

ỨNG DỤNG VIỄN THÁM VÀ HỆ THỐNG TIN ĐỊA LÝ NGHIÊN CỨU BIẾN ĐỘNG HÌNH THÁI SÔNG, VÍ DỤ TRÊN ĐOẠN SÔNG HỒNG

THUỘC ĐỊA PHẬN HÀ NỘI

TRƯƠNG XUÂN LUẬN, ĐỖ THỊ HẰNG

Trường Đại học Mỏ - Địa chất, Phường Đức Thắng, Bắc Từ Liêm, Hà Nội

Tóm tắt: Bài báo giới thiệu kết quả nghiên cứu về biến động đường 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 (bản đồ địa hình, bản đồ sử dụng đất) trên đoạn sông Hồng thuộc địa phận Hà Nội. Kết quả ghi nhận, hiện tượng xói lở bồi tụ khác nhau theo các năm và các giai đoạn khác nhau trong năm. Giai đoạn 1996-2003, diện tích bồi tụ là 26,3 km², phân bố dọc hữu ngạn thuộc địa phận huyện Ba Vì, bắc huyện Đan Phượng, bắc huyện Mê Linh, rải rác dọc huyện Đông Anh, khu vực nội thành; diện tích xói lở: 11,7 km², phát triển dọc bờ sông thuộc tỉnh Vĩnh Phúc, đối diện huyện Ba Vì, huyện Phúc Thọ và nam huyện Mê Linh. Giai đoạn 2003-2011, diện tích bồi tụ: 11,2 km², phân bố chủ yếu ở bờ thuộc địa phận tỉnh Vĩnh Phúc, huyện Phúc Thọ và nam huyện Mê Linh; diện tích xói lở: 23,8 km², diễn ra mạnh mẽ, phân bố rải rác từ huyện Ba Vì đến khu vực nội thành; giai đoạn 2011-2013, quá trình bồi tụ xảy ra yếu, xấp xỉ 0,6 km²; hiện tượng xói lở xảy ra khá mạnh ở tả ngạn thuộc Ba Vì và rải rác tại các huyện Phúc Thọ, Đan Phượng, Thanh Trì với diện tích 14,8 km².

I. MỞ ĐẦU

Biến động hình thái sông gồm biến động đường bờ (xói lở, bồi tụ) và các bãi bồi (bãi bồi ven bờ, bãi bồi giữa dòng). Sông Hồng thuộc đới rất nhạy cảm nên dễ bị biến đổi bất thường theo thời gian. Trong phạm vi Hà Nội với chiều dài khoảng 110 km, chiều rộng khoảng 1,2- 4,0 km, với các yếu tố địa chất không đồng nhất theo diện và chiều sâu, lại chịu tác động mạnh mẽ của động lực, chế độ dòng chảy, nên địa hình ven sông luôn thay đổi và ở trạng thái mất cân bằng, đường bờ sông luôn mất ổn định do bị bồi tụ và xói lở đường bờ, kể cả các bãi bồi trong lòng sông. Hệ quả là đã 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 [6].

Công tác ứng dụng viễn thám và hệ thống tin địa lý (GIS) trong nghiên cứu, đánh giá nhanh các biến động hình thái sông theo các thời gian khác nhau đã chứng tỏ tính hiệu quả cao, cụ thể là ứng dụng cho đoạn sông Hồng thuộc địa phận Hà Nội.

