

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ-ĐỊA CHẤT**

**Phạm Đình Thọ**

**ĐẶC ĐIỂM ĐỊA CHẤT ĐỊA MẠO TRONG  
KAINOZOI THUNG LŨNG SÔNG HỒNG  
ĐOẠN TỪ LÀO CAI ĐẾN VIỆT TRÌ**

**Chuyên ngành: Địa chất Đệ tứ  
Mã số: 62.44.55.01**

**TÓM TẮT LUẬN ÁN TIẾN SĨ ĐỊA CHẤT**

**Hà Nội-2010**

Luận án được hoàn thành tại: Bộ môn Địa chất, Khoa Địa chất,  
Trường Đại học Mở - Địa chất

Người hướng dẫn khoa học:

1. PGS.TSKH Nguyễn Địch Dĩ;
2. GS.TSKH Đặng Văn Bát.

Phản biện 1: GS.TS Trần Nghi

Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội

Phản biện 2: PGS.TS Lại Huy Anh

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

Phản biện 3: PGS.TS Nguyễn Xuân Khiển

Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản

Luận án được bảo vệ trước Hội đồng chấm Luận án Tiến sĩ cấp Nhà nước họp tại:  
Trường Đại học Mở-Địa chất vào hồi 8 giờ 30', ngày 09 tháng 9 năm 2010

Có thể tìm hiểu Luận án tại: - Thư viện Quốc gia Việt Nam  
- Trường Đại học Mở-Địa chất

## DANH MỤC CÔNG TRÌNH CÔNG BỐ CỦA TÁC GIẢ

1. Trần Ngọc Quân, Trần Ngọc Thái, Phạm Đình Thọ và nnk (2000), “Một số điểm khoáng rubi và saphir gốc mới phát hiện trong đới Sông Hồng”, Tạp chí Địa chất, Loạt A, (260), tr.63-69.
2. Phạm Đình Thọ (2003), “Địa hình thềm sông vùng Tân Hương-Bảo Ái, Yên Bái và vai trò của nó trong việc tạo mỏ sa khoáng”, Tạp chí Địa chất, Loạt A, (277), tr.45-51.
3. Phạm Đình Thọ, Trần Ngọc Thái (2005). “Đánh giá triển vọng vermiculit đới Sông Hồng và đới Phan Si Pan qua nghiên cứu địa mạo”. Tuyển tập báo cáo Hội nghị Khoa học Địa chất-Kỷ niệm 60 năm thành lập ngành Địa chất Việt Nam, Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam, tr.807-811.
4. Phạm Đình Thọ và nnk (2006), “Tiến hoá trầm tích Kainozoi trũng Tuyên Quang”, Tạp chí Các Khoa học về Trái Đất, 28 (3), tr.321-328.
5. Phạm Đình Thọ, Lương Quang Khang (2006), “Đặc điểm trầm tích Holocen và mối liên quan đến các thành tạo than bùn vùng Thanh Sơn-Thanh Thủy”, Tạp chí Địa chất, (298), tr.27-33.
6. Phạm Đình Thọ, Hạ Quang Hải, Hạ Quang Hưng (2007), “Features of ancient river-beds at the confluence of Red, Đà and Lô rivers and their relations with neotectonic activities”, Tạp chí Địa chất, series B, (30), tr.68-74.
7. Phạm Đình Thọ, Nguyễn Địch Dĩ, Đặng Văn Bát, Nguyễn Anh Tuấn (2009), “Đặc điểm trầm tích nguồn gốc sông và hệ thống dòng chảy trong Kainozoi vùng Trung Hà (Việt Trì)”, *Tạp chí Các Khoa học về Trái Đất*, 2 (31), tr.123-130.

## MỞ ĐẦU

### 1. Tính cấp thiết của luận án

Sông Hồng bắt nguồn từ cao nguyên Tây Tạng (Tibet), Trung Quốc, chảy vào Việt Nam ở Lào Cai theo hướng tây bắc-đông nam, kéo dài khoảng 300km ra Biển Đông. Sông Hồng nằm trên một trũng địa hào, trùng với đới đứt gãy sâu Sông Hồng và được chia làm ba đoạn: Đoạn thượng lưu nằm trên đất Trung Quốc; Đoạn trung lưu kéo dài từ Lào Cai tới Việt Trì; Đoạn hạ lưu kéo dài từ Việt Trì tới bờ biển.

Thung lũng Sông Hồng đoạn từ Lào Cai tới Việt Trì (sau đây gọi tắt là *thung lũng Sông Hồng*) với chiều dài khoảng 200km, có đặc điểm hẹp, khá thẳng, quá trình xâm thực-tích tụ đang diễn ra. Địa hình nằm trong chế độ nâng tân kiến tạo là chủ yếu, xen trong đó có những trũng tích tụ địa phương, tồn tại các trầm tích Kainozoi với diện lộ và bề dày khác nhau.

Thung lũng Sông Hồng có vị trí địa chất, địa lý tự nhiên khá đặc biệt. Về mặt địa chất, một bên là vùng Tây Bắc thuộc đới cấu trúc Phan Si Pan, một bên là vùng Đông Bắc thuộc đới cấu trúc Sông Hồng. Về mặt địa lý tự nhiên, dọc theo thung lũng Sông Hồng tập trung nhiều điểm dân cư, các khu đô thị, ở đó thường xảy ra tai biến địa chất.

Đặc điểm địa chất, địa mạo trong Kainozoi dọc thung lũng Sông Hồng đã được nghiên cứu từ lâu và ở các mức độ khác nhau. Chúng không chỉ được thể hiện trong các công trình đo vẽ lập bản đồ địa chất, tìm kiếm khoáng sản, điều tra địa chất đô thị với mức độ khác nhau, mà còn được thể hiện ở một loạt các công trình nghiên cứu tổng hợp khác, trong đó phải kể đến các kết quả nghiên cứu trong Chuyên khảo “*Đới đứt gãy Sông Hồng, đặc điểm địa động lực, sinh khoáng và tai biến địa chất (Kết quả nghiên cứu cơ bản 2001-2003)*” (Nxb KHKT, Hà Nội, 2004)... Hiện chưa có công trình nào nghiên cứu mang tính tổng hợp nhằm *xác lập thang địa tầng Kainozoi thống nhất, xác định mối liên hệ giữa sự phân bố trầm tích Kainozoi với các mức địa hình riêng biệt, cũng như mối quan hệ giữa quá trình thành tạo trầm tích Kainozoi với lịch sử phát triển địa hình ở thung lũng Sông Hồng*. Đây là những vấn đề rất quan trọng nhằm góp phần tìm hiểu lịch sử phát triển địa hình của vùng thung lũng Sông Hồng, xác định các yếu tố địa chất Kainozoi, địa mạo liên quan tới tai biến địa chất, trên cơ sở đó đề xuất biện pháp phòng tránh để giảm thiểu thiên tai, đáp ứng yêu cầu cấp bách hiện nay của xã hội.

Đề tài luận án “***Đặc điểm địa chất địa mạo trong Kainozoi thung lũng Sông Hồng đoạn từ Lào Cai đến Việt Trì***” đã góp phần giải quyết các vấn đề cấp bách đó.

### 2. Mục đích nghiên cứu của luận án

Mục đích nghiên cứu của luận án nhằm làm sáng tỏ đặc điểm địa chất, địa mạo của thung lũng Sông Hồng trong Kainozoi, xác định mối quan hệ giữa chúng nhằm khôi phục lại lịch sử phát triển địa chất trong Kainozoi ở thung lũng Sông Hồng.

### 3. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu của luận án

- *Đối tượng nghiên cứu của luận án* là các thành tạo trầm tích trong Kainozoi và địa hình của thung lũng Sông Hồng đoạn từ Lào Cai đến Việt Trì.

- *Phạm vi nghiên cứu của luận án* là thung lũng Sông Hồng đoạn từ Lào Cai đến Việt Trì.

#### **4. Nội dung nghiên cứu của luận án**

Để đạt được mục đích trên, nhiệm vụ của luận án đặt ra:

4.1. Nghiên cứu địa tầng Kainozoi thung lũng Sông Hồng. Xác định vị trí địa tầng của các trầm tích Paleogen-Đệ tứ.

4.2. Nghiên cứu đặc điểm địa mạo thung lũng Sông Hồng. Phân chia địa hình theo các kiểu bề mặt địa mạo đồng nguồn gốc.

4.3. Xác định mối liên quan về phân bố trầm tích Kainozoi với các kiểu địa hình, lập lại lịch sử phát triển địa hình trong Kainozoi của thung lũng Sông Hồng.

4.4. Mối liên quan giữa các kiểu bề mặt địa hình với tìm kiếm khoáng sản và tai biến địa chất.

#### **5. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của luận án**

- Làm sáng tỏ mối liên quan trầm tích với đặc điểm địa mạo ở thung lũng Sông Hồng, góp phần làm sáng tỏ lịch sử phát triển thung lũng Sông Hồng-một đới kiến tạo Kainozoi có ý nghĩa lớn trên bình đồ kiến trúc Đông Nam Á.

- Kết quả nghiên cứu giúp cho việc định hướng tìm kiếm khoáng sản, đặc biệt sa khoáng ở thung lũng Sông Hồng trong Kainozoi; Xác định nguyên nhân gây ra tai biến địa chất và đề xuất biện pháp phòng tránh, giảm thiểu thiệt hại do thiên tai gây ra.

#### **6. Cơ sở tài liệu của luận án**

Luận án được thực hiện dựa trên cơ sở các tài liệu về địa chất Kainozoi, địa mạo của chính bản thân tác giả thu thập, nghiên cứu ở khu vực thung lũng Sông Hồng từ năm 1986 đến năm 2008.

Luận án được xây dựng trên cơ sở phân tích và xử lý bổ sung 49 mẫu thạch học, 48 mẫu bào tử phấn hoa, thực vật, 47 mẫu độ hạt và 34 mẫu trọng sa do NCS thu thập. Đồng thời, NCS sử dụng nền bản đồ địa hình tỷ lệ 1:50.000 để lập 196 mặt cắt địa hình theo phương đông bắc-tây nam và 29 mặt cắt địa hình theo phương tây bắc-đông nam, đồng thời xác định định lượng đặc điểm trắc lượng hình thái của vùng nghiên cứu.

Ngoài ra, NCS còn thu thập tất cả những tài liệu nghiên cứu về đặc điểm địa chất Kainozoi, địa mạo của vùng thung lũng Sông Hồng và khu vực được lưu trữ tại Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam, hoặc đã công bố trên các sách xuất bản và tạp chí chuyên ngành trong và ngoài nước.

#### **7. Luận điểm bảo vệ**

Luận điểm 1: *Các thành tạo địa chất Kainozoi của thung lũng Sông Hồng đoạn từ Lào Cai đến Việt Trì được hình thành từ Miocen giữa đến nay, bao gồm 11 phân vị địa tầng, trong một cấu trúc địa hào hẹp miền núi phức tạp và không liên tục.*

Luận điểm 2: *Đặc trưng của địa hình thung lũng Sông Hồng đoạn từ Lào Cai đến Việt Trì là thung lũng sông miền núi mang tính phân bậc, bị xâm thực, chia cắt mạnh, gồm 21 kiểu bề mặt đồng nguồn gốc được hình thành trong quá trình nâng tân kiến tạo là chủ yếu.*

## 8. Điểm mới của luận án

1. Chính xác hóa hệ tầng Văn Tiến, Minh Khai, Phùng Nguyên và Gò Mun; xác lập mới hệ tầng Mỹ Lương và Xuân Quang.
2. Nghiên cứu chi tiết đặc điểm địa mạo thung lũng Sông Hồng.
3. Phát hiện sự có mặt đá quý, đá bán quý trong trầm tích hệ tầng Văn Yên ở Đại Bục, hệ tầng Cổ Phúc ở Phúc Thành và hệ tầng Thủy Chạm ở Tuy Lộc, than trong trầm tích hệ tầng Cổ Phúc ở Chí Tiên.

Nội dung của luận án, ngoài phần mở đầu và kết luận, có các chương sau:

Chương 1. Tổng quan về thung lũng Sông Hồng, phương pháp luận  
và phương pháp nghiên cứu

Chương 2. Đặc điểm địa chất Kainozoi thung lũng Sông Hồng

Chương 3. Đặc điểm địa mạo thung lũng Sông Hồng

Chương 4. Quá trình phát triển địa chất Kainozoi thung lũng Sông Hồng  
và một số vấn đề địa chất ứng dụng

Luận án được thực hiện và hoàn thành tại Bộ môn Địa chất, Khoa Địa chất, Trường Đại học Mỏ-Địa chất, dưới sự hướng dẫn của PGS.TSKH Nguyễn Địch Dỹ và GS.TSKH Đặng Văn Bát.

