



# Tài nguyên & Môi trường

NATURAL RESOURCES AND ENVIRONMENT MAGAZINE

TẠP CHÍ LÝ LUẬN, CHÍNH TRỊ, KHOA HỌC VÀ NGHIỆP VỤ CỦA BỘ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG



*Kỷ niệm*

**NGÀY GIẢI PHÓNG MIỀN NAM  
VÀ QUỐC TẾ LAO ĐỘNG**

**30-4 & 1-5**

Số 08 (286)  
4 - 2018



**Tạp chí**  
**TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG**

**Tổng Biên tập**  
**TS. CHU THÁI THÀNH**

**Phó Tổng Biên tập**  
**ThS. KIỀU ĐĂNG TUYẾT**  
**ThS. TRẦN THỊ CẨM THÚY**

**Tòa soạn**  
Tầng 5, Lô E2, KĐT Cầu Giấy  
Đường Đình Nghệ, Cầu Giấy, Hà Nội  
Điện thoại: 024.37733419  
Fax: 024.37738517

**Văn phòng Thương trú tại TP. Hồ Chí Minh**  
Phòng A604, tầng 6, Tòa nhà liên cơ Bộ  
TN&MT, số 200 Lý Chính Thắng,  
phường 9, quận 3, TP. Hồ Chí Minh  
Điện thoại: 028.62905668  
Fax: 0283.8990978

**Phát hành - Quảng cáo**  
Điện thoại: 024.37738517

**Email**  
tapchitnmt@yahoo.com  
banbientaptnmt@yahoo.com  
ISSN 1859 - 1477

**Giấy phép xuất bản**  
Số 1791/GP-BTTTT Bộ Thông tin và  
Truyền thông cấp ngày 01/10/2012.

**Giá bán: 15.000 đồng**

## **Số 8 (286)** **Kỳ 2 - Tháng 4 năm 2018**

### **MỤC LỤC**

- 2 **Xã luận:** Âm vang hào hùng từ thắng lợi vĩ đại của sự nghiệp chống Mỹ, cứu nước  
**VẤN ĐỀ - SỰ KIỆN**
- 3 **Vũ Tuấn Nhân:** Xây dựng Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội thành trường trọng điểm quốc gia
- 4 **Đoàn Nguyễn:** Hợp báo thường kỳ Quý I năm 2018
- 6 **Nguyễn Khôi:** Diễn đàn Hợp tác môi trường Việt Nam - Hàn Quốc 2018  
**XÂY DỰNG PHONG CÁCH, TÁC PHONG CÔNG TÁC THEO TƯ TƯỞNG, ĐẠO ĐỨC, PHONG CÁCH HỒ CHÍ MINH**
- 7 **Chu Thái Thành:** Học tập và làm theo tư tưởng, đạo đức, phong cách Hồ Chí Minh  
**ĐIỂN HÌNH TIÊN TIẾN NGÀNH TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG**
- 9 **Hương Trà:** Định hướng khai thác khoáng sản biển sâu ở nước ta  
**NGHIÊN CỨU - TRAO ĐỔI**
- 11 **TS. Đặng Đức Long:** Luật thuế Bảo vệ môi trường hiện hành và những vấn đề đặt ra
- 14 **ThS. Đặng Trần Hiếu:** Nghị định sửa đổi, bổ sung một số quy định của các Nghị định về bảo vệ môi trường
- 16 **Huỳnh Thị Thanh Trúc, Nguyễn Văn Hoài Phong:** Xử lý nước thải làng nghề làm bún bằng chất keo tụ từ hạt hạt chùm ngây
- 20 **Nguyễn Thị Huỳnh Như, Trương Chí Cường:** Tình hình nhiễm khuẩn E. coli, Coliforms trong một số loại nước uống ở khu vực phường 6, thành phố Cao Lãnh
- 24 **Nguyễn Tiến Dũng, Nguyễn Đại Trung, Nguyễn Thị Mỹ Hạnh:** Tiềm năng di sản địa chất Cao Bằng và các giải pháp bảo tồn
- 28 **Nguyễn Thị Thanh Thảo:** Đặc điểm quặng hóa đồng trong đá basalt, khu vực Thuận Châu, tỉnh Sơn La
- 32 **Nguyễn Tiến Dũng, Bùi Thanh Tịnh:** Đặc điểm chất lượng và khả năng sử dụng cát trắng khu vực Hải Lăng, Quảng Trị
- 35 **Vũ Phương Liên:** Nghiên cứu nhân giống và thử nghiệm nấm đầu khỉ trên một số phế phụ phẩm nông lâm nghiệp tại Sơn La
- 38 **Nguyễn Thị Thanh Hương, Lê Đức Thuận, Phạm Thị Quỳnh:** Phương pháp và quy trình tải lượng ô nhiễm nguồn nước sông- Áp dụng thử nghiệm cho vùng Lục Đầu Giang
- 41 **PCS.TS. Phan Văn Hiến, ThS. Tạ Thanh Loan:** Trọng số và các phương pháp thường dùng để xác định trọng số  
**THỰC TIỄN - KINH NGHIỆM**
- 44 **Hoàng Văn Bấy:** Tìm kiếm các giải pháp dựa vào tự nhiên để bảo vệ nguồn nước
- 48 **Hà Khanh:** Một số kinh nghiệm quản lý nhà nước về tài nguyên và môi trường ở Thanh Hóa  
**TIN TỨC**
- NHỊP CẦU BẠN ĐỌC**
- 54 **Quang Anh:** Phê duyệt và công bố Chỉ số cải cách hành chính năm 2017  
**NHÌN RA THẾ GIỚI**
- 55 **Hoàng Trọng Hiếu:** Giảm ô nhiễm không khí chống biến đổi khí hậu  
**VĂN HOÁ- VĂN NGHỆ**
- 56 **ThS. Nguyễn Thị Thu Hương:** Chung tay bảo vệ môi trường du lịch biển, đảo Cát Bà