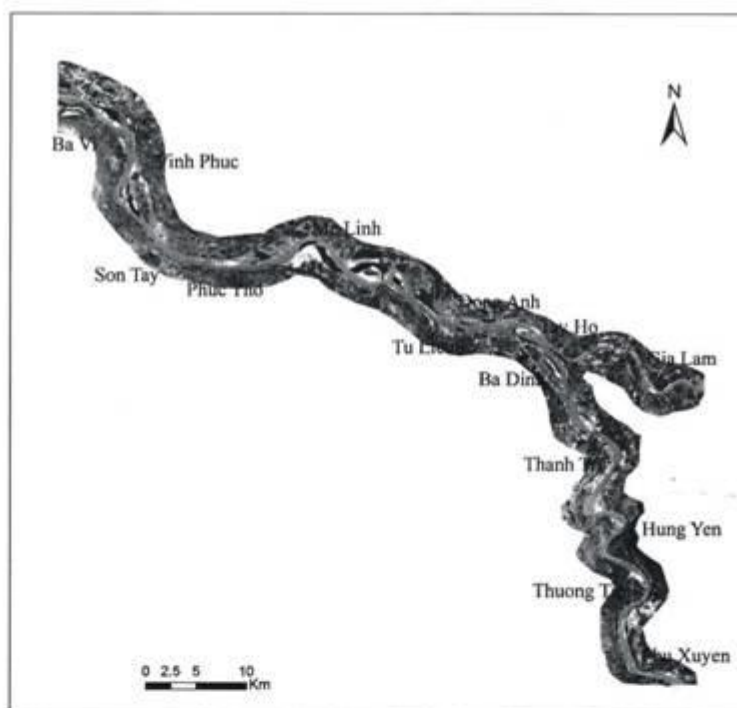
II. VIỄN THÁM TRONG NGHIÊN CỨU BIẾN ĐỘNG HÌNH THÁI SÔNG

Ảnh viễn thám sử dụng trong nghiên cứu gồm ảnh Landsat TM chụp ngày 2/1/1996 và 13/01/2003 (Hình 1), ảnh ETM+ chụp ngày 19/11/2011 và Landsat 8 chụp ngày 9/6/2013 khu vực Hà Nội. Ngoài ra, các tác giả còn kết hợp với các ảnh ASTER và ALOS và một số thông tin hỗ trợ khác: kết quả trên thực địa vào các thời gian đại diện khác nhau trong năm, bản đồ địa hình, bản đồ sử dụng đất.

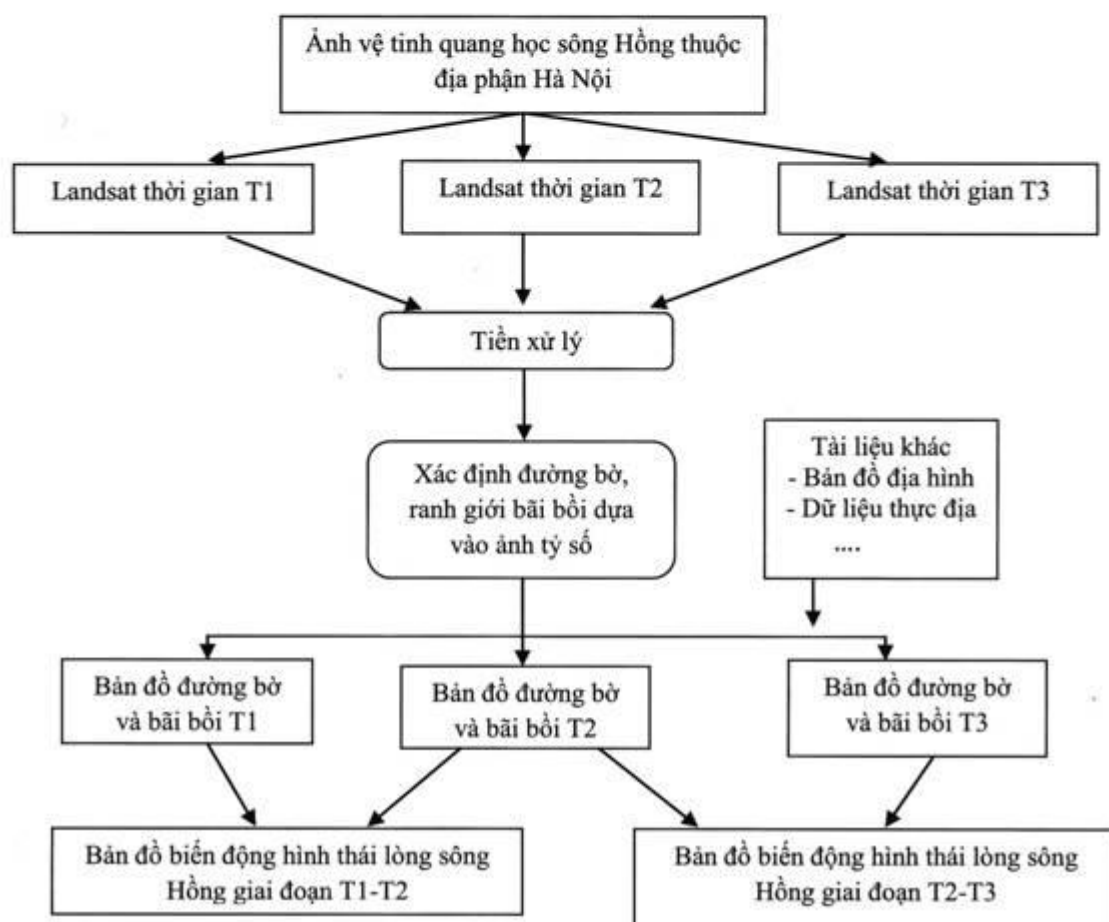
Sơ đồ thành lập bản đồ biến động đường bờ được tóm tắt ở Hình 2.

