

# TÍNH PHÂN ĐỐI VÀNH NGUYÊN SINH VÀ SỬ DỤNG SỐ LIỆU TÌM KIẾM ĐỊA HOÁ ĐÁNH GIÁ MỨC ĐỘ BỐC MÒN CỦA CÁC THÂN QUẶNG TẠI ĐIỂM VÀNG SUỐI BÓN

NGUYỄN CHÍ VŨ<sup>1</sup>, NGUYỄN THỊ KIỀU OANH<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Hội Địa chất Thủy văn Tp. HCM; <sup>2</sup>Liên đoàn Bản đồ Địa chất miền Nam, 200 Lý Chính Thắng, Tp. HCM

**Tóm tắt:** Tính phân đối là một trong những đặc tính quan trọng nhất của vành nguyên sinh các nguyên tố chỉ thị quặng được sử dụng để nghiên cứu, đánh giá mức độ bóc mòn của khu mỏ và tìm ra các thân quặng ẩn. Để nghiên cứu tính phân đối của vành nguyên sinh, có thể sử dụng các đại lượng gồm: Kích thước vành nguyên sinh ( $L, m$ ); Hàm lượng dị thường trung bình ( $\overline{C_{\alpha}}, \%$ ) và hệ số phân đối tương phản ( $k$ ); Lượng xuất đường thẳng ( $M, m\%$ ) hoặc Lượng xuất diện tích ( $P, m^2\%$ ) và hệ số phân đối ( $v$ ); Đại lượng tỷ số tổng hoặc tích lượng xuất ( $K_n$ ) và Hệ số tương quan ( $r$ ). Trong trường hợp giữa vành phân tán thứ sinh và vành nguyên sinh (quặng gốc) có mối liên quan mật thiết, thì có thể sử dụng số liệu tìm kiếm địa hoá theo vành phân tán thứ sinh để nghiên cứu đánh giá mức độ bóc mòn và triển vọng của khu mỏ. Kết quả nghiên cứu địa hoá tại điểm vàng Suối Bón là một ví dụ.

## I. MỞ ĐẦU

Trên thế giới, các công trình nghiên cứu về vành địa hóa nguyên sinh của các mỏ quặng đã được tiến hành từ lâu. Các nhà địa hoá Nga như: Beius A.A., Grigorian C.B., [1], Solovov A.P., [4]... đã nghiên cứu rất sâu và toàn diện về tính phân đối vành địa hóa nguyên sinh của các nguyên tố chỉ thị ở nhiều loại hình mỏ quặng và đã rút ra được những kết luận quan trọng trong việc dự đoán triển vọng dưới sâu của các thân quặng dựa trên sự thay đổi có quy luật theo chiều sâu về cường độ, chiều rộng của vành và mối liên kết giữa các cặp nguyên tố chỉ thị.

Việc sử dụng các tài liệu tìm kiếm địa hoá theo vành thứ sinh trên bề mặt vào nghiên cứu mức độ bóc mòn của các khu mỏ và tìm kiếm các thân quặng ẩn cũng đã được nghiên cứu từ nhiều năm trước đây, đã đưa vào thực tế sản xuất tìm kiếm thăm dò các mỏ quặng Sn-sulfur ở vùng Viễn đông của Nga và đã thu được những kết quả tốt trên một loạt các đối tượng nghiên cứu (Kravtchenko E.C) [3].

Ở Việt Nam, cho đến nay, công tác địa hoá được tiến hành ở các đoàn địa chất chủ yếu là tìm kiếm thạch địa hoá theo vành và dòng phân tán thứ sinh. Các công trình nghiên cứu tính phân đối của các vành nguyên sinh và dự báo độ bóc mòn của các thân quặng ở các mỏ quặng rất hạn chế do gặp khó khăn trong việc lấy mẫu tại các công trình khai đào trên bề mặt và theo chiều sâu. Việc sử dụng các tài liệu tìm kiếm địa hoá thứ sinh trên bề mặt vào nghiên cứu mức độ bóc mòn của các khu mỏ ít được đề cập.

Thực tế nghiên cứu địa hoá đã chỉ ra các vành phân tán thạch địa hoá thứ sinh, theo tính chất phân bố của các nguyên tố chỉ thị quặng hóa, khác với các vành nguyên sinh. Tuy nhiên, nếu bản chất các vành phân tán thứ sinh là vành hờ, phân bố trong lớp phủ tại chỗ, tức là giữa vành thứ sinh và vành nguyên sinh có mối liên quan mật thiết với nhau, thì với độ tin cậy nhất định, các vành phân tán thứ sinh của các nguyên tố chỉ thị vẫn phản ánh đặc điểm của các vành nguyên sinh phân bố quanh các thân quặng phân bố dưới sâu. Trong trường hợp này, ngoài việc sử dụng đặc điểm của các vành phân tán thứ sinh để phát hiện thân quặng dưới lớp phủ còn có thể sử dụng chúng trong việc dự đoán mức độ bóc mòn của thân quặng hoặc tìm kiếm các thân quặng ẩn trên cơ sở lý thuyết về tính phân đối của các vành nguyên sinh quanh các thân quặng.

