

# Ứng dụng viễn thám và địa chất trong nghiên cứu sự dịch chuyển lòng sông Hồng thời kỳ Holoxen và hiện đại khu vực Hà Nội.

Trần Thị Linh Lan

Trường Đại học Khoa học Tự nhiên; Khoa Địa lí  
Chuyên ngành: Bản đồ, viễn thám và hệ thống tin địa lý

Mã số: 60.44.76

Cán bộ hướng dẫn khoa học: TS. Trần Văn Tư

Năm bảo vệ: 2011

**Abstract.** Đánh giá điều kiện tự nhiên và kinh tế xã hội của Hà Nội. Ứng dụng viễn thám – GIS để phát hiện và phân tích các dấu hiệu nhận biết lòng sông cổ. Phân tích các dấu hiệu địa mạo, trầm tích, tân kiến tạo kết hợp với viễn thám – GIS trong xác định lòng sông cổ và biến động của nó. Đề xuất các giải pháp về nghiên cứu ổn định đê điều, quy hoạch và phát triển đô thị.

**Keywords.** Hệ thống tin địa lý; Viễn thám; Địa chất; Sông Hồng

## Content:

### 1. Tính cấp thiết của đề tài

Sông Hồng là sông lớn của đồng bằng Bắc Bộ nói chung và Hà Nội nói riêng. Ngoài chức năng thoát lũ, sông Hồng còn ảnh hưởng đến sự phát triển của Hà Nội, đặc biệt là sau khi Hà Nội được mở rộng, sông Hồng trở thành trục hành lang, cảnh quan xanh, điều hòa không khí và môi trường của thủ đô, hay tạo cảnh quan môi trường cho các đô thị sinh thái bên sông... Chính vì vậy, sự hiểu biết về con sông này, đặc biệt là lịch sử hình thành và phát triển của nó có ý nghĩa hết sức quan trọng và vô cùng cấp thiết.

Quá trình hình thành và phát triển của sông Hồng đã diễn ra hàng nghìn năm. Trong suốt quá trình phát triển, nó đã tạo ra các đới biến động rộng lớn và để lại các dấu ấn của mình trên địa hình là các hồ móng ngựa, dải trũng hay các gờ cao ven lòng. Các dấu vết này một phần còn tồn tại cho đến ngày nay, còn phần lớn là do

các hoạt động phát triển kinh tế, đặc biệt là do quá trình đô thị hóa làm cho ta khó có thể nhận biết bằng kỹ thuật thông thường.

Hà Nội trong lịch sử tiến hóa là ranh giới của quá trình biến tiến, do vậy, tồn tại nhiều lớp đất yếu là sản phẩm của các quá trình trầm tích vũng, vịnh, hồ, đầm lầy ven biển. Trong Đệ Tứ, dưới tác động của tự nhiên và nhân tạo, quy luật chuyển dòng, bồi tích ven sông Hồng và các sông nhánh có những đặc thù riêng. Các sự cố đê điều liên quan đến địa chất nền đê có thể coi là các tai biến địa chất. Sự đa dạng về cấu trúc địa chất công trình nền đê dẫn đến sự đa dạng về tai biến địa chất đối với đê điều Hà Nội. Sự thiếu hiểu biết về địa chất trong hoạt động quy hoạch không phù hợp với lòng sông cổ, đặc biệt trong đới biến động của chúng, có thể dẫn tới những hậu quả đáng tiếc, như sụt lún nền móng công trình, ngập úng cục bộ...

GIS và viễn thám ngày nay đang được ứng dụng rộng rãi trong việc theo dõi những biến đổi bề mặt Trái đất, quản lý tài nguyên và môi trường. Viễn thám là một môn khoa học – công nghệ về việc thu nhận các thông tin của một vật thể bằng các đo đạc được tiến hành cách vật thể đó một khoảng cách nào đó, không cần tiếp xúc trực tiếp với nó. Ảnh vệ tinh là tư liệu rất tốt để nghiên cứu các đối tượng trên bề mặt Trái đất. Hiện nay đã có những loại ảnh có độ phân giải hình học khác nhau, cho phép xác định nhiều đối tượng và hiện tượng ở những mức độ chi tiết càng khác nhau.

Nhờ khả năng phân tích không gian, thời gian và mô hình hóa, GIS lại cho phép tạo ra những thông tin có giá trị gia tăng cho các thông tin được chiết xuất từ dữ liệu vệ tinh đó (Burrough và nnk, 1998).

Hiện nay, chưa có nhiều đề tài nghiên cứu chuyên sâu, xác lập hệ thống lòng sông cổ và đới hoạt động của sông Hồng phục vụ cho công tác quy hoạch và phát triển đô thị, nhận thức được tầm quan trọng của đề tài, học viên đã chọn đề tài: *“Ứng dụng viễn thám và địa chất trong nghiên cứu sự dịch chuyển lòng sông Hồng thời kỳ Holoxen và hiện đại khu vực Hà Nội”* để làm luận văn cho mình.

## **2. Mục tiêu của đề tài**

- Ứng dụng phương pháp viễn thám và phương pháp địa chất để xác định lịch sử phát triển của lòng sông Hồng thời kỳ Holoxen và hiện đại.

- Xác định xu hướng chuyển dịch của lòng sông từ đó nghiên cứu tính ổn định của đê điều, đề ra một số giải pháp cho quy hoạch và phát triển đô thị.

### **3. Nhiệm vụ và nội dung của đề tài**

Để đạt được mục tiêu trên, luận văn đã giải quyết được các nhiệm vụ và nội dung nghiên cứu sau:

1. Đánh giá điều kiện tự nhiên và kinh tế xã hội của Hà Nội.

2. Ứng dụng viễn thám – GIS để phát hiện và phân tích các dấu hiệu nhận biết lòng sông cổ.

3. Phân tích các dấu hiệu địa mạo, trầm tích, tân kiến tạo kết hợp với viễn thám – GIS trong xác định lòng sông cổ và biến động của nó.

4. Đề xuất các giải pháp về nghiên cứu ổn định đê điều, quy hoạch và phát triển đô thị.

### **4. Phạm vi nghiên cứu**

- *Phạm vi nghiên cứu:* Hà Nội mở rộng

- *Phạm vi khoa học:* Nghiên cứu sự dịch chuyển của lòng sông Hồng trong thời kỳ Holoxen và hiện đại.

### **5. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn**

*Ý nghĩa khoa học:* Trong bối cảnh khi ứng dụng công nghệ không gian và tin học đang bùng nổ phát triển trên Thế giới, việc triển khai nghiên cứu sử dụng thông tin viễn thám và thông tin địa lý (GIS) trong ngành khoa học về Trái đất tại Việt Nam có ý nghĩa khoa học- công nghệ to lớn; nó thực sự góp phần rút ngắn khoảng cách chênh lệch về trình độ công nghệ ở nước ta so với các nước trong khu vực và quốc tế. Do đó, ứng dụng viễn thám - GIS và địa chất trong nghiên cứu sự dịch chuyển của lòng sông Hồng có ý nghĩa khoa học rất lớn.

*Ý nghĩa thực tiễn:* Xác định xu hướng dịch chuyển của dòng sông, từ đó đưa ra các giải pháp về ổn định đê điều, quy hoạch và phát triển đô thị.

### **6. Cơ sở dữ liệu và phương pháp nghiên cứu**

### ***Cơ sở dữ liệu***

- Ảnh Landsat ETM gồm 7 kênh, độ phân giải 30m, chụp vào các ngày 04/11/2007 được hiệu chỉnh về hệ toạ độ UTM, lưới chiếu WGS84, múi 48N. - Ảnh SPOT chụp năm 2007.