## LỜI CẢM ƠN

Trước hết, NCS xin cảm ơn sự giúp đỡ của PGS.TSKH Nguyễn Địch Dỹ và GS.TSKH Đặng Văn Bát, những người đã tận tình hướng dẫn khoa học cho NCS trong suốt quá trình làm luận án.

Trong quá trình nghiên cứu, NCS đã nhận được sự quan tâm giúp đỡ của cán bộ, giáo viên, các nhà địa chất thuộc Bộ môn Địa chất, Khoa Địa chất, Trường đại học Mỏ-Địa chất, Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam, Trung tâm Thông tin-Lưu trữ Địa chất, các Liên đoàn Địa chất, Viện Địa chất-Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam, Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản; sự động viên, khích lệ của đồng nghiệp, bạn bè và người thân; quá trình hoàn thành Luận án, NCS đã được hỗ trợ một phần kinh phí từ Hội đồng Khoa học Tự nhiên, Bộ Khoa học và Công nghệ thông qua các đề tài Nghiên cứu khoa học cơ bản cấp Nhà nước *Tiến hóa trầm tích Kainozoi bồn trũng Tuyên Quang* (2004-2005) và *Tiến hóa địa chất trong Kainozoi vùng ngã ba sông Hồng, sông Đà, sông Lô* (2006-2008). Nhân dịp này, NCS xin bày tỏ lòng biết ơn chân thành tới mọi sự giúp đỡ quý báu đó!

## NỘI DUNG LUẬN ÁN

### Chương 1

## TỔNG QUAN VỀ THUNG LŨNG SÔNG HỒNG, PHƯƠNG PHÁP LUẬN VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 1.1- Đặc điểm địa lý tự nhiên, kinh tế-xã hội

#### 1.1.1. Đặc điểm địa hình

Vùng nghiên cứu thuộc một phần thung lũng Sông Hồng, đoạn từ Lào Cai đến Việt Trì, gồm địa hình đồi núi và địa hình thung lũng sông.

#### 1.1.2. Đặc điểm mạng sông suối

Dòng chảy lớn nhất trong vùng là sông Hồng, với hướng chảy chung TB-ĐN, nhiều đoạn sông chảy theo hướng khác nhau có liên quan đến hoạt động của hệ thống đứt gãy Sông Hồng. Lòng sông thường lộ đá gốc. Các suối nhánh xuất phát từ dãy núi Hoàng Liên Sơn có hướng chung chảy về đông bắc và từ dãy núi Con Voi có hướng chung chảy về tây nam. Ngoài ra còn gặp một số đoạn suối có hướng chảy á kinh tuyến, á vĩ tuyến.

#### 1.1.3. Đặc điểm khí hậu

Vùng nghiên cứu có khí hậu nhiệt đới gió mùa và phân thành hai mùa rõ rệt. Do có diện tích hẹp, kéo dài, nằm trong địa hình đồi núi nên khí hậu ở đây chịu ảnh hưởng của địa hình và có sự khác nhau giữa phần Tây Bắc và Đông Nam.

#### 1.1.4. Đặc điểm giao thông

Trong vùng có đường bộ, đường sắt, đường thủy. Giao thông trong vùng tương đối thuận tiện.

#### 1.1.5. Đặc điểm dân cư, kinh tế-xã hội

Hiện nay trong vùng có nhiều dân tộc khác nhau, trong đó chủ yếu là dân tộc Kinh, Mông, Dao, Tày, Thái... Dân cư trong vùng sống chủ yếu bằng nghề nông nghiệp, một phần sống dựa vào phát nương trồng rẫy, khai thác lâm sản và các nghề dịch vụ, khai khoáng.

### 1.2. Lịch sử nghiên cứu địa chất, địa mạo trong Kainozoi thung lũng Sông Hồng

#### 1.2.1. Lịch sử nghiên cứu địa chất Kainozoi

Lịch sử nghiên cứu địa chất Kainozoi thung lũng Sông Hồng có thể chia làm hai giai đoạn.

##### 1.2.1.1. Giai đoạn trước năm 1954

Giai đoạn trước năm 1954, việc nghiên cứu trầm tích Kainozoi hoàn toàn do người Pháp thực hiện với mục đích tìm kiếm than nâu. Các tác giả K.Zeiller (1893, 1903), M.Colani (1920), E.Saurin (1952) đều cho rằng các trầm tích chứa than ở thung lũng Sông Hồng có tuổi Miocen-Pliocen, được thành tạo đồng thời với các trầm tích chứa than Neogen ở Nà Dương, Cao Bằng, Tuyên Quang. Năm 1937, trong công trình nghiên cứu địa chất Tây Bắc và Thượng Lào tỷ lệ 1:500.000, J. Fromaget đã nhắc đến trầm tích lục địa chứa than nâu tuổi Miocen-Pliocen ở dọc thung lũng Sông Hồng. Ngoài ra còn một số

công trình nghiên cứu liên quan đến trầm tích Neogen ở thung lũng Sông Hồng của G.Monod (1893), L.Laureut (1900), B.Bourret (1925), E.Patte (1927), J.Blondel (1932), A.Laccroix (1925), E.Saurin (1935, 1937, 1944, 1956)... Các công trình này mang tính khái quát. Chưa có công trình nghiên cứu chi tiết về thành phần vật chất, nguồn gốc thành tạo trầm tích, cổ sinh và địa tầng trầm tích Đệ tứ.

#### *1.2.1.2. Giai đoạn sau năm 1954*

Kể từ năm 1954 trở lại đây, việc nghiên cứu địa chất Kainozoi ở thung lũng Sông Hồng đã được đẩy mạnh.

Đối với trầm tích Paleogen-Neogen ở thung lũng Sông Hồng có nhiều quan điểm phân chia khác nhau: có tác giả chia ra hai hệ tầng (Văn Yên và Cổ Phúc), có tác giả chia ra ba hệ tầng (Văn Yên, Cổ Phúc và Âu Lô), cũng có tác giả gộp lại và gọi chung là trầm tích hệ Neogen. Về cơ bản, các tác giả đều thừa nhận ở thung lũng Sông Hồng có mặt hệ tầng Văn Yên và Cổ Phúc, nhưng có hai quan điểm khác nhau về xác định vị trí địa tầng của chúng. Một số tác giả như Lê Thị Nghinh, Nguyễn Trọng Yên (1991), Phạm Quang Trung và nnk (1998), Vũ Khúc, Tổng Duy Thanh, Trần Văn Trị (2005)... cho rằng trầm tích hạt thô hệ tầng Văn Yên có tuổi Eocen ( $E_{2vy}$ ), trầm tích hạt mịn chứa than hệ tầng Cổ Phúc có tuổi Oligocen ( $E_{3cp}$ ). Một số tác giả như Trịnh Dánh (1996), Hoàng Thái Sơn và nnk (1997, 2000)... cho rằng trầm tích hạt thô hệ tầng Văn Yên có tuổi Miocen giữa ( $N_1^2vy$ ), trầm tích hạt mịn chứa than hệ tầng Cổ Phúc có tuổi Miocen muộn ( $N_1^3cp$ ).

Các kết quả nghiên cứu trầm tích Đệ tứ được thể hiện trong các công trình *Lập bản đồ địa chất Đệ tứ Việt Nam tỷ lệ 1:500.000* (Nguyễn Đức Tâm, Đỗ Tuyết và nnk, 1995), *Địa chất Đệ tứ và đánh giá tiềm năng khoáng sản liên quan* (Nguyễn Địch Dỹ và nnk, 1996), các công trình đo vẽ lập bản đồ địa chất và tìm kiếm khoáng sản tỷ lệ 1:50.000 của Cục địa chất và Khoáng sản Việt Nam (Hoàng Thái Sơn và nnk (1997, 2000), Nguyễn Văn Thế (1999)...).

Việc phân chia trầm tích Kainozoi ở thung lũng Sông Hồng của các tác giả chưa có sự thống nhất cả về mặt địa tầng và thời gian thành tạo. Việc nghiên cứu trầm tích Kainozoi phục vụ cho việc tìm hiểu hoạt động tân kiến tạo ở thung lũng Sông Hồng ít được các tác giả quan tâm.

#### ***1.2.2. Lịch sử nghiên cứu địa mạo, tân kiến tạo thung lũng Sông Hồng***

Lịch sử nghiên cứu địa mạo, tân kiến tạo thung lũng Sông Hồng có thể chia làm hai giai đoạn.

##### *1.2.2.1. Trước năm 1954*

Trước năm 1954, công tác nghiên cứu địa mạo mang tính nhỏ lẻ, rời rạc, mới chỉ ở mức ứng dụng một số phương pháp địa mạo để tìm kiếm khoáng sản.

##### *1.2.2.2. Sau năm 1954*

Sau năm 1954, việc nghiên cứu đặc điểm địa mạo, biến dạng địa hình, cơ chế dịch trượt cũng như cự ly dịch chuyển của đứt gãy và đặc điểm chuyển động thẳng đứng của địa hình thung lũng Sông Hồng trong Paleogen-Đệ tứ đã được quan tâm.



Năm 1964, Nguyễn Cẩn, Nguyễn Thế Thôn, I.A.Rezanóp chia địa hình lưu vực sông Hồng ra 11 bậc thềm và bãi bồi.

Năm 1986, P.Tapponier và nnk đã khẳng định: ban đầu đới đứt gãy Sông Hồng hoạt động theo cơ chế trượt bằng-trái, kể từ Miocen đến nay chúng chuyển sang cơ chế trượt bằng-phải.

Năm 1996, Nguyễn Địch Dỹ và nnk xác định có mặt bãi bồi thấp, bãi bồi cao và năm bậc thềm sông trong vùng nghiên cứu. Tác giả cho rằng việc chưa phát hiện được các trầm tích sông trên các thềm bậc III, IV, V là do vật liệu trầm tích ở các thềm này trải qua thời gian dài của quá trình xâm thực, rửa trôi nên đã bị xâm thực rửa trôi hết, chỉ còn trơ lại các bề mặt sót dạng đồi.

Năm 2001, Lê Đức An và nnk sử dụng phương pháp địa mạo truyền thống để nghiên cứu sự biến dạng địa hình, đã chỉ ra đặc điểm các kiểu bề mặt san bằng, thềm sông ở dãy núi Con Voi và cự ly nâng của chúng trong Paleogen-Đệ tứ.

Các công trình nghiên cứu địa mạo, tân kiến tạo, địa động lực thung lũng Sông Hồng tập trung trong giai đoạn 2001-2003, thuộc Chương trình nghiên cứu cơ bản cấp Nhà nước về đới đứt gãy Sông Hồng, dưới sự chủ trì của GS.TSKH Nguyễn Thị Kim Thoa đã quan tâm đặc biệt đến đới đứt gãy Sông Hồng và được tổng kết trong Chuyên khảo “*Đới đứt gãy Sông Hồng, đặc điểm địa động lực, sinh khoáng và tai biến địa chất (Kết quả nghiên cứu cơ bản 2001-2003)*”. Công trình này đã tổng hợp những vấn đề về địa động lực, sinh khoáng của đới đứt gãy Sông Hồng và vai trò của chúng đối với môi trường hiện đại. Các kết quả nghiên cứu đó đã xác định đới đứt gãy Sông Hồng được hình thành từ Neoproterozoi, là một đới khâu kiến tạo cổ, là ranh giới giữa khối Đông Dương và khối Nam Trung Hoa. Kể từ khi hình thành đến nay, đới khâu Sông Hồng hoạt động lặp lại nhiều lần trong Paleozoi, Mesozoi, Kainozoi.

Năm 2006, P.H.Leloup và nnk cho rằng, đới đứt gãy Sông Hồng là một đới xiết trượt (shear zone) mang quy mô cỡ hành tinh và đã khẳng định trong giai đoạn từ 36 triệu năm đến 17 triệu năm cách ngày nay, đới đứt gãy Sông Hồng là hệ thống trượt bằng-trái do tác động xô đụng của mảng Ấn Độ vào mảng Âu-Á và giai đoạn từ 5 triệu năm đến nay, trượt bằng-phải do địa khối Đông Dương-Sundaland thúc trượt vào mảng Nam Trung Hoa. Giữa hai thời kỳ trượt bằng là thời kỳ ép trôi.

