

# NHỮNG PHÁT HIỆN MỚI VỀ DẢI QUẶNG SẮT, CHÌ-KẼM, WOLFRAM Ở VÙNG THƯỢNG GIÁP, TỈNH TUYÊN QUANG

LẠI MẠNH GIÀU, PHAN MINH TUẤN, LÊ THANH HẢI  
CHU QUỐC KHÁNH, ĐẶNG VĂN HẬU, KIỀU HUỖNH PHƯƠNG.

Liên đoàn Vật lý Địa chất, Thanh Xuân, Hà Nội.

**Tóm tắt:** Trên cơ sở các dị thường từ hàng không vùng Thượng Giáp, với sự áp dụng tổ hợp phương pháp địa vật lý thích hợp, đã chính xác hóa 6 cụm dị thường, bay đo từ đã phát hiện và bổ sung 9 cụm dị thường mới. Tiếp tục đo vẽ địa vật lý chi tiết các cụm dị thường để khẳng định rõ vị trí không gian của các dải quặng hóa gây dị thường, phối hợp với công tác tìm kiếm địa chất, khoan khai đào, lấy và phân tích mẫu quặng. Kết quả cho phép ghi nhận bổ sung các dải quặng sắt, chì-kẽm và wolfram mới ở vùng Thượng Giáp, tỉnh Tuyên Quang và Bắc Cạn.

## MỞ ĐẦU

Vùng Thượng Giáp, với diện tích là 900 km<sup>2</sup>, nằm trong khu vực hành chính thuộc các huyện Chợ Đồn, Ba Bể, Pắc Nặm tỉnh Bắc Cạn; Na Hang tỉnh Tuyên Quang; Bảo Lâm tỉnh Cao Bằng và Bắc Mê tỉnh Hà Giang. Diện tích khảo sát nằm trong cụm dị thường từ hàng không Chợ Rã (Ivanikov Yu.D, 1961-1963) gồm 6 dị thường, trong đó có 4 dị thường âm với giá trị dao động từ -50 đến -100 nT và 2 dị thường dương có giá trị dao động từ 0 đến 50 nT. Các dị thường này đều có mối liên hệ về không gian với các thành tạo xâm nhập và tích tụ khoáng sản đã được phát hiện. Tại vùng phía nam, một số dị thường từ hàng không đã được kiểm tra ở tỷ lệ 1:25.000 và 1:10.000, giúp phát hiện sự tồn tại của quặng sắt và chì-kẽm. Căn cứ những tiền đề và dấu hiệu địa chất - khoáng sản, địa vật lý, các tác giả đã chọn tổ hợp phương pháp địa vật lý thích hợp để triển khai thi công theo hai mức độ: đo từ mặt đất tỷ lệ 1:25.000 theo các lộ trình địa chất trên toàn diện tích; đo kiểm tra chi tiết tỷ lệ 1:10.000 trên diện tích (Khuổi Giang 3 km<sup>2</sup>, Nà Ón 6 km<sup>2</sup>, Yên Thổ 3 km<sup>2</sup> và Công Bằng 3 km<sup>2</sup>) có triển vọng bằng phương pháp từ, trọng lực, điện trở và xạ phổ. Kết quả đã giúp phát hiện và bổ sung mới các dải quặng sắt chì-kẽm và wolfram trong vùng nghiên cứu.

## I. ĐẶC ĐIỂM ĐỊA CHẤT VÀ KHOÁNG SẢN

### 1. Đặc điểm địa chất

Vùng Thượng Giáp có phần lớn diện tích thuộc đới Sông Gâm và một phần nhỏ thuộc đới nâng Sông Lô. Đây là một phức nếp lồi với các nếp uốn dạng tuyến và các hệ thống đứt gãy phương TB-ĐN, á kinh tuyến, á vĩ tuyến và ĐB-TN, trong đó hệ thống đứt gãy phương TB-ĐN chiếm ưu thế, giữ vai trò phân chia đới cấu trúc và vùng phân bố của các khối magma. Tham gia vào cấu trúc địa chất của vùng có các thành tạo địa chất sau:

- **Hệ tầng Phú Ngừ (O<sub>3</sub>-S<sub>1</sub>pn):** phân bố trên diện tích nhỏ ở phía đông với thành phần chủ yếu là cát kết quartzit, đá sừng màu xám xen đá phiến thạch anh - sericit; dày: 1500 m. Hệ tầng bị phức hệ Phia Bioc xuyên cắt, gây biến chất tiếp xúc ở một số nơi.

- **Hệ tầng Pia Phương (S<sub>2</sub>-D<sub>1</sub>pp)**: phân bố khá rộng, kéo dài từ trung tâm xuống tận phía nam vùng, chiếm 30% diện tích, tạo thành nếp lồi Pia Khao. Thành phần chủ yếu là đá phiến sét-sericit, đá vôi silic, đá hoa chứa mangan và phun trào axit. Hệ tầng được chia thành 4 phụ hệ tầng: *Phụ hệ tầng 1* (S<sub>2</sub>-D<sub>1</sub>pp<sub>1</sub>) gồm đá hoa màu trắng, đá vôi phân lớp mỏng, đá phiến sét sericit; *Phụ hệ tầng 2* (S<sub>2</sub>-D<sub>1</sub>pp<sub>2</sub>): đá phiến sericit, đá phiến silic, đá phiến sét xen vữa quặng sắt-mangan, phun trào axit; *Phụ hệ tầng 3* (S<sub>2</sub>-D<sub>1</sub>pp<sub>3</sub>): đá vôi phân lớp mỏng, đá phiến vôi, vôi silic, đá hoa xen lớp mỏng bột kết; *Phụ hệ tầng 4* (S<sub>2</sub>-D<sub>1</sub>pp<sub>4</sub>): đá phiến thạch anh - sericit, đá vôi, đá vôi silic, cát kết dạng quazit; chiều dày chung của hệ tầng là 850 m. Hệ tầng bị xâm nhập Pia Ma xuyên cắt; dọc đới tiếp xúc đá bị ép phiến mạnh, ở một số nơi phát hiện thấy thấu kính skarn liên quan đến pyrit.