- Bản đồ địa hình được thành lập vào các năm:

+ Năm 1926, do Pháp cung cấp tỷ lệ 1 : 50 000, nắn chỉnh về hệ toạ độ HN72

+ Năm 2007, tỷ lệ 1 : 25 000 và 1 : 50 000, nắn chỉnh về hệ toạ độ VN2000.

- Bản đồ ảnh năm 1873 do Pháp cung cấp, tỷ lệ 1 : 12 500

- Các bản đồ liên quan bao gồm: bản đồ hành chính, bản đồ địa chất, bản đồ địa mạo, bản đồ ngập lụt...

- Tài liệu quan trắc sạt lở bờ sông Hồng khu vực Hà Nội tại 8 trạm (Duyên Hà - Thanh Trì, Kè Thanh Trì, Cảng Phà Đen, Kè Phú Gia, Kè Thụy Phương, Xã Bát Tràng, Chân cầu Long Biên, xã Hải Bối - Đông Anh) 2004 – 2005.

- Bản đồ địa hình lòng sông Hồng khu vực Hà Nội, tỷ lệ 1: 25 000 và 16 mặt cắt ngang địa hình tương ứng đo tháng 11/2004 và hơn 50 mặt cắt khác đo ở các thời kỳ khác nhau.

- Bản đồ địa hình Hà Nội khu vực ven sông Hồng tỷ lệ 1:10 0000 và 1:25 000.

- Sơ đồ địa chất công trình dải đới động ven sông Hồng khu vực Hà Nội tỷ lệ 1:25000 và các mặt cắt địa chất công trình dọc bờ sông, các hình trụ lỗ khoan tương ứng.

- Các số liệu thí nghiệm về tính chất cơ lý của đất ven sông Hồng khu vực Hà Nội.

Các số liệu thu thập tuy rất nhiều nhưng không đồng bộ, đặc biệt là số liệu quan trắc sạt lở bờ sông quá ít ảnh hưởng rất nhiều đến kết quả thống kê. Tuy nhiên các số liệu cũng cho được những kết quả dự báo ban đầu.

### ***Phương pháp nghiên cứu***

#### *a. Phương pháp nghiên cứu địa mạo truyền thống*

Phương pháp này cho phép phân tích định lượng địa hình, bề mặt địa hình, bao gồm: nghiên cứu đặc điểm hình thái địa hình cũng như biểu hiện của chúng trên ảnh viễn thám và bản đồ địa hình; nghiên cứu hình thái địa hình, độ cao tuyệt đối, độ cao tương đối, độ dốc, độ chia cắt ngang, độ chia cắt sâu, bề mặt cơ sở... Từ đó, nhận diện các dải trũng, hồ móng ngựa, lòng sông cổ... ngoài thực địa, trên ảnh viễn thám và trên bản đồ địa hình.

#### *b. Phương pháp phân tích tương trầm tích*

Thành phần vật chất của lòng sông đặc trưng bởi lớp tương lòng sông với sự biến thiên về thành phần cấp hạt, dưới cùng là vật liệu thô và tương bãi bồi với vật liệu mịn, chứa nhiều sét và trầm tích hữu cơ ở trên, ở giữa có thể xen chút thấu kính mỏng bùn sét. Việc nghiên cứu các mặt cắt trầm tích này có thể xác định được các tương lòng sông, làm cơ sở cho công tác khoanh vẽ các lòng sông cổ tại những nơi có tài liệu lỗ khoan trầm tích.

#### *c. Phương pháp viễn thám và GIS*

Phương pháp này được sử dụng để làm nổi rõ các yếu tố dải trũng ngập nước, hồ móng ngựa và hồ sót... Phương pháp này cho ta cái nhìn tổng quan về sự phân bố các dải trũng và các hồ sót, phương di chuyển của các đối tượng trong khu vực nghiên cứu thông qua việc quan sát và xử lý các kênh ảnh vệ tinh có độ phân giải cao.

#### *d. Phương pháp khảo sát và nghiên cứu thực địa*

Công tác này giúp ta có cái nhìn tổng quan về khu vực nghiên cứu ngoài thực tế, sự thay đổi của các yếu tố cần quan tâm giữa các thời gian, thực trạng hiện nay của các khu vực đó, kiểm chứng lại độ chính xác của giải đoán đã được xử lý trong phòng. Bên cạnh đó, việc đi khảo sát giúp ta có được những lát cắt địa chất, địa hình một cách cụ thể và hết sức cần thiết trong nghiên cứu biến động lòng sông cổ.

## **7. Quan điểm nghiên cứu**

### *a/ Quan điểm hệ thống*

Là một phức hợp của nhiều yếu tố tác động lẫn nhau bên trong hệ thống và tác động tới môi trường bên ngoài thông qua dòng vật chất và năng lượng.

### *b/ Quan điểm tổng hợp:*

Như chúng ta đã biết hệ thống là một phức hợp các mối quan hệ giữa các yếu tố chính vì vậy cần nghiên cứu các yếu tố trên quan niệm tổng hợp.

### *c/ Quan điểm về phát triển bền vững:*

Phát triển bền vững là một cơ sở lý luận trong hệ thống quan điểm nghiên cứu, đồng thời nó còn là mục tiêu hướng tới của sự phát triển kinh tế - xã hội.

## **8. Bố cục luận văn**

Ngoài phần mở đầu và kết luận, kiến nghị, luận văn bao gồm 3 chương:

Chương 1. Đặc điểm điều kiện tự nhiên và kinh tế xã hội thành phố Hà Nội.

Chương 2. Cơ sở lý luận và thực tiễn trong nghiên cứu sự dịch chuyển của lòng sông Hồng.

Chương 3. Ứng dụng phương pháp viễn thám và địa chất xác định sự dịch chuyển của lòng sông Hồng thời kỳ Holocen và hiện đại khu vực Hà Nội.

## **CHƯƠNG 1**

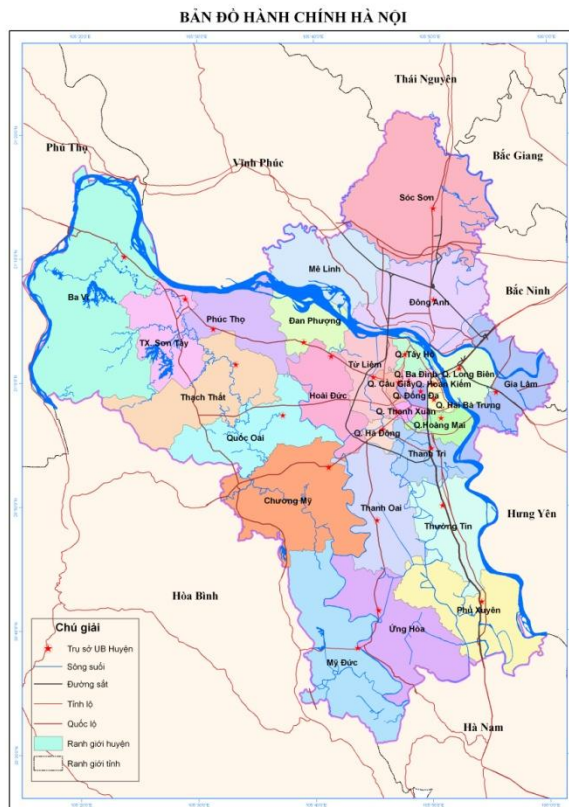
### **ĐẶC ĐIỂM ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN VÀ KINH TẾ XÃ HỘI THÀNH PHỐ HÀ NỘI**

#### **1.1. Điều kiện tự nhiên**

##### ***1.1.1. Vị trí địa lý***

Thủ đô Hà Nội nằm ở trung tâm vùng đồng bằng sông Hồng, trong phạm vi từ 20°34' đến 21°18' vĩ độ Bắc và từ 105°17' đến 106°02' kinh độ Đông.