Đường bờ (ranh giới đất và nước) được xác định bằng cách thành lập ảnh tỉ số: $(B5+B7)/2$ [5] (Hình 3).

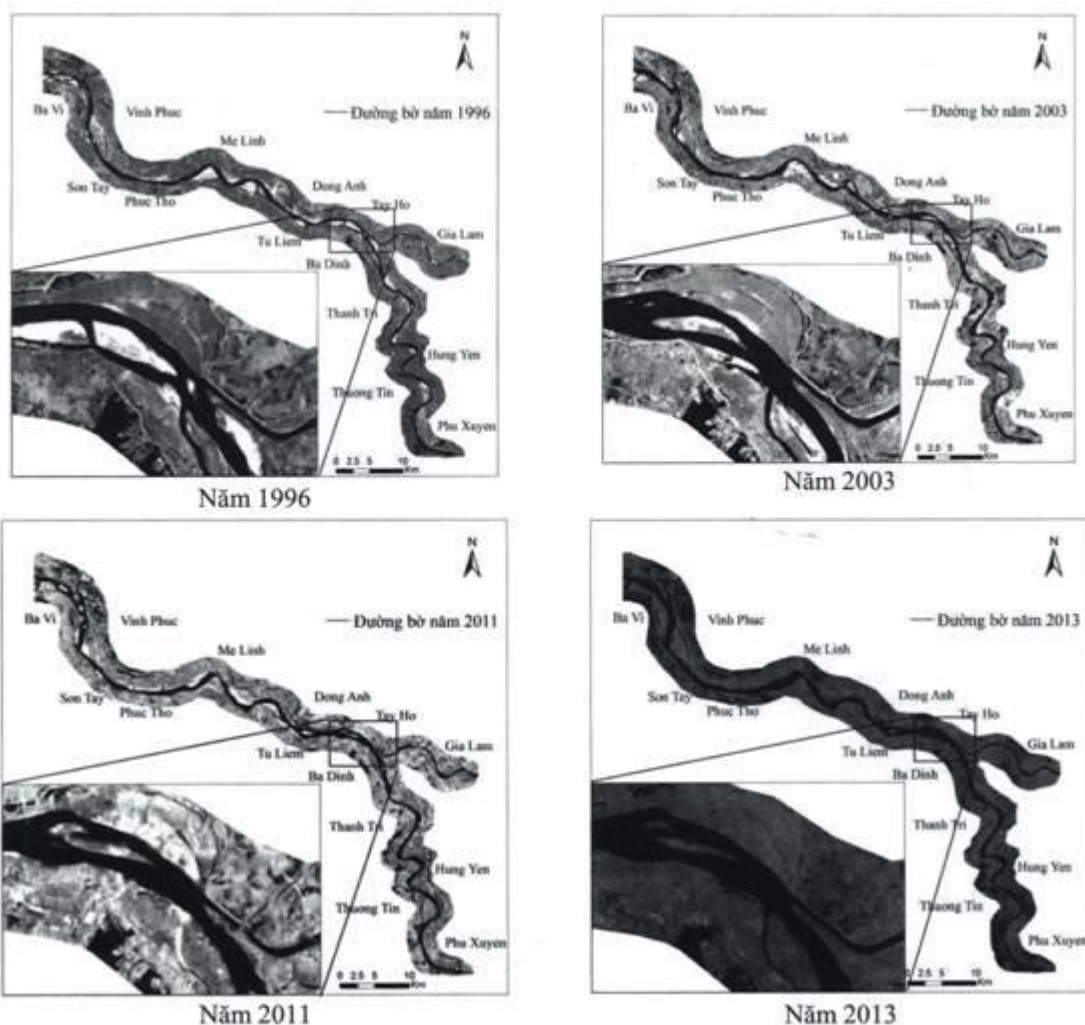
Công nghệ GIS được sử dụng để góp phần xử lý dữ liệu và quản trị bản đồ số vùng nghiên cứu [6].