Các công trình nghiên cứu trên chủ yếu tập trung trực tiếp vào vấn đề hoạt động kiến tạo, địa động lực, sinh khoáng, tai biến địa chất, mà ít chú ý vận dụng đặc điểm địa mạo để giải thích các hiện tượng địa chất đang diễn ra, cũng như ảnh hưởng của đặc điểm địa mạo đến quá trình thành tạo khoáng sản và môi trường địa chất.

### **1.3. Cơ sở lý luận về địa tầng và sự thành tạo địa hình**

#### **1.3.1. Cơ sở lý luận về địa tầng**

Địa tầng học là một ngành khoa học mô tả, phân loại, gọi tên và đối sánh các phân vị địa tầng, nhằm mục đích xác lập mối liên hệ của chúng trong không gian và theo trật tự thời gian. Địa tầng học không chỉ quan tâm đến trình tự ban đầu và quan hệ về tuổi của các thể đá mà còn quan tâm đến sự phân bố, thành phần thạch học, tập hợp hoá thạch và các tính chất địa vật lý, địa hoá, tức là tất cả các đặc tính và thuộc tính có thể theo dõi

được của các thể đá và ý nghĩa của chúng về mặt môi trường, kiểu nguồn gốc và lịch sử địa chất.

Đơn vị phân chia địa tầng cơ bản được sử dụng trong luận án là *Hệ tầng*. Đó là đơn vị cơ bản của hệ thống phân loại thạch địa tầng. Hệ tầng là phân vị được xác lập trên cơ sở các đặc điểm thạch học của đá, do đó cũng là phân vị chủ yếu để đo vẽ địa chất.

Mỗi phân vị thạch địa tầng Đệ tứ của thung lũng Sông Hồng thường được bắt đầu bằng thành tạo hạt thô, sau đó phủ lên trên là các thành tạo hạt mịn, phần trên cùng bị phong hóa với mức độ khác nhau, các phân vị này được phân biệt rõ ràng ở thực địa và là cơ sở để luận giải quá trình phát triển địa hình thung lũng Sông Hồng.

Để có sự thống nhất trong công tác phân loại, mô tả và đối sánh địa tầng Kainozoi ở thung lũng Sông Hồng, dựa trên cơ sở các quy định trong *Hướng dẫn Địa tầng Quốc tế* và *Quy phạm địa tầng Việt Nam*, mỗi phân vị thạch địa tầng trầm tích Đệ tứ ở thung lũng Sông Hồng được coi là một đơn vị hệ tầng và chúng được đặt tên theo quy định chung.

### **1.3.2. Vai trò yếu tố nội sinh, ngoại sinh đối với sự thành tạo địa hình**

Đối với mỗi kiểu bề mặt địa hình có những dấu hiệu và đặc điểm riêng, chúng được quyết định bởi sự tác động qua lại của các yếu tố nội sinh và ngoại sinh. Sự nâng lên của địa hình (yếu tố nội sinh) làm cho thế năng của địa hình tăng, kéo theo quá trình xâm thực, bóc mòn (yếu tố ngoại sinh) xảy ra. Ngược lại, sự sụt lún của địa hình sẽ làm cho thế năng của địa hình giảm, kéo theo quá trình tích tụ. Trong mối quan hệ tác động tương hỗ đó, yếu tố nội sinh đóng vai trò định hướng cho quá trình phát triển địa hình.

Tác động nội sinh có thể dẫn đến bề mặt địa hình hạ thấp xuống hoặc được nâng lên, làm cho bề mặt của địa hình Trái đất có xu thế trở nên lồi lõm. Ngược lại, tác động ngoại sinh có tác dụng bào trụi những nơi có địa hình nổi cao (địa hình dương), lấp đầy vật liệu vào những nơi có địa hình thấp (địa hình âm), với xu thế san bằng địa hình lồi lõm của bề mặt Trái đất. Như vậy phụ thuộc vai trò, cường độ hoạt động của mỗi tác nhân sẽ tạo ra dạng địa hình tích tụ, địa hình bóc mòn, hay địa hình xâm thực.

Mỗi kiểu bề mặt địa hình đang tồn tại đều là kết quả của tác động tương hỗ của các quá trình nội sinh và ngoại sinh. Các quá trình này diễn ra không ngừng kể từ khi Trái đất được hình thành, và địa hình của bề mặt Trái đất cũng luôn luôn bị biến đổi. Chẳng hạn, địa hình tích tụ aluvi bãi bồi được hình thành do sự lắng đọng trầm tích ở miền vũng, do vậy chúng có đặc điểm là bề mặt địa hình tương đối bằng phẳng, cấu tạo nên địa hình này là các vật liệu trầm tích bờ rời. Nếu thời gian tiếp theo quá trình kiến tạo nâng (nội sinh) của khu vực chiếm ưu thế, bãi bồi được nâng cao rồi trở thành địa hình thềm. Quá trình xâm thực, bóc mòn (ngoại sinh) làm cho thềm tích tụ bị chia cắt thành các mảng nhỏ dạng đồi, vật liệu trầm tích trước đó dần dần bị di chuyển khỏi vị trí của nó. Nếu thời kỳ nâng kiến tạo kéo dài, quá trình xâm thực bóc mòn vẫn tiếp diễn ra thì địa hình thềm sẽ chuyển sang dạng địa hình khác, ví dụ sườn xâm thực rửa trôi chẳng hạn. Còn khi địa hình tiếp tục bị sụt vũng thì các trầm tích thành tạo trước đó tiếp tục bị phủ bởi các trầm tích trẻ hơn, chúng không lộ ra để tạo thành những kiểu bề mặt địa hình riêng.

## **1.4. Hệ phương pháp nghiên cứu**

### **1.4.1. Nhóm các phương pháp chính**

*1.4.1.1. Phương pháp khảo sát thực địa:* Khảo sát thực địa nhằm làm chính xác hoá kết quả giải đoán ảnh viễn thám, quan sát, đo đạc, mô tả trực tiếp các đối tượng, bổ sung thêm các đặc điểm của địa hình không xác định được trên ảnh viễn thám. Trong quá trình mô tả ở thực địa, NCS đã thu thập bổ sung 47 mẫu độ hạt, 49 mẫu thạch học, 34 mẫu trọng sa, 48 mẫu cỏ sinh.

*1.4.1.2. Phương pháp sinh-địa tầng:* Phương pháp này được dùng để xác định tập hợp di tích bào tử, phấn hoa, thực vật của trầm tích cát bột kết chứa than, trầm tích bờ rời, qua đó xác định tuổi tương đối của các trầm tích chứa chúng, đặc điểm môi trường khi vật liệu trầm tích được lắng đọng. NCS đã phân tích bổ sung 48 mẫu cỏ sinh. Kết quả phân tích đã xác định được tập hợp bào tử, phấn hoa, thực vật của trầm tích cát kết, bột kết chứa than có tuổi Miocen muộn ( $N_1^3$ ), phù hợp với các kết quả nghiên cứu trước đây cho các trầm tích này thuộc hệ tầng Cổ Phúc ( $N_1^3cp$ ), được thành tạo trong môi trường sông, hồ-đầm lầy, khí hậu cận nhiệt đới, nhiệt đới.

*1.4.1.3. Phương pháp phân tích lát mỏng thạch học:* Sử dụng phương pháp phân tích lát mỏng thạch học chủ yếu để xác định kiến trúc, cấu tạo, thành phần khoáng vật của các đá trầm tích. Kết quả đã xác định tên đá, thành phần hạt vụn, mức độ bào tròn, mức độ gắn kết của các hạt trầm tích, môi trường trầm tích, đặc điểm biến đổi của 49 mẫu đối với các trầm tích Neogen...

*1.4.1.4. Phương pháp giải đoán ảnh viễn thám:* NCS sử dụng ảnh máy bay loại đen trắng tỷ lệ 1:25.000, 1:33.000, loạt F4 do Việt Nam bay chụp năm 1989-1991 và ảnh vệ tinh Landsat chụp năm 1989. Ngoài ra, NCS còn tham khảo, tổng hợp kết quả phân tích ảnh viễn thám của các đề án đo vẽ lập bản đồ địa chất tỷ lệ 1:50.000 liên quan đến vùng nghiên cứu, nhằm phân biệt các đối tượng địa chất, địa mạo thông qua việc nghiên cứu các đặc điểm của ảnh.

*1.4.1.5. Phương pháp phân tích trắc lượng hình thái:* NCS sử dụng phương pháp phân tích trắc lượng hình thái để xác định định lượng về độ cao, độ phân cắt sâu, phân cắt ngang, độ dốc của địa hình

*1.4.1.6. Phương pháp phân tích địa mạo:* Sử dụng phương pháp phân tích địa mạo với nguyên tắc phân chia các bề mặt đồng nguồn gốc để xác định các kiểu bề mặt địa hình và tuổi địa hình ở thung lũng sông miền núi. Nghiên cứu cấu tạo các mặt cắt địa mạo cho thấy, thềm sông và trầm tích Đệ tứ ở thung lũng Sông Hồng phân bố khá liên tục trong một thung lũng hẹp, không thể có chuyển động nghịch đảo tân kiến tạo, do vậy có thể khẳng định, đối với các bề mặt địa hình, trầm tích Đệ tứ phân bố ở mức địa hình cao hơn sẽ có tuổi cổ hơn.

### **1.4.2. Nhóm các phương pháp phụ trợ**

*1.4.1.1. Phương pháp phân tích độ hạt:* Nhằm xác định độ phân tán của vật chất trong quá trình phân dị trầm tích, xác định chế độ thủy động lực của môi trường lắng đọng. NCS đã phân tích bổ sung 47 mẫu trầm tích bờ rời Đệ tứ.

1.4.1.2. *Phương pháp phân tích trọng sa*: NCS đã thu thập, phân tích và xử lý 34 mẫu trọng sa nhằm xác định dấu hiệu trực tiếp của tổ hợp khoáng vật đặc trưng trong các địa tầng. Mẫu trọng sa được phân tích tại Phòng Phân tích Khoáng thạch học, Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản. Kết quả phân tích trọng sa đã góp phần phát hiện khoáng vật corindon, spinel trong hệ tầng Văn Yên ( $N_1^{2vy}$ ), hệ tầng Thủy Chạm ( $aQ_1^{3tc}$ ), granat phát hiện được ở nhiều nơi... Chúng có ý nghĩa cho công tác tìm kiếm sa khoáng.

## Chương 2

### ĐẶC ĐIỂM ĐỊA CHẤT KAINOZOI THUNG LŨNG SÔNG HỒNG

#### 2.1. Địa chất trước Kainozoi

##### 2.1.1. Địa tầng trước Kainozoi

Địa tầng trước Kainozoi của thung lũng Sông Hồng bao gồm các đá phiến kết tinh, quazit, cát kết, bột kết, đá phiến sét, đá hoa, đá phun trào có tuổi từ PaleoProterozoi đến Creta.

##### 2.1.2. Magma

Hoạt động magma của vùng thung lũng Sông Hồng đa dạng, có thành phần là các đá gabro, granit, granodiorit, đá mạch và các đá phun trào ryolit, dacit có tuổi từ PaleoProterozoi-MesoProterozoi đến Creta.

##### 2.1.3. Kiến tạo

Vùng nghiên cứu thuộc miền kiến tạo Tây Bắc Bộ, nằm trên hệ thống đứt gãy sâu Sông Hồng có phương TB-ĐN, hoạt động từ Tiền Cambri đến nay. Các hệ thống đứt gãy Sông Hồng, Sông Chảy, Nghĩa Lộ khống chế sự hình thành và phát triển cấu trúc địa chất đới Sông Hồng, đới Phan Si Pan. Các hệ thống đứt gãy phương ĐB-TN, á kinh tuyến, á vĩ tuyến là các hệ thống đứt gãy phát sinh muộn hơn và làm phức tạp hóa địa hình.

#### 2.2. Địa tầng Kainozoi thung lũng Sông Hồng

Đoạn thung lũng Sông Hồng từ Lào Cai đến Việt Trì được phân chia thành ba trũng trầm tích Kainozoi: Lào Cai, Yên Bái và Phú Thọ. Các trũng này được ngăn cách nhau bởi các đới nâng địa phương. Trầm tích Kainozoi bao gồm 11 phân vị địa tầng có tuổi từ Miocen giữa đến Holocen. Cột địa tầng tổng hợp trầm tích Kainozoi thung lũng Sông Hồng được thể hiện trên hình 1.

