

CÁC KIỂU MỎ VERMICULIT VÙNG BA TƠ, QUẢNG NGÃI

TRẦN NGỌC THÁI

Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản, Km 9, Thanh Xuân, Hà Nội

Tóm tắt: Vùng Ba Tơ, Quảng Ngãi là vùng có điều kiện thuận lợi để hình thành các mỏ vermiculit, đặc biệt là loại có nguồn gốc phong hoá. Kết quả nghiên cứu đã xác định 4 kiểu mỏ vermiculit nguồn gốc phong hoá ở vùng Ba Tơ.

- Kiểu mỏ PH.1: Kiểu mỏ vermiculit phong hoá từ đá gneis biotit-hornblend giàu biotit Mg-Fe trong phức hệ Sông Re. Thân quặng có dạng lớp, thấu kính. Tổ hợp cộng sinh khoáng vật (THCSKV) đặc trưng là vermiculit-kaolinit-illit-goethit.

- Kiểu mỏ PH.2: Kiểu mỏ vermiculit phong hoá từ đá biến chất trao đổi giàu biotit Mg-Fe nguồn gốc siêu biến chất trong phức hệ Sông Re. Thân quặng có dạng thấu kính, dạng chuỗi ô giả lớp. THCSKV đặc trưng là vermiculit-kaolinit-illit.

- Kiểu mỏ PH.3: Kiểu mỏ vermiculit phong hoá từ đá biến chất trao đổi giàu biotit Mg-Fe nguồn gốc nhiệt dịch trong các phức hệ Kan Nack và Phù Mỹ. Thân quặng dạng thấu kính, dạng chuỗi ô giả lớp. THCSKV đặc trưng là vermiculit-kaolinit-illit-goethit.

- Kiểu mỏ PH.4: Kiểu mỏ vermiculit phong hoá từ đá mạch sẫm màu cao kali giàu phlogopit trong phức hệ Hoàng Lan. Thân quặng vermiculit có dạng mạch, thấu kính. THCSKV đặc trưng cho kiểu mỏ là vermiculit-kaolinit-illit-goethit.

Quặng vermiculit trong các kiểu mỏ này đều có tính phân đới rất rõ ràng về thành phần vật chất, cấu tạo, kiến trúc theo chiều đứng, trùng hợp với tính phân đới của VPH chứa chúng, trong đó, khoáng vật vermiculit tập trung chủ yếu trong đới phong hóa trung bình và phân thấp của đới phong hóa mạnh.

Vùng Ba Tơ rất có triển vọng khoáng sản vermiculit nguồn gốc phong hóa thuộc kiểu mỏ PH.2 và PH.3. Tổng tài nguyên vermiculit vùng Ba Tơ tính đến tháng 12/2009 khoảng 5,51 triệu tấn vermiculit, trong đó tài nguyên của kiểu mỏ PH.2 khoảng 2,45 triệu tấn, của kiểu mỏ PH.3 khoảng 3,16 triệu tấn.

I. MỞ ĐẦU

Vermiculit là khoáng vật thuộc nhóm hydromica, được thành tạo từ mica mà chủ yếu là từ loại mica Mg-Fe thuộc dãy biotit-phlogopit và ít hơn là từ chlorit, do tác dụng của quá trình phong hoá và quá trình biến đổi nhiệt dịch.

Trong tự nhiên, tiến trình biến đổi biotit Mg-Fe thành vermiculit diễn ra thuận lợi, mạnh mẽ trong quá trình phong hoá, đặc biệt là trong quá trình phong hoá xảy ra ở miền khí hậu nóng ẩm. Còn trong quá trình nhiệt dịch, tiến trình này chỉ xảy ra ở đới nông gần mặt đất trong điều kiện dung dịch nhiệt dịch giàu nước trung tính.

Vùng Ba Tơ gồm những vùng phổ biến các đá giàu biotit Mg-Fe, lại nằm trong vành đai khí hậu nhiệt đới nóng ẩm, vì vậy rất thuận lợi đối với sự hình thành các mỏ vermiculit nguồn gốc phong hoá.