- **Hệ tầng Cốc Xô (D<sub>1-2</sub>cx)**: phân bố rộng nhất trong vùng, chiếm 50% diện tích. Thành phần bên dưới chủ yếu là đá phiến, phần trên phổ biến là đá vôi. Hệ tầng được chia thành 2 phụ hệ tầng: *Phụ hệ tầng dưới* (D<sub>1-2</sub>cx<sub>1</sub>) gồm cát kết, đá phiến sericit xen lớp mỏng hay thấu kính đá vôi, thấu kính sét than, chuyển lên đá phiến sericit, đá phiến thạch anh, cát kết, đá phiến silic xen lớp mỏng đá vôi, đá hoa hạt lớn; *Phụ hệ tầng trên* (D<sub>1-2</sub>cx<sub>2</sub>): đá vôi, đá vôi sét, đá vôi silic, dolomit; chiều dày chung của hệ tầng là 1460 m. Hệ tầng bị xâm nhập của các phức hệ Pia Bioc, Pia Dạ, Núi Chúa và Pia Ma xuyên cắt, tạo các đới biến chất tiếp xúc có chứa khoáng hóa đồng, sắt và chì-kẽm.

- **Hệ tầng Bản Páp (D<sub>1-2</sub>bp)**: phân bố dưới dạng các dải nhỏ, thành phần chủ yếu là đá vôi, đá phiến vôi, dolomit, đá hoa. Gồm 4 phụ hệ tầng. *Phụ hệ tầng 1* (D<sub>1-2</sub>bp<sub>1</sub>): đá vôi phân lớp mỏng, sét vôi; *Phụ hệ tầng 2* (D<sub>1-2</sub>bp<sub>2</sub>) đá vôi dolomit, đá hoa, đá vôi silic, đá phiến vôi; *Phụ hệ tầng 3* (D<sub>1-2</sub>bp<sub>3</sub>): đá vôi phân lớp mỏng, đá phiến; *Phụ hệ tầng 4* (D<sub>1-2</sub>bp<sub>4</sub>): đá vôi vi hạt, đá hoa. Chiều dày chung của hệ tầng là 730 m. Hệ tầng chiếm phần lớn diện tích nếp lồi Pia Dạ, bị xâm nhập phức hệ Pia Dạ xuyên cắt, gây biến chất tại đới tiếp xúc.

- **Hệ Đệ tứ không phân chia (Q)**: bao gồm các thành tạo bờ rời phân bố dọc sông suối. Thành phần chủ yếu là cát, cuội, sỏi sạn, sét.

- **Phức hệ Pia Ma (SyG/PZ<sub>2</sub>pm)**: phân bố dọc đứt gãy Sông Đáy - Hà Giang, tập trung thành khối lớn tại nơi giao nhau của các đứt gãy. Phức hệ gồm hai pha xâm nhập: *Pha 1* (SyG/PZ<sub>2</sub>pm<sub>1</sub>): syenit, syenit nephelin, granosyenit; *Pha 2* (SyG/PZ<sub>2</sub>pm<sub>2</sub>): đá mạch aplit, pegmatit. Chúng xuyên cắt các hệ tầng Cốc Xô và Pia Phương, gây biến chất nhiệt yếu.

- **Phức hệ Cao Bằng (Gb/T<sub>1</sub>cb<sub>1</sub>)**: phân bố có dạng một khối nhỏ xuyên cắt hệ tầng Bản Páp. Thành phần chủ yếu là gabbro, gabbrodiabas, congadiabas.

- **Phức hệ Núi Chúa (Gb/aT<sub>3n</sub>nc)**: phân bố có dạng hai khối nhỏ. Thành phần thạch học gồm: gabbro peridotit, gabbro norit, gabbro olivin, gabbrodiabas, gabbropegmatit. Thành phần khoáng vật gồm plagioclas, pyroxen, olivin, amphibol và biotit. Chúng kết tinh thành dạng hạt vừa đến lớn, sẫm màu, thường bị các đai mạch granit aplit, granit pegmatit giàu tourmalin phức hệ Pia Bioc xuyên cắt.

- **Phức hệ Pia Dạ (G/T<sub>3</sub>pd)**: phân bố thành 10 khối nhỏ tập trung giữa hai đứt gãy Tráng Kim - Sông Năng và Sa Ngà - Lũng Liềm. Thành phần từ trung tính đến axit bao gồm 2 pha: *Pha 1* (G/T<sub>3</sub>pd<sub>1</sub>): granit biotit dạng gneis; *Pha 2* (G/T<sub>3</sub>pd<sub>2</sub>): granodiorit, diorit thạch anh.

- **Phức hệ Pia Bioc (GD/aT<sub>3n</sub>pb)**: phân bố thành 12 khối nhỏ, xuyên cắt trầm tích hệ tầng Cốc Xô tạo đá sừng biotit có cordierit, sừng carbonat có diopsid. Trong vùng tồn tại hai pha xâm

nhập, trong đó pha 2 là các đai mạch xuyên cắt pha 1. *Pha 1* (GD<sub>i</sub>/aT<sub>3n</sub> pb<sub>1</sub>): granodiorit, granit biotit dạng porphyr hạt lớn-vừa.