##### 2.2.1. Hệ Neogen

##### *Thống Miocen, phụ thống trung*

##### 2.2.1.1. Hệ tầng Văn Yên ( $N_1^{2vy}$ )

Hệ tầng Văn Yên có mặt ở cả ba trũng trầm tích, phân bố ở Kim Thành, Sơn Mãn, Bảo Hà, Đại Bực, Âu Lâu, Sai Nga, Cầu Phong Châu...

Mặt cắt địa chất của hệ tầng Văn Yên ở Đại Bực có thành phần từ dưới lên gồm:

Tập 1: Cát kết đa khoáng chứa sạn, màu xám tro loang lổ, xám ghi sặc tím, phân lớp mỏng, sạn kết màu xám xanh, thể nằm  $45 \angle 50$ . Trong đá có nhiều mạch oxyt sắt (5-15cm) xuyên cắt. Phần trên là bột kết chứa nhiều vật chất hữu cơ màu xám đen, lẫn cát, sạn, khi ngấm nước dễ bị bờ vụn. Độ dày 100-150m.

Tập 2: Cuội tầng kết, cuội sỏi kết, cát sạn kết có thành phần đa khoáng, ở phần thấp có nhiều mảnh khoáng vật spinel, corindon. Cuội, sỏi có cỡ hạt 5-7cm (50-60%), 1-2cm (40-50%), độ mài tròn 2-4. Xi măng gắn kết là cát kết, sét kết màu sặc sỡ đặc trưng cho kiểu trầm tích nguồn gốc sông, hồ lục địa. Đá bị phong hoá cho màu nâu đỏ. Đá có thể nằm 100 $\angle$ 30. Độ dày 150-200m.

Chiều dày trầm tích hệ tầng Văn Yên trong vùng quan sát được là 440-600m.

Trong các lớp cát kết màu xám, xám đen lẫn vật chất hữu cơ ở vết lộ NC.037 có bào tử *Lygodium* sp., *Polypodiaceae* gen. indet., *Dicksonia* sp., *Cyathea* sp., phần hoa *Poaceae* gen. indet., *Metasequoia* sp.. có tuổi Miocen, được định tuổi là Miocen giữa. Ở nhiều nơi, trầm tích hệ tầng Văn Yên nằm bất chỉnh hợp lên hệ tầng Ngòi Chi, Cam Đường, Sa Pả, Bản Nguồn. Ở trũng Phú Thọ, ranh giới trên của hệ tầng Văn Yên có quan hệ chỉnh hợp với hệ tầng Cổ Phúc tuổi Miocen muộn .

### **Thống Miocen, phụ thống thượng**

#### **2.2.1.2. Hệ tầng Cổ Phúc (N<sub>1</sub><sup>3</sup>cp)**

Hệ tầng Cổ Phúc chỉ phân bố ở trũng Yên Bái và Phú Thọ, như ở Yên Hợp, Yên Thịnh, Ngòi Hóp, Quy Mông, Cổ Phúc, Ninh Dân, Hoàng Cương, Chí Chủ, Chí Tiên, Thanh Hà, Xuân Quang...

Mặt cắt địa chất của hệ tầng chủ yếu gồm cát kết, sạn kết, bột kết, sét kết, nhiễm vật chất hữu cơ màu xám ghi, xám đen, một số nơi (Yên Thịnh, Quy Mông, Ninh Dân) tạo thành lớp sét than nguồn gốc hồ-đầm lầy. Đá có cấu tạo phân lớp mỏng, đôi khi gặp cấu tạo xiên chéo thể hiện chúng được thành tạo trong môi trường có dòng chảy. Xi măng gắn kết dạng lấp đầy, thành phần chủ yếu là sét bị sericit hoá và ít chlorit hoá, bị nhuộm màu không đều bởi hydroxyt sắt, có ít silic dạng ẩn tinh, vật chất than màu đen tạo vi dải định hướng. Tổng chiều dày của hệ tầng Cổ Phúc đạt 360-480m.

Trong đá chứa phong phú bào tử: *Bicrolepis* sp., *Cyathea* sp., *Onychium* sp., *Plagiogyria* sp., *Coniogramme* sp., *Pteris* sp. và phần hoa *Alnipollenites* sp., *Myrtaceae* gen. indet., *Pinus* sp., *Michelia* sp., *Rubicaceae* gen. indet., *Poaceae* gen. indet., *Carya* sp., *Ericaceae* gen. indet., *Fagaceae* gen. indet. của thực vật cận nhiệt đới, có mặt vào Miocen muộn (mẫu NC.016/1, NC.016/3, NC.016/5). Ở Giới Phiên gặp phong phú vết in lá cây *Bentula Davurica*, *Bentula-Quercus*, *Cassia Phaseolites*, *Podocarpus Pilgeri* bảo tồn tốt.

Hệ tầng Cổ Phúc nằm chỉnh hợp lên hệ tầng Văn Yên (N<sub>1</sub><sup>2</sup>vy), ranh giới trên bị phủ bất chỉnh hợp bởi hệ tầng Văn Tiến (B/N<sub>2</sub>-Q<sub>1</sub><sup>1</sup>vt?), Mỹ Lương (aQ<sub>1</sub><sup>1</sup>ml).

#### **2.2.2. Hệ Neogen-Hệ Đệ tứ**

##### **Thống Pliocen-Thống Pleistocen, phụ thống hạ**

##### **Hệ tầng Văn Tiến (B/N<sub>2</sub>-Q<sub>1</sub><sup>1</sup>vt?)**

Đá phun trào bazan được Hoàng Thái Sơn (1997) phát hiện một khoảnh nhỏ với diện tích 0,25km<sup>2</sup> ở TN xã Văn Tiến khoảng 1,5km và xếp tuổi Pliocen-Pleistocen sớm giả định (N<sub>2</sub>-Q<sub>1</sub><sup>1</sup>?).

Đá bazan còn tươi, gồm: đá hialobazan màu xám tối đến xám đen, hạt mịn, kiến trúc hialopilit, cấu tạo khối, thành phần khoáng vật có plagioclas (58%), thuỷ tinh (35%),

chlorit thứ sinh (6%), khoáng vật quặng (1%), olivin (vài hạt); đá tufolavahialobazan màu xám tối, hạt nhỏ đến mịn, kiến trúc hialopilit, có thành phần khoáng vật tương tự như hialobazan, với mảnh đá chiếm khoảng 30-35%, nền chiếm khoảng 65-70%.

Chiều dày đá bazan quan sát được từ vài mét đến 30m.

Đôi chiếu với các pha hoạt động của đới đứt gãy Sông Hồng cho thấy khối đá bazan này được thành tạo liên quan đến pha hoạt động của đới đứt gãy Sông Hồng vào 5 triệu năm cách ngày nay và được xếp vào hệ tầng Văn Tiến, tuổi Pliocen-Pleistocen sớm giả định (B/N<sub>2</sub>-Q<sub>1</sub><sup>1</sup>vt?).

### **2.2.3. Hệ Đệ tứ**

#### ***Thống Pleistocen, phụ thống hạ***

##### **2.2.3.1. Hệ tầng Mỹ Lương (aQ<sub>1</sub><sup>1</sup>ml)**

Trầm tích hệ tầng Mỹ Lương lần đầu tiên được Nghiên cứu sinh phát hiện trên thềm bậc IV (cao tuyệt đối 80-100m) ở Máng Nước, Ngòi Hóp, Báo Đáp, Mỹ Lương...

Hệ tầng Mỹ Lương không gặp ở trung Lào Cai, chỉ gặp ở trung Yên Bái, Phú Thọ.

Thành phần mặt cắt địa chất hệ tầng Mỹ Lương ở Phú An, Tân Tiến, Xóm Trong (Mỹ Lương) từ dưới lên:

- Lớp cuội, tảng. Thành phần cuội, tảng là đá phiến, cát bột kết, ít thạch anh, đường kính 3-5cm, 1-2cm, 20-50cm, độ mài tròn đạt cấp 3-4, độ chọn lọc khá. Độ dày 1-2m

- Lớp cát, sạn màu xám vàng, đôi khi lẫn sỏi cuội. Độ dày 1-2m.

Trong trầm tích chưa phát hiện di tích cổ sinh. Trầm tích của hệ tầng Mỹ Lương phân bố ở mức thềm cao nhất (thềm bậc IV, cao tuyệt đối 80-100m), nên có tuổi cổ nhất và được xếp vào tuổi Pleistocen sớm (Q<sub>1</sub><sup>1</sup>).

Hệ tầng Mỹ Lương nằm bất chỉnh hợp trên hệ tầng Cổ Phúc và các đá cổ hơn và bị hệ tầng Xuân Quang (aQ<sub>1</sub><sup>2</sup>xq) nằm bất chỉnh hợp lên trên.

#### ***Thống Pleistocen, phụ thống trung***

##### **2.2.3.2. Hệ tầng Xuân Quang (aQ<sub>1</sub><sup>2</sup>xq)**

Trầm tích hệ tầng Xuân Quang lần đầu tiên được NCS phát hiện trên mức thềm bậc III (cao tuyệt đối 60-70m), ở Vạn Hòa, Báo Đáp, Đào Thịnh, Vô Tranh, Lương Sơn, Quang Húc, Đại Phạm, Cổ Tiết, Xuân Quang, Tứ Mỹ.

Tại Xuân Quang, mặt cắt địa chất của hệ tầng Xuân Quang lộ ra đầy đủ nhất. Thành phần mặt cắt địa chất từ dưới lên:

- Lớp cuội, sỏi, sét, sạn màu xám nâu, nâu đỏ. Cuội sỏi có thành phần là đá phiến, quartzit, thạch anh, đường kính 3-5cm, 1-2cm, 0,1-0,2cm, độ mài tròn 2-4, độ chọn lọc trung bình. Đá bị phong hoá mềm bở tạo sét kaolin màu xám trắng. Độ dày 7-8m.

- Lớp cát, sạn màu xám nâu, xám vàng, bị phong hóa mạnh, lẫn ít sỏi, cuội, càng xuống sâu lượng sỏi càng tăng. Độ dày 3,5m.

Trong trầm tích hệ tầng Xuân Quang chưa phát hiện di tích cổ sinh, nhưng do phân bố trên thềm bậc III, vì vậy chúng trẻ hơn trầm tích hệ tầng Mỹ Lương tuổi Pleistocen sớm, nên được xếp vào tuổi Pleistocen giữa (Q<sub>1</sub><sup>2</sup>).

Hệ tầng Xuân Quang nằm bất chỉnh hợp trên hệ tầng Mỹ Lương và bị hệ tầng Minh Khai ( $aQ_1^{2-3}mk$ ) nằm bất chỉnh hợp lên trên.

***Thống Pleistocen, phụ thống trung-thượng***

**2.2.3.3. Hệ tầng Minh Khai ( $aQ_1^{2-3}mk$ )**

Hệ tầng Minh Khai phân bố ở Sơn Mãn, Kim Tân, Bắc Cường, Cam Đường, An Bình, Đông Công, Tân Hợp, Mậu Đông, Đại Phác, Yên Hợp, Đồng Sâm, Cửa Ngòi, Quân Khê, Xuân Áng, Chuế Lưu, Vô Tranh, Mỹ Lương, Xuân Thủy, Đại Phạm, Sơn Tình, Cẩm Khê, thị xã Phú Thọ, Đổ Sơn, Thanh Uyên. Trước đây chúng được gọi chung là *Trầm tích Pleistocen trung-thượng* và nay được NCS gọi là *Hệ tầng Minh Khai*.

Mặt cắt địa chất hệ tầng Minh Khai có cấu tạo đầy đủ nhất gặp ở Minh Khai (Thanh Uyên), từ dưới lên gồm hai lớp:

- Lớp cuội, sỏi thành phần đa khoáng, đôi khi trong lớp chứa những mảnh tectit sắc cạnh. Cuội, sỏi có đường kính 2-5cm, 1-1,5cm, độ mài tròn cấp 3-4, độ chọn lọc trung bình. Xi măng dạng lấp đầy với thành phần là cát sạn. Dày 7-8m.

- Lớp cát, sạn màu xám nâu, lác đác gặp sỏi, trên mặt có ít cuội, đôi chỗ bị laterit hoá yếu. Dày 1-2m.

Độ dày tổng cộng 8-10m.

Kết quả phân tích mẫu bào tử phần hoa lấy ở phần thấp của phần hạt mịn ở Sơn Tình, Thanh Hà có: *Pterit* sp., *Lygodium* sp., *Polygodium* sp., *Compositae* gen. indet., *Artemisia* sp., *Poaceae* gen. indet. có tuổi Pleistocen giữa-muộn ( $Q_1^{2-3}$ ).