Đề án: “Nghiên cứu triển vọng vermiculit vùng Ba Tơ, tỉnh Quảng Ngãi” do Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản thực hiện trong thời gian 2006-2009 đã phát hiện 25 tụ khoáng và điểm quặng vermiculit phong hoá được xếp vào 4 kiểu mỏ sau:

1. Kiểu mỏ vermiculit phong hoá từ đá gneis biotit-hornblend giàu biotit Mg-Fe (ký hiệu PH.1).
2. Kiểu mỏ vermiculit phong hoá từ đá biến chất trao đổi giàu biotit Mg-Fe nguồn gốc siêu biến chất (ký hiệu PH.2).
3. Kiểu mỏ vermiculit phong hoá từ đá biến chất trao đổi giàu biotit Mg-Fe nguồn gốc nhiệt dịch (ký hiệu PH.3).
4. Kiểu mỏ vermiculit phong hoá từ các đá mạch sẫm màu cao kali giàu phlogopit (ký hiệu PH.4).

II. KIỂU MỎ PH.1

Kiểu mỏ PH.1 phân bố trong vỏ phong hóa (VPH) phát triển trên các thể đá gneis biotit-hornblend thuộc tổ hợp đá (THĐ) gneis amphibol (gam/PP sr) biến chất tương amphibolit phức hệ Sông Re (PP sr).

Các thể đá gneis biotit-hornblend trong phức hệ Sông Re có quy mô lớn, nhưng hàm lượng biotit trong đá khá thấp (trung bình 5-7%); chỉ có một vài thể đá gneis biotit-hornblend có hàm lượng biotit khá cao, trung bình khoảng 10-12%, đôi khi tới 20%, nhưng các thể đá giàu biotit thường có bề dày nhỏ (0,5-1,0 m) và phân bố rải rác trong vùng nghiên cứu.

Thuộc kiểu mỏ PH.1 mới chỉ khoanh định được 3 điểm khoáng hóa vermiculit quy mô nhỏ ở Nước Lô, Núi Huân và Mang Núi thuộc huyện Ba Tơ (Quảng Ngãi).

Thân quặng vermiculit thuộc kiểu mỏ PH.1 có dạng lớp, thấu kính, có chiều dày khoảng 0,2-0,5 đến 1-2 m; đa số có chiều dày 0,5-1,0 m. Vây quanh thân quặng là sản phẩm phong hóa (SPPH) của các đá biến chất nghèo biotit.

Thành phần khoáng vật chủ yếu của quặng gồm vermiculit, thạch anh, illit, goethit; ít hơn có tàn dư biotit, hornblend, feldspat. THCSKV đặc trưng cho kiểu mỏ là vermiculit-kaolinit-illit-goethit.

Vermiculit có dạng tấm vảy khá dẹt hoặc hơi kéo dài, cát khai rất hoàn toàn, màu nâu cánh gián hoặc vàng nâu cánh gián. Kích thước khoáng vật vermiculit từ 0,05-0,1 đến 1-1,5 mm; đa số có kích thước 0,1-0,5 mm. Hàm lượng khoáng vật vermiculit trong quặng khoảng 5-7 đến 18-20%. Kết quả nung nở 3 mẫu vermiculit lấy tại Núi Huân (VL.2365) đã xác định hệ số nở của quặng vermiculit từ 4,8 đến 5,6 lần.

Quặng vermiculit kiểu mỏ PH.1 có tính phân đới rất rõ về thành phần vật chất, cấu tạo, kiến trúc theo chiều thẳng đứng (mô hình M-1, Bảng 1).

Bảng 1. Mô hình M-1 của cấu trúc phân đới quặng kiểu mỏ PH.1 trong phức hệ Sông Re vùng Ba Tơ

Đới theo mức khoáng hoá	Đới theo mức độ phong hoá	Đới địa hoá	Đới khoáng vật	Chiều dày (m)	Hàm lượng vermiculit (%)	
					Khoảng h.lượng	Trung bình

Đới trên quặng	Thổ nhường			0,1- 0,7	< 1		
	Deluvi			0-1,7			
Đới quặng vermiculit	Mạnh	Không giữ cấu trúc	FSA	Kl-Gt-Ver	0-1	1-5	2-4
		Giữ cấu trúc	SAF	Kl-Ver-Gt	0-5	5-15	10-12
	Trung bình			SA	Ver-Kl-II	1-10	10-20
			Ver-Kl		> 3	5-15	10-12
Đới dưới quặng	Yếu		Phong hoá yếu		< 1	3-5	1-3
	Đá gneis biotit-hornblend (biotit \geq 10%)						