Diện tích tự nhiên toàn thành phố là 3.344,7 km<sup>2</sup>, gồm 10 quận, 18 huyện và 1 thị xã.



**Hình 1.1. Bản đồ hành chính thành phố Hà Nội**

**1.1.2. Địa hình**

Địa hình Hà Nội thấp dần theo hướng từ Bắc xuống Nam và từ Tây sang Đông với độ cao trung bình 5 - 20m so với mực nước biển.

**1.1.3. Khí hậu**

Khí hậu Hà Nội tiêu biểu cho vùng Bắc Bộ với đặc điểm của khí hậu nhiệt đới gió mùa ẩm, mùa hè nóng, mưa nhiều và mùa đông lạnh, ít mưa.

**1.1.4. Thủy văn**

Hà Nội có khá nhiều sông chảy qua, gồm các sông: sông Hồng, sông Cầu, sông Đà, sông Đáy, sông Đuống,... Các sông nhỏ chảy trong khu vực nội thành có sông Tô Lịch, sông Kim Ngưu... đây là những đường tiêu thoát nước thải của thành phố.

**1.2. Điều kiện kinh tế - xã hội**

**1.2.1. Dân cư**

Dân số trung bình của Hà Nội là khoảng 6.232,9 nghìn người tính đến hết năm 2007, trong đó, mật độ trung bình của Hà Nội cũ là 11.950 người/km<sup>2</sup>.

### **1.2.2. Y tế và giáo dục**

#### *Giáo dục*

Hà Nội là trung tâm văn hóa, khoa học, giáo dục lớn nhất cả nước.

#### *Y tế*

Cho đến hết năm 2007, toàn Hà Nội có 50 bệnh viện (kể cả bệnh viện Trung Ương), 20 phòng khám đa khoa khu vực, 572 trạm y tế xã, phường.

### **1.2.3. Kinh tế**

Hà Nội là trung tâm kinh tế lớn thứ hai của cả nước. Nền kinh tế của thành phố phát triển mạnh với tốc độ tăng trưởng cao, bền vững; cơ cấu kinh tế đa dạng và có sự chuyển dịch đúng hướng nhằm đáp ứng yêu cầu phát triển kinh tế trong nước và chủ động hội nhập kinh tế quốc tế.

Hà Nội là đầu mối giao thông quan trọng nhất của cả nước với sự hội tụ của nhiều tuyến đường bộ, đường sắt, đường sông và đường hàng không. Hệ thống giao thông này nối Thủ đô với các tỉnh, thành phố trong cả nước và thế giới.

## **CHƯƠNG 2**

### **CƠ SỞ LÝ LUẬN VÀ THỰC TIỄN TRONG NGHIÊN CỨU**

#### **SỰ DỊCH CHUYỂN CỦA LÒNG SÔNG HỒNG**

### **2.1. Cơ sở viễn thám – GIS trong nghiên cứu biến đổi dòng sông**

#### **2.1.1. Cơ sở công nghệ viễn thám - GIS**

Viễn thám (Remote sensing) được định nghĩa bằng nhiều cách khác nhau, nhưng nói chung đều thống nhất theo quan điểm là khoa học và công nghệ thu thập thông tin của vật thể mà không tiếp xúc trực tiếp với vật thể đó. Định nghĩa sau đây có thể coi là tiêu biểu: “Viễn thám là khoa học và công nghệ mà theo đó các đặc tính đối tượng quan tâm được nhận diện, đo đạc, phân tích các tính chất mà không có sự tiếp xúc trực tiếp với đối tượng”. Đối tượng trong định nghĩa này có thể hiểu là một đối tượng cụ thể, một vùng hay một hiện tượng.



### ***2.1.2. Thông tin trên ảnh viễn thám***

Thông tin trên ảnh viễn thám có được về các đối tượng nhờ vào quá trình “chụp ảnh” vệ tinh mà thực chất là quá trình thu nhận năng lượng sóng điện từ phản xạ hoặc phát xạ từ vật thể. Thông tin có được về đối tượng trong quá trình này chính là nhờ sự khác biệt của phản ứng với sóng điện từ của các đối tượng khác nhau (phản xạ, hấp thụ hay phân tách sóng điện từ).

### ***2.1.3. Lựa chọn tư liệu ảnh viễn thám***

Khả năng nhận biết đối tượng trên ảnh vệ tinh phụ thuộc vào độ phân giải. Căn cứ vào độ phân giải không gian của ảnh, ta có thể chia ra thành 4 mức dữ liệu ảnh viễn thám bao gồm: dữ liệu có độ phân giải thấp như ảnh NOAA..., dữ liệu có độ phân giải trung bình như ảnh Landsat MSS (80m)..., dữ liệu có độ phân giải cao như Landsat TM (30m, 15m), SPOT (20m, 10m), Aster (15m) và ảnh có độ phân giải siêu cao như IKONOS (1-5m), ảnh Quickbird (0,6m). Đối với ảnh Landsat MSS thì ảnh ETM có độ phân giải không gian cao hơn, độ phân giải phổ cũng cao hơn (ảnh Landsat ETM có 7 kênh phổ, còn ảnh Landsat MSS có 4 kênh phổ).

### ***2.1.4. Chiết xuất thông tin bằng tiếp cận đa quy mô***

Để chiết xuất thông tin từ ảnh viễn thám, có nhiều cách tiếp cận khác nhau, có thể chia ra làm hai cách chính là giải đoán ảnh bằng mắt thường và xử lý ảnh số.

### ***2.1.5. Nghiên cứu địa chất kết hợp công nghệ viễn thám – GIS trong đánh giá biến đổi dòng sông***

Tuy nhiên, theo nguyên lý, ảnh viễn thám chỉ giúp nhận biết hay tách được thông tin về các đối tượng hiện nay còn đang tồn tại và hiển thị rõ ràng. Việc nhận biết các lòng cổ càng khó khăn hơn khi chúng bị các yếu tố nhân sinh che lấp. Để giải quyết vấn đề, cần phải có sự kết hợp của các thông tin địa mạo và trầm tích để kiểm chứng và tái hiện lại được chúng.

### ***2.1.6. Tổng quan về phương pháp viễn thám và GIS trong nghiên cứu biến động lòng sông.***

GIS bắt đầu được xây dựng ở Canada từ những năm 60 của thế kỷ XX được ứng dụng trong rất nhiều lĩnh vực trên toàn thế giới.

Vào những năm 1979 - 1980 các cơ quan Việt Nam bắt đầu tiếp cận công nghệ viễn thám.

## **2.2. Cơ sở dữ liệu địa chất trong nghiên cứu sự dịch chuyển của sông Hồng khu vực Hà Nội**

### ***2.2.1. Đặc điểm kiến tạo, tân kiến tạo và địa động lực hiện đại của Hà Nội***

#### ***a. Các hệ thống đứt gãy đang hoạt động***

Các hệ thống đứt gãy hoạt động chính bao gồm: các đứt gãy hệ TB – ĐN , hệ ĐB – TN và á kinh tuyến trong đó, hệ TB – ĐN đóng vai trò chủ đạo.