Hình 1. Ảnh Landsat tổ hợp màu giả RGB 4:3:2 sông Hồng thuộc địa phận Hà Nội chụp ngày 13/1/2003.



Hình 2. Sơ đồ tính toán biến động hình thái lòng sông Hồng thuộc địa phận Hà Nội.



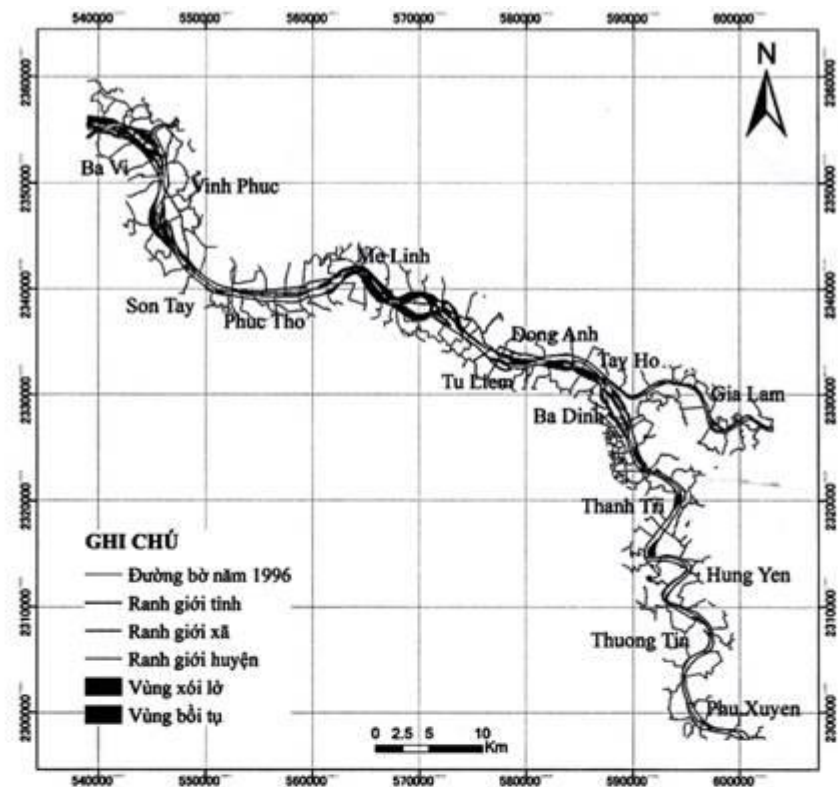
Hình 3. Ảnh tỷ số và đường bờ xác định trên ảnh Landsat.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