**Nghiên cứu - Trao đổi**

# Đặc điểm quặng hóa đồng trong đá basalt, khu vực Thuận Châu, tỉnh Sơn La

○ NGUYỄN THỊ THANH THẢO

Trường Đại học Mở - Địa chất, Hà Nội

**Tóm tắt:** Các đá phun trào basalt khu vực Thuận Châu có chứa phong phú các biểu hiện quặng đồng. Cấu thành nên tổ hợp quặng đồng, ngoài nguyên tố tạo quặng chính là Cu thì trong các thân quặng và đới khoáng hóa đồng còn chứa các nguyên tố đi kèm với hàm lượng cao như Co, Ni.

Quặng đồng khu vực Thuận Châu được thành tạo trong 3 giai đoạn: giai đoạn biến chất, giai đoạn nhiệt dịch và giai đoạn phong hóa. Các khoáng vật quặng đồng chính (chalcopyrit, đồng tự sinh,...) được thành tạo chủ yếu ở giai đoạn nhiệt dịch.

Quặng đồng Thuận Châu tồn tại dưới 2 kiểu: kiểu quặng đồng sulfur gồm chalcopyrit, bornit, chalcocozin; là loại hình quặng chiếm đa số trong phạm vi khu vực nghiên cứu. Kiểu quặng đồng tự sinh nằm trong đới dập vỡ biến đổi nhiệt dịch của các đá phun trào basalt, loại hình này chiếm số lượng ít.

## I. MỞ ĐẦU

Các thành tạo địa chất - khoáng sản phân bố ở Sơn La rất đa dạng và phong phú. Trong số những thành tạo đó, các đá phun trào thuộc hệ tầng Nậm Muội có tuổi Permi muộn - Trias sớm [1] phân bố rất rộng rãi, kéo dài theo phương TB-ĐN trong toàn bộ vùng nghiên cứu. Những công trình lập bản đồ địa chất và

nghiên cứu về tài nguyên khoáng sản trước đây [1, 2, 3, 4] đã cho thấy các đá phun trào này gắn liền với các khoáng sản đồng, loại hình khoáng sản kim loại được nhận định là có nhiều tiềm năng trong khu vực tỉnh Sơn La. Quặng hóa đồng khu vực Thuận Châu mặc dù đã được phát hiện và xác định được dạng tồn tại của chúng trong các đá basalt [3, 4]; nhưng đặc điểm quặng hóa và quy luật phân bố của chúng mới chỉ được xác định một cách đơn lẻ, chưa được nghiên cứu hệ thống trong phạm vi toàn khu vực.