#### ***b. Các kiến trúc nâng hạ cục bộ***

Các hệ thống đứt gãy hoạt động đã chia cắt đồng bằng tạo ra kiến trúc ô mạng khá đặc thù.

#### ***c. Hoạt động động đất của khu vực nghiên cứu.***

Hoạt động động đất phản ánh hoạt tính kiến tạo đa dạng và tích cực của khu vực.

#### ***d. Các khe nứt hiện đại***

Vào những năm 70 của thế kỷ này, Hà Nội xuất hiện nhiều khe nứt hiện đại, các khe nứt đó cắt ngang mặt đất và qua cả các công trình xây dựng.

### ***2.2.2. Đặc điểm cấu trúc địa chất***

Khu vực Hà Nội có cấu trúc địa chất rất phức tạp và là đồng bằng có nguồn gốc tích tụ hỗn hợp sông biển. Trong khu vực lớp phủ trầm tích Đệ Tứ dày nguồn gốc sông, biển, đầm lầy, hồ với thành phần rất phức tạp và đa dạng. Khu vực này bị đới đứt gãy lớn nhất của đất nước ta cắt qua là đới đứt gãy sông Hồng, sông Chảy, sông Lô.

### **2.2.3. Đặc điểm địa mạo**

#### *a. Đặc điểm địa mạo khu vực*

Khu vực nghiên cứu thuộc hai đơn vị địa mạo lớn, đó là miền núi và miền đồng bằng. Ranh giới giữa chúng thuộc kiểu ranh giới xâm thực được xác định ven theo đồng bằng tích tụ. Trên mỗi miền lại phân ra các vùng, phụ vùng khác nhau.

#### *b. Địa mạo dòng chảy và biến đổi dòng chảy*

##### *- Địa mạo dòng chảy*

Hoạt động xâm thực và tích tụ của dòng chảy được thực hiện do chúng có động năng hay còn gọi là hoạt lực, được tính bằng công thức:

$$F=mv^2/2$$

*F*: là động năng của dòng nước; *m*: khối lượng nước; *v*: tốc độ dòng chảy.

##### *- Biến động lòng sông*

Sự hình thành và biến đổi lòng sông gắn liền với sự phát triển của đồng bằng bãi bồi. Trong quá trình hình thành các thung lũng, ban đầu lòng sông có thể chính là các khu vực đáy thung lũng. Sau một thời gian hình thành và tiến hoá, thung lũng sông ngày càng phát triển tạo nên bãi bồi, gờ cao, thềm sông..., khi đó lòng sông chỉ còn là một bộ phận thường xuyên có nước trong khu vực đáy thung lũng sông hay đồng bằng bãi bồi.

#### *c. Sản phẩm của biến đổi dòng sông*

*Bãi bồi*: là bộ phận đáy thung lũng tương đối rộng và khá bằng phẳng, được bao phủ bởi lớp trầm tích aluvi và chỉ bị ngập về mùa lũ.

#### *d. Một số yếu tố chính liên quan đến ổn định lòng sông*

*Lượng bùn cát mà sông mang tải*

*Lưu lượng tạo lòng*

*Quan hệ thủy văn hình thái sông*

#### *e. Nguồn gốc các dạng địa hình trũng trên đồng bằng bãi bồi và quy luật phân bố*

Như vậy, điểm quan trọng để xác định quy luật phân bố các dải trũng là xác định chi tiết là hệ thống các lòng sông cổ. Chúng được nhận biết dưới dạng những

dải trũng kéo dài, có đường tụ thủy tương đối rõ ràng, đôi chỗ còn sót lại những hồ móng ngựa. Các lòng sông cổ này thường liên kết với nhau thành hệ thống và chúng có thể “sống lại” mỗi khi có nước.

#### **2.2.4. Đặc điểm địa chất thủy văn**

Trên cơ sở tổng hợp những tài liệu địa chất, địa chất thủy văn đã có, Nguyễn Đình Dữ đã chia địa tầng địa chất thủy văn trầm tích đệ tứ khu vực nghiên cứu thành các đơn vị chứa nước như sau:

- Tầng chứa nước Holocen (qh)
- Lớp cách nước (thấm nước yếu) Holocen - Pleistocen
- Tầng chứa nước áp lực yếu Pleistocen trên (qp<sub>2</sub>)
- Lớp cách nước Pleistocen dưới - trên.
- Tầng chứa nước áp lực Pleistocen dưới (qp<sub>1</sub>).

### **2.3 Các hoạt động nhân sinh**

Là vùng có lịch sử khai thác lãnh thổ lâu đời, các yếu tố nhân sinh cũng góp phần đáng kể tạo nên bề mặt địa hình đồng bằng Bắc Bộ hiện nay.

## **CHƯƠNG 3**

### **ỨNG DỤNG VIỄN THÁM VÀ ĐỊA CHẤT TRONG NGHIÊN CỨU SỰ DỊCH CHUYỂN LÒNG SÔNG HỒNG THỜI KỲ HOLOCEN VÀ HIỆN ĐẠI KHU VỰC HÀ NỘI**

#### **3.1. Sông Hồng và sự hình thành đồng bằng châu thổ**

##### **3.1.1. Sự hình thành đồng bằng châu thổ sông Hồng**

Như vậy lịch sử thành tạo và phát triển vùng trũng Hà Nội như sau: vào cuối Neogen sang đầu Đệ tứ là thời kỳ lục địa kéo dài cho đến hết Pleistocen giữa. Chế độ lục địa được chấm dứt vào nửa sau Pleistocen muộn bằng một đợt biển tiến.

##### **3.1.2. Hiện trạng và cơ chế phá hủy cục bộ bờ sông Hồng khu vực Hà Nội**

Với đặc điểm biến đổi lòng dẫn phức tạp, địa hình - địa mạo, cấu trúc địa chất, tính chất địa chất công trình của các lớp đất đá, cùng với những quy luật và cường độ tác động của dòng chảy sông Hồng, sự can thiệp của con người (kè bờ,

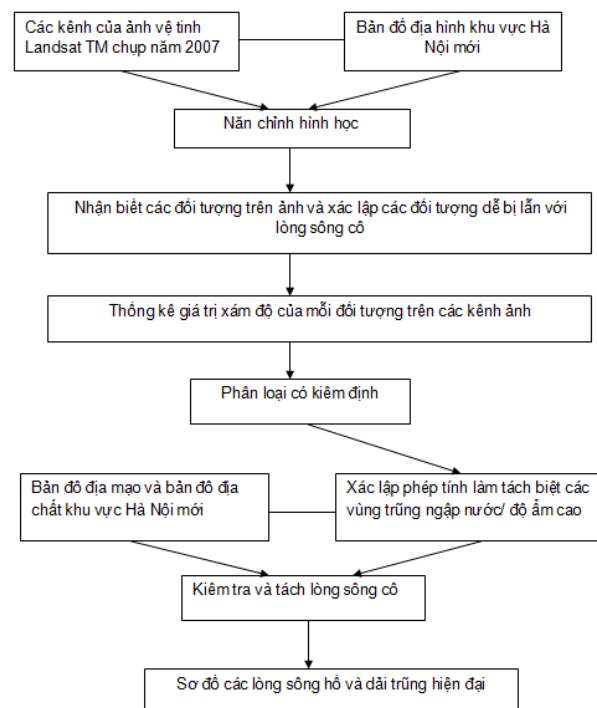
mở hàn,..) với vị trí trục chính lòng dẫn sông Hồng khu vực đới động tồn tại như ngày nay, quá trình sạt lở bờ sông đang phát triển mạnh tại các khu vực như: Bãi Đại Độ, Bãi Phú Xá, Xã Hải Bôi, Phường Ngọc Thụy, Xã Bát Tràng, Xã Duyên Hà.