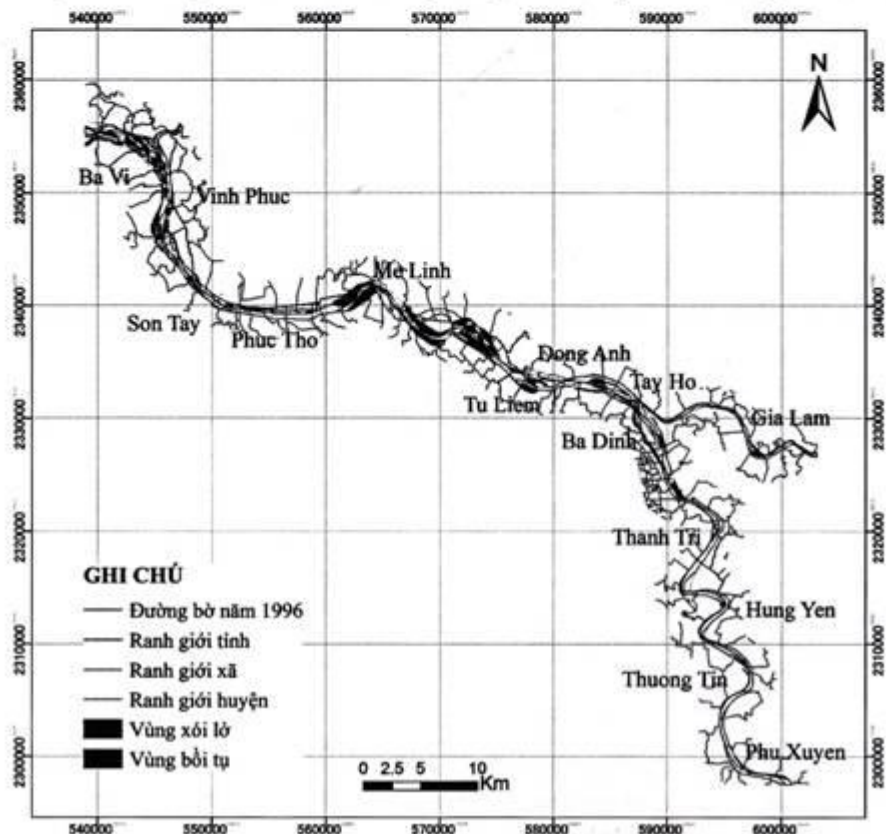
Từ dữ liệu ảnh viễn thám, bản đồ biến động hình thái sông Hồng đoạn qua Hà Nội được thành lập ở hệ tọa độ VN2000 (Hình 4 - 6). Diện tích bồi tụ, xói lở được tổng hợp ở Bảng 1.