Trong bài báo này, trên cơ sở tài liệu thực địa; kết quả phân tích mẫu đã luận giải đặc điểm quặng hóa Cu trong khu vực Thuận Châu, tỉnh Sơn La được thành tạo trong ba giai đoạn và tồn tại dưới hai kiểu quặng.

## II. KHÁI QUÁT ĐẶC ĐIỂM ĐỊA CHẤT VÙNG NGHIÊN CỨU

Tham gia vào cấu trúc địa chất vùng nghiên cứu phần lớn là các thành tạo phun trào từ siêu mafic - mafic của hệ tầng Nậm Muội (P2-T1 nm) [1], chiếm trên 80% diện tích. Các đá này lộ thành dải lớn kéo dài theo phương TB-ĐN, phân bố tập trung ở phần trung tâm khu vực Thuận Châu. Chúng bị các thể đá xâm nhập của phức hệ Chiềng Ngâm (P2-T1 cn) xuyên cắt. Thành phần thạch học khá đa dạng, bao gồm: Basalt dolerit - thường liên quan đến quặng đồng tự sinh; Basalt komati -

chiếm diện tích chủ yếu của vùng nghiên cứu; Basalt olivin; Basalt hạnh nhân; Basalt hạt mịn; Hyalobasalt, lava basalt.

Ngoài ra, trong vùng nghiên cứu còn xuất hiện rải rác các thành tạo địa chất thuộc hệ tầng Viên Nam (T1 vn), hệ tầng Tân Lạc (T1o tl), hệ tầng Yên Châu (K2 yc), phức hệ Chiềng Ngâm (P2-T1 cn) với số lượng ít.

## III. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 1. Công tác khảo sát thực địa

Tại thực địa, các vết lộ có biểu hiện khoáng hóa Cu, bao gồm các vết lộ có chứa quặng gốc và quặng phong hóa. Bên cạnh đó, các tài liệu thu thập tại các công trình khai đào trên mặt, trong đó tập trung chủ yếu vào các công trình hào tìm kiếm đang được thi công.

Các mẫu lấy ngoài thực địa là mẫu khoáng tướng và mẫu phân tích hóa nhóm. Công tác lấy mẫu được tiến hành, bảo đảm mang tính đại diện cao và phản ánh đầy đủ về các đặc điểm thành phần quặng hóa cũng như các hiện tượng biến đổi thứ sinh trong quặng; đã lấy 24 mẫu khoáng tướng và 20 mẫu phân tích hóa nhóm.

### 2. Gia công và phân tích mẫu

Các mẫu khoáng tướng được phân tích tại Phòng Phân tích thuộc Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản. Kết quả đã xác định

được thành phần và tổ hợp cộng sinh khoáng vật, kiến trúc, cấu tạo và thứ tự thành tạo khoáng vật, giai đoạn tạo quặng.

Các mẫu hóa nhóm được phân tích tại Trung tâm Phân tích Thí nghiệm Địa chất thuộc Tổng cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam. Thiết bị phân tích là máy HTNT-A800, giới hạn phát hiện nhỏ nhất đối với nguyên tố Pt là 0,01 ppm.