## II. MỘT SỐ VẤN ĐỀ VỀ TÍNH PHÂN ĐỐI VÀNH NGUYÊN SINH

Vành địa hoá nguyên sinh của mỏ quặng hay thân quặng là khoảng không gian quanh quặng được làm giàu hay làm nghèo các nguyên tố hoá học do hoạt động tái phân bố trong quá trình tạo quặng.

Một trong những tính chất quan trọng nhất của vành nguyên sinh là *tính phân đới* được tạo nên bởi những biến đổi các nguyên tố chỉ thị quặng có quy luật theo không gian.

Tính phân đới của vành địa hoá nguyên sinh quanh các thân quặng là một khái niệm véctơ và được phân ra: *phân đới trục*, *phân đới dọc* và *phân đới ngang*. Trong trường hợp đới quặng dốc đứng thì phân đới trục trùng với phân đới đứng, trong trường hợp đới quặng nằm thoải thì phân đới trục trùng với phân đới ngang.

*Tính phân đới trục* thể hiện theo hướng di chuyển của dung dịch tạo quặng, *tính phân đới dọc* thể hiện theo đường phương phân bố đới quặng, *tính phân đới ngang* thể hiện theo chiều vuông góc với đường phương phân bố đới quặng, còn *tính phân đới đứng* thể hiện theo chiều phân bố dốc đứng của đới quặng.

Về mặt lý thuyết và thực tiễn, quan trọng nhất chính là *tính phân đới trục* của các vành nguyên sinh mà về sau để ngắn gọn thường gọi là *tính phân đới*.

Trên cơ sở tổng hợp tài liệu nghiên cứu các vành nguyên sinh của một loạt mỏ nguồn gốc nhiệt dịch, Grigorian C.B. [1] đã chỉ ra sự giống nhau đáng ngạc nhiên trong các dãy phân đới của các vành không chỉ của những mỏ cùng một loại hình mà còn của những mỏ thuộc các loại hình hoàn toàn khác nhau về thành phần và điều kiện thành tạo. Điều này đã cho phép lập nên một dãy thống nhất các nguyên tố chỉ thị chính cho sự phân đới các vành nguyên sinh của các mỏ (từ trái sang phải thể hiện sự thay đổi vị trí của các nguyên tố theo chiều sâu):

**Ba(93)\* - [Sb(100), As(87), Hg(100)]\*\* - Cd\*\*\* - Ag(80) - Pb(84)- Zn(87) - Au(84) - Cu(86) - Bi(72) - Ni(50) - Co(55) - Mo(48) - U(100) - Sn(66) - Be(60) - W(72).**

\* Số trong ngoặc ( ) là xác suất (%) tồn tại của nguyên tố ở vị trí tương ứng trong dãy phân đới, \*\* Các nguyên tố trong ngoặc [ ] chưa xác định được thứ tự cụ thể trong dãy, \*\*\* Nguyên tố chưa xác định được xác suất do hạn chế về số lượng mỏ được nghiên cứu.

Dãy phân đới nêu trên chỉ đúng đối với các mỏ nơi mà dạng tồn tại của nguyên tố cố định (trong cùng một khoáng vật) hoặc đặc trưng bởi các khoáng vật khác nhau nhưng phân bố như nhau trong không gian. Trong trường hợp sự phân bố của các khoáng vật khác nhau thì cùng một nguyên tố có thể chiếm những vị trí khác nhau trong dãy phân đới. Do vậy, khi nghiên cứu tính phân đới của các vành nguyên sinh và xác lập dãy phân đới, cần thiết phải tính đến không chỉ về mặt chất lượng mà còn phải tính đến mặt khối lượng của phân đới khoáng vật. Với sự lưu ý trên, *dãy phân đới điển hình* các nguyên tố chỉ thị có dạng sau:

**(Sb, As<sub>1</sub>, Hg) - Cu<sub>1</sub> - Cd - Ag - Pb - Zn - Sn<sub>1</sub> - Au - Cu<sub>2</sub> - Bi - Co - Mo - U - Sn<sub>2</sub> - As<sub>2</sub> - Be - W).**

Tính phân đới đứng trong cấu tạo của vành nguyên sinh được xác định trong mối liên quan với sự thay đổi có quy luật độ đậm đặc và chiều rộng của vành theo chiều sâu, cũng như theo đặc điểm và lực liên kết tương quan giữa hàm lượng của các cặp nguyên tố chỉ thị.

### **III. CÁC ĐẠI LƯỢNG DÙNG XÁC ĐỊNH DÂY PHÂN ĐỚI VÀNH NGUYÊN SINH CỦA CÁC NGUYÊN TỐ CHỈ THỊ VÀ ĐÁNH GIÁ MỨC BỐC MÒN CỦA CÁC THÂN QUẶNG**

Để xác định dãy phân đới vành nguyên sinh của các nguyên tố chỉ thị có thể sử dụng các đại lượng sau (tuần tự theo mức độ phức tạp) [1-5]:

*Kích thước vành nguyên sinh* (L, m) của các nguyên tố quặng và nguyên tố chỉ thị quặng trên các lát cắt ngang ở những mức độ sâu khác nhau theo chiều đứng của thân quặng.

