắc vùng nghiên cứu xảy ra hiện tượng bồi - xói xen kẽ. Hiện tượng xói lở xảy ra chủ yếu ở bên phía bờ trái Cửa Đáy. Diện tích xói lở đạt 97 ha, tương ứng với tốc độ xói trung bình 8,8 ha/năm. Trong giai đoạn này, tốc độ bồi ngang lớn nhất xảy ra tương đối đồng đều cả hai bên Cửa Đáy 162,7m/năm đối với phía bờ trái và 169m/năm đối với phía bờ phải. Tuy nhiên, tốc độ xói ngang lớn nhất chỉ xảy ra mạnh ở phía bờ trái Cửa Đáy (khu vực ven biển Nghĩa Hưng) đạt tới 59m/năm, ở phía bờ phải hiện tượng xói lở xảy ra không đáng kể.

- Giai đoạn 2001- 2011 (hình 10):

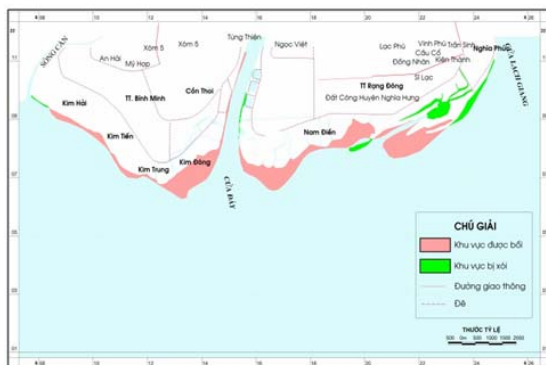
Vùng ven biển Cửa Đáy tiếp tục được bồi tụ và phát triển về phía biển, diễn ra đặc biệt mạnh ở phía bờ trái Cửa Đáy. Lòng dẫn cửa sông có xu thế chuyển từ hướng nam thành đông nam. Diện tích bồi mạnh ở khu vực ven biển Nghĩa Hưng là 1235,9 ha, tương ứng với tốc độ bồi trung bình năm là 123,6 ha/năm, khu vực ven biển Kim Sơn diện tích bồi ít hơn, nhưng cũng đạt tới 915,8 ha,

tương ứng với tốc độ bồi trung bình năm là 91,6 ha/năm (bảng 1). Hoạt động bồi tụ mạnh nhất diễn ra theo hướng đông nam từ hai bên cửa sông thuộc khu vực xã Nam Điền (huyện Nghĩa Hưng) và địa phận các xã Kim Đông, Kim Trung, Kim Tiên, Kim Hải (huyện Kim Sơn). Trong 10 năm trở lại đây, tốc độ bồi ngang phát triển mạnh nhất ở vùng ven biển Cửa Đáy, tốc độ bồi lớn nhất xảy ra ở gần khu vực cửa sông thuộc xã Nam Điền (huyện Nghĩa Hưng) đạt giá trị 315 m/năm, còn bên phía Kim Sơn giá trị này cũng đạt tới 226 m/năm. Tốc độ bồi ngang trung bình trong giai đoạn này ở khu vực ven biển Nghĩa Hưng đạt 63,9 m/năm và ở khu vực ven biển Kim Sơn đạt 41,2 m/năm.

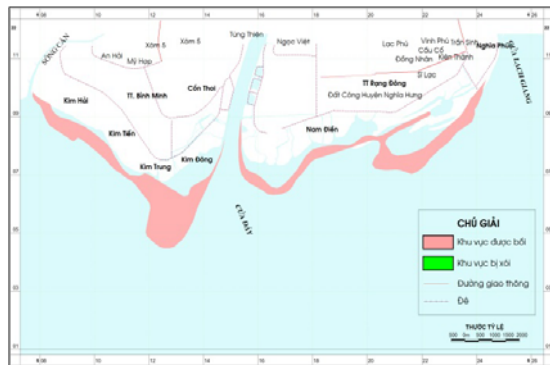
- *Đánh giá chung về diễn biến trong giai đoạn 1966 - 2011 (hình 11, 12):*