### 3.2. Khôi phục các vết cổ sông Hồng

#### 3.2.1. Phương pháp xử lý ảnh viễn thám

Bằng các dấu hiệu về địa mạo để nhận biết các lòng sông cổ, các lý thuyết địa mạo dòng chảy đã cho ta những nhận biết ban đầu về các đặc điểm hình thái, cấu trúc của các đơn vị địa hình trên ảnh vệ tinh chụp ở các thời điểm khác nhau (Ảnh Landsat chụp các năm 2000, 2003 và 2007) và bản đồ địa hình tỷ lệ 1 : 25.000 khu vực nghiên cứu.

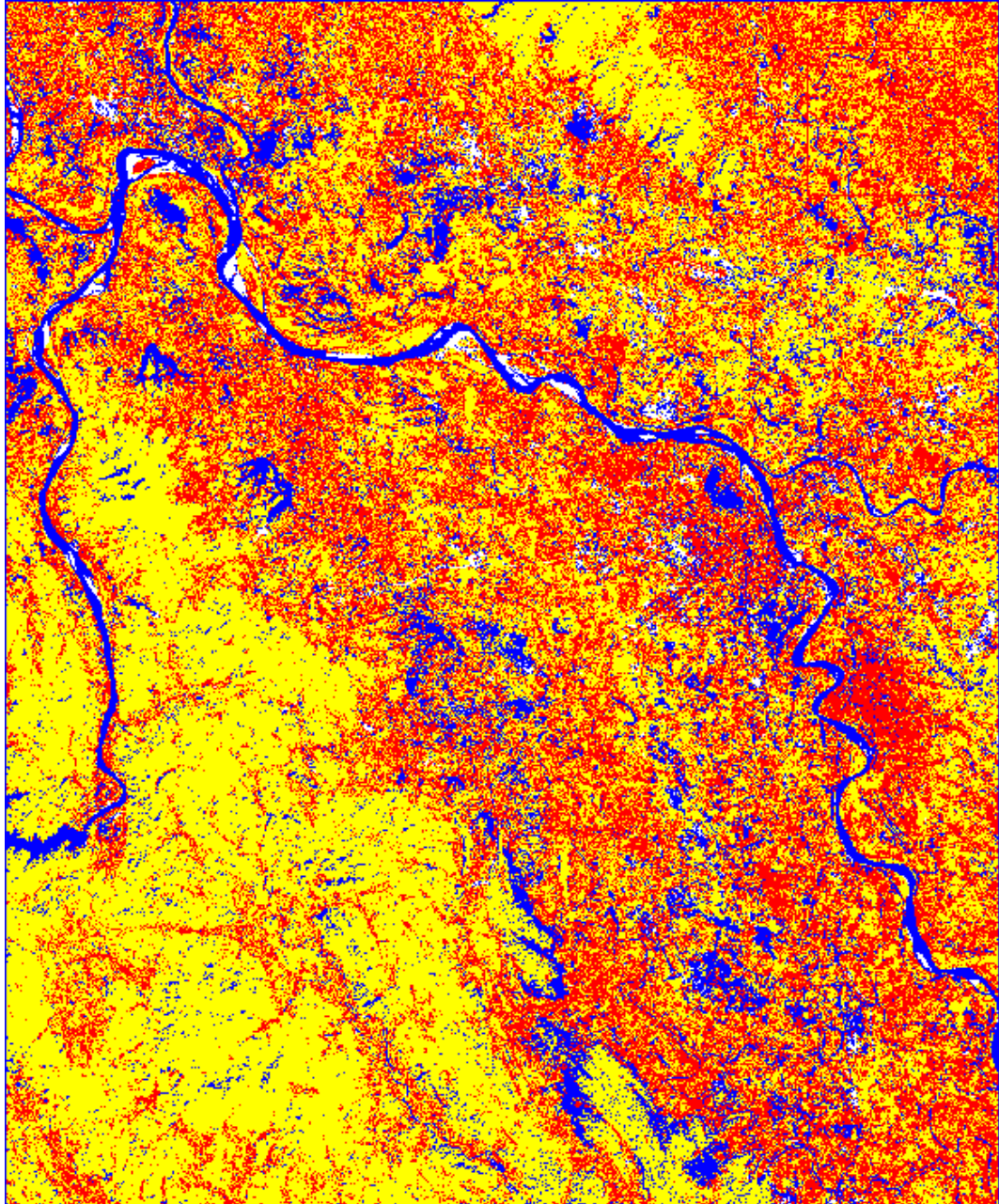
Sau đây, là quy trình xử lý ảnh để tách thông tin các hồ sót và lòng cổ



Với các khóa giải đoán, học viên đã tiến hành phân loại ảnh trên phần mềm ENVI.

Tuy nhiên, trên thực tế các đối tượng trên sơ đồ trên chưa thể hiện được toàn bộ các lòng sông cổ. Như đã đề cập đến trên ảnh chỉ thể hiện được các đối tượng còn đang tồn tại, rất nhiều các lòng sông cổ đã bị các yếu tố nhân sinh xóa nhòa.

Bởi vậy, để xác lập được hệ thống lòng sông cổ khu vực nghiên cứu, ngoài các kết quả xử lý ảnh, cần phải có sự phối kết hợp với các nghiên cứu khác về địa mạo, về hình thái, cấu trúc của các đối tượng.



