

ĐẶC ĐIỂM QUẶNG HÓA MANGAN TRONG TRẦM TÍCH DEVON THƯỢNG TRÊN ĐỊA BÀN CÁC TỈNH NGHỆ AN, HÀ TĨNH VÀ QUẢNG BÌNH

DƯƠNG VĂN HUẤN

Liên đoàn Địa chất Bắc Trung Bộ, Vinh, Nghệ An

Tóm tắt: Trên địa bàn các tỉnh Nghệ An, Hà Tĩnh và Quảng Bình, quặng hóa mangan phân bố thành một dải hẹp chạy dọc đứt gãy Rào Nậy - Sông Cả, kéo dài từ Nam Đàn (Nghệ An) qua Đức Thọ, Kỳ Anh (Hà Tĩnh) đến Tuyên Hóa (Quảng Bình), liên quan đến các thành tạo đá phiến silic chứa mangan tuổi Devon muộn, thuộc các hệ tầng Thiên Nhân (D_3tn) và Ngọc Lâm (D_3fnl).

Các thân quặng mangan chủ yếu được hình thành do hiện tượng phong hóa, rửa lữa, giải phóng mangan từ các tập đá phiến silic chứa mangan; ít hơn có quặng thấm đọng trong các đới đập vỡ, cả nát các tập đá phiến silic chứa các lớp mỏng, thấu kính quặng mangan. Thành phần khoáng vật quặng chủ yếu gồm pyrolusit và psilomelan. Quặng có hàm lượng trung bình các nguyên tố chính (%): $Mn = 31,88$; $Fe = 10,76$; $SiO_2 = 17,73$; và $P = 0,02$. Tiềm năng quặng mangan trên địa bàn Nghệ An, Hà Tĩnh và Quảng Bình tuy không lớn, nhưng cần đánh giá, thăm dò có hệ thống, nhằm quy hoạch nguồn nguyên liệu cho các nhà máy luyện thép trong vùng.

I. MỞ ĐẦU

Kết quả đo vẽ bản đồ địa chất và tìm kiếm khoáng sản tỷ lệ 1:50.000 và tìm kiếm đánh giá, thăm dò thời gian qua [1-4] đã ghi nhận trên địa bàn các tỉnh Nghệ An, Hà Tĩnh, Quảng Bình có quặng mangan, mangan-sắt nguồn gốc phong hóa và thấm đọng, phân bố trong các tập đá phiến silic xen đá phiến sét-silic, cát kết đa khoáng hạt nhỏ có các lớp mỏng đá phiến chứa mangan của hệ tầng Thiên Nhân (D_3tn) (Nghệ An, Hà Tĩnh) và các đá lục nguyên hạt mịn, lục nguyên - silic, silic chứa mangan của hệ tầng Ngọc Lâm (D_3fnl) (Quảng Bình). Quặng mangan, mangan-sắt ở một số nơi trên địa bàn Nghệ An, Hà Tĩnh đã và đang được khai thác, chế biến, tinh luyện phục vụ phát triển công nghiệp luyện kim trong vùng.

Trong các thành tạo tuổi Devon muộn tồn tại 2 loại quặng mangan: quặng phong hóa eluvi và quặng gốc.

II. QUẶNG MANGAN PHONG HÓA ELUVI-DELUVI

Các thân quặng loại này có dạng lớp mỏng, bề dày trung bình từ 0,67 đến 1,25 m; diện tích từ 35,4 đến 1.040,0 km², phân bố trong lớp phủ bờ rời, nằm trực tiếp trên bề mặt phong hóa rửa trôi của các đá gốc (Hình 2, 3). Các thân quặng phần lớn có dạng kéo dài, phát triển theo phương TB-ĐN, bao quanh các thân quặng gốc. Quặng màu xám đen, nâu đen, rắn chắc, dạng vón cục (phong hóa hóa học), mảnh vỡ (phong hóa cơ học). Kích thước hạt quặng phổ biến từ vài mm đến 5 cm, cá biệt đến 10 cm. Tỷ lệ cỡ hạt trên sàng 2 đến 10 mm chiếm 70 đến 80%. Hàm suất quặng phân bố không đồng đều, dọc theo đới đập vỡ, cả nát trong tập đá phiến silic chứa quặng mangan thường >1000 kg/m³, ở phần thấp địa hình hoặc xa đới đá chứa quặng gốc, hàm suất quặng phổ biến từ 200 đến 500 kg/m³.