#### IV. ĐẶC ĐIỂM QUẶNG HÓA

##### 1. Đặc điểm thạch học các đá chứa quặng

Các đá chứa quặng đồng trong vùng nghiên cứu là các đá từ siêu mafic đến mafic thuộc hệ tầng Nậm Muội. Đặc điểm thành phần khoáng vật của các đá chứa quặng như sau:

**Basalt doleri** Đá có màu xám sẫm, lục sẫm, lốm chấm trắng, hạt vừa đến nhỏ, kiến trúc khảm ôfit, cấu tạo phổ biến là khối, hạnh nhân. Thành phần khoáng vật gồm pyroxen: 10-35%, plagioclas: 10-30%, olivin 7-20%, thủy tinh: ít -20%. Khoáng vật phụ apatit, sphen. Trong đá những nơi bị biến đổi có chứa prenit 4-6%, cá biệt có mẫu 58-60% và thường chứa quặng đồng tự sinh.

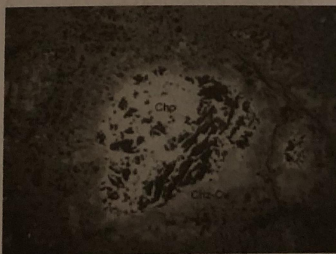
**Basalt oliv** Đá có màu xám lục, lốm chấm trắng, lục đen; rắn chắc, cấu tạo hạnh nhân; kiến trúc ôfit, ban tinh trên nền gian phiến. Thành phần khoáng vật (%): Ban tinh chủ yếu là olivin (5-10%); Nền: plagioclas 20-42%, pyroxen: 8-35%, olivin: 0-10%, thủy tinh: 10-35%; Hạnh nhân: prenit: 0-8%, epidot: 0-3%, albit: 2-20%, chlorit 2-3%, artinolit: 4-40%. Trong đá có chứa khoáng vật quặng đồng sulfur.

**Basalt komatit** Đá chiếm diện tích chủ yếu của vùng nghiên cứu, có màu xám xanh sẫm đến xám lục, bằng mắt thường quan sát khá rõ các ban tinh olivin trên nền thủy tinh. Thành phần khoáng vật chính: Ban tinh olivin từ 3% đến >10%, nền gồm thủy tinh 20-30%, plagioclas 10-20%. Đá cấu tạo khối, cấu tạo cầu, hạnh nhân. Kiến trúc ban tinh trên nền thủy tinh, khảm trên nền gian phiến hyalopililit.

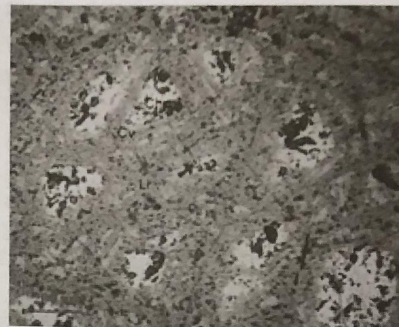
- **Basalt hạnh nhân:** Thành phần khoáng vật chủ yếu gồm pyroxen 33-48%, plagioclas: 34-40%, thủy tinh 2-9%; các khoáng vật thứ yếu prehnit, cancedoan, calcit, chlorit, epidot, thạch anh chiếm lượng nhỏ. Đá cấu tạo hạnh nhân, khối, gân mạch hoặc định hướng, kiến trúc không ban tinh, hoặc ban tinh nhỏ, toả tia, thay thế, riềm. Ở những mẫu đá bị biến đổi, luôn có mặt của thạch anh, epidot, prenit từ 10-40%. Trong đá có chứa quặng đồng sulfur.

##### 2. Đặc điểm thành phần khoáng vật quặng

Kết quả phân tích 24 mẫu khoáng tướng cho thấy các khoáng vật quặng đồng chính gồm: chalcopyrit, đồng tự sinh, bornit, chalcozin; thứ yếu bao gồm các khoáng vật: malachit,



*Chalcopyrit cấu tạo khối, kiến trúc hạt nửa tự hình (Mẫu KTHL.26; độ phóng đại 10x): Chp-Chalcopyrit, Chz-Chalcozin,*