## 2. Đặc điểm khoáng sản

Trên diện tích khảo sát có biểu hiện nhiều loại hình khoáng sản với nguồn gốc khác nhau gồm: sắt, chì-kẽm, wolfram và vàng.

- **Quặng sắt:** Phân bố chủ yếu ở phía nam vùng nghiên cứu, thuộc huyện Chợ Đồn, tỉnh Bắc Cạn, liên quan với các dị thường từ có cường độ lớn với biên độ từ 3000 đến 5000 nT, giá trị thay đổi từ -1000 nT đến +4000 nT. Dị thường từ ở Khuổi Giang (số 13), Nà Ón (số 11) và Tân Lập (số 12) là các diện tích có triển vọng về quặng sắt đã được xác định bằng các công trình khai đào.

- **Quặng chì-kẽm (Pb-Zn):** Phân bố tập trung ở vùng Chợ Đồn tỉnh Bắc Cạn và một số diện tích ở Bảo Lâm tỉnh Cao Bằng, Na Hang tỉnh Tuyên Quang, biểu hiện đi kèm là dị thường từ có biên độ từ 50 đến 350 nT, giá trị thay đổi từ -200 đến +150 nT. Dị thường từ ở Yên Thổ (số 4), Nam Cường (số 10), Nà Ón (số 11), Tân Lập (số 12) và Khuổi Giang (số 13) đã được điều tra, xác lập triển vọng của chúng. Tại Yên Thổ, hàm lượng quặng Pb-Zn không cao, nhưng quy mô tương đối lớn và nằm trong vùng phân bố các điểm mỏ khác có đặc điểm tương tự, như ở Bản Bó, Lũng Liềm đã được đánh giá.

- **Quặng wolfram (W):** Phân bố theo mức độ tiền đề và dấu hiệu tại Pắc Nặm tỉnh Bắc Cạn và Na Hang tỉnh Tuyên Quang; biểu hiện liên quan với các dị thường từ có biên độ lớn từ 1000 đến 2000 nT, giá trị thay đổi từ -1000 đến +1000 nT. Kết quả điều tra chưa phát hiện được quặng gốc; wolfram được xác lập trong vùng mới ở mức độ là quặng hóa liên quan đến các dị thường từ ở Công Bằng (số 6), Hồng Thái (số 7) và Đà Vị (số 8).

- **Quặng vàng (Au):** Phân bố theo mức độ biểu hiện về mật độ điểm khoáng hóa vàng khá dày tại các diện tích Thượng Nông, Thượng Giáp, Đường Âm, Đường Hồng và Công Bằng; biểu hiện liên quan với các dị thường từ có biên độ trung bình từ 300 đến 800 nT, giá trị thay đổi từ -200 đến +600 nT. Dị thường từ ở Ôn Bình (số 1), Đường Hồng (số 2), Đường Âm (số 3), Thượng Nông (số 5) và Công Bằng (số 6). Chúng phân bố thành từng cụm, từng dải, có biên độ khá đều, kích thước nhỏ nằm xen kẽ nhau, đều đã được xác định có triển vọng khoáng sản, trong đó có một số điểm ở Đường Hồng, Thượng Nông, Thượng Giáp, đã và đang bị khai thác tự do.

## II. TỔ HỢP PHƯƠNG PHÁP ĐỊA VẬT LÝ

### 1. Phương pháp từ

Số liệu đo đạc được thực hiện bằng từ kế proton loại MMPI-203 và MINIMAG do Liên bang Nga sản xuất. Đo từ mặt đất tỷ lệ 1:25.000 trên toàn diện tích, theo các lộ trình địa chất, trên hệ thống đường mòn, đường men theo sông suối với khoảng cách trung bình giữa các hành trình là 250 m, khoảng cách giữa các điểm đo là 50 và 25 m, những vùng có dị thường hoặc có biểu hiện khoáng sản thì đan dày với khoảng cách là 10 m/điểm. Kết quả đã xác định được sự tồn tại trên mặt đất của 6 dị thường từ hàng không và phát hiện 9 dị thường mới. Cường độ diện phân bố, bản chất của dị thường và khoáng sản liên quan đến dị thường được trình bày ở Bảng 1. Đo từ mặt đất tỷ lệ 1:10.000 tại các cụm dị thường có triển vọng khoáng sản gồm: Khuổi Giang (18 tuyến); Nà Ón 1 (21 tuyến); Nà Ón 2 (21 tuyến); Yên Thổ (15 tuyến) và Công Bằng 1 (10 tuyến); Công Bằng 2 (10 tuyến). Khoảng cách tuyến là 100 và 200 m, khoảng cách điểm trung là 10 m và đan dày tại vị trí có dị thường là 2 đến 5 m.