Bảng 1. Thống kê khối lượng xói lở và bồi tụ

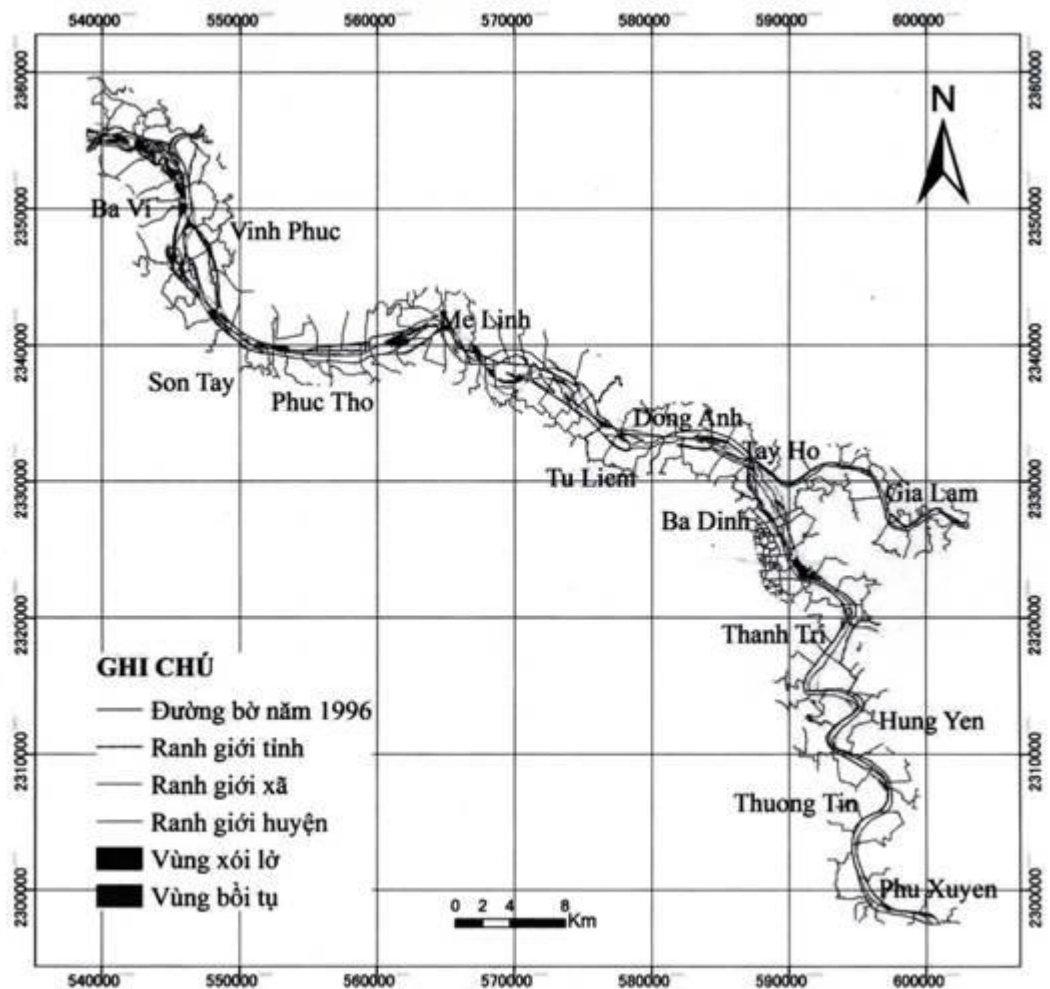
TT	Khoảng thời gian	Xói lở		Bồi tụ	
		Nơi xói lở điển hình	Diện tích (km ²)	Nơi bồi tụ điển hình	Diện tích (km ²)
1	1996-2003	Huyện Ba Vi, Phúc Thọ và phía nam huyện Mê Linh	11,7	Huyện Ba Vi, bắc của huyện Đan Phượng, bắc Mê Linh, Đông Anh và phần nội thành	26,3
2	2003-2011	Huyện Ba Vi và nội thành	23,8	Huyện Phúc Thọ và nam huyện Mê Linh	11,2
3	2011-2013	Trên bờ trái của các huyện Ba Vi, Phúc Thọ, Đan Phượng, Thanh Trì	14,8	Rải rác bờ trái Đông Anh, Tây Hồ	0,6



Hình 4. Sơ đồ phân bố vùng xói lở, bồi tụ bờ sông Hồng thuộc địa phận Hà Nội giai đoạn 1996-2003.



Hình 5. Sơ đồ phân bố vùng xói lở, bồi tụ bờ sông Hồng thuộc địa phận Hà Nội giai đoạn 2003-2011.



Hình 6. Sơ đồ phân bố vùng xói lở, bồi tụ bờ sông Hồng thuộc địa phận Hà Nội giai đoạn 2011-2013.

IV. THẢO LUẬN

Ngoài dữ liệu ảnh Landsat TM, ETM+ và Landsat 8 đa phổ, các tác giả còn kết hợp với các ảnh ASTER và ALOS (Hình 7). Dữ liệu ảnh Landsat được cung cấp bởi USGS (United State Geological Survey) sử dụng trong nghiên cứu đã được nắn chỉnh hình học. Ảnh ETM+ bị lỗi đầu thu (SLC-off) dẫn đến xuất hiện các gạch sọc đen (khu vực không có dữ liệu) (Hình 7, năm 2011). Công cụ “Gdal_fillnodata” trong phần mềm Qgis được sử dụng để khắc phục dữ liệu bị mất này.

Để kiểm chứng tính chính xác của kết quả nghiên cứu các tác giả đã sử dụng một số thông tin hỗ trợ khác: khảo sát thực địa tháng 5/2013, bản đồ địa hình, bản đồ sử dụng đất...