Kích thước của các dị thường địa hoá được xác định trong đường khoan từ giá trị dị thường:  $Ca = Cn + 3S$  (nếu theo luật chuẩn), hoặc  $Ca = Cn \cdot \varepsilon^3$  (nếu theo luật chuẩn loga), trong đó: Ca: hàm lượng dị thường; Cn: hàm lượng nền địa phương của nguyên tố; S và  $\varepsilon$ : độ lệch quân phương của hàm lượng nền địa phương.

Hàm lượng dị thường trung bình ( $\overline{Ca}$ , %) của các nguyên tố chỉ thị trên các lát cắt ngang ở các mức độ sâu khác nhau và hệ số phân đôi tương phản (k) của chúng (tỷ số so sánh giữa  $\overline{Ca}$  của cùng một nguyên tố ở các lát cắt trên cùng và dưới cùng):  $k = \overline{Ca}$  trên cùng /  $\overline{Ca}$  dưới cùng.

$$\frac{\sum_{i=1}^n Ca}{n}$$

Hàm lượng dị thường trung bình được tính theo công thức:  $\overline{Ca} = \frac{\sum_{i=1}^n Ca}{n}$ , trong đó: n: số mẫu tính; Ca: hàm lượng dị thường (%).

Dãy phân đôi trên là một ví dụ của mỏ uran [2] được dẫn ra trong Bảng 1:

Bảng 1. Hàm lượng dị thường trung bình của các nguyên tố chỉ thị và tỷ số của chúng theo các mức độ sâu tại mỏ uran

Lát cắt ngang theo độ sâu	Hàm lượng trung bình			Tỷ số hàm lượng TB	
	U	Pb	Mo	Pb/U	Mo/U
Trên mặt	4	17	3	4,25	0,75
Lát cắt III	9	9	6	1	0,66
Lát cắt IV	<b>12</b>	8	<b>12</b>	0,66	<b>1</b>
Lát cắt V	10	5	10	0,5	<b>1</b>
Lát cắt VII	7	0,9	3	0,12	0,43

Dãy phân đôi được xác định theo giá trị cực đại: Pb-U-Mo

Lượng xuất đường thẳng ( $M, m\%$ ) - lượng kim loại trong vành tính theo đường thẳng cắt ngang, hoặc lượng xuất diện tích ( $P, m^2\%$ ) - lượng kim loại trong vành tính theo diện tích bình đồ của các nguyên tố chỉ thị trên từng lát cắt ngang và hệ số phân đôi ( $v$ ) của chúng (tỷ số giữa M hoặc p của từng nguyên tố trên tổng M hoặc P của tất cả các nguyên tố:  $v = M(P)$  nguyên tố /  $\Sigma M(P)$  nguyên tố) trên từng lát cắt có mức độ sâu khác nhau. Lượng xuất đường thẳng và lượng xuất diện tích được tính theo các công thức:

$$M = \frac{\Delta x \cdot (\sum_{x=1}^n Cx - n \cdot Cn)}{n} \quad \text{và} \quad P = \frac{\Delta x \cdot 1 \cdot (\sum_{x=1}^N Cx - N \cdot Cn)}{N}$$

Trong đó: n: số mẫu tính; Cn: hàm lượng nền địa phương của nguyên tố; Cx: hàm lượng nguyên tố tại điểm lấy mẫu trong vành (%);  $\Delta x$ : khoảng cách giữa các mẫu theo tuyến (m); 1: khoảng cách giữa các tuyến lấy mẫu (m); n, N: số mẫu dùng trong tính toán.

Dãy phân đôi vành nguyên sinh của các nguyên tố chỉ thị xác định theo lượng xuất đường thẳng ( $M$ ) và hệ số phân đôi ( $v$ ) trên ví dụ của mỏ skarn - đa kim Aktash [1] được dẫn ra trong Bảng 2 và 3:

Bảng 2. Lượng xuất đường thẳng (M, m%) của các vành nguyên sinh theo các mức độ sâu tại mỏ skarn - đa kim Aktash

Nguyên tố chỉ thị	Lát cắt ngang theo độ sâu			
	Trên bề mặt	Lát cắt I	Lát cắt III	Lát cắt IV
Pb	1,5	<b>8,1</b>	1,3	0,13
As	<b>0,17</b>	0,006	0,077	0,017
Sb	<b>0,066</b>	0,006	0,014	0,006
Cu	0,96	0,75	<b>1,2</b>	0,67
Bi	0,07	0,03	<b>0,16</b>	0,076
Mo	0,00077	0,0074	0,018	<b>0,02</b>