Hệ tầng Minh Khai có quan hệ bất chỉnh hợp trên hệ tầng Xuân Quang và bên trên có quan hệ bất chỉnh hợp với hệ tầng Thủy Chạm ( $aQ_1^3tc$ ).

***Thống Pleistocen, phụ thống thượng***

**2.2.3.4. Hệ tầng Thủy Chạm ( $aQ_1^3tc$ )**

Hệ tầng Thủy Chạm phân bố ở Tân Thành, Tân Quân, Làng Giàng, Báo Đáp, Đông Phi, Yên Lập, Lương Sơn, Trung Nghĩa, Đông Thịnh, Trương Xá, Hoàng Cương...

Hệ tầng Thủy Chạm được Nguyễn Đình Hợp và nnk (1989) xác lập ở xã Thủy Chạm (Thanh Sơn, Phú Thọ).

Thành phần mặt cắt địa chất của hệ tầng Thủy Chạm từ dưới lên gồm:

- Lớp cuội, sạn, sỏi, ít gặp cuội, tảng. Thành phần đa khoáng, độ mài tròn tốt. Cuội có hình dạng chủ yếu là bầu dục. Kích thước thay đổi từ 1-2cm đến 10-12cm (trung bình 3-5cm). Xi măng gắn kết là cát, sạn sét. Độ dày 5-20m.

- Lớp cát, bột, sét nằm xen kẽ. Bột, sét dẻo mịn, đôi nơi gặp những thấu kính sét than, bị phong hoá yếu, màu sắc loang lổ, nâu đỏ, tím hồng. Độ dày 3-4m.

Trong lớp cát, bột, sét ở khu Đông Phú, Thanh Uyên có chứa bào tử: *Pteris* sp.; *Aneimia* sp., *Lygodium* sp., *Polypodium* sp.; Phần hoa: *Compositae* gen.indet.; *Quercus* sp. *Artemisia* sp., *Poaceae* gen.indet. tuổi Pleistocen muộn ( $Q_1^3$ ).

Hệ tầng Thủy Chạm có quan hệ bất chỉnh hợp trên hệ tầng Minh Khai và bên trên có quan hệ bất chỉnh hợp với hệ tầng Phùng Nguyên ( $aQ_2^{1-2}pn$ ).

### **Thống Holocen, phụ thống hạ-trung**

#### **2.2.3.5. Hệ tầng Phùng Nguyên ( $aQ_2^{1-2}pn$ )**

Trầm tích bãi bồi cao được Nguyễn Đình Hợp và nnk xác lập năm 1989 và xếp hệ tầng Phùng Nguyên tuổi Holocen sớm ( $Q_2^1pn$ ). Các nhà địa chất đo vẽ lập bản đồ khác như Lưu Hữu Hùng (1998), Hoàng Thái Sơn (1997, 2000)... gọi là trầm tích  $aQ_2^{1-2}$ . Năm 2006, Phạm Đình Thọ, Lương Quang Khang xếp các thành tạo của hệ tầng Phùng Nguyên vào tuổi Holocen sớm-giữa ( $aQ_2^{1-2}pn$ ).

Mặt cắt hệ tầng Phùng Nguyên ( $aQ_2^{1-2}pn$ ) ở Phùng Nguyên có thành phần: Phần dưới gồm bột sét. Hạt vụn có thành phần chủ yếu là thạch anh, fenspat, mica, turmalin, zircon, manhetit, limonit, gotit, các mảnh đá. Khoáng vật sét gồm hydromica, kaolinit. Trầm tích có độ chọn lọc kém; Phần trên gồm bột, cát, sét; Độ dày 6-8m.

Trong trầm tích của hệ tầng Phùng Nguyên ở Sơn Mãn, Bảo Hà, có bào tử: *Gleichenia* sp., *Davallia* sp., *Lygodium* sp., *Cyathea* sp., *Microlephia* sp., *Polypodium* sp., *Pteris* sp., *Davallia* sp., Phần hoa: *Castanea* sp., *Sterculia* sp., *Lithocarpus* sp., *Castanopsis* sp., ở Minh Tiến có tập hợp bào tử phần hoa: *Lythea* sp., *Lygodium* sp., *Sicksonia* sp., *Coniopteris* sp., *Microlephia* sp., ... tuổi Holocen ( $Q_2$ ).

Hệ tầng Phùng Nguyên nằm bất chỉnh hợp lên hệ tầng Thủy Chạm và bên trên có quan hệ bất chỉnh hợp với hệ tầng Gò Mun ( $aQ_2^3gm$ ).

### **Thống Holocen, phụ thống thượng**

#### **2.2.3.6. Hệ tầng Gò Mun ( $aQ_2^3gm$ )**

Trầm tích bãi bồi thấp được Nguyễn Đình Hợp và nnk (1989) gọi là trầm tích  $aQ_2^{2-3}$ . Các nhà địa chất khác như Lưu Hữu Hùng (1998), Hoàng Thái Sơn (1997, 2000)... gọi là trầm tích  $aQ_2^3$ . Phạm Đình Thọ, Lương Quang Khang (2006) gọi là hệ tầng Gò Mun và định tuổi Holocen muộn ( $aQ_2^3gm$ ).

Hệ tầng Gò Mun gồm những thành tạo địa chất trẻ nhất, chúng phân bố ở lòng và bãi bồi của tất cả các sông, suối trong vùng. Mặt cắt địa chất có hai loại: hạt mịn và hạt thô. Trầm tích hạt mịn phân bố ở các bãi bồi ven sông, suối, gồm cát, bột, sét lẫn ít cuội, sỏi màu nâu vàng, nâu xám, ổ sét, sỏi sạn đa khoáng. Độ dày 1-2m. Trầm tích hạt thô phân bố ở lòng sông, suối. Thành phần đa khoáng. Độ dày 0,5-1,5m.

Hệ tầng Gò Mun phủ bất chỉnh hợp trên các đá cổ hơn và đang tiếp tục được thành tạo, do vậy được xếp tuổi Holocen muộn ( $Q_2^3$ ).

### **Thống Holocen**

#### **2.2.3.7. Trầm tích hồ-đầm lầy ( $IQ_2$ )**

Trầm tích hồ, đầm lầy được thành tạo ở nơi địa hình thường bị ngập úng. Vật liệu tích tụ gồm dăm, sạn, bùn, sét, cát mịn lẫn thân, rễ cây làm cho bùn, sét có màu xám. Về mùa mưa lũ, bề mặt có thể bị ngập sâu đến 3-4m.

Một số nơi thực vật tập trung tạo than bùn, như ở phía bắc đầm Dị Nậu thực vật phát triển tạo lớp than bùn dày 0,5m. Trong trầm tích chứa bào tử phần hoa: *Polypodiaceae* gen.indet., *Compositae* gen.indet., *Rhus* sp., *Rhamnaceae* gen.indet., *Gramineae* gen.indet., *Nyssaceae* gen.indet., *Rutaceae* gen.indet.,... tuổi Holocen. Trầm



tích vẫn đang diễn ra hàng năm, nên chúng được xác định có tuổi Holocen không phân chia (Q<sub>2</sub>)

### **2.2.3.8. Trầm tích Đệ tứ không phân chia (Q)**

Trầm tích Đệ tứ không phân chia bao gồm các tích tụ eluvi, deluvi, proluvi... phân bố ở các bề mặt sườn và các chân sườn, các vạt gấu, các nón phóng vật trong các thung lũng hẹp giữa núi. Thành phần trầm tích hỗn tạp: dăm, tảng, cuội, sỏi, mảnh vụn, cát, bột, sét màu sắc sặc sỡ, sắp xếp hỗn độn, độ mài tròn chọn lọc từ kém đến vừa. Thành phần hạt vụn phụ thuộc vào thành phần đá gốc phân bố ở lân cận. Độ dày 1-5m.

Các trầm tích trên được thành tạo trong suốt Đệ tứ nên được xếp vào Đệ tứ không phân chia (Q).

Tóm lại, trong Kainozoi vùng thung lũng Sông Hồng gồm 11 phân vị địa tầng được thành tạo từ Miocen giữa đến nay.

Cột địa tầng tổng hợp trầm tích Kainozoi của vùng được trình bày trên hình 1.

## **2.3. Magma xâm nhập trong Kainozoi**

Trung vùng nghiên cứu, theo tài liệu đo vẽ bản đồ địa chất tỷ lệ 1:200.000 và 1:50.000... có các đá magma xâm nhập tuổi Paleogen thuộc phức hệ Ye Yen Sun (G/Eys), Nậm Xe-Tam Đường (aG-aSy/Ent) và Tân Hương (G/Eth).

## **2.4. Tân kiến tạo**

### **2.4.1. Hoạt động đứt gãy**

Hoạt động đứt gãy trong vùng xảy ra khá mạnh mẽ, sự phân bố của chúng được quan sát rõ trên ảnh viễn thám và tài liệu khảo sát thực địa. Những dấu hiệu để nhận biết chúng là các sườn núi dốc, vách dựng đứng phát triển thành dạng tuyến dài, thung lũng hẹp kéo dài được lấp đầy bởi trầm tích bờ rời, mặt trượt kiến tạo...

#### *a. Hệ thống đứt gãy phương tây bắc-đông nam (F1)*

Hệ thống đới đứt gãy phương TB-ĐN phát triển rõ nét nhất trong vùng nghiên cứu, không chế trũng địa hào miền núi dọc thung lũng Sông Hồng. Thể hiện rõ nhất là đứt gãy dọc sông Hồng: F1.1, F1.2, F1.3, F1.4.

#### *b. Hệ thống đứt gãy phương đông bắc- tây nam (F2)*

Các đứt gãy theo phương ĐB-TN gồm F2.1, F2.2, F2.3, F2.4, F2.5, F2.6, F2.7, F2.8... Chúng khống chế mạng lưới sông suối xuất phát từ đỉnh dãy núi Con Voi, dãy núi Phan Si Pan chảy về phía sông Hồng.

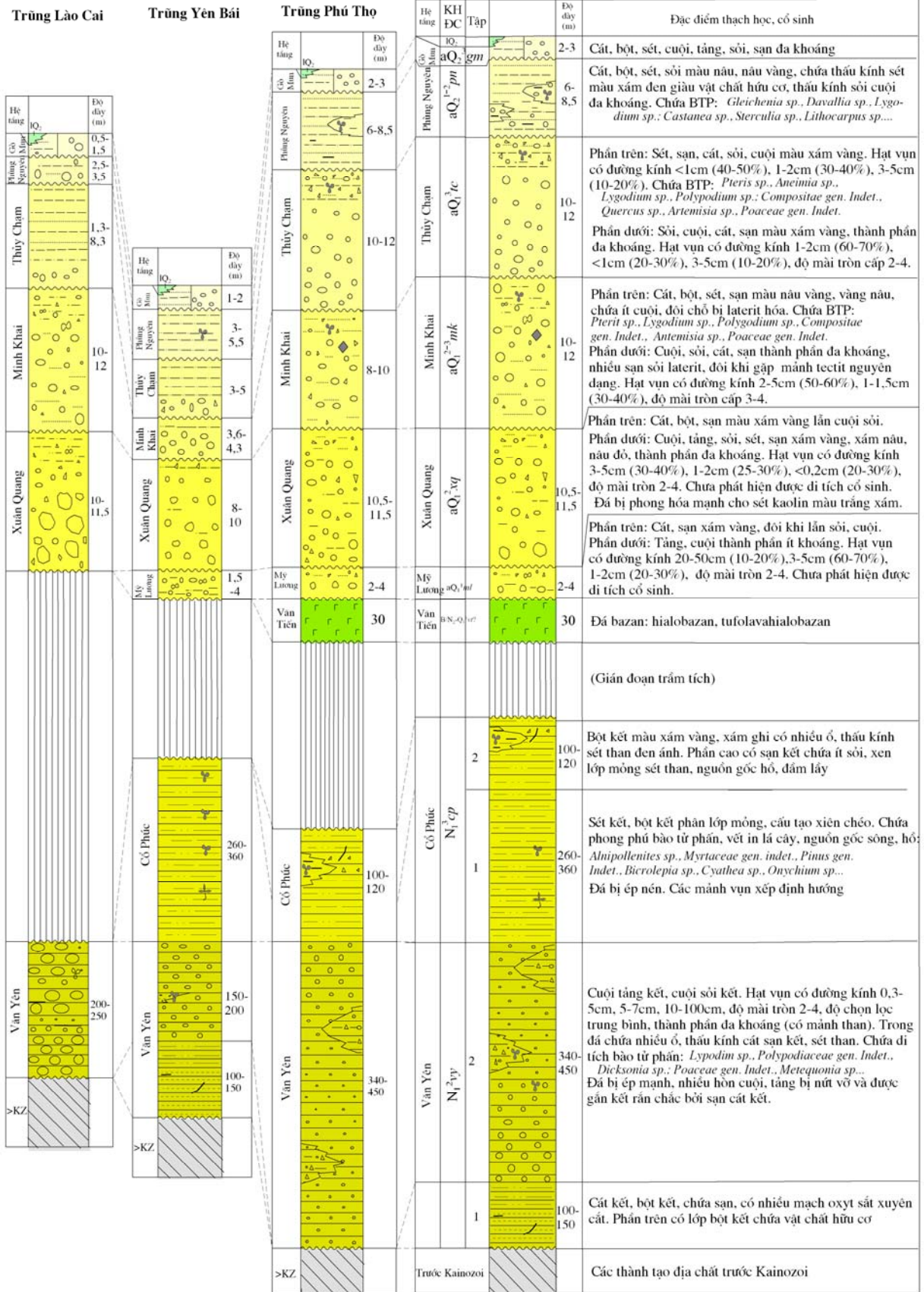
#### *c. Hệ thống đứt gãy phương á vĩ tuyến (F3)*

Các đứt gãy phương á vĩ tuyến gồm F3.1, 3.2, F3.3, 3.4, 3.5, 3.6... Hoạt động của hệ thống đứt gãy này làm cho hướng chạy của đường đỉnh dãy núi Hoàng Liên Sơn, dãy núi Con Voi bị xô dịch lệch khỏi hướng TB-ĐN ban đầu, bị uốn cong, có đoạn trở thành phương á vĩ tuyến.