Theo thành phần hóa học, quặng eluvi-deluvi được chia ra làm 2 loại, là quặng mangan và quặng mangan-sắt.

1. Quặng mangan

1.1. Đặc điểm phân bố (Hình 1): Trên địa phận tỉnh Hà Tĩnh, quặng mangan phân bố trên một số diện lộ của hệ tầng Thiên Nhân kéo dài từ Đức Thọ đến Kỳ Anh, với chiều dài gần 100 km, rộng từ 1 đến 5 km. Trên địa phận tỉnh Quảng Bình, quặng mangan gặp trên diện lộ hẹp của hệ tầng Ngọc Lâm kéo dài từ Đồng Ca Thôn xuống Thuận Hoan khoảng 5 km, thuộc huyện Tuyên Hóa.

1.2. Đặc điểm thành phần vật chất: - *Thành phần khoáng vật:* Thành phần khoáng vật quặng mangan trong vùng nghiên cứu chủ yếu gồm psilomelan, pyrolusit, ít hydroxit sắt và các khoáng vật phi quặng. Đặc điểm các khoáng vật chứa quặng chính như sau:

* Psilomelan: chiếm 80%, dạng keo, kiến trúc vành riềm, cấu tạo khối đặc sít.

* Pyrolusit: chiếm 5%, tạo thành các vành riềm xen với psilomelan.

Ngoài ra còn có hydroxit sắt dạng vi tinh và các khoáng vật phi quặng.

- *Thành phần hóa học:* Hàm lượng (%) Mn phổ biến từ 25,48 đến 37,64, trung bình: 31,9; Fe = 2,63-16,98, trung bình: 10,8; SiO₂ = 6,64-30,88, trung bình: 17,7; P = 0,16-0,23, trung bình: 0,2. Riêng tại vùng Tuyên Hóa, Quảng Bình, hàm lượng Mn và Fe trong quặng mangan có thấp hơn các vùng nói trên, cụ thể (%): Mn = 12,91-21,35, trung bình: 16,57; Fe = 5,65-7,25, trung bình: 6,4.

Trong mẫu, hàm suất quặng mangan tồn tại ở các cỡ hạt khác nhau dưới dạng các mảnh vỡ hoặc vón cục. Tổng hợp các kết quả nghiên cứu chi tiết hàm lượng quặng mangan theo các cấp cỡ hạt và theo các dạng tồn tại tự nhiên trong mẫu hàm suất (Hình 4, 5) được trình bày ở Bảng 1.

Bảng 1. Hàm lượng quặng mangan theo cấp hạt và các dạng tự nhiên trong mẫu

Cấp hạt và dạng quặng trong mẫu		Kết quả phân tích (%)			
		Mn	Fe	SiO ₂	P
Theo cỡ hạt	>10 mm	28,05-37,4	8,71-13,83	4,48-14,88	0,239-0,24
	>5-10 mm	23,35-33,72	8,22-14,39	7,72-22,58	0,213-0,244
	>2-5 mm	26,3-30,74	7,12-15,01	7,7-21,48	0,193-0,247
	<2 mm	3,95-5,82	9,63-4,85	54,54-64,46	0,147-0,172
Theo dạng tồn tại	Mảnh vỡ	35,97-40,04	1,53-4,05	8,64-23,42	0,232-0,244
	Vón cục	27,07-30,5	5,95-7,48	9,22-18,84	0,165-0,189

Từ bảng tổng hợp trên, có thể nhận thấy hàm lượng Mn giảm dần qua các cỡ sàng và giảm mạnh dưới cỡ sàng 2 mm; hàm lượng SiO₂ tăng dần qua các cỡ sàng và tăng mạnh dưới cỡ sàng 2 mm. Trong quặng dạng mảnh vỡ có hàm lượng Mn cao hơn quặng trong quặng dạng vón cục.

2. Quặng mangan-sắt

2.1. Đặc điểm phân bố: Quặng mangan-sắt phân bố trên diện lộ hẹp của hệ tầng Thiên Nhân kéo dài không liên tục từ Thanh Chương đến Nam Đàn (Nghệ An) và khu vực Đồng Kèn, Nghi Xuân (Hà Tĩnh)

2.2. Đặc điểm thành phần vật chất: - *Thành phần khoáng vật:* Thành phần khoáng vật quặng mangan-sắt chủ yếu gồm psilomelan, pyrolusit, limonit, lepidocrocit và các khoáng vật phi quặng. Đặc điểm các khoáng vật chứa quặng chính như sau:

- * Psilomelan chiếm 10-20%, dạng kết hạch méo mó, kiên trúc sợi, keo, vảy; cấu tạo kết hạch.
- * Pyrolusit chiếm 2-5%, dạng kết hạch nhỏ, nằm xen lẫn với psilomelan.
- * Limonit và lepidocrocit chiếm 5%, dạng đám, vảy, sợi có keo gắn kết các hạt quặng.

- *Thành phần hóa học:* Hàm lượng (%): Mn = 19,5-23, trung bình: 21,96; Fe = 21,4-31,1, trung bình: 26,16; SiO₂ = 7,9-16,5, trung bình: 10,46; P = 0,29-0,46, trung bình: 0,39; Mn/Fe = 0,63-2,88; Mn+Fe = 48,12.

Kết quả phân tích hoá theo các dạng tồn tại và các cỡ hạt trong mẫu được trình bày Bảng 2.

Bảng 1. Kết quả phân tích hóa quặng mangan-sắt theo cấp hạt và dạng tồn tại

Cấp hạt và dạng quặng trong mẫu		Kết quả phân tích (%)			
		Mn	Fe	SiO ₂	P
Theo cỡ hạt	>10 mm	20,21	26,56	9,34	0,399
	>5-10 mm	21,81	20,24	10,06	0,327
	>2-5 mm	20,03	24,53	10,32	0,381
	<2 mm	6,23	18,34	51,14	0,198
Theo dạng tồn tại	Mảnh vỡ	20,55	25,27	12,64	0,352
	Vón cục	19,64	27,23	11,92	0,352

Từ bảng trên, ta nhận thấy hàm lượng Mn khá đồng đều giữa các cỡ sàng >2 mm (20,21-20,03%) và giảm mạnh qua cỡ sàng <2 mm (6,23%); hàm lượng Fe giảm dần qua tất cả các cỡ sàng.

III. QUẶNG GÓC

1. Quặng mangan

1.1. Đặc điểm phân bố: Các thân quặng góc đạt yêu cầu công nghiệp chỉ gặp ở Đức Thọ (Hà Tĩnh) trong các tập chứa các lớp mỏng hay/và thấu kính quặng mangan nguồn gốc trầm tích có độ tập trung và được làm giàu bởi quá trình phong hóa tàn dư, thấm đọng. Chiều dày phổ biến từ 1,5 đến 3 m, dài không liên tục từ 150 đến 380 m (Hình 6, 7).

1.2. Đặc điểm thành phần vật chất: - *Thành phần khoáng vật:* Chủ yếu gồm psilomelan, pyrolusit, limonit, lepidocrocit, hydroxyt sắt và các khoáng vật phi quặng. Đặc điểm các khoáng vật chứa quặng chính như sau:

* Psilomelan chiếm 10-50%, dạng keo, sợi, vi vảy, tạo thành đám ổ nhỏ, đôi chỗ dạng thớ, bó; kiên trúc keo, đới keo, vành riềm; cấu tạo khối, dải định hướng, xâm nhiễm...

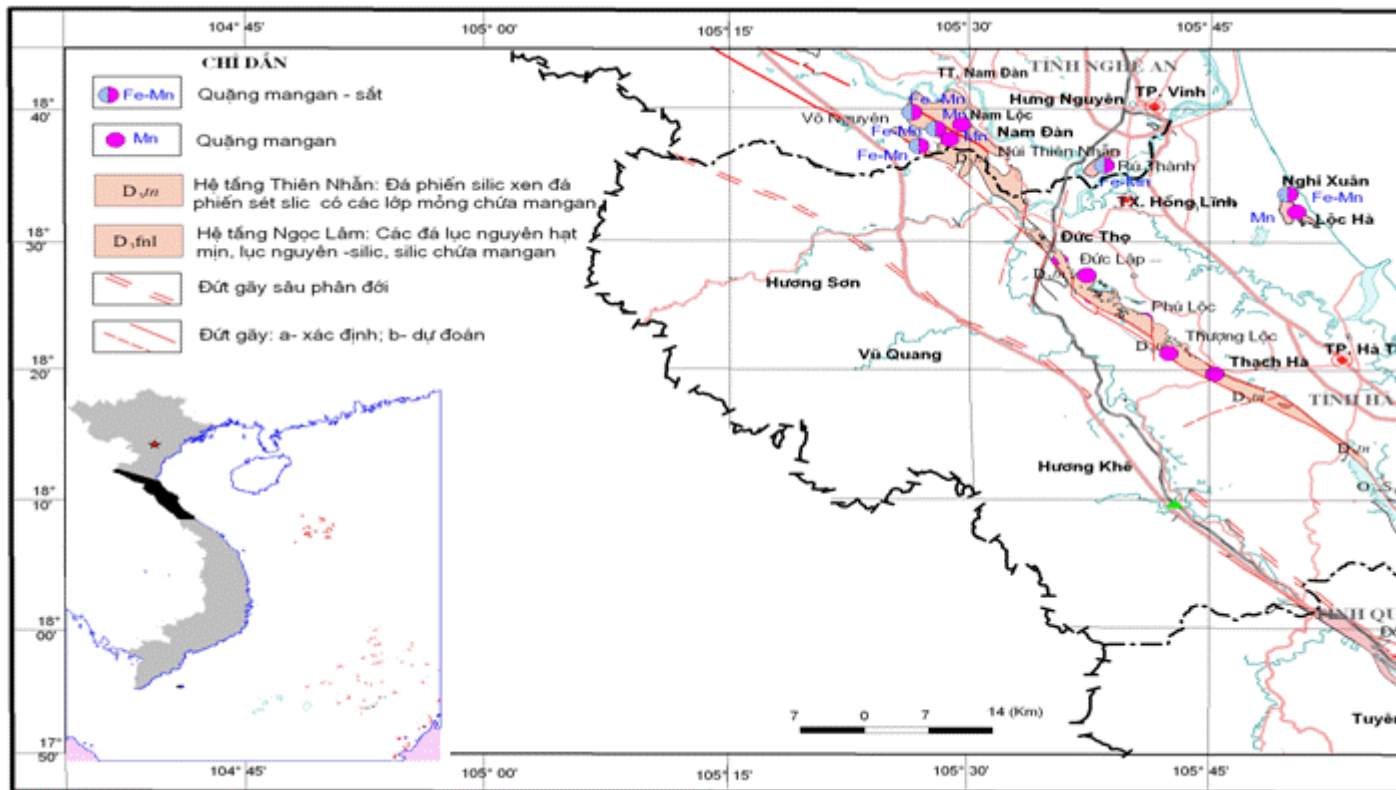
* Pyrolusit chiếm 5-55%, dạng tấm, vảy, sợi, một số ít dạng keo, tạo thành các vành riềm xen với psilomelan.