Dãy phân đối được xác định theo giá trị cực đại (As, Sb)-Pb-(Cu, Bi)-Mo

Bảng 3: Hệ số phân đối (v) của các vành nguyên sinh theo các mức độ sâu tại mỏ

Nguyên tố	Hệ số phân đối v			
	Trên bề mặt	LK407	LK410	LK411
Pb	0,13	<b>0,764</b>	0,171	0,03
As	<b>0,148</b>	0,0056	0,036	0,04
Sb	<b>0,574</b>	0,056	0,184	0,139
Cu	0,084	0,071	<b>0,158</b>	0,156
Bi	0,061	0,028	<b>0,211</b>	0,177
Mo	0,0061		0,070	<b>0,465</b>

Dãy phân đối được xác định theo giá trị cực đại (As, Sb)-Pb-(Cu, Bi)-Mo

Đại lượng tỷ số tổng lượng xuất ký hiệu ( $K_n$ ) của các nguyên tố chỉ thị với đặc tính trái ngược nhau trên từng lát cắt ngang của các mức độ sâu khác nhau (ví dụ:  $K_3 = M_{Ag+As+Sb} / M_{Sn+W+Mo}$  hoặc là  $K_3 = P_{Ag+As+Sb} / P_{Sn+W+Mo}$  trong đó có;  $M(p)_{Ag+As+Sb}$  - tổng lượng xuất của nhóm đặc trưng cho phần trên quặng;  $M(P)_{Sn+W+Mo}$  - tổng lượng xuất của nhóm đặc trưng cho phần dưới quặng; 3 - số nguyên tố tham gia tính lượng xuất).

Đại lượng tỷ số tích lượng xuất ( $K_n$ ) của các nhóm nguyên tố chỉ thị với đặc tính đối ngược nhau trên từng lát cắt ngang ở các mức độ sâu khác nhau (ví dụ  $K_3 = M_{Ag.As.Sb} / M_{Sn.W.Mo}$  hoặc  $K_3 = P_{Ag.As.Sb} / P_{Sn.W.Mo}$ , trong đó:  $M(P)_{Ag.As.Sb}$  - tích lượng xuất của nhóm đặc trưng cho phần trên quặng;  $M(P)_{Sn.W.Mo}$  - tích lượng xuất của nhóm đặc trưng cho phần dưới quặng; 3-số nguyên tố tham gia tính lượng xuất).

Mức bóc mòn của thân quặng được xác định dựa trên sự biến đổi giảm dần đại lượng tỷ số tổng lượng xuất hoặc tỷ số tích lượng xuất của các nhóm nguyên tố chỉ thị với đặc tính ngược nhau trên từng lát cắt ngang tương ứng với các mức độ sâu của thân quặng theo chiều đứng.

Hệ số tương quan ( $r$ ) giữa các nguyên tố chỉ thị quặng trên từng lát cắt ngang ở các mức độ

sâu khác nhau theo chiều đứng. Hệ số tương quan được tính theo công thức:  $r = \frac{\overline{x \cdot y} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{S_x \cdot S_y}$  trong đó:  $S_x = \sqrt{x^2 - (\bar{x})^2}$ ,  $S_y = \sqrt{y^2 - (\bar{y})^2}$

Kết quả nghiên cứu tính phân bố vành nguyên sinh của các nguyên tố chỉ thị tại các mỏ quặng nguồn gốc thủy nhiệt cho thấy tính chất và lực tương quan giữa hàm lượng của các nguyên tố chỉ thị trong dãy phân bố thay đổi một cách có quy luật theo độ sâu của thân quặng:

Ở những phần trên quặng và đầu thân quặng các nguyên tố đứng đầu và giữa dãy phân bố luôn có mối tương quan dương (đồng biến) đáng kể.

Ở những phần giữa thân quặng các nguyên tố trong dãy phân bố đều có mối tương quan chặt chẽ với nhau, nhưng mạnh nhất là giữa các nguyên tố chủ đạo của quặng và các nguyên tố đi kèm.

Ở những phần dưới thân quặng và rễ quặng các nguyên tố trong dãy phân bố ít có mối tương quan chặt chẽ với nhau và xuất hiện các mối tương quan âm (nghịch biến), nhất là giữa các nguyên tố đứng ở phần cuối dãy phân bố với các nguyên tố đứng ở đầu dãy phân bố.

Như vậy, thông qua hệ số tương quan giữa các nguyên tố có thể dự đoán được mức độ bóc mòn của thân quặng tại một khu vực cụ thể dựa trên tính chất và tương quan giữa hàm lượng của các nguyên tố chỉ thị trên lát cắt nghiên cứu.

#### **IV. QUAN HỆ GIỮA CÁC VÀNH NGUYÊN SINH VÀ THỨ SINH, KHẢ NĂNG SỬ DỤNG VÀNH THỨ SINH ĐỂ ĐÁNH GIÁ MỨC BỐC MÒN VÀ TÌM KIẾM CÁC THÂN QUẶNG ẨN**

Trong đới phong hoá, các vành nguyên sinh thường chịu những thay đổi lớn dẫn đến sự dịch chuyển, tích tụ của các nguyên tố và thành tạo những khoáng vật mới. Kết quả là trên các mỏ, từ những vật liệu của thân quặng và của các vành nguyên sinh tạo ra những vành phân tán thứ sinh.

Số liệu nghiên cứu hơn 30 điểm quặng và mỏ thiếc với những mức độ bóc mòn xâm thực khác nhau ở vùng Viễn Đông nước Nga (gồm 18.000 kết quả phân tích quang phổ đá gốc và 12.000 kết quả phân tích quang phổ những thành tạo eluvi-deluvi bờ rời) cho thấy có thể sử dụng các số liệu tìm kiếm địa hoá theo vành phân tán thứ sinh trên bề mặt để đánh giá mức bóc mòn của khu mỏ và tìm ra các thân quặng ẩn bằng cách thông qua đặc tính phân bố vành nguyên sinh của các nguyên tố chỉ thị quặng.

Đối với các số liệu tìm kiếm địa hoá theo vành phân tán thứ sinh trên bề mặt, để xác định mức bóc mòn của khu mỏ và tìm ra các thân quặng ẩn, hiệu quả nhất là sử dụng đại lượng  $K_n$  - tỷ số tích lượng xuất theo đường thẳng ( $M, m\%$ ) hoặc tỷ số tích lượng xuất theo diện tích ( $P, m\%$ ) của các nhóm nguyên tố chỉ thị với đặc tính phân bố ngược nhau (Kravtrenko E.c. [3]).

Phương pháp xác định mức độ bóc mòn quặng hoá đại lượng  $K_n$  đã được các liên đoàn địa chất vùng Viễn Đông của Nga áp dụng trên một loạt các đối tượng từ 1972 đến nay và đã thu được những sự kết quả khá tốt.

#### **V. SỬ DỤNG SỐ LIỆU NGHIÊN CỨU VÀNH PHÂN TÁN THỨ SINH ĐỂ ĐÁNH GIÁ MỨC BỐC MÒN CỦA CÁC THÂN QUẶNG TẠI ĐIỂM QUẶNG VÀNG SUỐI BÓN**

Trên diện tích điểm quặng vàng Suối Bón, tỉnh Bình Phước, miền Nam Việt Nam [6], lớp phủ bờ rời khá mỏng; bắt gặp quặng gốc và nhiều dải tầng lẫn mạch thạch anh có chứa pyrit, arsenopyrit với hàm lượng Au = 0,1-4,1 g/t; vành phân tán của các nguyên tố chỉ thị quặng vàng trong lớp phủ bờ rời phân bố khá chính xác vị trí các thân quặng gốc (đã xác định bằng công trình khai đào). Vì vậy, có thể cho rằng giữa mạch quặng gốc, vành phân tán nguyên sinh và vành thứ sinh khu Suối Bón có mối liên quan chặt chẽ và cho phép áp dụng lý thuyết phân bố của vành

nguyên sinh để nghiên cứu dự đoán mức bóc lộ quặng tại khu Suối Bón qua số liệu của các vành phân tán thứ sinh trong lớp phủ bờ rời.

Kết quả phân tích quang phổ các mẫu quặng gốc và mẫu địa hóa lớp phủ bờ rời ở khu Suối Bón cho thấy các nguyên tố tạo vành phân tán rõ ràng và có thể chọn làm nguyên tố chỉ thị cho quặng vàng là: As, Pb, Zn, Cu, Ba, Ag.

Vành phân tán của các nguyên tố chỉ thị trong lớp phủ bờ rời tại khu Suối Bón có các đặc điểm sau (Hình 1):

(1) Thành phần các nguyên tố tạo vành phân tán chỉ ra rằng quặng vàng tại khu Suối Bón thuộc loại hình vàng - sulfur (giàu pyrit).

(2) Hình dạng và kích thước vành phân tán cho thấy các mạch quặng tại khu Suối Bón phân bố theo các đới đập vỡ, có phương kéo dài ĐB-TN hoặc á kinh tuyến với chiều dày không lớn nhưng nhiều nơi tập trung thành đới có chiều rộng đáng kể và chiều dài đạt tới 200-600 m.

(3) Hàm lượng vành phân tán, hàm lượng cực đại (Cmax) trong vành và lượng suất diện tích (P) của các nguyên tố chỉ thị (trừ As) đều không cao, do vậy quặng hóa vàng tại Khu Suối Bón nhìn chung thuộc loại nghèo (Bảng 4, 5).

Bảng 4. Hàm lượng cực đại (Cmax) của các nguyên tố trong lớp phủ bờ rời ở các phần của khu Suối Bón (Kết quả phân tích Quang phổ phát xạ, n.10<sup>-1</sup>%)

Vị trí	Ba	Co	Ni	Cr	Mo	W	Sn	Sb	As	Bi	Cu	Au	Ag	Pb	Zn	Be
Đông Bắc	30	5	7	30	1	0	0,5	0	500	0,3	10	0	0,03	10	10	0,3
Trung tâm	20	2	5	20	20	0	0,7	10	100	0,5	15	0	0,02	5	20	0,3
Nam	15	2	3	10	0,5	0	0,5	0	30	0	10	0	0,01	5	10	0,3

Bảng 5. Lượng suất diện tích của các nguyên tố trong lớp phủ bờ rời ở các phần của khu Suối Bón (Pngt, m<sup>2</sup>%)