Điểm khác biệt cơ bản so với các cửa sông khác ở ven biển đồng bằng sông Hồng là trong 45 năm qua vùng ven biển Cửa Đáy phát triển liên tục về phía biển với tốc độ nhanh, tốc độ bồi lớn nhất đạt từ 89,7 ÷ 102,3m/năm, tốc độ bồi trung bình đạt 30,1 ÷ 55,7m/năm. Diện tích bồi ở khu vực ven

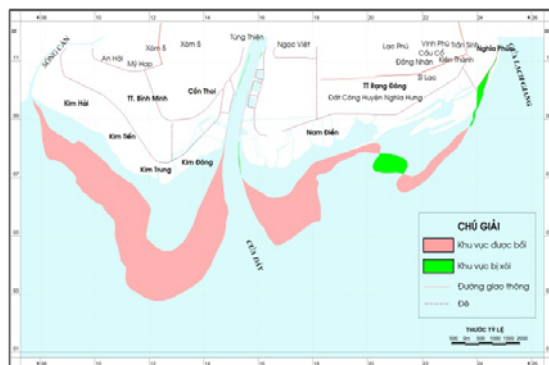
biển Nghĩa Hưng là 2588,7 ha tương ứng với tốc độ bồi trung bình là 47,1 ha/năm; Đối với khu vực ven biển Kim Sơn với diện tích bồi tụ là 3097,5 ha tương ứng với tốc độ bồi trung bình là 56,3 ha/năm (hình 10, bảng 1). Theo các kết quả nghiên cứu trước đây [1-4], Cửa Đáy được xem là vùng ven biển phát triển nhanh nhất ở đồng bằng sông Hồng, nhờ có nguồn bồi tích phong phú từ hệ thống sông Hồng và hệ thống sông Mã được dòng ven bờ đưa tới. Đới ven biển phát triển bồi tụ theo kiểu lấp góc vùng bờ lõm. Vùng ven biển Cửa Đáy phát triển nhanh nhờ một phần là do có vị trí thuận lợi nằm trong góc vịnh nước nông nửa khép kín. Vùng Cửa Đáy ít chịu tác động mạnh của hướng sóng đông bắc, các hướng sóng nam và đông nam có tác động không mạnh do hiện tượng sóng phân kỳ ở vùng nước nông có đường bờ lõm. Tuy phát triển bồi tụ nhanh theo chiều ngang nhưng độ cao địa hình ở vùng Cửa Đáy thường rất thấp, vì vậy sẽ rất khó khăn cho việc quy hoạch sử dụng lâu dài các vùng đất thấp, trong khi mực nước biển có xu thế ngày càng dâng cao.



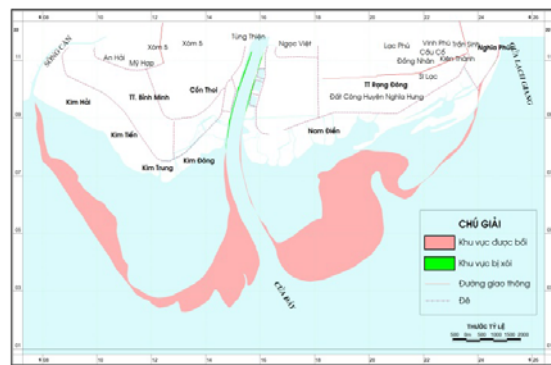
Hình 7. Bản đồ biến động bãi bồi vùng ven biển Cửa Đáy (giai đoạn 1966-1975)



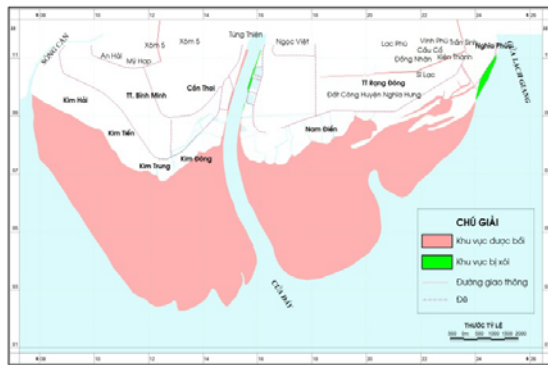
Hình 8. Bản đồ biến động bãi bồi vùng ven biển Cửa Đáy (giai đoạn 1975 - 1990)



