

# MỘT SỐ KẾT QUẢ ĐIỀU TRA MỚI VỀ TITAN Ở MIỀN ĐÔNG BẮC BỘ

PHẠM THẾ NHŨ

Trung tâm Kiểm định và Công nghệ Địa chất, 6 Phạm Ngũ Lão, Hà Nội

**Tóm tắt:** Đông Bắc Bộ là khu vực duy nhất trên đất liền Việt Nam có tiềm năng về quặng titan sa khoáng và gốc, phân bố khá tập trung và rất gần các trung tâm kinh tế công nghiệp lớn, có điều kiện cơ sở hạ tầng, giao thông và điều kiện khai thác thuận lợi. Quặng titan tại đây liên quan chặt chẽ với các khối gabbroid phức hệ Núi Chúa, tập trung tại các tỉnh Thái Nguyên, Tuyên Quang và Bắc Cạn. Trên cơ sở kết quả thi công đề án “Điều tra, đánh giá triển vọng quặng titan vùng Núi Chúa thuộc các huyện Đại Từ và Phú Lương, tỉnh Thái Nguyên”, kết quả khảo sát trong quá trình lập đề án “Điều tra, đánh giá triển vọng quặng titan vùng Đồng Danh, Tuyên Quang và Khao Quế, Bắc Cạn” và kết quả nghiên cứu của các giai đoạn trước đây, có thể khái quát nhận định về triển vọng và tiềm năng quặng titan phân bố trên đất liền tại miền Đông Bắc Bộ.

## MỞ ĐẦU

Trong các năm 2005-2008, Bộ Tài nguyên và Môi trường giao cho Liên đoàn Địa chất Đông Bắc thi công Đề án “Điều tra, đánh giá triển vọng quặng titan vùng Núi Chúa thuộc các huyện Đại Từ và Phú Lương, tỉnh Thái Nguyên”. Kết quả điều tra đã giúp phát hiện và khoanh định thêm nhiều diện tích chứa quặng sa khoáng titan eluvi-deluvi, làm sáng tỏ và tăng đáng kể lượng tài nguyên đã biết. Trong khuôn khổ bài báo này, tác giả trình bày một số kết quả điều tra mới về titan khu vực Bắc Bộ trên cơ sở kết quả nghiên cứu điều tra bổ sung trong thời gian qua.

## I. KHÁI QUÁT VỀ QUẶNG TITAN Ở MIỀN ĐÔNG BẮC BỘ

Vùng quặng titan ở miền Đông Bắc Bộ gồm các khu phân bố quặng titan ở vùng Núi Chúa tỉnh Thái Nguyên, vùng Đồng Danh tỉnh Tuyên Quang và Khao Quế tỉnh Bắc Cạn. Kết quả nghiên cứu của các giai đoạn trước đây [1, 3-5], đặc biệt là trong những năm gần đây của Liên đoàn Địa chất Đông Bắc [7], cho thấy quặng titan ở miền Đông Bắc Bộ liên quan chặt chẽ với đá xâm nhập gabbroid phức hệ Núi Chúa, như ở các khối Núi Chúa, Đồng Danh và Khao Quế. Ở miền Đông Bắc Bộ, quặng titan gồm có hai kiểu quặng chính là quặng gốc nguồn gốc magma và quặng sa khoáng.

### 1. Quặng titan gốc

Quặng titan gốc phân bố chủ yếu trong đá xâm nhập gabbroid phức hệ Núi Chúa, có thành phần chính là gabbro-norit, gabbro-pegmatit và pyroxenit. Thành phần khoáng vật chính là pyroxen (40-80%), kích thước hạt 0,5-4 cm; plagioclas màu xám lục (5-40%). Thành phần khoáng vật quặng chủ yếu là ilmenit ( $\text{FeTiO}_3$ ) phân bố cùng với pyrrhotin ( $\text{FeS}$ ), chalcopyrit ( $\text{CuFeS}_2$ ) và pyrit ( $\text{FeS}_2$ ), thường tập trung thành các ổ hoặc gân mạch nhỏ. Quan hệ giữa đá và quặng thường thấy sự chuyển tiếp từ từ, song cũng có nhiều nơi quan sát thấy có sự chuyển tiếp đột ngột. Kết quả nghiên cứu bước đầu cho thấy phần lớn các đá nằm ở phần trụ thân quặng có độ hạt thô hơn so với phần vách

và thường sẫm màu. