

# ỨNG DỤNG VIỄN THÁM VÀ HỆ THỐNG TIN ĐỊA LÝ (GIS) NGHIÊN CỨU BIẾN ĐỘNG ĐƯỜNG BỜ VÙNG CỬA SÔNG DIÊM ĐIỀN (DIÊM HỘ), TỈNH THÁI BÌNH

TRƯƠNG XUÂN LUẬN<sup>1</sup>, ĐỖ MINH HẰNG<sup>1</sup>, VŨ QUANG LÂN<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Trường Đại học Mỏ - Địa chất, Đông Ngạc, Từ Liêm, Hà Nội

<sup>2</sup>Liên đoàn Bản đồ Địa chất miền Bắc, Nguyễn Văn Cừ, Long Biên, Hà Nội

**Tóm tắt:** Bài báo giới thiệu kết quả nghiên cứu về biến động đường bờ vùng cửa sông bằng phân tích dữ liệu viễn thám, đối sánh, kiểm định với kết quả quan trắc thực tế và một số bản đồ hiện có, đặc biệt bản đồ sử dụng đất. Kết quả ghi nhận là hiện tượng xói lở bồi tụ cửa sông Diêm Điền khác nhau theo các năm và các giai đoạn khác nhau trong năm. Nhìn chung, diện tích bồi tụ lớn hơn nhiều so với diện tích xói lở và nổi bật là hiện tượng bồi tụ xảy ra chủ yếu ở đường bờ biển, xói lở xảy ra chủ yếu ở ven sông.

## I. MỞ ĐẦU

Vùng cửa sông, được xác định một cách tương đối, bao gồm phần hạ lưu và một phần biên nông ven bờ [2]. Khi phân tích, đánh giá các yếu tố động lực chính ảnh hưởng tới cửa sông cần phải đề cập đến khu vực lân cận do tác động của chúng đến sự phát triển vùng cửa sông. Các yếu tố ảnh hưởng đến biến động vùng cửa sông bao gồm: sông ngòi, biển và đại dương, hoạt động nhân sinh và các yếu tố tự nhiên khác.

Theo quan niệm của ngành Bản đồ học, đường bờ vùng ven biển là vị trí mép nước khi thủy triều dâng cao (không tính trường hợp nước dâng do điều kiện thời tiết bất thường), được xác định bởi miền đất khô không ngập nước, đôi khi là vị trí của các thảm thực vật ven biển. Đường bờ ở khu vực cửa sông có đoạn mang tính quy ước, do vị trí đường bờ trong sông được xác định là mép nước khi mực nước thấp, còn phía biển được xác định mép nước khi xuất hiện đỉnh triều.

Đa số các vùng cửa sông ở Việt Nam, trong đó có vùng cửa sông nghiên cứu, có những biến động làm ảnh hưởng nhiều đến kế hoạch triển khai kinh tế - xã hội và do vậy đã có nhiều cơ quan, nhà khoa học quan tâm nghiên cứu [2].

## II. PHƯƠNG PHÁP VIỄN THÁM TRONG NGHIÊN CỨU BIẾN ĐỘNG ĐƯỜNG BỜ

Bài toán phân loại trong tư liệu viễn thám được thực hiện nhằm gán các khoảng cấp độ xám nhất định cho một nhóm đối tượng nào đó có các tính chất tương đối đồng nhất với mục đích phân biệt các nhóm đó với nhau trong khuôn khổ ảnh cho trước. Bằng cách phân loại đối tượng dựa trên các tính chất phổ hoặc cấu trúc không gian, đặc tính của đối tượng được phân thành nhiều lớp dựa trên một quy luật xác định nào đó [1]. Quá trình phân loại được các tác giả thực hiện theo nguyên lý giải đoán dữ liệu ảnh với sự trợ giúp của phần mềm máy tính. Các tác giả đã kết hợp các nhóm phân loại: 1/ *Phân loại có kiểm định* (Supervised classification) là nhóm mà các chỉ tiêu phân loại được xác lập trên các vùng mẫu. Dựa trên vùng mẫu, các tham số thống kê được xác định và đó là các chỉ tiêu thống kê sử dụng trong quá trình phân loại, là phân biệt khả năng 1 pixel thuộc lớp nào theo tập hợp mẫu do người nghiên cứu lựa chọn. 2/ *Phân loại dưới pixel* (Spectral unmixing) là phương pháp xét đến tỷ lệ phần trăm các thành phần có mặt trong 1 pixel. Tách giá trị phản xạ phổ của từng loại đối tượng trong 1 pixel dựa trên thư viện phổ của các đối tượng đó và thể hiện chúng trên ảnh. Kết quả nhằm xác định tỷ lệ phản xạ phổ của các loại đối tượng trong 1 pixel.