Bảng 1. Bảng tổng hợp các cụm dị thường đã chính xác hóa và phát hiện mới trên mặt đất

Cụm dị thường và diện phân bố (km <sup>2</sup> )	Cường độ DT (nT)		Bản chất dị thường	Đặc trưng địa chất	Khoáng sản	
	Từ HK	Từ mặt đất			Liên quan	Triển vọng
1	2	3	4	5	6	7
1. Bản Đoàn Kết S = 19,60		-250÷500	Đối tượng địa chất có từ tính đi theo đứt gãy các yếu tố địa chất chứa quặng vàng (Au)	Đá phiến thạch anh sericit, đá phiến sericit, bột kết, sét kết, đá vôi	Au	Au
2. Đường Hồng S = 30,60	-50	-800÷500	Đối tượng địa chất là các khoáng hóa có từ tính đi kèm với đứt gãy, các yếu tố địa chất chứa quặng vàng (Au)	Đá phiến thạch anh sericit, đá phiến sét, sét vôi, bột kết, cát kết	Au	Au
3. Đường Âm S = 32,20	-50	-300÷600	Đối tượng địa chất là các khoáng hóa có từ tính đi kèm với đứt gãy, các yếu tố địa chất chứa quặng vàng (Au)	Đá phiến thạch anh sericit, đá phiến sericit, bột kết, sét kết	Au	Au
4. Yên Thổ S = 12,60		-100÷300	Đối tượng địa chất là quặng hematit limonit, sản phẩm phong hóa của các đới khoáng hóa, các thân quặng chì-kẽm	Đá phiến sét vôi, đá phiến thạch anh sericit	Pb- Zn	Pb- Zn
5. Thượng Nông S = 39,00	-75	-80÷300	Đối tượng địa chất là các khoáng hóa có từ tính đi kèm với đứt gãy, các yếu tố địa chất chứa quặng vàng (Au)	Đá phiến thạch anh sericit, đá phiến sericit, đá vôi, syenit, ...	Au	Au
6. Công Bằng S = 52,60	- 50÷125	- 1000÷1000	Đối tượng địa chất là các đá syenit, gabro và đứt gãy	Đá phiến thạch anh sericit, đá phiến sericit, bột kết, cát kết, đá vôi, syenit, granit biotit	W- Au	W- Au
7. Hồng Thái S = 58,00	-25÷50	400÷600	Đối tượng địa chất là các đá syenit, gabro và đứt gãy	Đá phiến thạch anh sericit, đá phiến sericit, đá phiến sét, syenit, cát kết, dăm kết	W- Au	W- Au
8. Đà Vị S = 80,00	0÷50	-500÷800	Đối tượng địa chất là các đá syenit, gabro và đứt gãy	Đá phiến thạch anh sericit, đá phiến sericit, cát kết, sét vôi, syenit, granit biotit	Au	Au
9. Bản He S = 26,20		-80÷100	Đối tượng địa chất là sản phẩm phong hóa của các đới khoáng hóa, các thân quặng chì-kẽm	Đá phiến thạch anh sericit, đá phiến sericit, cát kết, đá vôi	Pb- Zn	Pb- Zn
10. Nam Cường S = 9,00		-80÷100	Đối tượng địa chất là sản phẩm phong hóa của các đới khoáng	Đá phiến thạch anh sericit, đá phiến		

			hóa, các thân quặng chì-kẽm	sericit, đá vôi hoa hóa, đá vôi		
11. Nà Ón S = 29,00		-200÷150	Đối tượng địa chất là quặng hematit, limonit, sắt-mangan sản phẩm phong hóa của các đới khoáng hóa, các thân quặng chì-kẽm	Đá phiến thạch anh sericit, đá phiến sericit, cát kết, đá vôi, phiến sét	Fe, Pb - Zn	Pb - Zn
12. Tân Lập S = 8,00		-500÷-20	Đối tượng địa chất dự kiến là đá gabro hoặc syenit	Đá vôi, bột kết, cát kết, đá phiến sericit	W	W
13. Khuổi Giang S = 7,99		1000÷3500	Đối tượng địa chất là quặng hematit, limonit, sắt - mangan sản phẩm phong hóa của các đới khoáng hóa, các thân quặng chì-kẽm	Đá phiến thạch anh sericit, đá phiến sericit, cát kết, đá vôi, đá phiến sét, bột kết, ...	Fe, Pb - Zn	Fe, Pb - Zn
14. Côn Lôn S = 16,70		40÷250	Đối tượng địa chất dự kiến là đá gabro hoặc syenit	Đá phiến thạch anh sericit, đá phiến sericit, phiến sét		
15. Khen Nin S = 11,30	-50	-300÷2000	Đối tượng địa chất dự kiến là đá gabro hoặc syenit	Đá phiến thạch anh sericit, đá phiến sericit, cát kết, ...	Pb- Zn	Pb- Zn

- **Khu Khuổi Giang:** Phát hiện 2 dải dị thường, dị thường tuyến 7 phản ánh thân quặng chì-kẽm tại cọc -2T7÷4T7, dị thường tuyến 12 phản ánh thân quặng sắt tại cọc 40T12÷42T12, có 3 hào và 5 lỗ khoan bắt gặp quặng.

- **Khu Nà Ón:** Phát hiện 5 đới dị thường có liên quan đến quặng hóa; đới 1 tại cọc 28T32÷34T38, đới 2 tại cọc -12T33÷-16T36, đới 3 tại cọc -33T31÷36T33, đới 4 tại cọc -44T37÷-15T40, và đới 5 tại cọc -21T38÷-2T40;

- **Khu Yên Thổ:** Phát hiện 3 dải dị thường trên tuyến 4, tuyến 5 và tuyến 2a phản ánh liên quan đến khoáng hóa quặng, các hào H2, H3, H5 và lỗ khoan 8 đã gặp quặng;

- **Khu Công Bằng:** Tại vị trí tập trung các dị thường đẳng thước xen kẽ nhau tại tuyến 5, 6 và 7, phản ánh các mạch thạch anh chứa quặng vàng.

## 2. Phương pháp trọng lực

Số liệu đo đạc được thực hiện bằng máy Burris loại ZLS do Mỹ chế tạo, trên các tuyến phân tích với khoảng cách điểm đo là 50 m và đan dày tại tâm các dị thường là 10 m. Tại Khuổi Giang đo tuyến T8, T14, Nà Ón đo tuyến T7, T11, T31, T37, Yên Thổ đo tuyến T4, T9 và Công Bằng đo tuyến T5, T16.