#### *d. Hệ thống đứt gãy phương á kinh tuyến (F4)*

Diễn hình cho hệ thống đứt gãy này là đứt gãy F4.1, F4.2, F4.3, F4.4, F4.5, F4.6... Chúng khống chế hướng chảy của một số dòng chảy hiện đại, cũng như làm uốn khúc, gấp khúc dòng chảy của sông Hồng ở khu vực Phong Vực, Vực Trường, Tam Cường...

Thung lũng Sông Hồng



Hình 1. Liên kết địa tầng và cột địa tầng tổng hợp trầm tích Kainozoi thung lũng Sông Hồng đoạn từ Lào Cai đến Việt Trì

Hoạt động của đứt gãy Sông Hồng trong Kainozoi kế thừa hoạt động đứt gãy có trước đó. Kể từ sau Miocen muộn đến nay, các đứt gãy ở thung lũng Sông Hồng vẫn tiếp tục hoạt động.

#### **2.4.2. Hoạt động nâng hạ địa phương**

Hoạt động nâng hạ địa phương xảy ra mạnh trong vùng, được xác nhận qua hình thái của mạng sông suối. Ví dụ đới nâng ở Xuân Giao, Núi Hãn thể hiện trên mạng dòng chảy dạng tỏa tia; đới hạ ở Trương Xá thể hiện trên mạng dòng chảy dạng hội tụ.

Chuyển động nâng hạ địa phương còn được xác định thông qua việc nghiên cứu sự biến dạng độ cao của hệ thống bãi bồi và thềm sông từ Lào Cai đến Việt Trì. Kết quả phân tích đã xác định, từ đầu Đệ tứ đến nay, địa hình của vùng ở trong hoàn cảnh nâng tân kiến tạo, phần Tây Bắc của vùng nâng mạnh hơn phần Đông Nam.

#### **2.5. Sự hình thành các trũng tích tụ Kainozoi ở thung lũng Sông Hồng**

Cơ chế hoạt động của các hệ thống đứt gãy phá hủy kiến tạo, chuyển động nâng hạ địa phương là nguyên nhân chính tạo nên cấu trúc địa hào hẹp Kainozoi thung lũng Sông Hồng. Dọc thung lũng Sông Hồng có ba trũng trầm tích Kainozoi: trũng Lào Cai, trũng Yên Bái và trũng Phú Thọ. Các trũng này được ngăn cách nhau bởi các khối nâng tân kiến tạo địa phương.

*Tóm lại, Các thành tạo địa chất Kainozoi của thung lũng Sông Hồng đoạn từ Lào Cai đến Việt Trì được hình thành từ Miocen giữa đến nay, bao gồm 11 phân vị địa tầng, trong một cấu trúc địa hào hẹp miền núi phức tạp và không liên tục.*

### **Chương 3**

#### **ĐẶC ĐIỂM ĐỊA MẠO KAINOZOI THUNG LŨNG SÔNG HỒNG**

##### **3.1. Đặc điểm trắc lượng hình thái thung lũng Sông Hồng**

Nghiên cứu sinh đã xây dựng các bản đồ trắc lượng hình thái: Bản đồ mô hình số độ cao, Bản đồ độ phân cắt sâu, Bản đồ độ phân cắt ngang, Bản đồ độ dốc sườn.

Kết quả xác định:

- Địa hình có xu hướng thấp dần từ phía tây bắc về phía đông nam, từ phía tây đến phía đông. Địa hình trũng thấp phân bố mở rộng từ phía tây bắc về phía đông nam. Ở phía đông nam, địa hình có độ cao <150m chiếm diện tích lớn và có dạng phân nhánh.

- Địa hình thung lũng sông, các bậc thềm sông, nằm ngang hoặc hơi nghiêng có độ phân cắt sâu nhỏ hơn so với địa hình đồi núi.

- Cường độ nâng tân kiến tạo ở trũng Lào Cai mạnh hơn so với ở trũng Phú Thọ.

- Xác định di tích của lòng sông cổ Xuân Giao-Phú Nhuận-Võ Lao, Làng Giang-Khánh Yên, Mỹ Lương-Xuân Thủy-Yên Lập-Thượng Long, Đồng Thịnh-Đồng Lạc-Minh Hòa và Trương Xá-Đồng Lương.

##### **3.2. Vai trò của các nhân tố nội, ngoại sinh đối với sự thành tạo địa hình**

###### **3.2.1. Các tác nhân nội sinh**

Các tác nhân nội sinh ảnh hưởng tới địa hình thung lũng Sông Hồng là các chuyển động nâng hạ tân kiến tạo và hoạt động đứt gãy phá hủy. Chúng là nguyên nhân căn bản thúc đẩy quá trình san bằng địa hình, quá trình xâm thực, bóc mòn và tích tụ trầm tích.

### 3.2.2. Các tác nhân ngoại sinh

Các tác nhân ngoại sinh ảnh hưởng tới địa hình thung lũng Sông Hồng đó là quá trình phong hoá, quá trình san bằng, quá trình xâm thực do hoạt động của dòng chảy, quá trình tích tụ, quá trình hoạt động của con người.

### 3.3. Đặc điểm địa mạo

Dựa vào nguyên tắc bề mặt đồng nguồn gốc đã thành lập bản đồ địa mạo thung lũng Sông Hồng. Địa hình thung lũng Sông Hồng gồm 4 nhóm bề mặt với 21 kiểu bề mặt đồng nguồn gốc:

#### 3.3.1. Nhóm bề mặt có nguồn gốc tích tụ

- 3.3.1.1. Bề mặt tích tụ aluvi bãi bồi thấp tuổi Holocen muộn (ký hiệu 1)
- 3.3.1.2. Bề mặt tích tụ aluvi bãi bồi cao tuổi Holocen sớm-giữa (2)
- 3.3.1.3. Bề mặt thêm tích tụ aluvi bậc I tuổi Pleistocen muộn (3)
- 3.3.1.4. Bề mặt thêm sôkôn bậc II tuổi Pleistocen giữa-muộn (4)
- 3.3.1.5. Bề mặt thêm sôkôn bậc III tuổi Pleistocen giữa (5)
- 3.3.1.6. Bề mặt thêm sôkôn bậc IV tuổi Pleistocen sớm (6)
- 3.3.1.7. Bề mặt trầm tích hồ-đầm lầy tuổi Holocen không phân chia (7)

#### 3.3.2. Nhóm bề mặt có nguồn gốc xâm thực-bóc mòn-rửa trôi

- 3.3.2.1. Bề mặt thung lũng xâm thực tuổi Đệ tứ không phân chia (8)
- 3.3.2.2. Bề mặt thêm xâm thực bậc I tuổi Pleistocen muộn (9)
- 3.3.2.3. Bề mặt thêm xâm thực bậc II tuổi Pleistocen giữa-muộn (10)
- 3.3.2.4. Bề mặt thêm xâm thực bậc III tuổi Pleistocen giữa (11)
- 3.3.2.5. Bề mặt thêm xâm thực bậc IV tuổi Pleistocen sớm (12)
- 3.3.2.6. Bề mặt pediment tuổi Pliocen muộn (13)
- 3.3.2.7. Bề mặt san bằng 150-280m tuổi Pliocen giữa (14)
- 3.3.2.8. Bề mặt san bằng 350-550m tuổi Pliocen sớm (15)
- 3.3.2.9. Bề mặt san bằng 600-950m tuổi Miocen muộn (16)
- 3.3.2.10. Bề mặt san bằng 1100-1400m tuổi Miocen giữa (17)
- 3.3.2.11. Bề mặt san bằng 1600-1800m tuổi Miocen sớm (18)
- 3.3.2.12. Bề mặt sườn xâm thực-bóc mòn tổng hợp tuổi Neogen-Đệ tứ (19)

#### 3.3.3. Nhóm bề mặt có nguồn gốc hòa tan, rửa lữa

- Bề mặt karst tuổi Neogen-Đệ tứ (20)

#### 3.3.4. Nhóm bề mặt có nguồn gốc do phá hủy kiến tạo

- Bề mặt sườn liên quan tới đứt gãy phá hủy kiến tạo tuổi Neogen-Đệ tứ (21)

Tóm lại: Đặc trưng của địa hình thung lũng Sông Hồng đoạn từ Lào Cai đến Việt Trì là thung lũng sông miền núi mang tính phân bậc, nhiều nguồn gốc, bị xâm thực, chia cắt mạnh, gồm 4 nhóm bề mặt với 21 kiểu bề mặt đồng nguồn gốc được hình thành trong quá trình nâng tân kiến tạo là chủ yếu. Trong quá trình hoạt động nâng tân kiến tạo có xen thời kỳ hoạt động tân kiến tạo yên tĩnh tương đối. Hoạt động tân kiến tạo mạnh mẽ

diễn ra phá hủy địa hình, còn hoạt động tân kiến tạo yên tĩnh là điều kiện thuận lợi để hình thành các kiểu bề mặt địa hình khác nhau. Nhìn chung, địa hình thung lũng Sông Hồng đoạn từ Lào Cai đến Việt Trì đang bị xâm thực, chia cắt mạnh, thuộc chế độ nâng tân kiến tạo.

## **Chương 4**

### **QUÁ TRÌNH PHÁT TRIỂN ĐỊA CHẤT KAINOZOI THUNG LŨNG SÔNG HỒNG VÀ MỘT SỐ VẤN ĐỀ ĐỊA CHẤT ỨNG DỤNG**

#### **4.1. Quá trình phát triển địa chất Kainozoi thung lũng Sông Hồng**

##### **4.1.1. Đặc điểm phân bố trầm tích Kainozoi với địa hình**

- Trầm tích Neogen phân bố trên suốt chiều dài vùng nghiên cứu, tạo thành dải hẹp, rộng từ 2-2,5km đến 7-8km, có bề dày khoảng 450-750m. Hiện chúng đang tồn tại ở dạng thềm xâm thực hay phần đế của các bậc thềm sôkôn khác nhau.

- Trầm tích Đệ tứ có khối lượng không lớn, nhưng chúng được hình thành trong suốt kỷ Đệ tứ và phổ biến ở thung lũng Sông Hồng. Từ Khe Quên về phía TB (trùng Lào Cai), bề ngang diện tích phân bố của trầm tích Đệ tứ hẹp. Từ Khe Quên trở về phía ĐN, bề ngang phân bố trầm tích Đệ tứ tăng dần, ở khu vực Phú Thọ chúng phân bố trên suốt bề ngang của diện tích nghiên cứu (25-27km); Trầm tích từ Pleistocen hạ đến Pleistocen hạ-trung chỉ tạo thành lớp phủ mỏng (2-6m) trên các thềm sôkôn. Trầm tích Pleistocen thượng cấu tạo nên thềm bậc I tích tụ (9-11m) hoặc tạo thành lớp phủ có bề dày khác nhau trên thềm sôkôn bậc I, Trầm tích Holocen tạo nên bãi bồi, phân bố nhỏ hẹp dọc theo hai bờ sông Hồng với độ dày 0,5-6m.