Đánh giá biến động sử dụng ảnh viễn thám có thể được chia thành các loại [1, 3]:

+ *Đánh giá biến động sau phân loại* là phép chồng ghép so sánh kết quả phân loại độc lập các ảnh, có ưu thế là có thể sử dụng các loại ảnh vệ tinh khác nhau (khác đầu thu), không chịu ảnh hưởng của mùa vụ cây trồng, song lại phụ thuộc vào độ chính xác của từng phép phân loại đơn lẻ.

+ *Đánh giá biến động từ ảnh đa thời gian* là ghép hai ảnh đơn thời gian thành một ảnh đa thời gian trước khi phân loại. Hai ảnh có N kênh được chồng phủ lên nhau tạo ra một ảnh có 2N kênh, và chỉ phải phân loại một lần cho ảnh đa thời gian.

+ *Đánh giá biến động phản xạ phổ trước phân loại* là phương pháp thu nhận biến đổi về phổ để tạo nên một ảnh gồm một hay nhiều kênh ảnh trên đó các phần thay đổi về phổ được làm rõ từ hai ảnh cho trước. Sau khi đã có được các kết quả về sự khác biệt giữa các ảnh, cần có những phân tích để quyết định mức độ khác biệt đại diện cho sự thay đổi. Việc phân ngưỡng thay đổi có thể được dựa vào hàm phân bố, với ngưỡng thay đổi được chọn lớn hơn hay nhỏ hơn một khoảng độ lệch chuẩn. Việc lựa chọn ngưỡng thay đổi quyết định mức độ chính xác của kết quả bài toán. Phương pháp đã được phát triển thành rất nhiều kỹ thuật khác nhau và được sử dụng ngày càng nhiều, có thể kể đến: *kỹ thuật trừ ảnh gốc, phân tích vectơ thay đổi, phân tích tương quan, phương pháp tỷ lệ ảnh, phương pháp trừ chỉ số thực vật, phương pháp trừ ảnh chuẩn hoá, phân tích thành phần chính*.

+ *Kết hợp* là sử dụng phương pháp nhận biết thay đổi phổ để chỉ ra các vùng có thay đổi và sau đó chỉ áp dụng phương pháp phân loại cho những vùng thay đổi để định danh sự thay đổi đó.

Sơ đồ tóm tắt các bước thành lập bản đồ biến động đường bờ được thể hiện ở Hình 1.