Vị trí	Ba	Co	Ni	Cr	Mo	Sn	Sb	As	Bi	Cu	Au	Ag	Pb	Zn	Be
Đông Bắc	32635	53397	4019	137006	191	2559	0	917729	11	12315	0	12	22116	6241	5
Trung Tâm	27898	43056	5615	1364	16557	189	20	184907	37	1286	0	2	76984	18426	3
Nam	0	1056	0	0	0	511	0	4689	0	202	0	0	9238	160	1

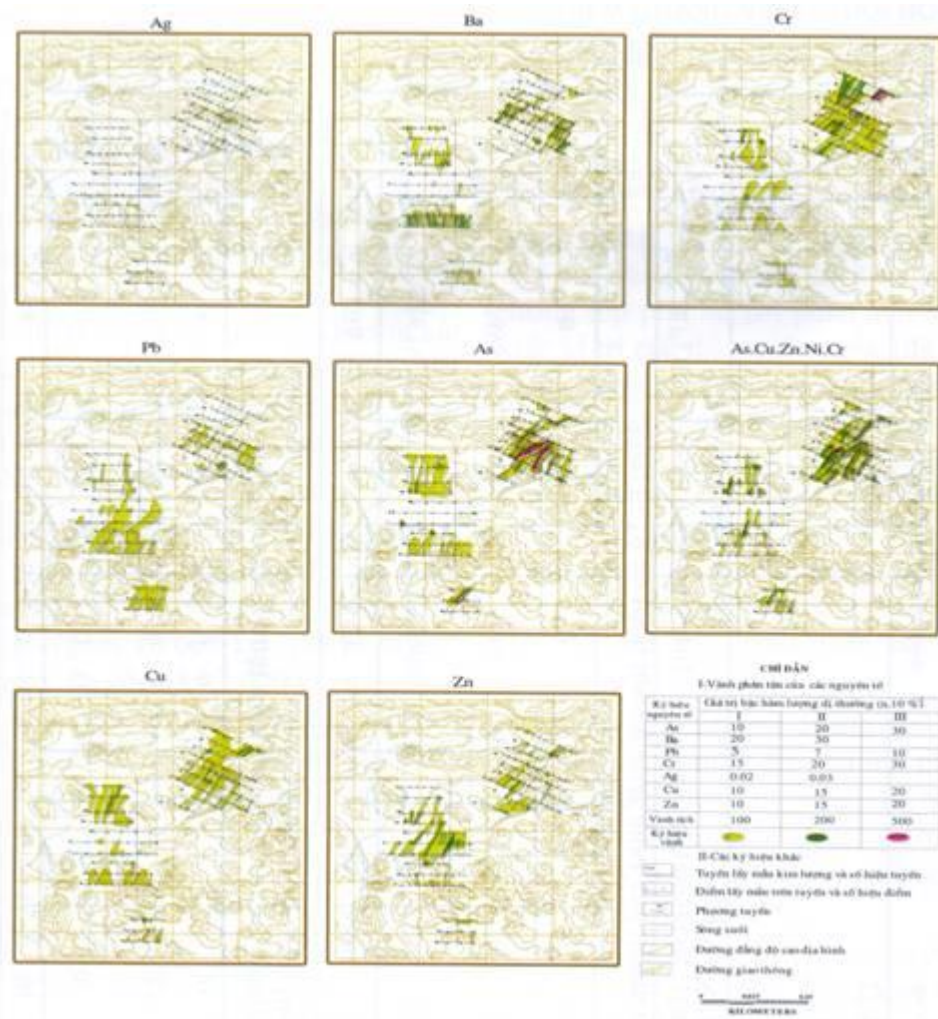
Bảng 6. Tỷ số tổng lượng xuất giữa các nhóm nguyên tố ở các phần của khu Suối Bón

Vị trí	ΣP <sub>1</sub> nhóm nguyên tố trên quặng (Ba,Sb,As,Ag,Pb,Zn)	ΣP <sub>2</sub> nhóm nguyên tố dưới quặng (Cu,Mo,Sn,Bi,Be,Co)	Tỷ số tổng lượng xuất giữa các nhóm (ΣP <sub>1</sub> /ΣP <sub>2</sub> )
Đông	978733	68478	14
Trung tâm	308237	61128	5
Nam	14087	1770	8

Dãy phân đôi chung cho mô vàng  
T<sup>o</sup> trung bình [1]