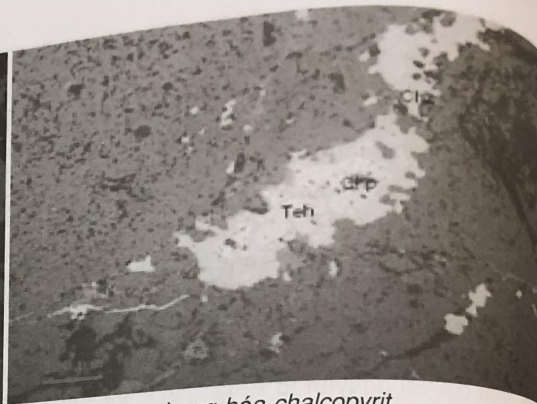
*Chalcopyrit xâm tán trong nền phi quặng (Mẫu KTHC.73; độ phóng đại 10x): Chp-Chalcopyrit, Cv-Covelin, Li-Limonit,*

azurit, covelin, pyrotin.

**Chalcopyrit (ảnh 1,2):** chiếm 2-15%, có mẫu đạt tới 20%. Chúng tồn tại dưới dạng tập hợp hạt nửa tự hình, thường tập trung thành những ổ nhỏ đặc xít; xâm tán dày trên nền phi quặng hoặc bị pyrit bao quanh, xuyên cắt; độ nổi thấp hơn pyrit; bề mặt tinh thể nhẵn. Khoáng vật có cấu tạo dạng mảnh, xâm tán và dạng khối; kiến trúc chủ yếu là hạt nửa tự hình, đôi chỗ là hạt tha hình. Nhiều hạt bị cà nát, nứt nẻ, trong các kẽ nứt được lấp đầy bởi chalcozin và covelin. Chalcopyrit bị biến đổi thứ sinh ở các mức độ khác nhau, một số mới chỉ biến đổi ở ven rìa của các hạt khoáng vật hoặc dọc theo khe nứt để chuyển hóa thành chalcozin và covelin.

**Pyrit:** Gặp ở dạng đám, ổ hoặc xâm tán trong thạch anh và trong đá vây quanh, kích thước từ 0,1-3 mm; cấu tạo khối, kiến trúc hạt nửa tự hình đến hạt tha hình; tinh thể có độ nổi cao, bề mặt không bằng phẳng. Đôi nơi, các tinh thể pyrit nhỏ xâm tán trên nền phi quặng; cấu tạo xâm tán, kiến trúc hạt nửa tự hình.

**Pyrotin:** thường phân bố rải



Chalcozin, covelin dạng mạng mạch (Mẫu KTL.769; độ phóng đại 10x): Chz-Chalcozin, Cv-Covelin, Bo-Bornit.

Quá trình phong hóa chalcopyrit

rác, đôi khi xuất hiện nghèo nân dưới dạng nhũ tương. Pyrotin thường cộng sinh với pyrit, chalcopyrit dưới dạng tập hợp các hạt nhỏ hoặc xâm tán trong đá vây quanh.

**Goethit:** biến đổi thứ sinh từ pyrit; có màu xám sáng, dị hướng; độ nổi cao. Goethit thường tồn tại dưới dạng keo và phóng xạ tỏa tia; cấu tạo keo, kiến trúc hạt nửa tự hình đến tha hình.

**Bornit (ảnh 3):** khá phổ biến, chiếm từ 0,1 – 10%, gồm cả bornit nguyên sinh và thứ sinh, song bornit nguyên sinh chiếm số lượng chủ yếu. Bornit phân bố không đều trong các mạch quặng, phổ biến ở dạng ổ, xâm nhiễm, gắn kết và có quan hệ mật thiết với thạch anh, cộng sinh chặt chẽ với chalcopyrit. Chúng tồn tại ở dạng tập hợp hạt và tấm tha hình với kích thước từ 0,1 mm đến vài mm. Do tác động của hoạt động kiến tạo sau tạo quặng và trong môi trường gần mặt đất, các tấm, hạt bornit bị biến dạng tạo nhiều vi khe nứt.

Chalcozin, covelin (ảnh 1,3,4): Là sản phẩm thứ sinh biến đổi từ chalcopyrit; chalcozin và covelin

có màu xám xanh, chúng thường đi cùng với nhau tạo thành tập hợp dạng dải bao quanh các hạt chalcopyrit hoặc dạng tỏa tia xuyên cắt các hạt khoáng vật nguyên sinh.