* Limonit, lepidocrocit và hydroxit sắt chiếm 3-10%, dạng sợi, vi vảy, keo, thường nằm ở phần rìa ngoài pyrolusit và psilomelan, hoặc dạng lấp đầy.

- *Thành phần hóa học:* Hàm lượng (%): Mn = 30,7-33,4, trung bình: 32,1; Fe = 2,82-6,5, trung bình: 4,6; SiO₂ = 28,7-32,05, trung bình: 30,3; P = 0,18-0,27, trung bình: 0,22.

2. Quặng mangan-sắt

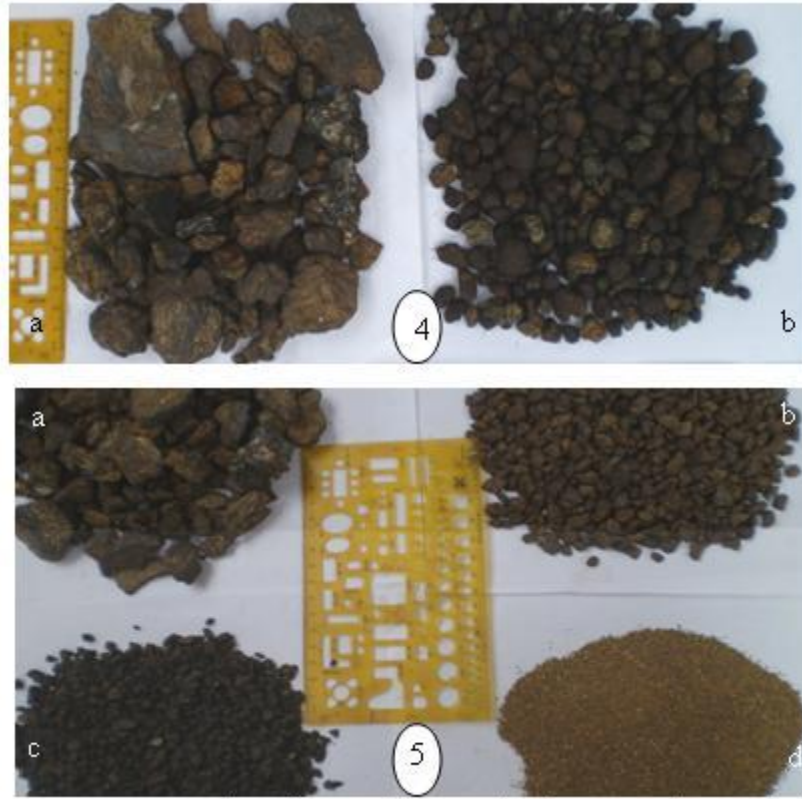
2.1. Đặc điểm phân bố: Các thân quặng mangan-sắt gặp ở Nam Đàn (Nghệ An), Đức Thọ, Nghi Xuân (Hà Tĩnh). Các thân quặng có dạng thấu kính, hình nêm, vát nhọn nhanh theo chiều sâu, phát triển trong các đới dập vỡ, cả nát trong các đá chứa các lớp mỏng và thấu kính quặng mangan-sắt nguồn gốc trầm tích có độ tập trung cao và được làm giàu bởi quá trình phong hóa tàn dư, thẩm đọng. Chiều dày phổ biến từ 3 đến 10,2 m; dài không liên tục từ 340 đến 460 m (Hình 8).