Ghi chú: *Gt- Goethit, Il- Illit, Kl- Kaolinit, Vr- Vermiculit, FSA- Ferrosiallit, SAF- Sialferrit, SA- Siallit.*

Mô hình M-1 cho thấy quặng vermiculit kiểu mỏ PH.1 vùng Ba Tơ phân bố chủ yếu trong đới phong hoá trung bình đến phần thấp đới phong hoá mạnh không giữ cấu trúc. Chiều dày đới quặng theo chiều đứng khoảng 5-7 đến 18-20 m.

Do các thân quặng vermiculit có chiều dày nhỏ và phân bố thưa. Vì vậy, kiểu mỏ PH.1 trong phức hệ Sông Re ở vùng nghiên cứu không triển vọng.

III. KIỂU MỎ PH.2

Kiểu mỏ PH.2 phân bố trong VPH của đá biến chất trao đổi giàu biotit Mg-Fe nguồn gốc siêu biến chất. Các đá biến đổi này được hình thành trong quá trình siêu biến chất migmatit hóa xảy ra mạnh mẽ trong các trường đá metamafic của phức hệ Sông Re và khá yếu ớt trong phức hệ Kan Nack. Trong vùng nghiên cứu, các đá biến chất trao đổi giàu biotit Mg-Fe nguồn gốc siêu biến chất phân bố chủ yếu trong nội bộ các thể gneis amphibol phổ biến trong THĐ gneis amphibol thuộc phức hệ Sông Re.

Trong phức hệ Sông Re ở vùng Ba Tơ, THĐ gneis amphibol tạo thành 7 dải lộ ra ở 7 vùng, nhưng chỉ có 5 vùng chịu tác động mạnh của hoạt động siêu biến chất migmatit hóa, đó là các vùng Đèo Vi Ho Lak, Bờ Leng, Núi Long Kbiểu - Krây, vùng suối Nước Vi và vùng Mang Lùng - Gò Vành. Tại đây, quá trình biến chất trao đổi giữa migmatit với các tổ phần của pyroxen, amphibol xảy ra mạnh mẽ trong các thể đá gneis amphibol, tạo thành đới đá biến đổi giàu biotit Mg-Fe dạng chuỗi thấu kính giả lớp, chuỗi ô giả lớp có quy mô khá lớn phân bố trong nội bộ các thể đá gneis amphibol bị migmatit hóa. Hàm lượng biotit trong đá biến chất trao đổi từ 10-15 đến 20-25%, đôi khi tới 44-46% (VL.2486).

Thuộc kiểu mỏ PH.2 đã khoan định 5 vùng chứa quặng vermiculit, trong đó 3 vùng có triển vọng là Đèo Vi Ho Lak, Bờ Leng, Mang Lùng - Gò Vành.

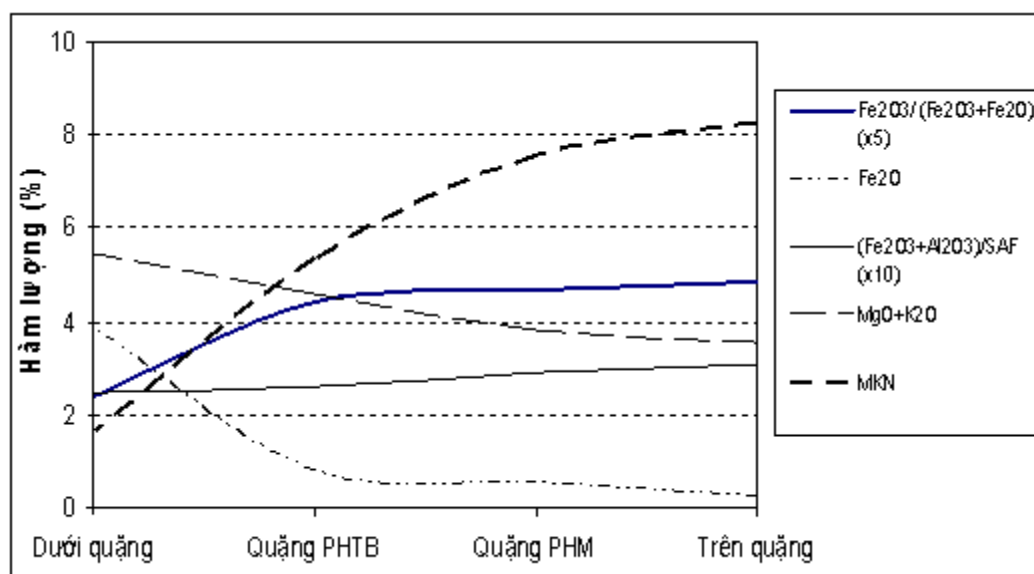
Thân quặng dạng giả lớp, chuỗi ô giả lớp có ranh giới phức tạp, phân bố trong VPH của đá biến chất trao đổi giàu biotit.