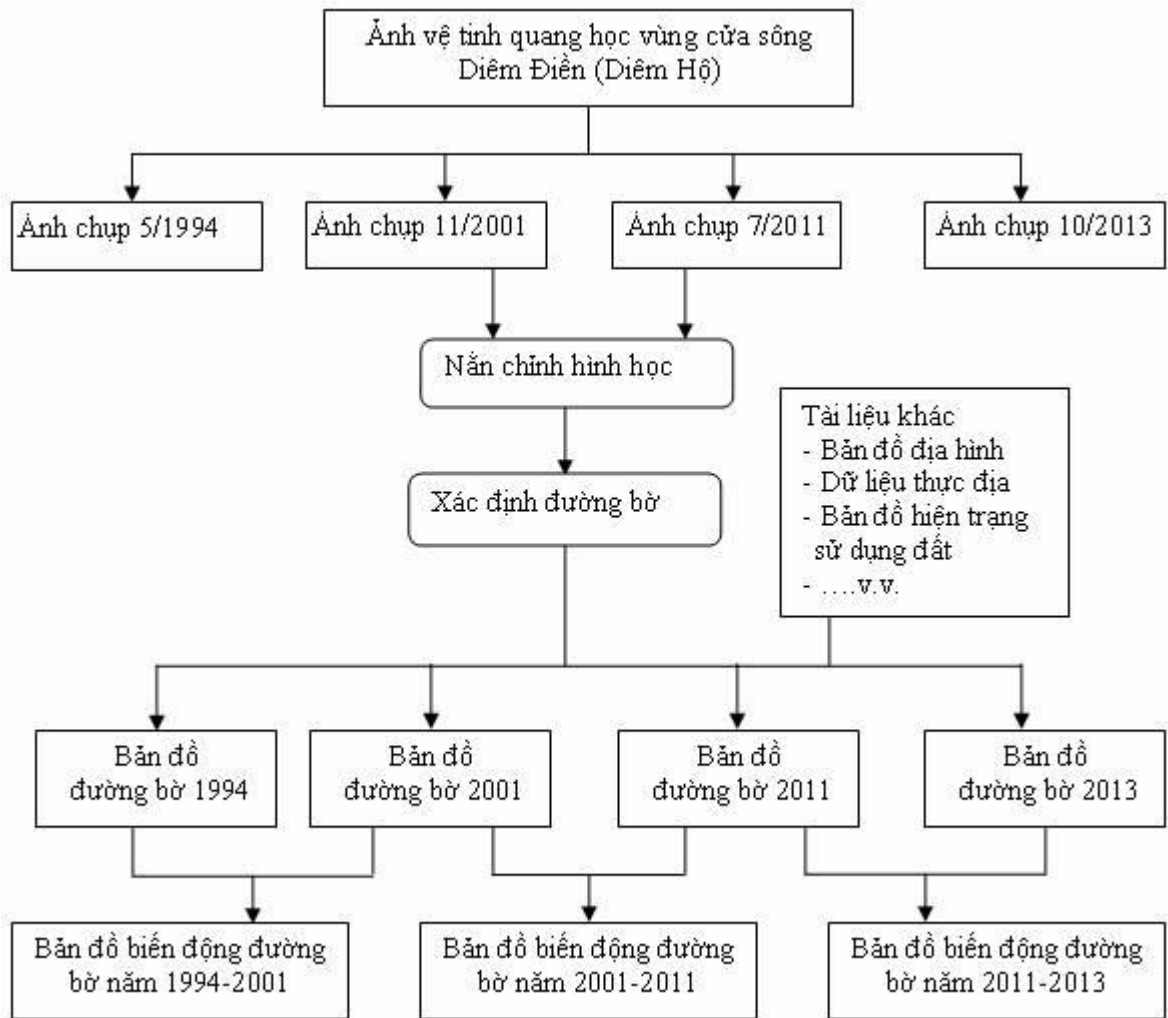
Công nghệ GIS được sử dụng để quản trị bản đồ số vùng nghiên cứu, như các Hình 2-4.

Dữ liệu viễn thám gồm ảnh Landsat TM, ETM+ và Landsat 8 đa phổ chụp khu vực đồng bằng sông Hồng các ngày 29/5/1994, 16/11/2001, 7/7/2011 và 08/10/2013, các ảnh ASTER và ALOS không đầy đủ do các đồng nghiệp Nhật Bản cung cấp. Trong nghiên cứu, các tác giả đã sử dụng các tài liệu bổ sung quan trọng như bản đồ địa hình [5], bản đồ hiện trạng sử dụng đất [4] và không thể thiếu các tài liệu quan trắc thực tế nhiều năm và nhiều lần trong mỗi năm.

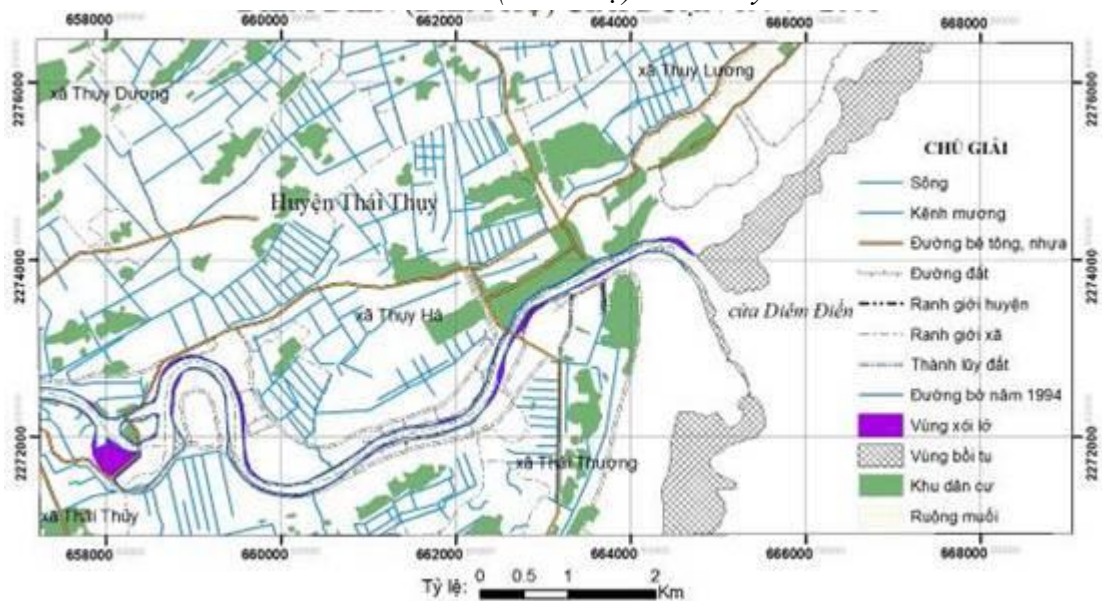
Phần mềm phân tích ảnh được các tác giả sử dụng chủ yếu là ENVI [1], các phần mềm quản trị bản đồ là ArcGIS.