- Trong Kainozoi có 2 thời kỳ với 9 giai đoạn phát triển địa hình. Mối tương quan giữa địa hình với trầm tích theo thời kỳ được thống kê ở bảng 1.

Từ bảng 1 cho thấy: Thời kỳ I (Thời kỳ san bằng), chế độ kiến tạo yên tĩnh kéo dài. Trong thời kỳ này, địa hình bị san bằng trên toàn vùng nghiên cứu. Thời kỳ II (Thời kỳ san bằng-tích tụ trầm tích), chế độ kiến tạo có giai đoạn hoạt động mạnh mẽ xen với giai đoạn yên tĩnh.

##### **4.1.2. Quá trình phát triển địa chất Kainozoi**

###### **4.1.2.1. Thời kỳ I-Thời kỳ san bằng**

Thời kỳ san bằng địa hình diễn ra trong giai đoạn Paleocen-Miocen sớm. Trong thời kỳ này, địa hình bị san bằng mạnh trên toàn vùng nghiên cứu, không có trầm tích.

###### **4.1.2.2. Thời kỳ II-Thời kỳ san bằng-tích tụ trầm tích**

Thời kỳ san bằng-tích tụ trầm tích diễn ra trong giai đoạn Miocen giữa-Holocen. Bước vào đầu thời kỳ này, bề mặt san bằng của thời kỳ trước bắt đầu bị phá vỡ và một số kiểu bề mặt san bằng được hình thành. Thời kỳ này có 7 giai đoạn tích tụ trầm tích.

###### **1. Giai đoạn Miocen giữa**

Vào đầu giai đoạn, vùng nghiên cứu vẫn nằm trong chế độ kiến tạo tương đối yên tĩnh, địa hình chịu tác động san bằng để tạo nên bề mặt san bằng 1100-1400m. Tiếp sau

đó, hoạt động kiến tạo mang tính phân dị và trầm tích hệ tầng Văn Yên được thành tạo liên qua với vùng sụt dạng địa hào. Hệ tầng Văn Yên được thành tạo ở cả ba trũng.

**Bảng 1. Môi trường quan giữa địa hình với trầm tích theo thời kỳ địa chất**

Thời kỳ	Giai đoạn	Kiểu địa hình, trầm tích tương ứng
<b>II- Thời kỳ san bằng- tích tụ trầm tích</b>	Holocen	- Hệ tầng Gò Mun (chứa than bùn) ( $aQ_2^3 gm$ ); - Bãi bồi thấp ( $Q_2^3$ );
		- Hệ tầng Phùng Nguyên ( $aQ_2^{1-2} pn$ ); - Bãi bồi cao ( $Q_2^{1-2}$ );
	Pleistocen muộn	- Hệ tầng Thủy Chạm ( $aQ_1^3 tc$ ); - Thềm tích tụ và xâm thực bậc I ( $Q_1^3$ );
	Pleistocen giữa-muộn	- Hệ tầng Minh Khai ( $aQ_1^{2-3} mk$ ); - Thềm sôkôn và xâm thực bậc II ( $Q_1^{2-3}$ );
	Pleistocen giữa	- Hệ tầng Xuân Quang ( $aQ_1^2 xq$ ); - Thềm sôkôn và xâm thực bậc III ( $Q_1^2$ );
	Pleistocen sớm	- Hệ tầng Mỹ Lương ( $aQ_1^1 ml$ ); - Thềm sôkôn và xâm thực bậc IV ( $Q_1^1$ );
	Pliocen-Pleistocen sớm	- Hệ tầng Văn Tiến ( $B/N_2-Q_1^1 vt?$ ); - Bề mặt pediment 120-200m ( $N_2^3$ ); - Bề mặt san bằng 150-280m ( $N_2^2$ ); - Bề mặt san bằng 350-550m ( $N_2^1$ );
	Miocen muộn	- Hệ tầng Cổ Phúc (chứa than nâu) ( $N_1^3 cp$ ); - Bề mặt san bằng 600-950m ( $N_1^3$ );
	Miocen giữa	- Hệ tầng Văn Yên ( $N_1^2 vy$ ); - Bề mặt san bằng 1100-1400m ( $N_1^2$ );
<b>I- Thời kỳ san bằng</b>	Paleocen-Miocen sớm	- Địa hình bị san bằng trên toàn vùng; - Bề mặt san bằng 1600-1800m ( $N_1^1$ );

## 2. Giai đoạn Miocen muộn

Trong giai đoạn Miocen muộn, chế độ kiến tạo tương đối yên tĩnh để tạo mức bề mặt san bằng 600-950m. Hệ tầng Cổ phúc được thành tạo ở trũng Yên Bái, Phú Thọ. Diện tích trũng tích tụ mở rộng dần từ phía tây bắc về phía đông nam. Quá trình tạo hồ sụt dạng địa hào vẫn tiếp tục diễn ra, tạo điều kiện trầm tích vật liệu hạt mịn chứa than.

## 3. Giai đoạn Pliocen-Pleistocen sớm

Vào giai đoạn này, đứt gãy Sông Hồng tái hoạt động. Các trầm tích không được thành tạo, xuất hiện phun trào bazan tạo hệ tầng Văn Tiến. Trong giai đoạn này cũng có lúc chế độ kiến tạo tương đối yên tĩnh, tạo điều kiện để bề mặt san bằng hình thành ở một số nơi. Hoạt động của sông Hồng vẫn tương tự giai đoạn trước.

#### 4. Giai đoạn Pleistocen sớm

Trong giai đoạn Pleistocen sớm, hoạt động của sông Hồng đã để lại dấu ấn của nó là hệ thống thềm bậc IV và sự có mặt hệ tầng Mỹ Lương ở trũng Yên Bái, Phú Thọ.

Ở trũng Lào Cai, thung lũng Sông Hồng hẹp. Từ trũng Yên Bái trở xuống phía ĐN, thung lũng Sông Hồng mở rộng, dòng chảy sông Hồng phát triển cả ở hai bên thung lũng. Tới trũng Phú Thọ, sông Hồng hoạt động trên diện rộng. Ở phía ĐB, sông Hồng phát triển qua Liên Phương, Đại Phạm về phía đông của dãy núi Con Voi, có thể nó gặp sông Lô, sông Chảy tại đây; Ở phía TN, sông Hồng phát triển qua Tiên Mỹ, Mỹ Lương, thị trấn Yên Lập, vượt ra khỏi vùng nghiên cứu đến Thanh Sơn.

Vào giai đoạn Pleistocen sớm, hướng dòng chảy ở đoạn thung lũng Cam Đường-Tằng Loỏng được giả định chảy về phía N-ĐN.

#### 5. Giai đoạn Pleistocen giữa

Dấu ấn hoạt động của sông Hồng vào giai đoạn Pleistocen giữa là hệ thống thềm bậc III và sự có mặt hệ tầng Xuân Quang. Giai đoạn này hoạt động của sông Hồng có những biến động lớn: Từ Lào Cai đến Yên Bái phạm vi hoạt động của sông mở rộng hơn so với giai đoạn Pleistocen sớm. Tuy vậy, do diện tích trũng Lào Cai và một phần của trũng Yên Bái bị nâng kiến tạo, địa hình bị xâm thực, bóc mòn, dấu tích vật liệu trầm tích gặp rất ít ở Vạn Hòa, Châu Quế Thượng, Châu Quế Hạ; Từ Báo Đáp, Đào Thịnh về phía ĐN, địa hình ở vào chế độ sụt kiến tạo, hệ tầng Xuân Quang được thành tạo trên diện rộng; So với giai đoạn Pleistocen sớm, phạm vi hoạt động của sông Hồng thu nhỏ dần từ hai phía về trung tâm của thung lũng. Ở phía ĐB, phạm vi ảnh hưởng của sông Hồng lùi xuống Thanh Vân, Trạm Thán. Ở phía TN, dòng chảy sông Hồng có sự phân nhánh, một nhánh chảy theo phương TB-ĐN dọc theo thung lũng Yên Lập, Thượng Long, một nhánh khác chảy theo thung lũng Tạ Xá, Đồng Lạc, Hùng Đô.

Cũng như giai đoạn Pleistocen sớm, hướng dòng chảy ở đoạn thung lũng Cam Đường-Tằng Loỏng được giả định chảy về phía N-ĐN.

#### 6. Giai đoạn Pleistocen giữa-muộn

Trong giai đoạn Pleistocen giữa-muộn, hoạt động của sông Hồng đã để lại dấu ấn của nó là hệ thống thềm bậc II và sự có mặt hệ tầng Minh Khai. Từ Lào Cai đến Phố Lu, bề ngang ảnh hưởng của sông Hồng rộng 5-7km. Từ Phố Lu đến Ngòi Hóp giảm xuống 1-1,5km. Từ Ngòi Hóp về phía ĐN, bề ngang ảnh hưởng của sông Hồng được mở rộng đến Việt Trì, đạt 25-27km.

#### 7. Giai đoạn Pleistocen muộn

Hoạt động của sông Hồng đã tạo hệ thống thềm bậc I và hệ tầng Thủy Chạm.

Về cơ bản, phạm vi ảnh hưởng của sông Hồng ở trũng Lào Cai, Yên Bái không thay đổi mấy so với giai đoạn trước, còn ở trũng Phú Thọ nó bị thu hẹp hơn. Do ảnh hưởng của các khối nâng địa phương và hệ thống đứt gãy phương ĐB-TN các dòng chảy ở thung lũng Yên Lập, Đồng Lạc... bị phân đoạn, chảy theo các hướng ĐN và TB. Khi gặp nhau, chúng chuyển hướng chảy về phía ĐB, đổ vào dòng chảy chính của sông Hồng.

## 8. Giai đoạn Holocen

Sang giai đoạn Holocen, phạm vi ảnh hưởng của sông Hồng về cơ bản bị thu hẹp như ngày nay. Dấu tích của hoạt động của sông là hệ thống bãi bồi cao, bãi bồi thấp, tương ứng với chúng là hệ tầng Phùng Nguyên, Gò Mun.

Tóm lại, kể từ đầu Đệ tứ đến nay thung lũng Sông Hồng ngày càng bị thu hẹp, hiện tại đá gốc lộ khá liên tục suốt chiều dài đoạn sông Hồng từ Lào Cai đến Việt Trì, chứng tỏ vùng thung lũng Sông Hồng đang được nâng cao, thung lũng Sông Hồng ở vào giai đoạn xâm thực sâu là chủ yếu. Khu vực Việt Trì là vị trí trung gian của miền nâng thung lũng Sông Hồng với miền võng Hà Nội.

### 4.2. Một số vấn đề địa chất ứng dụng

#### 4.2.1. Tìm kiếm khoáng sản

##### 4.2.1.1. Khoáng sản trong Kainozoi

Trong Kainozoi khoáng sản có nhiều loại khác nhau và chúng thường liên quan đến các thành tạo trầm tích Neogen và Đệ tứ. Đáng chú ý hơn cả là các khoáng sản: Than nâu Neogen ở Quy Mông, Ngòi Tháp, Bái Dương, Yên Khê, Xóm Mảnh và than bùn Đệ tứ ở Phùng Nguyên, Dị Nậu; Đá quý, đá bán quý ở Âm Hạ-Phương Viên, Tuy Lộc, Đại Bực, Phúc Thành; Vật liệu xây dựng ở Soi Tiên, Châu Quế Thượng, Khe Hồng, Cổ Phúc, Nga Quán, Bái Dương, Tuy Lộc, Minh Tiến; Kaolin ở Thanh Hà, Tuy Lộc, Sơn Mãn, Tân Thịnh, Hà Thạch, Phương Viên; Vermiculit có triển vọng ở Làng Văn A, Tân An, Ông Châu, Tân Đông, Minh Quán, Hòa Công, Phụ Khánh.

##### 4.2.1.2. Vấn đề địa chất Kainozoi, địa mạo với tìm kiếm khoáng sản

1. Khoáng sản than: Là sản phẩm trầm tích được thành tạo vào cuối mỗi giai đoạn phát triển địa hình. Hiện nay than nâu là một thành phần cấu tạo nên các bậc thềm xâm thực, phần đế của một số thềm sôkôn, than bùn nằm trong trầm tích đầm-hồ lầy hiện đại.