Hình1. Sơ đồ phân bố quặng mangan, mangan-sắt trong trầm tích Devon muộn trên địa bàn Nghệ An, Hà Tĩnh, Quảng Bình

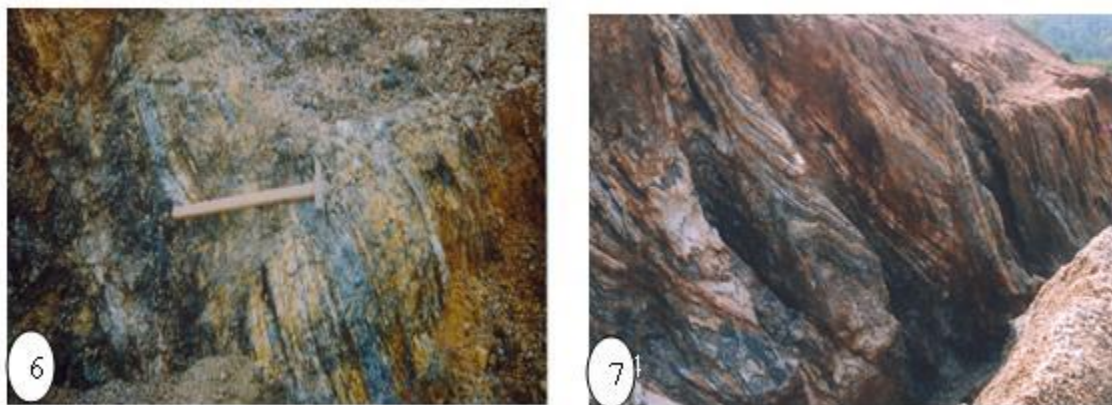


Hình 2, 3. Quặng mangan phong hóa trong lớp phủ bề ròi ở Đức Lập, Đức Thọ, Hà Tĩnh.



Hình 4. Phân loại quặng mangan theo dạng mảnh vỡ và vón cục: a- dạng mảnh vỡ; b- dạng vón cục.

Hình 5. Phân loại quặng mangan theo cỡ hạt: a. >10 mm; b. <10 ->5 mm; c. <5 ->2 mm d. <2 mm.



Hình 6, 7. Quặng mangan thấm động ở Đức Thọ (Hà Tĩnh).



Hình 8. Quặng mangan-sắt thấm động ở Nghi Xuân (Hà Tĩnh).

2.2. Đặc điểm thành phần vật chất: - Thành phần khoáng vật: Quặng mangan-sắt chủ yếu gồm psilomelan, pyrolusit, limonit, lepidocrocit và các khoáng vật phi quặng. Đặc điểm các khoáng vật chứa quặng chính như sau:

- * Psilomelan chiếm 45-50%, dạng keo, sợi tóc hoặc dạng lấp đầy, tạo thành đám ô nhỏ, đôi chỗ dạng thớ, bó; kiến trúc keo, đới keo, vành riềm; cấu tạo khối, dải định hướng, xâm nhiễm, ...

- * Pyrolusit chiếm 5-10%, dạng tấm, vảy, sợi một số ít dạng keo, tạo thành các vành riềm xen với psilomelan.

- * Các khoáng vật limonit, lepidocrocit và hydroxyt sắt chiếm 10-20%, dạng vành riềm, tỏa tia, sợi, vi vảy, keo bao quanh và nằm phần rìa ngoài pyrolusit và psilomelan hoặc dạng lấp đầy.

Ngoài ra còn có các khoáng vật braonit, haumanit, nhưng chỉ phát hiện được trong phân tích roengen.

- Thành phần hóa học: Hàm lượng (%): Mn = 20,16-22,17, trung bình: 21,16; Fe = 13,8-17,3, trung bình: 15,5; SiO₂ = 20,52-32,14, trung bình: 26,3; P = 0,19-0,39, trung bình: 0,29.

Kết quả phân tích trên cho thấy quặng mangan và mangan-sắt ở các vùng nói trên có chất lượng khá tốt, hàm lượng tạp chất có hại thấp, riêng vùng Tuyên Hóa, Quảng Bình phải tuyển tinh để nâng hàm lượng Mn.