Kết quả thực địa khảo sát 36 vị trí thuộc đường bờ sông Hồng (thuộc địa phận Hà Nội), ngoài giúp việc kiểm chứng tính chính xác của kết quả nghiên cứu, còn cho phép giải thích nguyên nhân dẫn đến hiện tượng bồi lở bờ sông Hồng (Hình 8). Sai số giữa dữ liệu khảo sát thực địa và đường bờ xác định trên ảnh Landsat năm 2013 được dẫn ra ở Bảng 2.

Kết quả thực địa cho thấy, việc xác định đường bờ và khu vực bồi - lở bờ sông Hồng bằng ảnh viễn thám đạt độ chính xác khá cao. Độ sai lệch giữa dữ liệu thực địa và đường bờ xác định bằng ảnh Landsat dao động từ 0,5 m đến 44,0 m, trong đó có 3 vị trí độ sai lệch > 30 m (kích thước 1 pixel) (Bảng 2). Đây là kết quả chấp nhận được. 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.

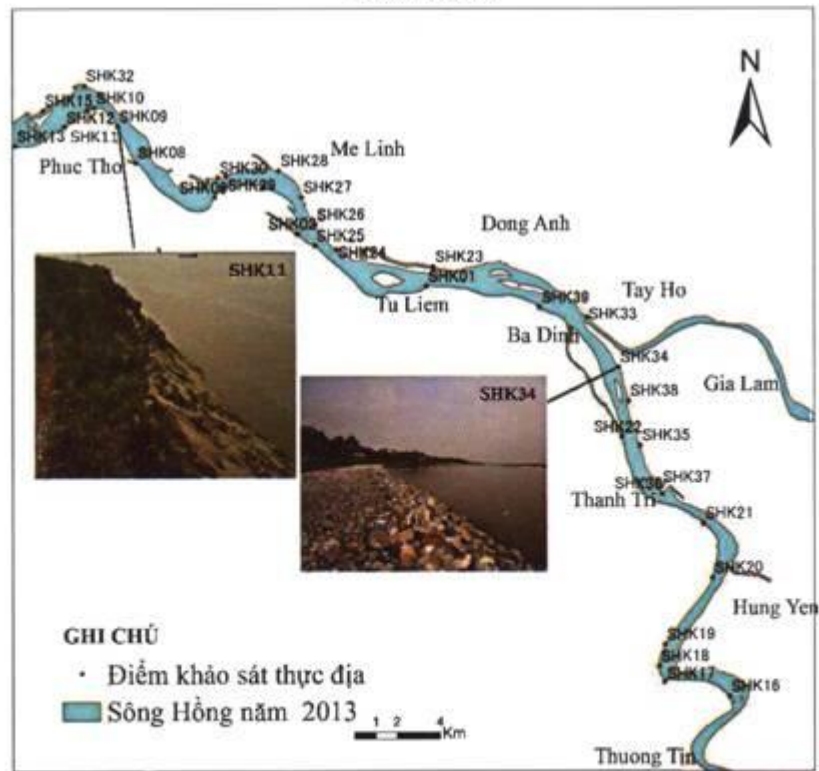
Bước đầu, các tác giả đã nghiên cứu, tìm hiểu nguyên nhân dẫn đến hiện tượng bồi tụ, xói lở bờ sông bao gồm tổng hợp các yếu tố như động lực dòng chảy là yếu tố ngoại sinh có tác động mạnh mẽ nhất, tiếp đến là các yếu tố: chế độ dòng chảy (dòng nước, dòng bùn cát), cộng với các

yếu tố địa chất không đồng nhất theo diện và chiều sâu, địa hình ven sông luôn thay đổi và ở trạng thái mất cân bằng với các quá trình bồi tụ, xói lở đan xen nhau theo các thời đoạn khác nhau... trong đó còn phải kể đến các tác động nhân sinh như khai thác cát, xây kè... một cách thiếu quy hoạch.



Hình 7. Hiện tượng đổi dòng sông Hồng thuộc địa phận huyện Phúc Thọ, Đan Phượng, Mê Linh.