Sb-As-Ag-Pb-Zn-Au-Cu-Mo-Sn-Bi-Be-W-Co





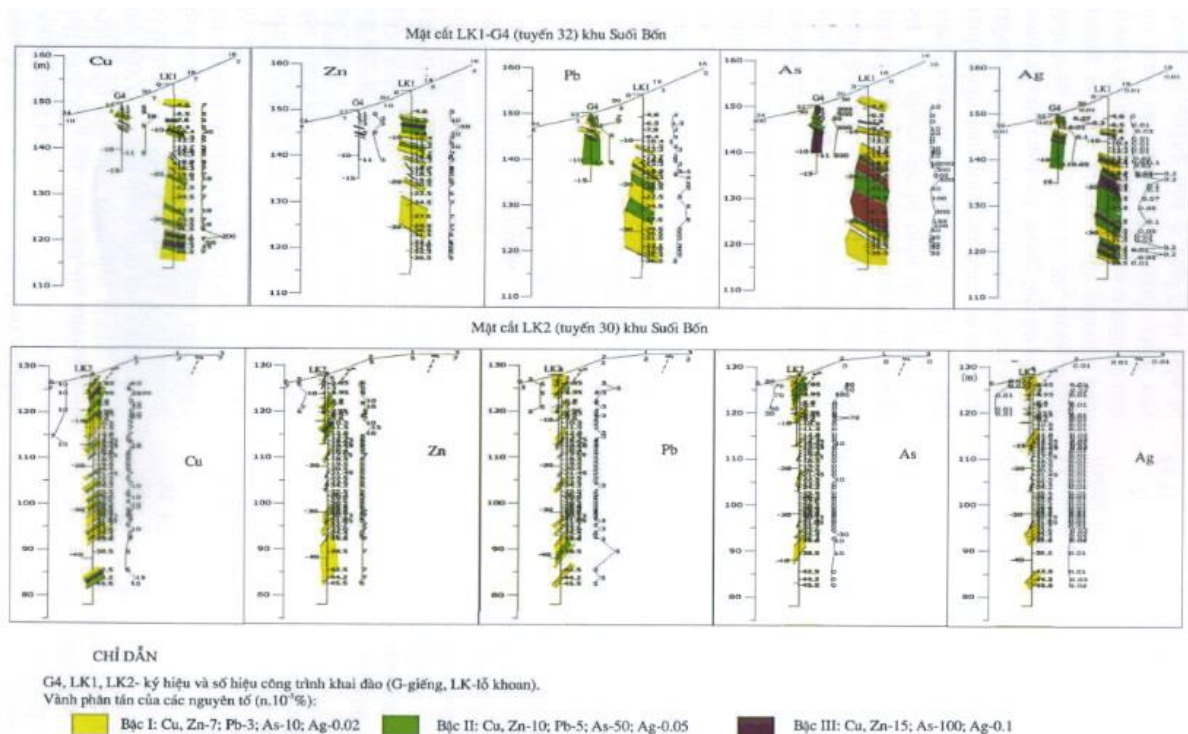
**Hình 1.** Vành phân tán kim lượng của các nguyên tố chỉ thị quặng vàng khu Suối Bón vùng Đồng Xoài [6].

(4) Tỷ số tổng lượng xuất diện tích giữa các nhóm nguyên tố trên quặng và dưới quặng theo dãy phân đới chung cho mỏ vàng nhiệt

(5) độ trung bình có giá trị cao nhất ở phần Đông Bắc, giảm thấp hẳn ở phần Nam và phần Trung Tâm (Bảng 6). Điều này chỉ ra rằng phần Đông Bắc có mức bóc mòn thấp nhất và đây chính là diện tích có triển vọng nhất về vàng tại khu Suối Bón.

Như vậy, căn cứ vào các số liệu nghiên cứu vành phân tán thứ sinh của các nguyên tố chỉ thị trong lớp phủ bề rời trình bày trên có thể dự đoán rằng: quặng hóa vàng tại khu Suối Bón có quy mô khá lớn, nhưng thuộc loại nghèo, mức bóc lộ của các mạch quặng vàng đang ở phần trên-giữa quặng, trong đó bóc lộ ít hơn cả là ở phần Đông Bắc và đây cũng chính là diện tích có triển vọng nhất về vàng gốc.

Các dự đoán trên được kiểm nghiệm và sáng tỏ hơn bởi kết quả nghiên cứu về các mạch quặng và đá biến đổi vây quanh ở các mức độ sâu khác nhau tại các công trình hào, giếng trên mặt và lỗ khoan dưới sâu phần Đông Bắc khu Suối Bón (Hình 2), cũng như so sánh với khu Rạch Rạt nơi có cùng loại hình quặng vàng - sulfur (giàu pyrit) như khu Suối Bón nhưng hàm lượng Au đạt tới 31 g/t như sau:



Hình 2. Vành phân tán nguyên sinh của các nguyên tố chỉ thị quặng vàng khu Suối Bón [6].

- Kết quả tính toán tương quan cặp giữa các nguyên tố chỉ thị trong các mạch quặng và đá biến đổi cạnh mạch thuộc các mức độ sâu khác nhau cho thấy ở phần Đông Bắc khu Suối Bón Au tương quan chặt chẽ với các nguyên tố nằm ở nửa phần trên của dãy phân đới chung cũng như dãy phân đới dành cho mỏ vàng nhiệt độ trung bình (Sb, As, Pb, Ag, Cu), nhưng dịch chuyển dần về phía giữa dãy phân đới sát với Au một cách có quy luật theo độ sâu của các mặt cắt nghiên cứu: hào giếng trên bề mặt → LK1 → LK2. Tại khu Rạch Rạt, Au có mối tương quan chặt chẽ theo thứ tự với Ag→As→Sn, tức là với các nguyên tố nằm ở phần trên - giữa dãy phân đới chung cũng như dãy phân đới riêng dành cho mỏ vàng nhiệt độ trung bình, nhưng đã xuất hiện mối tương quan



với nguyên tố Sn nằm ở phần dưới của dãy phân phối, phản ánh mức bóc lộ tương ứng với phần giữa quặng nhưng sâu hơn một chút so với khu Suối Bón.