IV. CÁC YẾU TỐ KHÔNG CHẾ VÀ CÁC QUÁ TRÌNH PHONG HÓA TẠO QUẶNG

1. Các yếu tố không chế

Các yếu tố cơ bản không chế sự hình thành các thân quặng mangan, đồng thời phản ánh quy luật phân bố của chúng, bao gồm các yếu tố sau:

1.1. Yếu tố thạch học - địa tầng: Quặng mangan chỉ phân bố trên bề mặt bào mòn và trong đá phiến silic-sét chứa cát, xen các lớp mỏng, thấu kính quặng mangan có hàm lượng mangan 0,164-16,74%, trung bình: 3,4% của các hệ tầng Thiên Nhân và Ngọc Lâm, quy mô các thân quặng phụ thuộc vào chiều dày các tập đá phiến chứa mangan bị đập vỡ.

1.2. Yếu tố kiến tạo: Hoạt động của đứt gãy đã tạo ra hàng loạt đới dập vỡ, cà nát, làm cho đá cứng, nứt nẻ, đẩy nhanh quá trình phong hóa giải phóng mangan, đồng thời tạo cấu trúc thuận lợi để tích đọng quặng.

1.3. Yếu tố địa mạo: Tại những nơi địa hình có sườn dốc từ 10 đến 15°, gần nguồn cung cấp, chiều dày các vật liệu chứa quặng đạt từ 1 đến 3 m, như ở các khu Đức Lập, Đồng Kèn, Thượng Lộc; những nơi địa hình có sườn thoải 5-7° như ở các khu Đức An, tây bắc Đức Lập, đông Đức Dũng, Thượng Lộc, hoặc quá dốc >20° như đông khu Đức Lập, Tuyên Hóa, chiều dày vật liệu bờ rờ chứa quặng phổ biến từ 0,6 đến 1 m.

Với các yếu tố trên, các điều kiện khí hậu nhiệt đới, nóng ẩm, mưa nhiều là yếu tố thuận lợi cho quá trình phong hóa rửa trôi, di chuyển, thấm đọng các khoáng vật chứa mangan.

2. Các quá trình phong hoá

2.1. Phong hóa tàn dư, thấm đọng: Các lớp mỏng, thấu kính quặng mangan và các đá chứa các khoáng vật mangan, dưới tác động của các tác nhân phong hóa bị rửa lữa, hòa tan và được vận chuyển dưới dạng dung dịch keo (hydroxit mangan) hay dung dịch thật. Do kém bền vững khi thay đổi pH, Eh của môi trường, quặng dễ bị ngưng keo, lắng đọng dưới dạng các kết hạch hoặc lấp đầy khe nứt trong các vị trí thuận lợi, tạo nên quặng vón cục trong vỏ phong hoá. Các khoáng vật chứa mangan hóa trị thấp bị oxy hoá chuyển thành pyrolusit. Mangan là một nguyên tố khó bị hoà tan và độ di chuyển kém. Vì vậy, quặng thường nằm trong vỏ phong hoá.

2.2. Phong hoá cơ học: Các lớp mỏng, thấu kính quặng mangan trong các tập đá phiến silic và các kết hạch quặng mangan dưới tác dụng của quá trình phong hoá cơ học, các khoáng vật mangan bền vững bị phá hủy tại chỗ tạo nên quặng mảnh vụn eluvi và vận chuyển theo sườn tạo nên quặng mảnh vụn deluvi.

Đối với các thân quặng gốc công nghiệp hình thành do quá trình phong hóa tổng hợp tàn dư, thấm đọng xảy ra trong các tập đá phiến silic có chứa các lớp mỏng, thấu kính quặng mangan có mật độ tập trung cao nguồn gốc trầm tích. Quá trình phong hóa đã rửa lữa, mang đi các khoáng vật silicat và hòa tan các khoáng vật mangan dưới dạng dung dịch keo và lắng đọng chúng xuống phần thấp. Kết quả đó đã làm giàu thêm các khoáng vật mangan và làm nghèo đi các khoáng vật không quặng, tạo nên tập hợp các thấu kính, lớp mỏng, các kết hạch mangan trong khe nứt có chiều dày và hàm lượng đạt công nghiệp.