Thân quặng có thành phần, cấu tạo rất phức tạp với dạng da báo đặc trưng, được cấu thành bởi ba tổ phần: 1. Tổ phần thứ nhất là quặng vermiculit màu nâu vàng, vàng nâu, có thành phần chủ yếu là vermiculit, kaolinit, thạch anh, illit, ít goethit, đôi khi còn tàn dư hornblend, pyroxen, feldpat; 2. Tổ phần thứ hai là migmatit phong hóa màu trắng, trắng phớt vàng loang lổ, có thành phần chủ yếu gồm kaolinit, thạch anh, ít feldpat, đôi khi gặp ít vảy lớn vermiculit; 3. Tổ phần thứ ba có màu

nâu đỏ, nâu vàng, xám xanh đen loang lổ là sản phẩm phong hoá của đá gneis amphibol, amphibolit dạng ổ tàn dư trong đới biến đổi, có thành phần chủ yếu là illit, thạch anh, kaolinit, goethit, ít hornblend, đôi khi có vảy nhỏ vermiculit. Vây quanh quặng là SPPH của các đá nghèo biotit Mg-Fe, gồm đá gneis amphibol, amphibolit, gneis biotit-hornblend, plagiogneis biotit-hornblend.

Thành phần hóa và các tham số hóa học của quặng vermiculit kiểu mỏ PH.2 biến động khá mạnh với xu thế biến thiên từ đới dưới quặng đến đới quặng lên đới trên quặng như sau: Hàm lượng Al_2O_3 , MKN và $Fe_2O_3/(Fe_2O_3+FeO)$; $(Fe_2O_3+Al_2O_3)/SAF$ tăng. Hàm lượng các oxit FeO, $(MgO+K_2O)$, Na_2O giảm (Hình 1).

Thành phần khoáng vật quặng vermiculit gồm vermiculit, kaolinit, illit, thạch anh; ít hơn có goethit; tàn dư biotit, hornblend, plagioclas và felspat kali; đôi khi gặp apatit, chlorit, granat, pyroxen, sphen, zircon. THCSKV đặc trưng cho kiểu mỏ là vermiculit-kaolinit-illit.



Hình 1. Biểu đồ biểu diễn sự biến thiên tham số hóa học kiểu mỏ PH.2 theo chiều đứng.
Ghi chú: PHTB: Phong hoá trung bình, PHM: Phong hoá mạnh

Vermiculit dạng vảy, tấm ngắn, màu vàng nâu cánh gián, kích thước từ dưới 0,1mm đến 1-2mm; đôi khi tới 4-5mm; đa số có kích thước 0,1-0,5mm. Hàm lượng vermiculit trong quặng từ 7-10% đến 45-47%. Hệ số nở của vermiculit từ 2,0 lần đến 9,5 lần (Bảng 2, Hình 2).

Quặng vermiculit trong kiểu mỏ PH.2 cũng có tính phân đới rất rõ ràng về thành phần vật chất, cấu tạo, kiến trúc theo chiều thẳng đứng, trùng hợp với tính phân đới của VPH chứa chúng (mô hình M-2).

Quặng vermiculit phân bố trong đới phong hoá trung bình đến phần thấp đới phong hoá mạnh không giữ cấu trúc. Chiều dày đới quặng vermiculit theo chiều đứng từ 4-5 đến 25-27 m.

Tài nguyên cấp 334 của kiểu mỏ PH.2 ở vùng Ba Tư tính đến tháng 12 năm 2009 khoảng 2,45 triệu tấn vermiculit. Trong đó, khu vực Đèo Viholak 1,03 triệu tấn; khu vực Bờ Leng 1,02 triệu tấn; khu vực Mang Lùng 0,40 triệu tấn vermiculit.

Một số hình ảnh vermiculit vùng Ba Tơ



Hình 2. Mẫu 2435/5; vùng Bờ Leng, kiểu mỏ PH.2



Hình 3. Mẫu 2052/2, vùng Xã Canh, kiểu mỏ PH.3

Bảng 2. Thống kê kết quả phân tích hệ số nở của vermiculit kiểu mỏ PH.2 vùng Ba Tơ

Phân loại theo hệ số nở	Hệ số nở (lần)	Kn	Số mẫu phân tích	Số mẫu nở	Tỷ lệ (%)
Đặc biệt	≥ 10		62	0	0
Loại 1	10-8		62	5	8,06
Loại 2	8-6		62	19	30,65
Loại 3	6-4,5		62	25	40,32
Loại 4	4,5-2		62	13	20,97

Bảng 3. Mô hình M-2 của cấu trúc phân đới quặng kiểu mỏ PH.2 vùng Ba Tơ

Đới theo mức khoáng hoá	Đới theo mức độ phong hoá		Đới địa hoá	Đới khoáng vật	Chiều dày (m)	Hàm lượng khoáng vật vermiculit (%)	
						Khoảng h.lượng	Trung bình
Đới trên quặng	Thổ nhường				0,1-0,7	< 1	
	Deluvi				0-1,7		
Đới quặng vermiculit	Mạnh	Không giữ cấu trúc	SAF	Kl-Ver-Gt	0-1	1-7	3-5
		Giữ cấu trúc		Kl-Ver-II	0-5	9-32	18-19
	Trung bình				Ver-Kl-II	1-30	12-47
			SA	Ver-II-Kl	> 3	7-28	16-17
Đới dưới quặng	Yếu		Phong hoá yếu		< 1	< 6	1-3
	Đá biến chất trao đổi giàu biotit Mg-Fe nguồn gốc siêu biến chất						

Ghi chú: *Gt- goethit, Il- illit, Kl- kaolinit, Vr- vermiculit.*

IV. KIỂU MỎ PH.3

Kiểu mỏ PH.3 phân bố trong VPH của đá biến chất trao đổi giàu biotit Mg-Fe nguồn gốc nhiệt dịch. Các đá biến chất trao đổi này được hình thành trong quá trình nhiệt dịch xảy ra trong trường đá metamafic của phức hệ Kan Nack và phức hệ Phù Mỹ bị xuyên cắt bởi các xâm nhập của các phức hệ Sa Huỳnh. Trong vùng Ba Tơ, đá biến chất trao đổi nhiệt dịch giàu biotit Mg-Fe phân bố chủ yếu trong nội bộ các thể đá gneis hai pyroxen, granulit mafic thuộc THĐ granulit mafic (gr/A-PP *kn*) phức hệ Kan Nack và thường tạo thành các đới có quy mô lớn dọc theo các đứt gãy Sông Re, Sông Liên, Ba Tơ - Gia Vực và ven rìa cấu trúc vòng Sông An Lão, nơi phổ biến các thể đá granit aplit, pegmatit phức hệ Sa Huỳnh.

Hàm lượng biotit trong đá biến đổi nhiệt dịch khoảng 10-15 đến 30-35%, đôi khi đạt tới 50-60%.

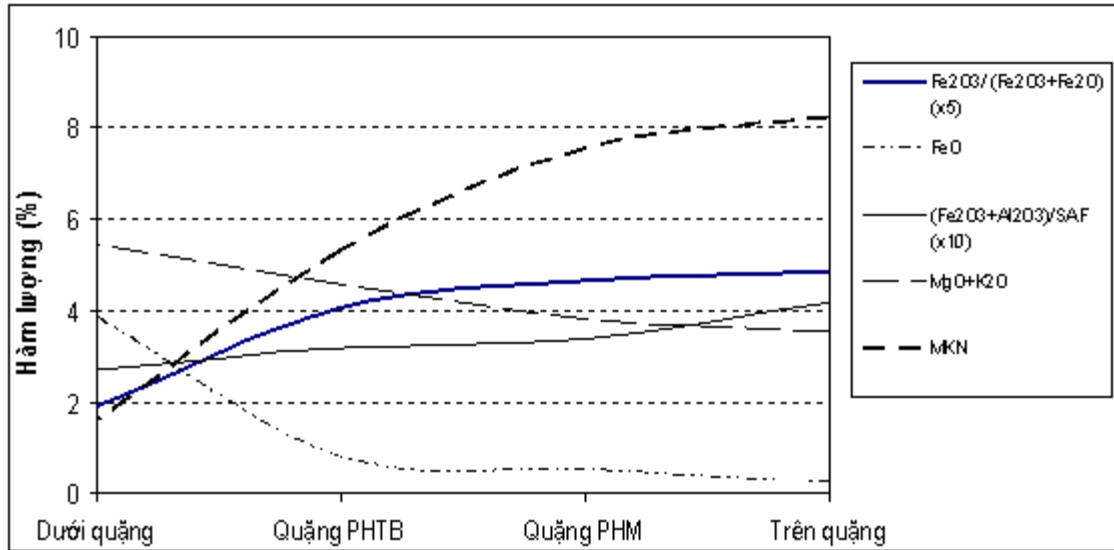
Thuộc kiểu mỏ PH.3 đã khoan định 11 vùng chứa quặng vermiculit; trong đó 6 vùng có triển vọng là Nước Xiêng, Nước Như, Mang Gôi, Nước Oai, Nam Mang Vồ và Ruộng Chùa - Xã Canh.

Thân quặng dạng thấu kính, dạng chuỗi ô giả lớp, có ranh giới uốn lượn khá phức tạp, phân bố trong VPH của đá biến chất trao đổi nhiệt dịch giàu biotit Mg-Fe.

Thân quặng vermiculit có thành phần, cấu tạo rất phức tạp và cũng có cấu tạo dạng da báo, được cấu thành bởi ba tổ phần khác nhau: 1. Tổ phần thứ nhất là quặng vermiculit; 2. Tổ phần thứ hai là SPPH của pegmatit, granit aplit; 3. Tổ phần thứ ba là SPPH của đá gneis hai pyroxen, granulit mafic dạng ô tàn dư quặng. Vây quanh quặng là SPPH của các đá nghèo biotit Mg-Fe, gồm đá biến đổi nghèo biotit, đá gneis hai pyroxen amphibol hóa, granulit amphibol hóa; đá gneis biotit-hornblend-pyroxen, v.v.

Thành phần hóa và các tham số hóa học của quặng vermiculit kiểu mỏ PH.3 có xu thế biến thiên theo chiều thẳng đứng từ đới dưới quặng đến đới quặng lên đới trên quặng như sau: hàm lượng Al_2O_3 , MKN và $Fe_2O_3/(Fe_2O_3+FeO)$; $(Fe_2O_3+ Al_2O_3)/SAF$ tăng; hàm lượng các oxit FeO, $(MgO+K_2O)$, Na_2O giảm (Hình 4).

Thành phần khoáng vật chủ yếu của quặng vermiculit gồm vermiculit, kaolinit, illit, thạch anh, goethit; ít hơn có các khoáng vật tàn dư biotit, hornblend, plagioclas, felspat kali, đôi khi gặp apatit, chlorit, epidot, granat, pyroxen, sphen, zircon. THCSKV đặc trưng cho kiểu mỏ là vermiculit-kaolinit-illit-goethit.



Hình 4. Biểu đồ biểu diễn sự biến thiên tham số hóa học kiểu mỏ PH.3 theo chiều đứng

Vermiculit có dạng vảy, dạng tấm, cát khai rất hoàn toàn, màu nâu cánh gián hoặc vàng nâu cánh gián, kích thước từ dưới 0,05 đến 4-5 mm đôi khi đạt tới 45-50 mm (VL. 2663). Hàm lượng vermiculit trong quặng từ 7-10 đến 63 - 65%. Hệ số nở của vermiculit từ 2 lần đến 10,1 lần (Bảng 4, Hình 4).