- Ở khu Rạch Rạt granodiorit đã lộ ra ngay tại Rạch Rạt, một vài nơi trên bề mặt gặp đá phiến sét bị biến đổi đến mức đốm sần, trong trầm tích lòng và bãi bồi có mặt vành phân tán trọng sa hàm lượng khá cao của vàng và casiterit, trong mạch quặng không thấy có khoáng vật galenit, hàm lượng Au khá cao. Trong khi đó ở khu Suối Bón chưa thấy lộ ra đá xâm nhập trên bề mặt, ở dưới sâu trong lỗ khoan đã bắt gặp phiến sét bị biến đổi sùng hóa, trong trầm tích lòng và bãi bồi có mặt vành phân tán trọng sa hàm lượng vàng không cao lắm nhưng không có mặt vành trọng sa của casiterit, trong lớp bờ rời còn phát hiện thấy nguyên tố Sb, trong mạch quặng có mặt khoáng vật galenit, hàm lượng Au không cao lắm (cả ở trên bề mặt lẫn dưới sâu trong lỗ khoan). Điều này chứng tỏ quặng hoá ở khu Suối Bón bị bóc lộ nông hơn khu Rạch Rạt.

*Tóm lại*, số liệu địa hóa kim lượng lớp phủ bờ rời, địa hoá quặng và so sánh địa chất đều cho thấy dự đoán quặng vàng ở khu Suối Bón đang ở mức bóc lộ trên - giữa quặng và thuộc loại quặng nghèo, còn quặng vàng ở khu Rạch Rạt được dự đoán đang bóc lộ ở mức giữa quặng và thuộc loại quặng giàu là xác đáng.

## VI. KẾT LUẬN

Tính phân phối là một trong những đặc tính quan trọng nhất của vành nguyên sinh các nguyên tố chỉ thị quặng được sử dụng để nghiên cứu đánh giá mức bóc mòn của khu mỏ và tìm ra các thân quặng ẩn.

Để nghiên cứu tính phân phối của vành nguyên sinh, có thể sử dụng các đại lượng: *Kích thước vành nguyên sinh* ( $L, m$ ); *Hàm lượng dị thường trung bình* ( $\overline{Ca}, \%$ ) và *Hệ số phân đơn tương phân* ( $k$ ); *Lượng xuất đường thẳng* ( $M, m\%$ ) hoặc *Lượng xuất diện tích* ( $P, m^2\%$ ) và *hệ số phân phối* ( $v$ ); *Đại lượng tỷ số tổng hoặc tích lượng xuất* ( $K_n$ ) và *Hệ số tương quan* ( $r$ ).

Trong trường hợp vành phân tán thứ sinh và vành nguyên sinh (quặng gốc) có mối liên quan mật thiết, thì có thể sử dụng số liệu tìm kiếm địa hóa theo vành phân tán thứ sinh để nghiên cứu đánh giá mức bóc mòn và triển vọng của khu mỏ. Phương pháp này được áp dụng nghiên cứu địa hoá tại điểm vàng Suối Bón và cho kết quả tốt.

## VĂN LIỆU

1. **Beius A.A., Grigorian C.V., 1975.** Các phương pháp địa hoá tìm kiếm và thăm dò mỏ các khoáng sản rắn - Matxcova. Nxb "Nedra", 280 trang (tiếng Nga).

2. **Kalubkov A.D., Sotrevanov H.H., 1964.** Sử dụng các vành phân tán uran và nguyên tố đi kèm trong tìm kiếm và thăm dò các mỏ uran nguồn gốc thủy nhiệt -Matxcova. Nxb "Nedra", 234 trang (tiếng Nga).

3. **Kravtrenko E.C., Bolotnikov A.F., Makeev N.P., 1978.** Nghiên cứu tính phân phối địa hoá các mỏ dạng mạch với mục đích dự báo định lượng quặng hoá - Trong cuốn: Cơ sở địa hoá tìm kiếm và dự báo các mỏ quặng - Novosibirsk. Nxb "Nauka": 139-142 (tiếng Nga).

4. **Nguyễn Chí Vũ, Nguyễn Thị Kiều Oanh, 2003.** Kết quả nghiên cứu mức bóc lộ và triển vọng quặng hoá vàng trên cơ sở các số liệu địa hoá tại khu Suối Bón vùng Đồng Xoài. Trong tuyển tập báo cáo KH hội nghị Địa chất Tài nguyên và Môi trường Nam Việt Nam (Công trình kỷ niệm 28 năm thành lập Liên đoàn Bản đồ địa chất miền Nam) TP. Hồ Chí Minh: 156-170.