*Hình 3.1. Kết quả phân loại các đối tượng trên ảnh vệ tinh*

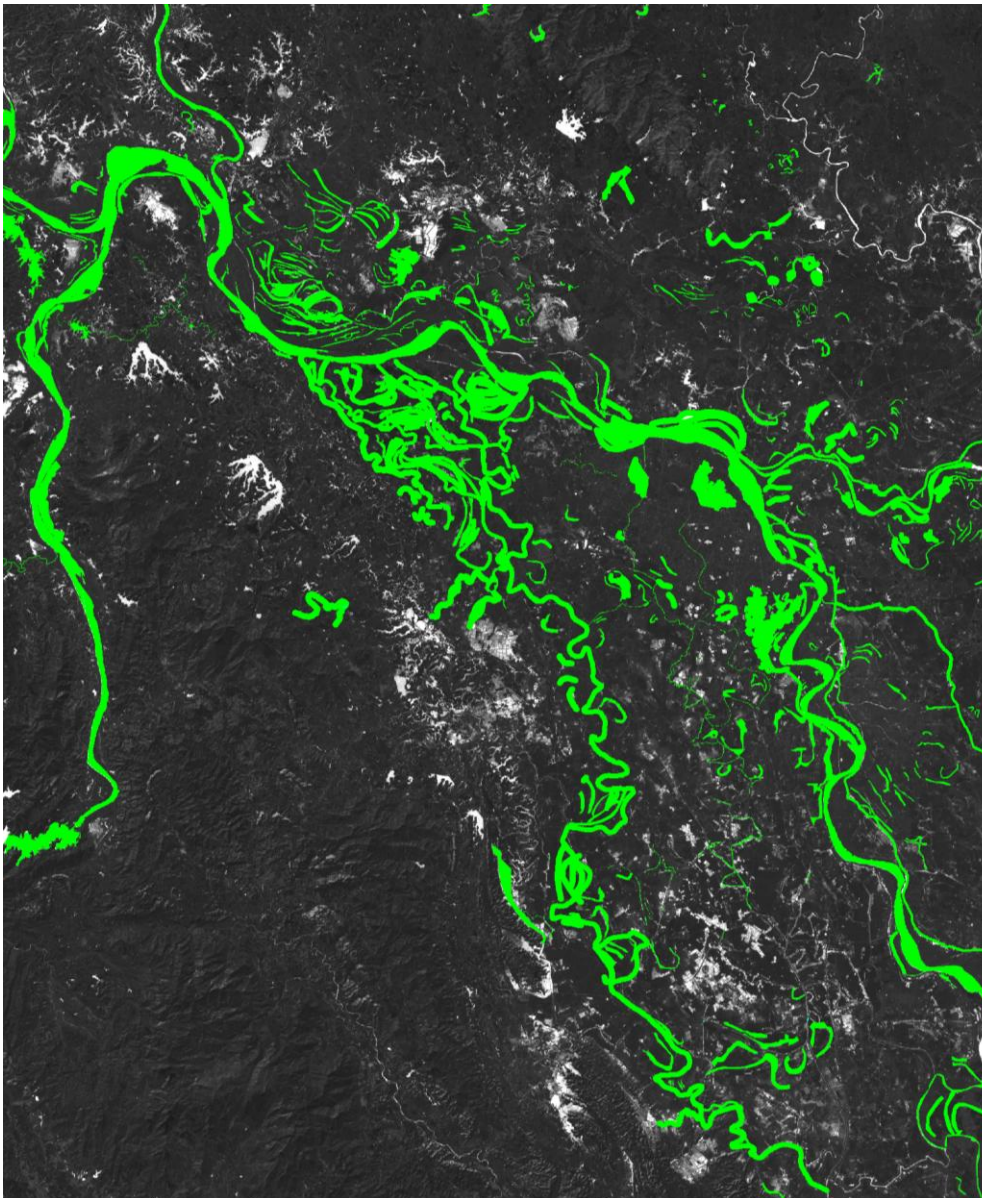
### **3.2.2. Tiêu chí nhận dạng vết cổ**

*a. Các dấu hiệu địa mạo*

Các dấu hiệu về địa mạo quan trọng để nhận biết các lòng sông cổ là các dải trũng kéo dài, hồ móng ngựa, các gờ cao ven lòng sông.

*b. Các dấu hiệu khác*

Bên cạnh các tiêu chí nhận biết lòng sông cổ như đã phân tích, việc xác lập lại các lòng sông cổ còn có thể được thực hiện dựa vào các yếu tố sử dụng đất, các hệ thống đê,...



**Hình 3.2.** Sơ đồ các vết cổ lòng sông Hồng

### **3.3. Các dấu hiệu địa chất trong xác định lòng sông cổ**

- Các thành tạo tuổi trẻ hơn nằm trên các thành tạo tuổi già hơn, phân theo cột địa tầng:

- Hệ tầng Thái Bình ( $Q_2^3tb$ )
- Hệ tầng Hải Hưng ( $Q_2^{1-2}hh$ )
- Hệ tầng Vĩnh Phúc ( $Q_1^3vp$ )
- Hệ tầng Hà Nội ( $Q_1^{2-3}hn$ )
- Hệ tầng Lệ Chi ( $Q_1^1lc$ )

- Lòng sông dịch chuyển từ từ hoặc nhảy quãng bào mòn các trầm tích già hơn.

- Dựa vào tướng lòng và tướng bãi bồi: tướng lòng thường là trầm tích hạt thô, tướng bãi bồi là trầm tích hạt mịn.

- Dựa trên tuổi các trầm tích Đệ Tứ xác định bằng bào tử phấn hoa.

### **3.4. Các đất yếu hình thành do chuyển lòng sông**

Dựa vào tính chất vật lý cơ học của các loại đất đá và tính chất địa chất công trình chúng ta có thể nhóm chúng thành các loại hình đất đá như dưới đây.

1) Nhóm đá cứng, nửa cứng được phát triển trên đá phiến sét thuộc hệ tầng Proterozoi phức hệ sông Hồng, đá trầm tích và vôi tuổi Triat và đá trầm tích Neogen.

2) Nhóm đất rời có hệ số thấm lớn với thành phần từ cuội sạn sỏi cho đến cát mịn sạch.

3) Nhóm đất đặc biệt chủ yếu thành phần là cát pha, cát bụi và bùn. Tầng đất cát pha, cát bụi hình thành chủ yếu trong điều kiện hết sức đặc biệt dạng hồ móng ngựa, sông lấp trong điều kiện tướng lòng với vận tốc nhỏ.

4) Nhóm đất dính bao gồm sét, sét pha tồn tại hầu khắp khu vực chủ yếu trên bề mặt với tướng bãi bồi có tuổi khác nhau hoặc là sản phẩm của sừn, tàn tích phát triển trên đá gốc.



Các yếu tố kiến tạo trẻ, quan hệ nước ngầm - nước mặt, khí hậu - thủy văn, tính chất vật lý, cơ học của đất đá, hoạt động khai thác sử dụng lãnh thổ của con người, tác động của sinh vật v.v. tạo nên các quá trình động lực ảnh hưởng trực tiếp hay gián tiếp, mạnh hoặc yếu khác nhau, theo các loại hình khác nhau đến sự ổn định của đê. Chúng gây ra các hiện tượng như: sụt lún, nứt đê, trượt lở, xói ngầm, hoá lỏng, nứt nẻ do co ngót, hoặc hoạt động đào ruỗng của mối v.v..

### ***3.5.2. Các tai biến địa chất nền đê***

Các tai biến địa chất được coi là hậu quả của môi trường địa chất dưới tác động của tự nhiên và nhân tạo đến hoạt động kinh tế - xã hội. Trong khu vực đê sông Hồng, Hà Nội có 6 loại hình sự cố cơ bản liên quan đến tai biến địa chất nền đê:

1. Thẩm lậu, đùn sủi thân và nền đê, sự phát triển gia cường của biến dạng thẩm dẫn đến lún sụt và vỡ đê.
2. Hiện tượng xói lở bờ sông rất nghiêm trọng gây lên mất ổn định cho đê.
3. Hiện tượng lún mặt đê quá cho phép gây ra sự lồi lõm mặt đê, làm khó khăn trong giao thông và làm tiền đề cho các phá hỏng khác.
4. Hiện tượng sạt trượt mái đê thậm chí cắt sâu vào thân đê và nền đê gây ra các phá huỷ thân đê.
5. Các tác động trực tiếp của hoạt động kiến tạo hiện đại bao gồm tác động từ từ và chấn động gây lên nứt đê.
6. Nứt ngang đê và bãi sông kéo dài đến tận bờ sông

### ***3.5.3. Các biện pháp phòng chống và xử lý sự cố đê***

#### ***1. Biện pháp phòng, chống và xử lý sự cố thẩm, sủi***

Như vậy có hai tác nhân cơ bản của biến dạng thẩm trong khu vực đó là áp lực, gradient dòng thẩm và quan hệ cấu trúc địa tầng địa chất nền đê.

#### ***2. Biện pháp bảo vệ đê khi sông xâm thực sát chân đê***

Vấn đề bảo vệ bờ do sông xâm thực sát chân đê có lẽ từ lâu vẫn dùng kè.