V. KẾT LUẬN

1. Quặng mangan, mangan-sắt trên địa bàn tỉnh Nghệ An, Hà Tĩnh và Quảng Bình là sản phẩm phong hóa tàn dư và thấm đọng trên các tập đá phiến silic chứa các lớp mỏng, thấu kính quặng mangan thuộc các hệ tầng Thiên Nhân và Ngọc Lâm, phát triển phương TB-ĐN trên các địa hình dốc thoải. Tuy có quy mô không lớn, song dễ khai thác; hàng chục thân quặng có trữ lượng và tài nguyên dự báo cấp 333 từ vài chục đến hàng trăm ngàn tấn đã được thăm dò và đánh giá. Các tài liệu nêu trên chỉ là một phần diện tích các diện lộ của hệ tầng Thiên Nhân và Ngọc Lâm đã được nghiên cứu, vì vậy trong thời gian tới cần điều tra làm rõ triển vọng chứa quặng mangan, mangan-sắt trên diện tích còn lại của các hệ tầng nêu trên, nhằm làm tăng tài nguyên quặng mangan, mangan-sắt của khu vực để có kế hoạch, quy hoạch phát triển nền kinh tế địa phương trong tương lai. Việc thăm dò, điều tra quặng mangan và mangan-sắt trong các hệ tầng có chứa quặng mangan trong vùng không chỉ có ý nghĩa khoa học mà còn có ý nghĩa thực tế lớn, góp phần vào sự nghiệp công nghiệp hóa đất nước.

2. Chất lượng quặng mangan, mangan-sắt trên địa bàn các tỉnh nói trên có thể sử dụng trong sản xuất ferromangan, luyện gang và sử dụng trong công nghiệp hóa chất, chế tạo pin khô, cực điện, sản xuất thủy tinh, tráng men, phân bón, v.v..

VĂN LIỆU

1. Dương Văn Huân (Chủ biên), 2008. Báo cáo Đánh giá tiềm năng quặng mangan vùng Nghi Xuân, Đức Thọ - Can Lộc, tỉnh Hà Tĩnh. *Lưu trữ Địa chất, Hà Nội.*

2. Hồ Duy Thanh (Chủ biên), 1983. Báo cáo Đo vẽ địa chất và tìm kiếm khoáng sản nhóm tò Nam Vinh tỷ lệ 1:50.000. *Lưu trữ Địa chất, Hà Nội.*

3. Lê Duy Kỳ (Chủ biên), 1988. Báo cáo Kết quả tìm kiếm quặng sắt-mangan vùng Thiên Nhân, Nam Đàn, Nghệ Tĩnh. *Lưu trữ Địa chất, Hà Nội.*

4. Nguyễn Minh Tiên (Chủ biên), 2008. Báo cáo Thăm dò mangan tại các vùng thuộc các xã Kim Hóa, Thuận Hóa và Nam Hóa, huyện Tuyên Hóa, tỉnh Quảng Bình. *Lưu trữ Địa chất, Hà Nội.*

5. Tống Duy Thanh, Vũ Khúc (Đồng chủ biên), 2005. Các phân vị địa tầng Việt Nam. Nxb Đại học Quốc gia Hà Nội. Hà Nội.

6. Trần Tính (Chủ biên), 1979. Địa chất và khoáng sản tò Hà Tĩnh - Kỳ Anh. *Thuyết minh tò BĐĐC Hà Tĩnh - Kỳ Anh tỷ lệ 1:200.000. Cục Địa chất VN, Hà Nội.*