SƠ ĐỒ KHẢO SÁT THỰC ĐỊA SÔNG HỒNG THUỘC ĐỊA PHẬN HÀ NỘI
THÁNG 5/2013



Hình 8. Sơ đồ khảo sát thực địa đường bờ sông Hồng (Hà Nội).

Bảng 2. Thống kê sai số giữa dữ liệu khảo sát thực địa và đường bờ xác định trên ảnh Landsat năm 2013

Điểm khảo sát	Độ lệch (m)	Điểm khảo sát	Độ lệch (m)
SHK1	16,6	SHK21	35,5
SHK2	7,3	SHK22	4,4
SHK3	16,8	SHK23	1,3
SHK5	0,5	SHK24	19,6
SHK6	10,3	SHK25	4,8
SHK8	3,6	SHK26	21,4
SHK9	13,5	SHK27	13,2
SHK10	0,7	SHK28	11,0
SHK11	9,2	SHK29	7,0
SHK12	24,1	SHK30	14,7
SHK13	4,5	SHK32	6,6
SHK14	7,8	SHK33	23,0
SHK15	9,5	SHK34	2,4
SHK16	19,3	SHK35	18,2
SHK17	19,0	SHK36	44,0
SHK18	11,9	SHK37	5,4
SHK19	24,5	SHK38	40,1
SHK20	11,4	SHK39	11,8

V. KẾT LUẬN

Giai đoạn 1996-2003: Hình thành bãi bồi ven bờ dọc hữu ngạn thuộc địa phận huyện Ba Vì, bắc huyện Đan Phượng, bắc huyện Mê Linh, rải rác dọc huyện Đông Anh, khu vực nội thành. Hiện tượng xói lở xảy ra mạnh mẽ ở bờ sông thuộc tỉnh Vĩnh Phúc, đối diện huyện Ba Vì, huyện Phúc Thọ và nam huyện Mê Linh; diện tích bồi tụ đạt 26,3 km², diện tích xói lở là 11,7 km².

Giai đoạn 2003-2011: Diện tích bồi tụ mới là 11,2 km², phân bố chủ yếu ở bờ thuộc địa phận tỉnh Vĩnh Phúc, huyện Phúc Thọ và nam huyện Mê Linh, trong đó quá trình xói lở lại diễn ra mạnh mẽ, với diện tích xói lở là 23,8 km², phân bố rải rác từ huyện Ba Vì đến khu vực thuộc nội thành Hà Nội. Quá trình xói lở, bồi tụ xảy ra mạnh mẽ ở khu vực bờ thuộc huyện Phúc Thọ, Mê Linh, Đan Phượng, bởi khu vực này xảy ra hiện tượng đổi dòng, có thể quan sát được trên ảnh (Hình 7).

Giai đoạn 2011-2013: Quá trình bồi tụ xảy ra yếu với tổng diện tích bồi tụ xấp xỉ 0,6 km². Hiện tượng xói lở xảy ra khá mạnh ở tả ngạn thuộc Ba Vì và rải rác tại huyện Phúc Thọ, Đan Phượng, Thanh Trì. Diện tích bị lở là 14,8 km².

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

VĂN LIỆU

- 1. ALOS Data User Handbook, 2008.** Earth Observation Research and Application Center Japan Aerospace Exploration Agency.
- 2. ASTER Data User Handbook, 2008.** Earth Observation Research and Application Center Japan Aerospace Exploration Agency.
- 3. Hồ Đình Duẩn, 2005.** Xử lý ảnh Kỹ thuật số Viễn Thám. *Viện Địa lý Tài nguyên Thành phố Hồ Chí Minh.*
- 4. Nguyễn Ngọc Thạch, 2005.** Cơ sở viễn thám. *Đại học Quốc gia Hà Nội.*
- 5. Phạm Thị Phương Thảo và nnk, 2009.** Extract the waterlines from Landsat. *Science & Technology Development, Vol012, No.12, 52-58.*

6. Trương Xuân Luận và nnk, 2005. Hệ thống tin địa lý ứng dụng trong địa chất. *Giáo trình Đại học Mở - Địa chất. Hà Nội.*