#### ***3. Biện pháp chống sạt trượt mái đê***

Với đề để chống trượt người ta sử dụng phương pháp giảm độ dốc mái đê và dùng cơ phản áp

#### 4. *Biện pháp chống lún không đều mặt đê*

Chống lún không đều cho thân đê cần thiết phải xử lý tầng đất yếu ở nền đê.

### **KẾT LUẬN**

Nghiên cứu xác định sự dịch chuyển lòng sông Hồng thời kỳ Holocen và hiện đại khu vực Hà Nội cho phép rút ra một số nhận xét, tóm lược sau:

1. Việc nghiên cứu, xác định sự dịch chuyển lòng sông Hồng có ý nghĩa khoa học và thực tiễn lớn.

2. Phương pháp nghiên cứu địa mạo và địa chất kết hợp với công nghệ viễn thám - GIS đạt được hiệu quả và độ chính xác cao trong nghiên cứu khôi phục hệ thống lòng sông cổ và sự biến đổi của chúng theo thời gian và không gian.

3. Quá trình sông ở đây chủ yếu là xâm thực ngang, uốn khúc mạnh, cắt dòng di chuyển lòng sông.

4. Hoạt động của sông trong quá khứ đã để lại trên đồng bằng rất nhiều lòng cổ của mình mà hiện nay có mặt cả ở trong đê lẫn ngoài đê

5. Như vậy có thể thấy sự phát triển của đồng bằng sông Hồng chủ yếu là do hoạt động của sông Hồng trong mối liên hệ với quá trình biến tiến – biến thoái. Đây cũng chính là quá trình châu thổ hóa để tạo nên đồng bằng như ngày nay.

6. Các thành tạo trầm tích Holocen gồm trầm tích tương lòng sông, bãi bồi, tương hồ đầm lầy, đầm lầy thứ sinh.

7. Bề dày trầm tích Holocen thay đổi rất nhanh phụ thuộc vào cấu trúc địa hình đáy, chúng phát triển kéo dài định hướng theo phương TB – ĐN. Sau đó, cấu trúc theo phương TB – ĐN bị xóa nhòa dần và thay thế cho nó là cấu trúc theo phương ĐB – TN ngày càng thể hiện rõ nét hơn.

8. Có thể phân biệt rõ 3 nhóm trầm tích khác nhau về thành phần vật chất và tính chất cơ lý:

-Nhóm trầm tích sét chứa bùn bã thực vật

- Nhóm trầm tích hạt mịn

- Nhóm trầm tích hạt thô

9. Lịch sử tiến hóa của đồng bằng sông Hồng gắn liền với quá trình hoạt động của con sông này.

10. Việc xây dựng đê điều trên các địa hình có nguồn gốc đầm lầy (sông – đầm lầy, hồ - đầm lầy) là không thuận lợi vì nền móng rất yếu. Trong trường hợp bắt buộc thì cần phải có biện pháp gia cố chúng cho đê khỏi sụt lún làm rạn vỡ đê, khắc phục hiện tượng dòng chảy ngầm dưới thân đê làm trôi trượt thân đê.

11. Các quá trình địa chất của sông còn chịu nhiều tác động của con người.

### **KIẾN NGHỊ**

Nghiên cứu chuyên dòng sông Hồng hoặc các sông nhánh cần thiết phải được chính xác hóa bằng tuổi trong Đệ tứ (bằng bào tử phấn hoa)

Khảo sát chính xác về địa chất

Quy hoạch đô thị và các công trình ven sông phải chú ý đến quy luật chuyển lòng sông và phạm vi dịch chuyển của nó.

### **References :**

#### **Tiếng Việt**

1. Lê Đức An, Lại Huy Anh, Võ Thịnh, Ngô Anh Tuấn, Đỗ Minh Tuấn, Trần Hằng Nga, (2000), “Kết quả nghiên cứu địa mạo đời đứt gãy Sông Hồng. Tạp chí các khoa học về Trái đất”, *Số chuyên đề về đứt gãy Sông Hồng* T22(4), tr253-258.
2. Đặng Văn Bào, (2003), *Nghiên cứu biến động lòng sông Hồng trong Pleistocen muộn - Holocen và tai biến liên quan, Báo cáo kết quả thực hiện ba năm 2001- 2003 để tài nghiên cứu cơ bản*, Bộ Khoa học Công nghệ Hà Nội.
3. Đào Đình Bắc, (1984), *Trang bản đồ địa mạo Hà Nội. Atlas Hà Nội*.
4. Đào Đình Bắc, (2004), *Địa mạo đại cương*, Giáo trình, NXB ĐHQGHN, Hà Nội. 312trg.

5. Đặng Kinh Bắc, (2010), *Nghiên cứu khôi phục hệ thống lòng cổ sông Đáy, sông Nhuệ phục vụ quy hoạch phát triển đô thị Hà Nội*, Khóa luận cử nhân khoa học Địa Lý, 71tr
6. Bộ công nghiệp, Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam, ( 2000), *Vỏ phong hoá và Trầm tích đệ tứ Việt Nam*, Hà Nội.
7. Văn Đức Chương (chủ biên), (1999), *Nghiên cứu xác định các khu vực cấu trúc địa chất nền để xung yếu của đồng bằng Bắc Bộ*. Lưu trữ Viện Địa chất, Hà Nội.
8. Lâm Quang Dốc, Nguyễn Minh Tuệ, Đặng Duy Lợi, Phạm Khắc Lợi, (2007), *Địa lý Hà Nội*. Nxb ĐHSPT Hà Nội.
9. Viện Địa chất, (1981 – 1990), *Các báo cáo lưu trữ về khảo sát đê sông Hồng thuộc Hà Nội, Hà Tây, Vĩnh Phúc, Hưng Yên*.
10. Viện Địa Chất (1987), *Những yếu tố địa chất chủ yếu ảnh hưởng đến sự vững bền của đê khu vực Vân Cốc*, Lưu trữ Viện Địa Chất.
11. Viện Địa chất (1986 -1990), *Biến đổi môi trường địa chất lưu vực sông Hồng*, Đề tài cấp nhà nước, Lưu trữ Viện Địa chất.
12. Viện Địa chất (1988 - 1990), *Những đặc điểm tự nhiên và ảnh hưởng của chúng đến sự ổn định của hệ thống đê sông Hồng (khu vực thành phố Hà Nội)*, Lưu trữ Viện Địa chất.
13. Hạ Văn Hải, (2007), “Một số phát hiện mới về hoạt động kiến tạo hiện đại ở vùng Hà Nội và phụ cận”, *Tạp chí Địa chất*, loạt A, (số 299), 3-4/2007, tr.42-49.
14. Nguyễn Hiệu, (2004), *Ứng dụng viễn thám và GIS trong nghiên cứu địa mạo và địa lý biển*, Tập bài giảng, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, 102 trg.
15. Trần Văn Hoàng, Bùi Thị Bảo Anh, (2004), “Tính bền vững môi trường địa chất thành phố Hà Nội và sự thay đổi của nó trong quá trình đô thị hóa”. *Tạp chí Địa chất*, (số 283) (tháng 7+8), Hà Nội.
16. Bộ Kế hoạch và Đầu tư, Viện chiến lược phát triển, (2006), *Báo cáo tổng hợp quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế - xã hội vùng Hà Nội đến năm 2020*.