- **Khu Khuổi Giang:** đã phát hiện 3 dị thường dương tương đối, hai dị thường có biên độ lớn phản ánh khoáng sản quặng sắt tại cọc 50T8÷60T8 và cọc 38T14÷44T14, một dị thường có biên độ nhỏ hơn phản ánh đới biến đổi có chứa khoáng hóa chì-kẽm.

- **Khu Nà Ón:** Phát hiện các dị thường dương tương đối trên các tuyến đo tại cọc -20T7÷25T7, cọc -20T11÷24T11, cọc -35T31÷5T31 và cọc 5T37. Dị thường đều phản ánh khối thành tạo đá

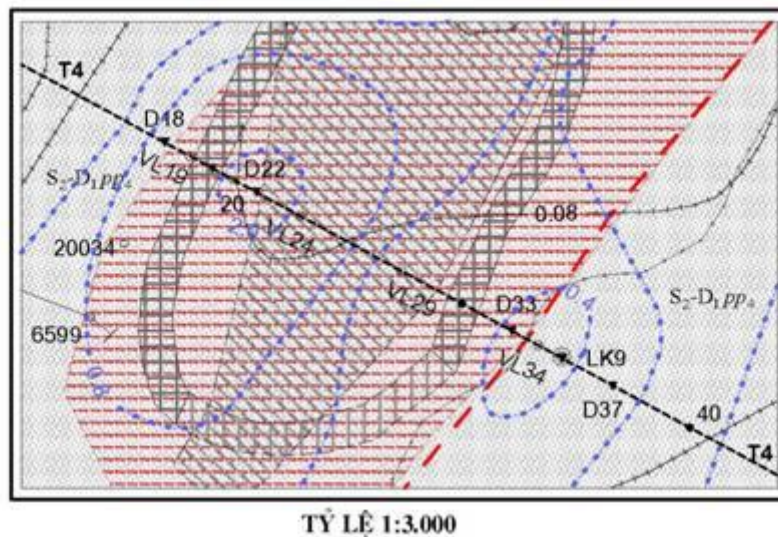
vôi có chứa quặng hóa chì-kẽm tại phần rìa tiếp xúc, ở các hào H3, H4, H7, H7a và lỗ khoan 4 đã bắt gặp quặng chì-kẽm.

- **Khu Yên Thổ:** Phát hiện 5 dị thường âm tương đối tại cọc -33T4÷-23T4, cọc -4T4÷13T4, cọc 19T4÷52T4, cọc 17T9÷29T9 và cọc -28T9÷-6T9. Các dị thường đều phản ánh các cấu trúc đá vôi bị dập vỡ, nứt nẻ có xâm tán quặng hóa, hào H2 đã bắt gặp quặng chì-kẽm.

- **Khu Công Bằng:** Phát hiện các dị thường dương, biểu thị các thành tạo chủ yếu của xâm nhập phức hệ Phia Ma.

### 3. Phương pháp phóng xạ

Số liệu đo đạc thực địa xạ phổ bằng máy GAD-6 và xạ tổng bằng máy CPII-68H đều do Liên bang Nga sản xuất, ở khu Khuổi Giang, Yên Thổ và Công Bằng.



Hình 1. Sơ đồ địa chất và khoáng sản vùng Yên Thổ.

CHỈ DẪN	
	Hệ tầng Phia Phương, Phần hệ tầng 4: Đá phiến thạch anh sericit, phiến sét sericit, đá vôi, vôi sít cát kết dạng quartz.
	Đứt gãy dự đoán
	Tuyến đo chi tiết địa vật lý và phương pháp đo (Từ, xạ phổ trong lúc, đo sâu đối xứng, đo sâu lưỡng cực trực)
	Vành phân tán địa hóa và giá trị (%) a- Đồng (Cu) b- Chì kẽm (Pb - Zn)
	Hành trình địa chất: Điểm quan sát và số hiệu a- Điểm lộ; b- Điểm phủ, trùng với hành trình đo từ và số hiệu điểm đo từ
	Vết lộ gặp quặng Pb-Zn(%)
	Lỗ khoan
	Vị trí điểm đo sâu đối xứng
	Điểm chi tiết (điểm phủ)
	Thân quặng chì kẽm (Pb-Zn) a- Xác định (có hàm lượng cao) b- Theo tài liệu địa vật lý
	Đôi khoáng hóa Pb - Zn hàm lượng nghèo
	Đôi dị thường địa vật lý có khả năng liên quan đến khoáng a- Theo tài liệu điện và phân cực; b- Theo tài liệu từ
	Suối

- **Khu Khuổi Giang:** Phát hiện dải dị thường kéo dài từ cọc 22T5 đến cọc 10T16, các dị thường có dạng đẳng thước, nằm kế tiếp nhau tạo thành chuỗi phương kinh tuyến, đỉnh các dị thường xạ phổ nằm về phía đông và song song với dị thường điện trở và điện phân cực. Dị thường có vị trí không gian trùng với các thân quặng chì-kẽm.



- **Khu Yên Thổ:** Trường xạ phổ khá bình ổn, phản ánh đối tượng địa chất tại khu vực này tương đối đồng nhất về tính chất.

- **Khu Công Bằng:** Trường xạ tổng có giá trị thấp; tại tuyến 4 giá trị trung bình dao động khoảng 12÷14  $\mu\text{R/h}$ , tuyến 13 dao động khoảng 5,6÷22,5  $\mu\text{R/h}$ , tuyến 11, 12, 14, 15, 16, 17 và 18 tạo thành dải dị thường âm với giá trị trung bình là -8  $\mu\text{R/h}$ , phân bố trùng với diện phát triển đá vôi hệ tầng Pia Phương.