Tài nguyên cấp 334 của kiểu mỏ PH.3 ở vùng Ba Tơ tính đến tháng 12 năm 2009 khoảng 3,16 triệu tấn vermiculit, trong đó, vùng Ruộng Chùa - Xã Canh là 1,32 triệu tấn; vùng Nước Xiêng - 0,67 triệu tấn; vùng Nước Như - 0,64 triệu tấn; vùng Nước Oai - 0,28 triệu tấn vermiculit; vùng Mang Gôi - 0,17 triệu tấn vermiculit; vùng Nam Mang Vồ - 0,08 triệu tấn vermiculit.

Tóm lại, vermiculit thuộc kiểu mỏ PH.3 là loại hình rất có triển vọng ở vùng Ba Tơ.

Bảng 4. Thống kê kết quả phân tích hệ số nở của vermiculit kiểu mỏ PH.3 vùng Ba Tơ

Phân loại theo hệ số nở	Hệ số nở Kn (lần)	Số mẫu phân tích	Số mẫu nở	Tỷ lệ (%)
Loại đặc biệt	10,1-10	112	2	1,78
Loại 1	10-8	112	9	8,04
Loại 2	8-6	112	24	21,43
Loại 3	6-4,5	112	40	35,71
Loại 4	4,5-2	112	37	33,04

Bảng 5. Mô hình M-3 của cấu trúc phân đới quặng kiểu mỏ PH.3 vùng Ba Tơ

Đới theo mức khoáng hoá	Đới theo mức độ phong hoá	Đới địa hoá	Đới khoáng vật	Chiều dày (m)		Hàm lượng khoáng vật vermiculit (%)			
				Từ	Đến	Từ	Đến	TB	
Đới trên quặng	Thở nhường			0,2	0,7	< 1			
	Deluvi			0	1,9				
Đới quặng vermiculit	Mạnh	Không giữ cấu trúc	FSA-SAF	Kl-Gt-Ver	0	1,5	1-3	5-7	3-5
				Kl-Ver-Gt	0	6	8-10	44-46	22-24
	Trung bình	Giữ cấu trúc	SAF	Ver-Kl-II	1	35	7-9	63-65	32-34
				Ver-II-Kl	0,5	>5	11-13	59-61	23-25
Đới dưới quặng	Yếu		Phong hoá yếu		> 1		< 1	1-5	1-3
	Đá biến chất trao đổi giàu biotit Mg-Fe nguồn gốc nhiệt dịch								

Ghi chú: *Gt- goethit, Il- illit, Kl- kaolinit, Vr- vermiculit.*

V. KIỂU MÔ PH.4

Kiểu mô PH.4 phân bố trong VPH của các đá dạng lamproit phlogopit và các đá dạng lamprophyr thuộc phức hệ Hoàng Lan ($1/V_2hl$).

Trong vùng Ba Tơ, phức hệ Hoàng Lan gồm 11 đai mạch sẫm màu cao kali dạng lamproit phlogopit và dạng lamprophyr tập trung ở vùng núi Hoàng Lan. Các đai mạch cắm dốc đứng, có chiều dày 1,4-5,0 m; kéo dài trên dưới 50 m theo phương á kinh tuyến và ĐB-TN. Chúng xuyên cắt đá biến chất phức hệ Kan Nack và các đá xâm nhập phức hệ Sa Huỳnh.

Kết quả nghiên cứu đã xác định 2 đai mạch lamproit phlogopit phong hóa mạnh, tạo thành 2 thân khoáng vermiculit có quy mô nhỏ phân bố ở sườn đông bắc Núi Tô Dung. 9 thể đá mạch còn lại nằm trong các khe suối hoặc trên các bề mặt sườn núi có độ dốc > 30°; vì vậy, trên chúng không tồn tại VPH.

Thân khoáng vermiculit có dạng mạch có quy mô phụ thuộc vào quy mô VPH phát triển trên các thể đá mạch giàu phlogopit. Thân khoáng thứ nhất rộng từ 2-3 đến 12 m, kéo dài 35-40 m theo phương á kinh tuyến. Thân khoáng thứ hai rộng 6 m kéo dài 25-30 m theo phương á kinh tuyến. Chiều dày các thân khoáng theo chiều đứng khoảng 15 đến 20 m. Vây quanh thân khoáng là SPPH của đá granit phức hệ Sa Huỳnh.