### **III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU**

Từ dữ liệu ảnh viễn thám, thành lập bản đồ biến động đường bờ khu vực cửa sông Diêm Điền (Diêm Hộ) (hệ tọa độ VN2000) được thể hiện ở các Hình 2, 3 và 4. Các bản đồ này là kết quả nghiên cứu của chính các tác giả bài báo.

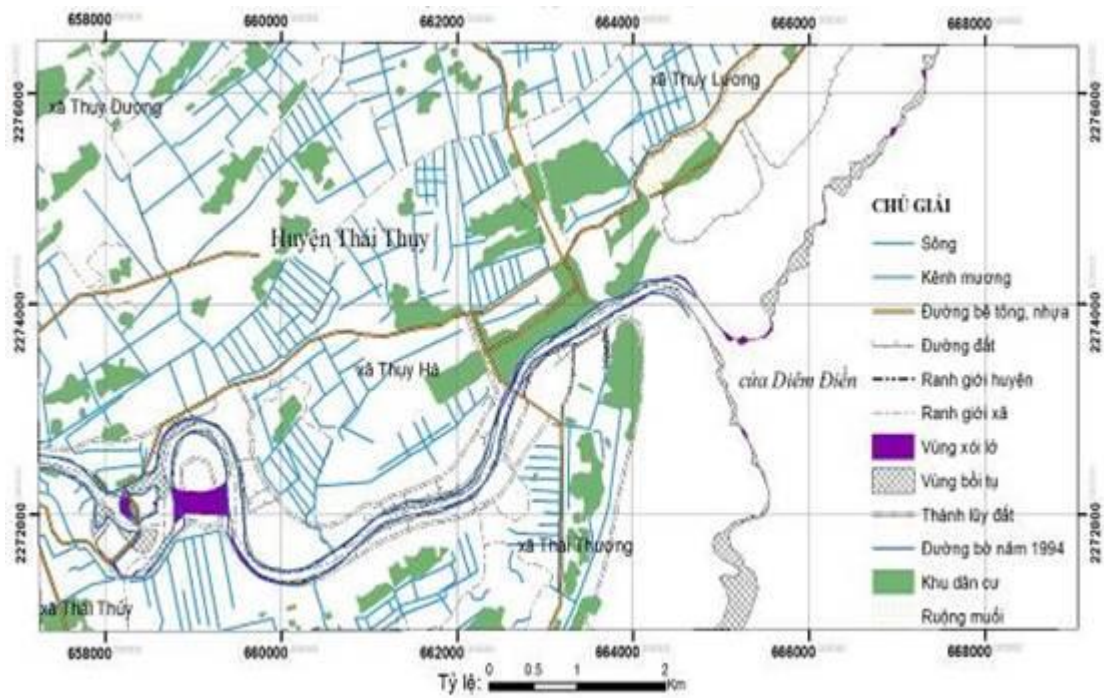


Hình 1. Sơ đồ xác định biến động đường bờ vùng cửa sông Diêm Điền (Diêm Hộ) và Trà Lý.