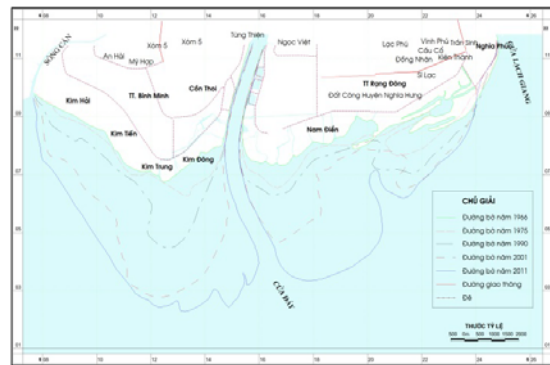
Hình 9. Bản đồ biến động bãi bồi vùng ven biển Cửa Đáy (giai đoạn 1990 - 2001)



Hình 10. Bản đồ biến động bãi bồi vùng ven biển Cửa Đáy (giai đoạn 2001 - 2011)



Hình 11. Bản đồ biến động bãi bồi vùng ven biển Cửa Đáy (giai đoạn 1966 - 2011)



Hình 12. Bản đồ biến động đường bờ vùng ven biển Cửa Đáy (giai đoạn 1966 - 2011)

Bảng 1. Diện tích, tốc độ bồi - xói bờ biển, bãi bồi vùng ven biển Cửa Đáy giai đoạn 1966 - 2011

Khu vực	Chiều dài bờ biển (km)	Diện tích bồi (ha)	Diện tích xói (ha)	Tốc độ bồi trung bình (ha/năm)	Tốc độ xói trung bình (ha/năm)	Tốc độ bồi ngang lớn nhất (m/năm)	Tốc độ bồi ngang TB (m/năm)
Giai đoạn 1966 - 1975							
Nghĩa Hưng	19,14	385,36	112,55	42,82	12,51	102,44	22,37
Kim Sơn	12,36	236,46	3,20	26,27	0,36	116,67	21,26
Tổng	31,50	621,82	115,75				
Giai đoạn 1975 - 1990							
Nghĩa Hưng	20,6	448,06	0	29,87	0	48,27	14,50
Kim Sơn	13,02	569,19	0,14	37,95	0,01	144,00	29,14
Tổng	33,62	1017,25	0,14				
Giai đoạn 1990 - 2001							
Nghĩa Hưng	18,78	587,59	97,07	53,42	8,82	162,73	28,44
Kim Sơn	15,85	1379,26	1,35	125,39	0,13	169,09	79,11
Tổng	34,63	1966,85	98,42				
Giai đoạn 2001 - 2011							
Nghĩa Hưng	19,35	1235,90	4,78	123,59	0,48	315,02	63,87
Kim Sơn	22,23	915,83	10,53	91,58	1,05	226,00	41,20
Tổng	41,58	2151,73	15,31				
Giai đoạn 1966 - 2011							
Nghĩa Hưng	19,14	2588,65	32,02	47,07	0,58	89,72	30,06
Kim Sơn	12,36	3097,46	0	56,32	0	102,27	55,69
Tổng	31,5	5686,11	32,02				

5. Kết luận

Từ các kết quả nghiên cứu trên cho thấy, sự biến động bãi bồi trong các giai đoạn khác nhau ở hai bên Cửa Đáy là không như nhau, tốc độ bồi tụ ở phía bên phải cửa sông (khu vực ven biển Kim Sơn) thường mạnh hơn so với phía bên trái cửa sông (khu vực ven biển Nghĩa Hưng). Bên cạnh quá trình bồi tụ mạnh, khu vực ven biển Nghĩa Hưng còn xuất hiện những nơi bị xói lở cục bộ với cường độ nhẹ diễn ra ở các đoạn bờ cong do dòng chảy có tốc độ cao (dòng lũ kết hợp với dòng triều rút) gây ra.

Trong 45 năm qua (từ năm 1966 đến năm 2011), vùng ven biển Cửa Đáy phát triển liên tục về phía biển với tốc độ nhanh, tốc độ bồi ngang lớn

nhất đạt từ $89,7 \div 102,3$ m/năm, tốc độ bồi trung bình đạt $30,1 \div 55,7$ m/năm. Diện tích bồi ở khu vực ven biển Nghĩa Hưng là 2588,7 ha tương ứng với tốc độ bồi trung bình là 47,1 ha/năm. Đối với khu vực ven biển Kim Sơn với diện tích bồi tụ là 3097,5 ha tương ứng với tốc độ bồi trung bình là 56,3 ha/năm.