#### 4. Các phương pháp điện

Số liệu đo đạc được thực hiện bằng máy thăm dò điện loại SYSCAL-R2 do Pháp sản xuất và máy điện từ loại TEM57-MK2 do hãng GEONIC sản xuất.

**4.1. Đo mặt cắt phân cực kích thích:** Đo trên tuyến và các đoạn tuyến dự kiến có triển vọng với khoảng sản cách tuyến đo là 100 và 200 m, khoảng cách điểm đo là 10 m. Khu Khuổi Giang đo 13 tuyến và khu Nà Ôn đo 23 tuyến theo hệ thiết bị gradien trung gian với kích thước AB = 500 m, MN = 20 m. Khu Yên Thổ đo theo hệ thiết bị đối xứng với kích thước AB = 200 m, MN = 20 m. - **Khu Khuổi Giang:** phát hiện 2 dị thường, dị thường ở cọc 12T4÷30T16 có giá trị phân cực từ 5 đến 10% và điện trở biểu kiến từ 100 đến 500  $\Omega\text{m}$  phản ánh quặng chì-kẽm mà ở các hào H1, H7 đã bắt gặp. Dị thường ở cọc 58T5÷36T16 có giá trị phân cực từ 2 đến 4% và điện trở biểu kiến từ 700 đến 1000  $\Omega\text{m}$  trùng hoàn toàn với dị thường từ và gặp quặng sắt magnetit tại 3 hào H3, H4 và H6.

- **Khu Nà Ôn:** phát hiện ba đới dị thường, đới dị thường điện trở thấp (100  $\Omega\text{m}$ ) độ phân cực cao (30%) kéo dài từ tuyến 5 đến tuyến 15 phản ánh dải quặng chì-kẽm và đã bắt gặp quặng tại 9 hào (từ H1 đến H9). Hai đới dị thường tại cọc -20T22÷-25T36 và cọc 14T23÷30T38, giá trị điện trở nhỏ (40÷100  $\Omega\text{m}$ ) và độ phân cực trung bình (7÷12%) phản ánh hai thân quặng chì-kẽm đã xuất lộ.

- **Khu Yên Thổ:** Phát hiện 4 đới dị thường, đới 1 tại cọc 26T9÷26T4, giá trị điện trở 400÷800  $\Omega\text{m}$  và độ phân cực 3÷5% phản ánh hai điểm lộ quặng và các hào gặp quặng chì-kẽm là H3, H5. Đới 2 tại cọc 12T7÷-3T1, giá trị điện trở 600÷1000  $\Omega\text{m}$  và độ phân cực 3÷4% trùng với dị thường từ tuyến 4 đến 6 và gặp quặng tại hào 2. Đới 3 tại cọc 0T10÷-20T1, giá trị điện trở suất 500÷1000  $\Omega\text{m}$  và độ phân cực 2÷4% trùng với một phần dị thường từ ở cọc -20T1. Đới 4 tại cọc -8T10÷-38T11, giá trị điện trở 800÷1100  $\Omega\text{m}$ , độ phân cực 2÷5% trùng với một phần dị thường từ từ tuyến 10 đến tuyến 15 phản ánh điểm lộ quặng tại cọc -28T4. Đới 5 tại cọc -20T1÷-26T2A, giá trị điện trở 500÷1000  $\Omega\text{m}$ , độ phân cực 2÷4%, phản ánh điểm lộ quặng tuyến T2A và bắt gặp quặng tại hào 6.

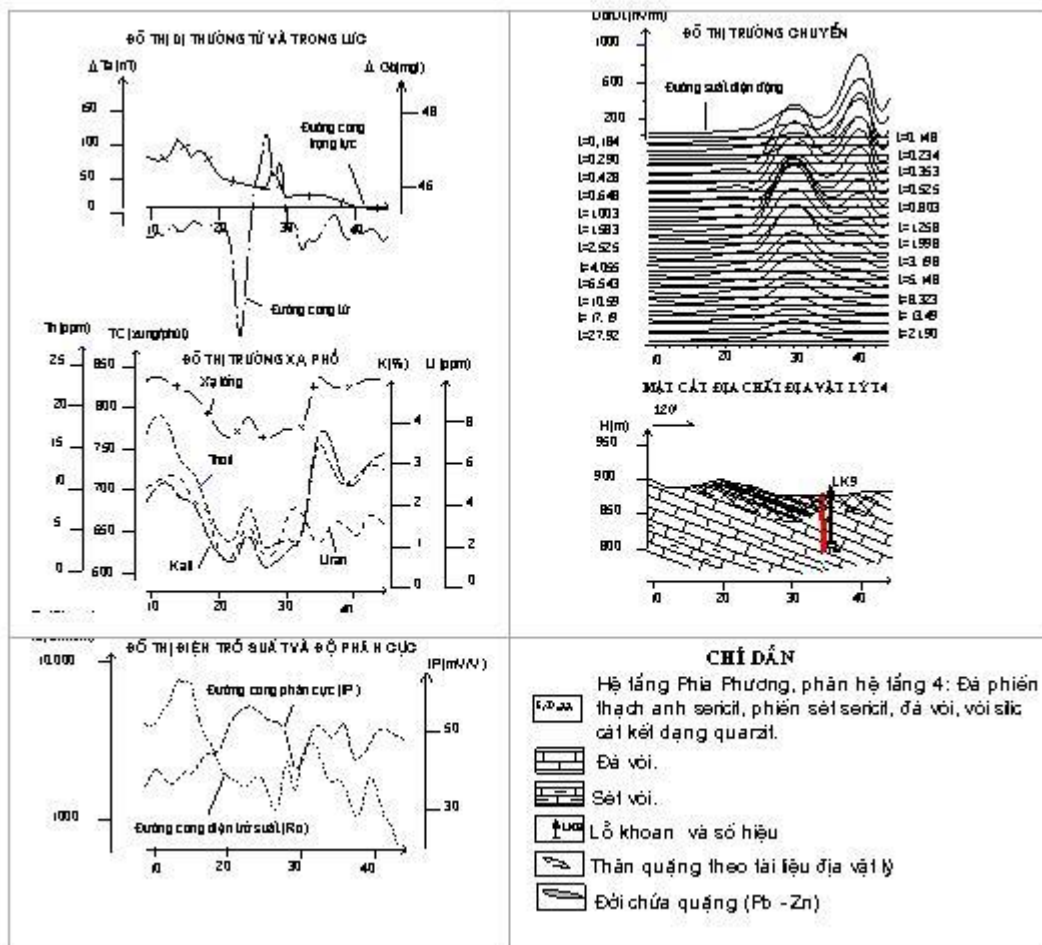
**4.2. Đo sâu phân cực kích thích:** Hệ thiết bị lưỡng cực trục liên tục đều với kích thước a = 20 m, d = 20 m, n = 8 m trên một phần các tuyến và vị trí phát hiện dấu hiệu quặng. Hệ thiết bị đối xứng với kích thước AB<sub>Max</sub> = 500 m đo tại một phần các tuyến và vị trí dự kiến đặt lỗ khoan.