17. Bộ Kế hoạch và Đầu tư, (2008), *Các chỉ tiêu kinh tế - xã hội 2007 – 2008 và kế hoạch 2009*.
18. Nguyễn Đức Khả (1999), *Cơ sở địa chất đê tứ trong nghiên cứu địa mạo*, NXB. Đại học Quốc gia Hà Nội.
19. PTS Nguyễn Mạnh Khuê và nnk (1984), *Át lát Hà Nội*.
20. Doãn Đình Lâm, (2005), “Tiến hóa trầm tích Holocen châu thổ Sông Hồng”, *Tạp chí Địa chất*, (số 288) (tháng 5+6), HN.
21. Nguyễn Quang Mỹ, Nguyễn Thanh Sơn (chủ biên), (2000), Đặc điểm xói lở và bồi tụ tại đứt gãy sông Hồng (Đoạn Việt Trì về Hà Nội). “Tạp chí các KH về TĐ”, T.22, 436 – 441.
22. Vũ Cao Minh (chủ biên), (1986), *Các đánh giá bước đầu về nguyên nhân gây sự cố vỡ đê Vân Cốc ngoài*. Báo cáo lưu trữ tại Viện Địa Chất.
23. Đoàn Thị Tuyết Nga, (2007), *Nghiên cứu và xác lập cơ sở khoa học để khôi phục dòng chảy sông Đáy phục vụ khai thác tổng hợp tài nguyên nước và cải thiện môi trường (đoạn từ Hát Môn đến Ba Thá)*. Luận án Tiến sỹ Địa lý, HN, 178 trg.
24. Đỗ Thị Ngân, (2009). *Nghiên cứu địa mạo trong cảnh báo tai biến ngập lụt khu vực Hà Nội*. Luận văn cử nhân khoa học địa lý, HN, 68trg.
25. Trần Nghi, Nguyễn Thanh Lan, Đinh Xuân Thành, (2004), *Lịch sử phát triển địa chất thành phố Hà Nội và quá trình di chuyển, thay đổi của các sông, hồ trong Holocen muộn*, 7trg.
26. Vũ Văn Phái (Chủ biên), Trần Nghi, Ngô Quang Toàn, Đặng Văn Bào, Nguyễn Cao Hoàn, Phạm Văn Cự, Trần Thanh Lâm, Trần Thanh Hà, Hoàng Thị Vân, (2007), *Phần thứ nhất: Địa chất, địa mạo, địa lý tự nhiên, địa lý cảnh quan, địa lý hành chính, địa lý kinh tế, hạ tầng cơ sở, dân cư, giao thông và quy hoạch đô thị*. Trong “*Tổng tập nghìn năm văn hiến Thăng Long*”, Tập 1, Nxb “VH-TT và Thời báo kinh tế Việt Nam”, HN, trg. 1-104
27. Phạm Quang Sơn và nnk, (1996). “Vài nét chính về diễn biến lòng sông Hồng đoạn phía tây Hà Nội”. *Tạp chí CKHVTD*. T18 (3). Tr.296-300.

28. Lê Thị Minh Tâm và nnk, (1996), *Đặc điểm địa mạo vùng dọc đê Đan Phượng – Hà Nội và vấn đề củng cố công trình đê, Địa chất tài nguyên, tập 1*, Trung tâm KHTN&CN quốc gia, Hà Nội, tr330-337.
29. Nguyễn Đức Tâm, (1968), Bàn về đồng bằng Bắc Bộ, *Tạp chí Địa chất*, (số 79-80).
30. Nguyễn Đức Tâm, (1982), *Trầm tích Kainozoi và lịch sử hình thành các đồng bằng Việt Nam. Địa chất và Khoáng sản, Tập 1*. Viện Địa chất và Khoáng sản, trg. 33-45.
31. Nguyễn Ngọc Thạch, Nguyễn Tuấn Dũng, Nguyễn Mạnh Cường,(2003), *Viễn thám và hệ thống tin địa lý ứng dụng*, Nxb. Đại học Quốc gia Hà Nội.
32. Lê Bá Thảo, (2008), *Thiên nhiên Việt Nam*, NXBGD, 324trg.
33. Vũ Nhật Thăng (Chủ biên), Châu Văn Quỳnh, Đặng Văn Đội, La Văn Xuân, Ngô Quang Toàn, Nguyễn Công Lượng, Nguyễn Văn Can, Nguyễn Văn Đàn, Phạm Văn Mẫn, Phan Hồng Dân, (2003), *Địa chất và tài nguyên khoáng sản thành phố Hà Nội*. Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam xuất bản, Hà Nội, 293 trg.
34. Lê Thông (chủ biên), (2000), *Địa lý các tỉnh và thành phố Việt Nam (Phần 1 – Các tỉnh và thành phố đồng bằng sông Hồng)*. Nxb Giáo Dục.
35. Nxb Thống kê, (3/2008), *Điều tra biến động dân số và kế hoạch hóa gia đình 1/4/2007. Những kết quả chủ yếu*.
36. Tổng cục Thống kê. Nxb Thống kê (2008). *Niên giám thống kê Việt Nam 2007*.
37. Bộ thủy lợi, Trường Đại học Thủy lợi ,(1981), *Giáo trình động lực học sông ngòi*, Nxb. Nông nghiệp, Hà Nội.
38. Cục Thống kê thành phố Hà Nội, (5/2008), *Niên giám thống kê Hà Nội 2007*.
39. Cục Thống kê Hà Tây, (7/2008), *Niên giám thống kê Hà Tây 2007*.
40. Cục Thống kê Vĩnh Phúc, (7/2008), *Niên giám thống kê Vĩnh Phúc 2007*.
41. Trần Văn Tư, Trịnh Quốc Hải, (1996), *Chương trình SEEP/W và ứng dụng nghiên cứu một vài loại hình biến dạng thấm gây phá hủy nền đê*, Nxb Khoa học và Kỹ thuật, tr 278 – 286.

42. Trần Văn Tư, (2011), “Đặc điểm địa chất công trình nền đê sông Hồng khu vực Hà Nội và các tai biến địa chất liên quan”, *Tạp chí các KH về TĐ*, T.33, 480 – 492.
43. Nguyễn Trọng Yên (chủ biên), (1985), *Báo cáo chương trình cấp nhà nước 48.02 “Chuyển dịch hiện đại và sự thành tạo khe nứt hiện đại trũng sông Hồng”*. Lưu trữ TTKH&CNQG, Hà Nội.

### **Tiếng anh**

43. Ayako Funabiki, Shigeo Haruyama, Nguyễn Văn Quý, Phạm Văn Hải, Đinh Hưng Thái, 2007, *Holocene delta plain development in the Song Hong (Red River) delta, Vietnam*, 13trg.
44. B.H.P Maathuis, C.J. van Western, *Flood hazard analysis using multi-temporal SPOT-XS imagery, International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences (ITC)*, 10trg.
45. Gordon S. Fraser, 1989, *Classic Depositional Sequences, Prentice Hall Advanced Reference Series, Physical and life Sciences*, 459trg.
46. Ro Charlton, 2008, *Fundamentals of Fluvial Geomorphology, Routledge Publishing*, 275trg.
47. R.P.C Morgan, 2008, *Soil Erosion and Conservation, Blackwell Publishing*, 316trg.
48. Pate, F. Donald, 2000, *Quaternary Environments (Second Edition), Arnold Publishing*, 329trg.

### **Các nguồn thông tin từ các trang báo**

49. <http://vi.wikipedia.org/wiki/>
50. <http://lienmaccity.net/>
51. <http://www.soxaydung.hanoi.gov.vn/>
52. <http://hanoi.org.vn/planning/>
53. <http://www.skyscrapercity.com/>
54. <http://www.baomoi.com/>