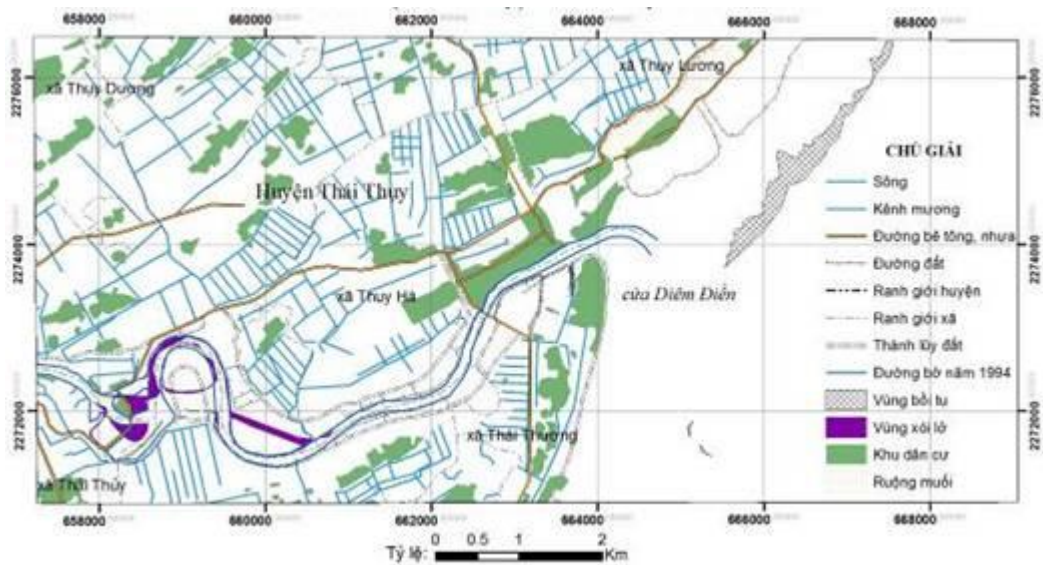


Hình 2. Bản đồ phân bố vùng xói lở, bồi tụ khu vực cửa sông Diêm Điền giai đoạn 1994-2001 (Nguồn: Từ kết quả đề tài NCKH, mã số: 02/2012/HĐ-HTQTSP).





Hình 3. Bản đồ phân bố vùng xói lở, bồi tụ khu vực cửa sông Diêm Điền giai đoạn 2001-2011 (Nguồn: Từ kết quả đề tài NCKH, mã số: 02/2012/HĐ-HTQTSP).



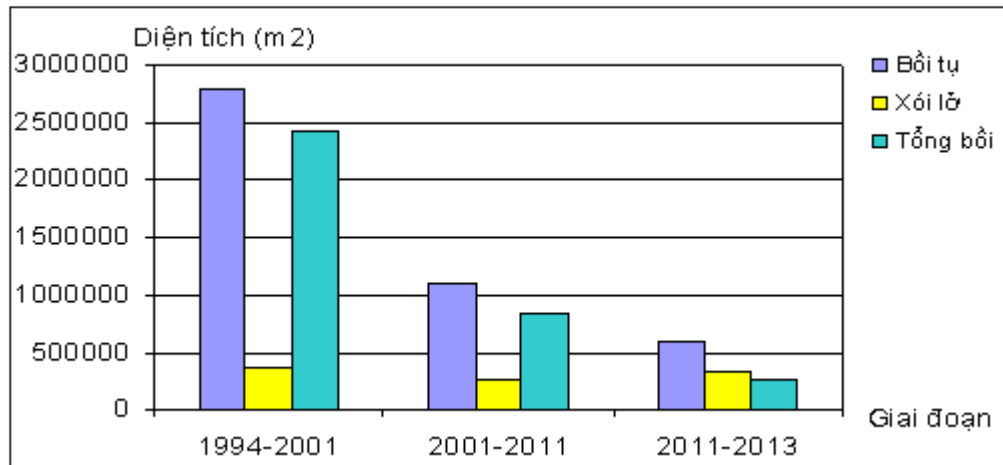
Hình 4. Bản đồ phân bố vùng xói lở, bồi tụ khu vực cửa sông Diêm Điền giai đoạn 2011-2013 (Nguồn: Từ kết quả đề tài NCKH, mã số: 02/2012/HĐ-HTQTSP).

Diện tích xói lở, bồi tụ cửa sông Diêm Điền được thống kê ở Bảng 1 và Hình 5. Như vậy, diễn biến bồi tụ, xói lở cửa sông Diêm Điền (Diêm Hộ) diễn ra theo chiều hướng bồi tụ ven biển và xói lở theo dòng sông, diện tích bồi tụ lớn hơn nhiều so với diện tích xói lở.