Quặng vermiculit có màu nâu, nâu đỏ, cấu tạo bờ rời; kiến trúc vảy, hạt không đều, đôi nơi còn giữ cấu tạo porphyr tàn dư của đá mạch. Thành phần khoáng vật chủ yếu của quặng gồm vermiculit, kaolinit, illit, goethit; ít hơn có khoáng vật tàn dư phlogopit, plagioclas, felspat kali. THCSKV đặc trưng cho kiểu mô là vermiculit-kaolinit-illit-goethit.

Khoáng vật vermiculit, trong cả 2 thân khoáng cùng có dạng vảy nhỏ, màu vàng, nâu vàng cánh gián kích thước từ dưới 0,1 mm đến 2 mm, đa số khoảng 0,1-1 mm. Hàm lượng vermiculit từ 10-

12 đến 25%, trung bình 15-17%. Vermiculit có hệ số nở từ 2,8 đến 6,2 lần, trong đó loại vermiculit có kích thước 0,2 đến 1 mm có hệ số nở từ 5,1 tới 6,2 lần.

Mặc dầu kiểu mỏ PH.4 trong vùng Ba Tơ không có triển vọng, nhưng đây là loại hình quặng vermiculit được phát hiện lần đầu tiên ở Việt Nam, cho nên kết quả nghiên cứu sẽ là cơ sở khoa học và thực tiễn để xác lập tiền đề, dấu hiệu tìm kiếm phát hiện và đánh giá triển vọng loại hình vermiculit này trên lãnh thổ nước ta.

VI. KẾT LUẬN

1. Ở vùng Ba Tơ có mặt 4 kiểu mỏ vermiculit nguồn gốc phong hoá, trong đó có 2 kiểu mỏ sau có triển vọng cần tìm kiếm đánh giá:

a. Kiểu mỏ PH2: Kiểu mỏ vermiculit phong hoá từ đá biến chất trao đổi giàu biotit Mg-Fe nguồn gốc siêu biến chất trong phức hệ Sông Re.

b. Kiểu mỏ PH3: Kiểu mỏ vermiculit phong hoá từ đá biến chất trao đổi giàu biotit Mg-Fe nguồn gốc nhiệt dịch trong phức hệ Kan Nack và phức hệ Phù Mỹ.

2. Quặng vermiculit trong các kiểu mỏ đều có tính phân đới rất rõ ràng về thành phần vật chất, cấu tạo, kiến trúc theo chiều đứng, trùng hợp với tính phân đới của VPH chứa chúng, trong đó khoáng vật vermiculit tập trung chủ yếu trong đới phong hóa trung bình và phần thấp của đới phong hóa mạnh.

3. Tổng tài nguyên vermiculit vùng Ba Tơ tính đến tháng 12/2009 khoảng 5,51 triệu tấn vermiculit, trong đó tài nguyên của kiểu mỏ PH.2 khoảng 2,45 triệu tấn vermiculit, tài nguyên của kiểu mỏ PH.3 khoảng 3,16 triệu tấn vermiculit.

VĂN LIỆU

1. **Borovikov P.P., Lvova I.A., 1960**, Tipy mestorozhdenii vermikulita i ikh promyshlennoe znatchenie. *Izd. Vsegei, Leningrad.*

2. **Lvova I.A., 1974**. Mestorozhdenija vermikulita CCCP. *Izd. Nedra, Heðpa, Leningrad.*

3. **Philip R.S., 1975**. Vermiculit, industrial minerals and rocks. *Stanley J.L., pp. 1219-1226. New York.*

4. **Trần Ngọc Thái (Chủ biên), 2004**. Nghiên cứu triển vọng và khả năng sử dụng vermiculit trên một số diện tích thuộc đới Sông Hồng và đới Phan Si Pan. *Lưu trữ Viện NC ĐC&KS, Hà Nội.*

5. **Trần Ngọc Thái (Chủ biên), 2009**. Nghiên cứu triển vọng vermiculit vùng Ba Tơ, tỉnh Quảng Ngãi. *Lưu trữ Viện KHĐC&KS, Hà Nội.*