- **Khu Khuổi Giang:** Phát hiện các đới dị thường tại tuyến 8, dị thường phát hiện theo hệ thiết bị đối xứng, phản ánh sự liên quan tập đá chứa quặng với chiều dày 7÷15 m, trong đó đới khoáng hóa chứa quặng nằm kẹp giữa đới điện trở cao và thấp với giá trị điện trở 200÷400  $\Omega\text{m}$  và độ phân cực 4÷4,9%. Dị thường phát hiện theo hệ thiết bị lưỡng cực trục có giá trị điện trở 400÷1200  $\Omega\text{m}$ , độ phân cực 3÷4% đã phản ánh quặng chì-kẽm tại cọc 7T8÷16T8 và quặng sắt tại cọc 56T8÷62T8. Đới dị thường tuyến 14, dị thường phát hiện theo hệ thiết bị đối xứng liên quan đến dải khoáng hóa có bề dày 10÷30 m, trong đó khoáng hóa chứa quặng có điện trở 250÷470  $\Omega\text{m}$  và độ phân cực

2,7÷6,9%. Dị thường phát hiện theo hệ thiết bị lưỡng cực trực phản ánh thân quặng sắt dày 15 m tại cọc 42T14÷43T14 với giá trị điện trở 400÷1300 Ωm và độ phân cực 1÷5%.

- *Khu Nà Ón*: Phát hiện các đới dị thường đều phản ánh liên quan đến quặng chì-kẽm. Dị thường phát hiện theo hệ thiết bị lưỡng cực trực tại các tuyến 7 và 11 với giá trị điện trở 200÷300 Ωm và 300÷800 Ωm, độ phân cực 2÷4% và 0,1÷3,4% phản ánh quặng chì-kẽm lộ không liên tục từ cọc 10T7 đến cọc 22T7 và từ cọc -20T11 đến cọc 0T11. Dị thường phát hiện theo hệ thiết bị đối xứng đều có giá trị điện trở dao động từ 460 đến 1200 Ωm và độ phân cực 0,25÷4%, phản ánh đới khoáng hóa chứa quặng chì-kẽm trên các tuyến 7 và T11, thân quặng chì-kẽm trên các tuyến 31 và 37, tại các cọc 7T31÷8T31 và 0T37÷4T37.

- *Khu Yên Thố*: Phát hiện các dị thường trên các tuyến 4 và 9 với giá trị điện trở 500÷1200 Ωm và độ phân cực 1÷4%, phản ánh các thân quặng chì-kẽm tại cọc 7T4÷8T4 và tại cọc 0T9÷4T9.



Hình 2. Mặt cắt địa vật lý địa chất tuyến 4 khu Yên Thố.

**4.3 Đo trường chuyển điện từ:** Đo trên tuyến phân tích và một số đoạn tuyến tại vị trí phát hiện dấu hiệu quặng với khoảng cách điểm đo là 25 m và kích thước khung dây là 100×100 m.

- *Khu Khuổi Giang*: Phát hiện dị thường có biên độ thấp tại cọc 55T8÷65T8, đào hào gặp quặng sắt. Dị thường có biên độ trung bình cao tại cọc 7T8÷16T8, thể hiện đới khoáng hóa liên quan đến



quặng chì-kẽm. Dị thường biên độ cao tại cọc -24T8÷7T8, phản ánh tập đá phiến, đá phiến sét, sét than bị xâm nhiễm pyrit.

- *Khu Nà Ôn*: Phát hiện dị thường có biên độ trung bình cao tại cọc -24T8÷0T8, phản ánh đới chứa quặng chì-kẽm rất rõ nét. Phát hiện 5 dị thường khác có chiều rộng 60÷100 m phù hợp với dị thường từ và điện phân cực, trong đó có một dị thường trùng với thân quặng lộ. Phát hiện 3 dị thường trên tuyến 37 có chiều rộng 50÷80 m tại vị trí cọc trung tâm là -34, -16 và 2 đều phù hợp với dị thường từ, điện phân cực, dị thường có vị trí tâm ở cọc -16 rộng 80 m trùng với thân quặng chì-kẽm đã lộ.