2. Sa khoáng đá quý, đá bán quý: có mặt trong cuội kết hệ tầng Văn Yên, sạn kết hệ tầng Cổ Phúc, cấu thành nên thềm xâm thực hay phần thấp của thềm sôkôn. Ngoài ra còn gặp dấu hiệu trực tiếp của corindon, spinel, granat trong trầm tích bờ rời Đệ tứ.

3. Các khoáng sản trong vỏ phong hóa: là nguyên liệu sản xuất gạch ngói, sứ gốm và có triển vọng tìm kiếm vermiculit.

#### 4.2.2. Vấn đề tai biến địa chất

Các hiện tượng như: trượt đất, lở đất, đá đổ, đá rơi, đá lăn, động đất, sạt đất, sụt do karst, đứt gãy hoạt động, rò rỉ thấm nước đê đập, ô nhiễm nước ngầm, rác thải, xâm nhập mặn, lũ ống, lũ quét, xói lở, bồi tụ bờ sông, tai biến do khai thác khoáng sản... đều được xếp vào loại tai biến địa chất.

Tại khu vực nghiên cứu gặp những tai biến địa chất như trượt đất, xói mòn đất, lũ quét, sạt lở, đổ lở, sụt karst. Các tai biến địa chất xảy ra thường liên quan đến đặc điểm địa mạo của vùng.

1. Trượt đất: Hiện tượng trượt đất gặp ở Cốc Xan, Sa Pả, Làng Lũ, Dương Quỳ, Tân An, Hạ Lý, Làng Thiện, Đại Phạm. Tại những điểm có xảy ra trượt đất, địa hình có chênh lệch độ cao lớn, bị xâm thực, bóc mòn mạnh, độ phân cắt sâu 150-500m/km<sup>2</sup>, có khi đến 700m/km<sup>2</sup>, độ dốc sườn núi thường >12<sup>0</sup>, lớp phủ eluvi, deluvi dày hàng chục



mét nên tiềm ẩn trượt đất ở đây là rất cao khi vào mùa mưa lũ. Đặc biệt tại những nơi có hoạt động đứt gãy tân kiến tạo thì khả năng trượt đất tự nhiên xảy ra càng cao. Quá trình trượt đất còn xảy ra phổ biến trên các taluy nhân tạo dọc theo các đường giao thông, khu dân cư, nơi khai thác khoáng sản...

2. Xói mòn đất: Hiện tượng xói mòn đất xảy ra mạnh mẽ ở Xuân Giao, Mậu A, Liên Phương, Phương Xá... Ở những vùng còn rừng tự nhiên hoặc rừng tái sinh thì đất ít bị xói mòn bởi nước mưa. Trên các sườn núi rừng bị chặt phá hoặc hiện đang được cải tạo làm nương rẫy thì xói mòn đất xảy ra mãnh liệt. Trên bề mặt sườn xâm thực-xói mòn thường phát triển các mương xói, đất ngày trở nên cằn cỗi, sa mạc hóa.

3. Lũ quét: Lũ quét đã xảy ra ở Bản Nhùng, Phú Mãn, Hạ Lý, Làng Vẳng, Đại Phạm, Tiêu Phạm, Đồng Thịnh. Trên cơ sở thống kê các điểm đã xảy ra lũ quét xác nhận, lũ quét thường xảy ra ở những lưu vực sông suối miền núi. Trên địa hình có nguồn gốc xâm thực-bóc mòn với các đặc điểm: độ chia cắt  $>150\text{m}/\text{km}^2$ , độ dốc địa hình  $>12^\circ$ , lớp phủ thực vật bị tàn phá mạnh dễ phát sinh lũ quét, làm tắc nghẽn dòng chảy.

4. Xói lở bờ sông: Hiện tượng xói lở bờ sông diễn ra mạnh mẽ nhất dọc theo hai bờ sông Hồng ở Lào Cai, Ngòi Hóp, Hậu Bồng, Liên Phương, Phà Tình Cương, Cầu Phong Châu, trên bãi bồi, các thềm sông tiếp xúc trực tiếp với bờ sông. Chiều cao của vách bờ sông xói lở cao 1-5m. Chiều dài các đoạn bờ bị xói lở 200-3000m.

5. Lụt lội: Nơi thường bị lụt lội lớn là Chuế Lưu, Phùng Xá, Sơn Tình, Phú Lạc, Đồng Lạc, Trương Xá, Điều Lương, Hùng Đô. Hiện tượng lụt lội xảy ra hằng năm vào mùa mưa lũ. Nước lũ về thường ngập hết bãi bồi thấp, bãi bồi cao. Có những năm nước lũ sông Hồng lớn tràn đê vào bề mặt bãi bồi trong đê, gây úng ngập trên diện rộng.

6. Tai biến địa chất liên quan đến hiện tượng karst: Dạng tai biến địa chất liên quan đến hiện tượng karst gặp ở Sa Pả, Ngòi Nhu, Văn Bàn, Thượng Long, Hạ Hòa, Thanh Ba. Quá trình hòa tan, rửa lữa đá carbonat thường dẫn đến sụt karst, một trong nhiều nguyên nhân gây ra hiện tượng mất nước, khô hạn và làm sụt lún nền đất.

Tai biến địa chất xảy ra trong vùng thung lũng Sông Hồng rất đa dạng và có liên quan đến đặc điểm địa mạo. Trong phạm vi nội dung nghiên cứu của luận án, NCS đề xuất một số biện pháp phòng tránh tai biến địa chất ở thung lũng Sông Hồng như sau:

- Các bề mặt san bằng và bề mặt thềm ở các độ cao khác nhau thường nằm ngang hoặc hơi nghiêng, lớp phong hóa dày, là nơi phổ biến quá trình rửa trôi bề mặt, đất bị bạc màu. Để hạn chế quá trình này nên trồng rừng, cây công nghiệp, cây ăn quả lâu năm.

- Bề mặt sườn xâm thực-bóc mòn phân bố rộng rãi ở trung Lào Cai, Yên Bái, Phú Thọ. Cấu tạo trên bề mặt là các trầm tích vụn bờ rời có nguồn gốc eluvi, deluvi, proluvi. Địa hình sườn núi bị bóc mòn, phân cắt mạnh mẽ, thêm vào đó, lớp phủ thực vật ngày càng bị phá hủy là những tiền đề thuận lợi cho các quá trình xói mòn, trượt đất tự nhiên, lũ quét. Muốn giảm tai biến địa chất ở đây cần giữ gìn và bảo vệ rừng, hạn chế việc phát nương làm rẫy, cần đào mương chống xói mòn đất.

- Bãi bồi ở Liên Phương, Phương Xá, Đông Phú, Cát Trù... thường bị sông làm sạt lở và thường bị ngập lụt vào mùa mưa lũ. Đây là hiện tượng tự nhiên khó khắc phục, cần

phải tạo điều kiện sinh hoạt và sản xuất phù hợp như: tập trung dân cư ở khu đất cao, đắp đê chia lũ để hạn chế nước lũ phát triển trên diện rộng...

- Bề mặt được hình thành do quá trình hòa tan rửa lũa trên đá carbonat ở Sa Pả, Ngòi Nhu, Văn Bàn, Thượng Long, Hạ Hòa, Thanh Ba dễ xảy ra tai biến kiểu sụt lở, trượt đất, mất nước trên mặt, khan hiếm nước ngầm... Để tránh thiệt hại về người và tài sản, cần di chuyển công trình, nhà cửa ra khỏi vùng có nguy cơ sụt karst cao, bởi ở đó tai biến xảy ra bất thường nên khó chống đỡ.

- Hoạt động tân kiến tạo trong vùng xảy ra mạnh mẽ, làm cho nhiều nơi địa hình bị nâng tân kiến tạo dẫn đến quá trình xâm thực, rửa trôi mạnh. Dọc theo chân địa hình sườn hình thành liên quan đứt gãy tân kiến tạo, kèm theo hiện tượng đổ lở. Đây là dạng tai biến bất khả kháng, chúng ta chỉ có thể làm giảm thiệt hại bằng cách xây kè hạn chế đá lăn, di dân ra khỏi vùng bị ảnh hưởng.

## KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

### Kết luận

1. Thung lũng Sông Hồng là một thung lũng địa hào hẹp miền núi được hình thành từ Miocen giữa đến hiện nay.

2. Các thành tạo địa chất Kainozoi của thung lũng Sông Hồng đoạn từ Lào Cai đến Việt Trì bao gồm 11 phân vị địa tầng. Trong đó có 2 phân vị có thành phần là đá trầm tích, 1 phân vị có thành phần là đá bazan và 8 phân vị có thành phần là các trầm tích bờ rời.

3. Các thành tạo địa chất trong Paleogen-Neogen của thung lũng Sông Hồng bao gồm hệ tầng Văn Yên tuổi Miocen giữa ( $N_1^2vy$ ) và hệ tầng Cổ Phúc tuổi Miocen muộn ( $N_1^3cp$ ).

4. Các thành tạo địa chất trong Đệ tứ của thung lũng Sông Hồng bao gồm các hệ tầng Mỹ Lương ( $aQ_1^1ml$ ), Xuân Quang ( $aQ_1^2xq$ ), Minh Khai ( $aQ_1^{2-3}mk$ ), Thủy Chạm ( $aQ_1^3tc$ ), Phùng Nguyên ( $aQ_2^{1-2}pn$ ), Gò Mun ( $aQ_2^3gm$ ), trầm tích hồ-đầm lầy ( $IQ_2$ ) và trầm tích Đệ tứ không phân chia (Q).

5. Đặc trưng địa hình thung lũng Sông Hồng đoạn từ Lào Cai đến Việt Trì là thung lũng sông miền núi phân bậc, bị xâm thực, chia cắt mạnh, hình thành trong quá trình nâng tân kiến tạo là chủ yếu.

6. Thung lũng Sông Hồng đoạn từ Lào Cai đến Việt Trì bao gồm 4 nhóm bề mặt với 21 kiểu bề mặt đồng nguồn gốc, trong đó có 7 kiểu bề mặt có tích tụ, 12 kiểu bề mặt xâm thực-bóc mòn, 1 kiểu bề mặt hình thành do quá trình hòa tan, rửa lũa và 1 kiểu bề mặt hình thành do đứt gãy phá hủy kiến tạo.

7. Quá trình phát triển địa chất trong Kainozoi của thung lũng Sông Hồng đoạn từ Lào Cai đến Việt Trì gồm 2 thời kỳ với 9 giai đoạn. Các giai đoạn từ Paleogen đến Miocen muộn liên quan đến pha chuyển dịch trượt bằng trái của đới đứt gãy Sông Hồng và các giai đoạn từ Pliocen đến Holocen liên quan đến pha chuyển dịch trượt bằng phải của đới đứt gãy Sông Hồng kèm theo hoạt động phun trào bazan.

8. Khoáng sản trong Kainozoi của vùng thung lũng Sông Hồng từ Lào Cai đến Việt Trì khá phong phú nhưng phân bố không đều, trữ lượng không lớn. Khoáng sản có ý nghĩa lớn nhất trong vùng là cuội, sỏi làm vật liệu xây dựng và sét gạch ngói, sét gốm sứ, ngoài ra còn có triển vọng về khoáng sản đá quý, đá bán quý. Chúng liên quan đến sản phẩm phong hóa của các đá cổ hơn trên thềm bậc II, III, IV và trầm tích nguồn gốc aluvi, hồ-đầm lầy.

9. Tai biến địa chất ở thung lũng Sông Hồng xảy ra đa dạng và liên quan đến đặc điểm địa mạo như: trượt đất, lũ quét, lũ lụt, sạt lở bờ sông, sụt đất, mất nước mặt, giảm nước ngầm, mà nguyên nhân của nó là các quá trình địa chất nội sinh và ngoại sinh, quá trình tạo núi và xâm thực, bóc mòn, hoạt động karst và nhân sinh.

### **Kiến nghị**

1. Đề nghiên cứu chi tiết sự biến thiên độ cao của các bậc thềm cần sử dụng máy đo GPS để xác định độ cao của chúng ở ngoài thực địa.
2. Cần làm sáng tỏ mối liên quan trong lịch sử phát triển giữa sông Hồng, sông Lô và sông Chảy vào giai đoạn Pleistocen.
3. Xác định vai trò của sông Hồng đối với sự tồn tại mạng dòng chảy ở khu vực Văn Bàn, Tú Lệ, Nghĩa Lộ.