Bảng 1. Diện tích xói lở, bồi tụ cửa sông Diêm Điền giai đoạn 1994-2013

| Giai đoạn                                 | 1994-2001   | 2001-2011 | 2011-2013 | 1994-2013   |
|---|-------------|-----------|-----------|-------------|
| Diện tích bồi tụ (m <sup>2</sup> )        | 2.790.320   | 1.107.560 | 595.017   | 4.492.897   |
| Diện tích xói lở (m <sup>2</sup> )        | 364.097     | 257.591   | 332.115   | 953.803     |
| Tổng diện tích bồi thêm (m <sup>2</sup> ) | + 2.426.223 | + 849.969 | + 262.902 | + 3.539.094 |
| Trung bình (m <sup>2</sup> /năm)          | 346.604     | 84.997    | 131.451   | 186.268,1   |

(Nguồn: Từ kết quả đề tài NCKH, mã số: 02/2012/HĐ-HTQTSP).



Hình 5. Biểu đồ diện tích bồi tụ - xói lở cửa sông Diêm Điền (Diêm Hộ).  
(Nguồn: từ kết quả đề tài NCKH, mã số: 02/2012/HĐ-HTQTSP).

#### IV. KẾT LUẬN VÀ TRAO ĐỔI

Giai đoạn 1994-2001, lòng sông Diêm Điền bị xói lở với diện tích đáng kể, trong khi vùng ven biển lại được bồi lắng tương đối mạnh, dẫn đến diện tích tổng bồi tụ là 2.426.223 m<sup>2</sup>, trung bình đạt 346.604 m<sup>2</sup>/năm. Giai đoạn 2001-2011, cường độ bồi tụ giảm đáng kể, trung bình 84.997 m<sup>2</sup>/năm. Giai đoạn 2011-2013 (trong hai năm), tốc độ bồi trung bình là 131.451 m<sup>2</sup>/năm, thấp hơn nhiều so với giai đoạn 1994-2001, song cao hơn giai đoạn từ năm 2001 - 2011 (10 năm); nhưng diện tích bồi trong 2 năm đó đã bằng một nửa diện tích xói lở và lớn hơn so với 10 năm ở giai đoạn 2001-2011.

Sông Diêm Điền có hệ thống cống tiêu khá tốt, nên lượng bùn cát bồi lắng khu vực ven biển hầu hết là phù sa biển. Tính chất của các bãi bồi sẽ được chúng tôi trình bày ở bài báo khác. Vấn đề đáng quan tâm là cửa sông đang có hiện tượng bị bồi cao.

Các tác giả đã sử dụng các ảnh Landsat TM, ETM+ và Landsat 8 đa phổ, có kết hợp với các ảnh ASTER và ALOS (và một số thông tin hỗ trợ khác: kết quả trên 10 đợt khảo sát thực địa vào các thời gian đại diện khác nhau trong năm, bản đồ địa hình, bản đồ sử dụng đất...). Kết quả giữa các dữ liệu này tuy có khác nhau song không đáng kể. Như vậy, tùy theo mục đích sử dụng, đặc biệt để đánh giá nhanh, có thể sử dụng dữ liệu Landsat để nghiên cứu. Tuy nhiên, cần có kỹ năng chỉnh sửa những lỗi thường gặp của dữ liệu ảnh này.

Bài báo được hỗ trợ từ đề tài NCKH, mã số: 02/2012/HĐ-HTQTSP.

#### VĂN LIỆU

1. Chi nhánh công ty TNHH Công nghệ Tin học & Trắc địa bản đồ Sông Châu. Bản đồ hiện trạng sử dụng đất năm 2010 huyện Tiên Hải, tỉnh Thái Bình. Tỷ lệ 1:10.000.

2. Earth Observation Research and Application Center Japan Aerospace Exploration Agency. 2008. "ALOS Data User Handbook."

3. Phạm Quang Sơn, 2004. Nghiên cứu diễn biến 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, bảo vệ tài nguyên thiên nhiên và môi trường. Luận án Tiến sỹ Địa lý. Lưu trữ Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG Hà Nội.

4. Trương Xuân Luận và nnk., 2008. Viễn thám ứng dụng trong địa chất. Giáo trình Đại học Mỏ - Địa chất. Hà Nội.