- *Khu Yên Thố*: Phát hiện 4 dị thường trên tuyến 4 có chiều rộng 50÷80 m, trong đó có 3 dị thường thể hiện trên tất cả các công thu, thể hiện vị trí đới quặng lộ, vị trí đứt gãy.

## KẾT LUẬN

Kiểm tra chi tiết dải dị thường từ hàng không vùng Thượng Giáp đã xác định được mối liên quan của các dị thường từ với các đối tượng khoáng sản: quặng sắt magnetit, hematit, limonit, quặng chì-kẽm, quặng wolfram và vàng. Phát hiện bổ sung mới dải quặng chì-kẽm; dải quặng sắt phát triển kéo dài tới 10 km; quy mô về diện phân bố đối tượng chứa quặng hóa wolfram, vàng, trong đó tài nguyên dự báo quặng sắt cấp 333 đạt 2.759.968 tấn, cấp 334a là 4.356.618 tấn, cấp 334b là 4.356.618 tấn và quặng chì-kẽm cấp 333 đạt 1.359.986 tấn, cấp 334a là 1.485.727 tấn, cấp 334b là 1.485.727 tấn.

Các kết quả trên cho thấy tổ hợp các phương pháp địa vật lý đã góp phần quan trọng trong việc xác định các tiền đề, dấu hiệu tìm kiếm và phát hiện quặng hóa sắt, chì-kẽm ở vùng Thượng Giáp. Đồng thời trong công tác điều tra, đánh giá tiềm năng quặng hóa, tổ hợp các phương pháp địa vật lý có vai trò hỗ trợ tích cực đặc biệt là phương pháp từ và các phương pháp điện trở.

Qua thực tiễn có thể rút ra quy trình phát hiện quặng khoáng sản như sau: bay đo từ hàng không; kiểm tra khảo sát các cụm dị thường có khả năng liên quan đến khoáng sản; kiểm tra chi tiết các dị thường có triển vọng phát hiện quặng; điều tra địa chất và đánh giá khoáng sản tỷ lệ từ 1:10.000 đến 1:2.000.

## VĂN LIỆU

**1. Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam, 2010.** Báo cáo tổng hợp tài nguyên quặng sắt Việt Nam. *Lưu trữ Địa chất, Hà Nội.*

**2. Lại Mạnh Giàu, Phan Minh Tuấn, 2009.** Báo cáo “Kết quả kiểm tra, kiểm tra chi tiết dải dị thường từ hàng không vùng Thượng Giáp, tỉnh Tuyên Quang”. *Lưu trữ Địa chất, Hà Nội.*

**3. Lê Thanh Hải, Chu Quốc Khánh, Nguyễn Duy Tiêu và nnk, 2005.** Phát hiện mới dải khoáng hóa nickel-đồng ẩn sâu theo tài liệu địa vật lý tại Phan Thanh, tỉnh Cao Bằng. *Tuyển tập báo cáo HNKH 60 năm ĐCVN, tr. 626-631. Cục ĐC&KS VN. Hà Nội.*

**4. Lê Thanh Hải, Chu Quốc Khánh, Nguyễn Trần Tân, Nguyễn Duy Tiêu, Lại Mạnh Giàu, 2007.** Một số ý kiến về dị thường từ hàng không có liên quan đến quặng sắt ở Đông Bắc Bộ. *TC Địa chất, A/301 : 54-60. Hà Nội.*

**5. Nguyễn Duy Tiêu (Chủ biên), 2004.** Báo cáo “Kết quả kiểm tra, kiểm tra chi tiết dải dị thường từ vùng Cao Bằng - Thất Khê để tìm kiếm và phát hiện quặng sắt”. *Lưu trữ Địa chất, Hà Nội.*

**6. Nguyễn Duy Tiêu, Nguyễn Trần Tân, Lê Thanh Hải, Chu Quốc Khánh, Lê Văn Lượng, Trần Nhật Kỹ, 2005.** Phát hiện quặng sắt ẩn sâu ở Cao Bằng bằng tổ hợp các phương pháp địa vật lý. *Tuyển tập báo cáo HNKH 60 năm ngành ĐCVN, tr. 839-849. Cục ĐC&KS VN. Hà Nội.*

**7. Nguyễn San, 1976.** Báo cáo Kết quả khảo sát các dị thường từ hàng không  $\Delta T_a$  vùng Đông Bắc Bộ, Việt Nam. *Lưu trữ Địa chất. Hà Nội.*

**8. Nguyễn Xuân Thủy, Trịnh Văn Nhượng, 1976.** Báo cáo Kết quả tìm kiếm quặng sắt, đồng, chì-kẽm bằng các phương pháp địa vật lý từ, điện, lập sơ đồ địa chất, địa hóa vùng Bản Quân, Pù Ồ, Chợ Đồn, Bắc Thái tỷ lệ 1:25.000, 1:10.000. *Lưu trữ Địa chất. Hà Nội.*

**9. Nguyễn Xuân Tràng, 1973.** Báo cáo Tìm kiếm địa vật lý tỷ lệ 1:10.000 vùng mỏ sắt Tông Bá (1969) và vùng mỏ sắt Sàng Thần (1973), Hà Giang. *Lưu trữ Địa chất. Hà Nội.*

**10. Quách Kim Chử, 1978.** Giải thích địa chất tài liệu đo từ và trọng lực vùng Nà Rụa, Cao Bằng. *Lưu trữ Địa chất. Hà Nội.*