### 3. Đặc điểm thành phần hóa học quặng

Đánh giá đặc điểm phân bố hàm lượng các nguyên tố tạo quặng và các nguyên tố đi kèm trong các thân quặng khu vực Thuận Châu nhằm tìm hiểu quy luật và dạng tồn tại của chúng, đồng thời có cơ sở để đưa ra các biện pháp thích hợp nhất nhằm thu hồi tối đa nguồn tài nguyên, tăng giá trị kinh tế và đảm bảo an toàn môi trường sinh thái cho vùng mỏ.

Kết quả phân tích 20 mẫu hóa nhóm đối với 4 nguyên tố Cu, Co, Ni, Pt cho thấy: hàm lượng Cu dao động từ 0,312 đến 5,21%, trung bình 1,647%. Hàm lượng Ni dao động trong khoảng 54 - 838 ppm, trung bình 314 ppm. Với thành phần Ni tương đối cao như vậy có thể thấy quặng đồng trong khu vực nghiên cứu có biểu hiện cho loại hình mỏ quặng sulfur Cu-Ni. Hàm lượng Co từ 13 đến 95

ppm, trung bình 50 ppm. Sự có mặt của Co trong quá trình phân tích cho thấy quặng đồng Thuận Châu thuộc nhóm mỏ sulfid magma thực sự có nguồn gốc từ manti có những điểm tương đồng với một số mỏ sulfid Cu-Ni trên thế giới.

### 4. Tổ hợp cộng sinh khoáng vật và các giai đoạn tạo quặng

Từ những kết quả phân tích về đặc điểm thành phần khoáng vật, cấu tạo – kiến trúc và tổ hợp cộng sinh khoáng vật quặng, quá trình tạo quặng đồng liên quan chặt chẽ với quá trình biến chất, trao đổi nhiệt dịch của đá chứa quặng. Quặng đồng khu vực Thuận Châu được thành tạo trong ba giai đoạn sau đây:

Giai đoạn biến chất (I): Thành tạo tổ hợp cộng sinh khoáng vật thạch anh - pyrit - rutil.

Giai đoạn nhiệt dịch (II): Đây là giai đoạn chủ yếu thành tạo nên các khoáng vật đồng bao gồm cả đồng sulfur và đồng tự sinh. Tổ hợp cộng sinh khoáng vật quặng chủ yếu pyrit, chalcopyrit - bornit - đồng tự sinh - chalcozin, thạch anh - pyrit - galenit - sphalerit.

Giai đoạn phong hoá (III): thành tạo quặng đồng tự sinh gồm: malachit, covelin, azurit, anglesit, cerusit, limonit, hydroxit sắt.

## V. MỘT SỐ NHẬN ĐỊNH VỀ LOẠI HÌNH QUẶNG ĐỒNG VÙNG NGHIÊN CỨU

Các nghiên cứu về quặng đồng trước đây [2] đã xếp quặng đồng trong đá basalt vào loại hình quặng đồng conchedan và phân chia thành hai kiểu quặng: Kiểu quặng pyrit-chalcopyrit-bornit trong phun trào mafic, Kiểu quặng đồng tự sinh trong phun trào mafic.

Về quá trình tạo quặng, kiểu quặng hoá và nguồn gốc, trên cơ sở nghiên cứu về đặc điểm quặng hóa và những tài liệu hiện có cho thấy quặng đồng trong đá basalt khu vực Thuận Châu như sau:

### 1. Kiểu quặng hoá đồng sulfur (bornit, chalcopyrit, chalcocin) có xâm tán đồng tự sinh

Quặng hoá đồng nằm trong đới mạch nhiệt dịch của đá basalt olivin, basalt komatit, basalt hạnh nhân dập vỡ bị biến đổi, ranh giới quặng và đá vây quanh tương đối rõ ràng. Các thân quặng có dạng mạch, thấu kính, kích thước không ổn định theo cả đường phương và hướng dốc. Tổ hợp khoáng vật tạo quặng gặp: pyrit – chalcopyrit - bornit đôi chỗ gặp chalcocin nguyên sinh và đồng tự sinh xâm tán. Khoáng vật quặng thứ sinh gặp: malachit, azurit, covelin, limonit. Theo những kết quả nghiên cứu trước đây [3] cho thấy: loại quặng nguyên sinh này liên quan chặt chẽ với quá trình biến đổi của đá phun trào mafic giai đoạn sớm bị propylit hóa,

thạch anh hóa, chlorit và epidot hoá, giai đoạn muộn prehnit hoá đôi chỗ gặp calcit.

### 2. Kiểu quặng hoá đồng tự sinh

Quặng hoá đồng tự sinh nằm trong đới dập vỡ, biến đổi nhiệt dịch của đá basalt dolerit, basalt komatit. Các đá này thường bị dập vỡ biến đổi nhiệt dịch, ranh giới giữa quặng và đá vây quanh không rõ ràng do đồng tự sinh phân bố không đồng đều trong đá chứa quặng. Các thân quặng có dạng ổ, mạch, thấu kính, kích thước không ổn định theo cả đường phương và hướng dốc.

Khoáng vật quặng là đồng tự sinh hầu hết có dạng hạt tha hình, ít hơn là dạng bán tự hình hoặc tự hình, hạt đẳng thước, tấm, toả tia với kích thước khác nhau từ <0,1mm đến 1mm, cá biệt gặp đồng tự sinh có kích thước đến 2dm. Ngoài ra, đôi chỗ gặp bornit, chalcopyrit, chalcocin. Kiểu quặng hoá này liên quan chặt chẽ với quá trình biến đổi của đá phun trào mafic [3]. Đó là quá trình chlorit, epidot hoá ở giai đoạn sớm, tiếp theo là epidot hoá và muộn hơn là prehnit hoá với tổ hợp cộng sinh khoáng vật điển hình: Prehnit + chlorit + epidot + đồng tự sinh.

### VĂN LIỆU

1. Nguyễn Đình Hợp và nnk, 1994. Báo cáo đo vẽ lập bản đồ địa chất khoáng sản nhóm tờ Thuận Châu, tỷ lệ 1:50.000. Lưu trữ Tổng cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam.

2. Trần Văn Trị và nnk, 2009. Địa chất và Tài nguyên Việt Nam. Nxb Khoa học Tự Nhiên và Công nghệ.

3. Nguyễn Văn Bình, Phạm Văn Trường, Vũ Minh Quân, 2003. Quy luật phân bố quặng hóa nội sinh ở đới cấu trúc Sông Đà trong bối cảnh địa động lực khu vực. Tạp chí Địa chất, số 275.

4. Nguyễn Đắc Lữ và nnk, 2005. Báo cáo đề tài "Nghiên cứu mối liên quan của các đá núi lửa vùng Sông Đà – Viên Nam với khoáng hóa Cu-Au". Lưu trữ Trung tâm Thông tin Lưu trữ Địa chất.

### SUMMARY

Characteristics of copper ore in basalt, Thuận Châu area, Sơn La Province

### Nguyễn Thị Thanh Thảo

*The eruption basalt in Thuan Chau area is containing abundant copper ore manifestations. In addition to the main elements as Cu, in the copper ore bodies and the mineralization zone also contains a large amount of copper elements associated with such high levels Co, Ni.*

*The research results of the authors shows that the copper ore in Thuan Chau area was created in 3 main stages: metamorphism stage, hydrothermal stage and weathering stage, in which the main copper ore minerals (chalcopyrite, pyrite, copper, ...) are formed mainly at hydrothermal stage.*

*Thuan Chau copper ore exists in 2 types: copper sulphide ore: comprises minerals: chalcopyrite, bornite, chalcocin. This type of ore majority within the study area. Native copper ores: in broken zones of hydrothermal alteration of basalt volcanic rocks. This type accounts for less quantity but quality meets industry norms. ■*