Bài báo trình bày một phương pháp hiện đại được ứng dụng trong nghiên cứu quá trình biến động bãi bồi vùng ven biển cửa sông. Phương pháp này cho phép xây dựng được bản đồ diễn biến bồi tụ - xói lở bờ biển và đánh giá định lượng quá trình bồi tụ, xói lở bãi bồi vùng ven biển Cửa Đáy qua các giai đoạn khác nhau, từ năm 1966 đến năm 2011, bằng tư liệu viễn thám và hệ thống tin địa lý (GIS). Đồng thời phương pháp này cho phép

nghiên cứu các vùng lãnh thổ rộng lớn một cách đồng bộ, khách quan về hiện trạng phát triển bãi bồi tại các thời điểm khác nhau. Trên cơ sở định lượng hóa được các quá trình bồi - xói bờ biển, cửa sông qua các thời kỳ, có thể đề xuất các giải pháp phòng chống, bảo vệ bờ bãi, ổn định cửa sông một cách có hiệu quả, phục vụ cho phát triển kinh tế biển trong vùng.

TÀI LIỆU DẪN

[1] Nguyễn Văn Cư (chủ biên), 1998: Điều tra cơ bản tài nguyên môi trường nhằm khai thác sử dụng hợp lý đất hoang hoá các bãi bồi ven biển cửa sông Việt Nam, Báo cáo tổng kết đề tài cấp Nhà nước, Lưu trữ tại Viện Địa lý, Hà Nội.

[2] Hoa Mạnh Hùng, 2001: Động lực hình thái cửa sông ven biển đồng bằng Bắc Bộ Việt Nam phục vụ khai thác sử dụng hợp lý tài nguyên môi trường cửa sông ven biển, Luận án Tiến sĩ Địa lý, Trường ĐH Khoa học Tự nhiên - Đại học Quốc gia Hà Nội, Hà Nội.

[3] Phạm Quang Sơn, 2004: Nghiên cứu sự phát triển vùng ven biển cửa sông Hồng - sông Thái Bình trên cơ sở ứng dụng thông tin viễn thám và hệ thống tin địa lý (GIS) phục vụ khai thác, sử dụng hợp lý lãnh thổ, Luận án Tiến sĩ Địa lý, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên - Đại học Quốc gia Hà Nội, Hà Nội.

[4] Phạm Huy Tiến (chủ biên), 2005: Dự báo hiện tượng xói lở, bồi tụ bờ biển - cửa sông Việt Nam và các giải pháp phòng tránh, Báo cáo tổng kết đề tài cấp Nhà nước, mã số KC.09.05, Lưu trữ tại Viện Địa lý, Hà Nội.

[5] Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2012: Kịch bản biến đổi khí hậu, nước biển dâng cho Việt Nam, Nxb. Tài nguyên - Môi trường và Bản đồ Việt Nam, Hà Nội.

[6] UBND huyện Kim Sơn, 2000: Quy hoạch tổng thể khai thác và sử dụng hợp lý vùng bãi bồi ven biển Kim Sơn - Ninh Bình. Báo cáo tổng hợp, 126tr.

SUMMARY

Application of remote sensing technology and geographic information systems (GIS) to the assessment of the growing of coastal plain of day estuary through periods, from 1966 to 2011

The study presents the results of researches, quantity assessments of the growth of coastal plain of Day estuary from 1966 to 2011 by using remote sensing technology and GIS. The results showed that, this study area is one of the coastal zone which has the fastest speed of alluvial growing in the Red River Delta. The alluvial plain at the right bank of Day Estuary (belong to Kim Son District, Ninh Binh Province) raised faster than the left river bank, with an average horizontal deposit of 55-56 m per year, corresponding to about 56,32 hectares per year. The alluvial plain at the left bank of Day Estuary (belong to Nghia Hung District, Nam Dinh Province) has not only quite strong accretion but also weak of local erosion rate. Yearly, the rate of horizontal accumulation at the left river bank can reach to 30 m per year, corresponding to 47,07 hectares per year.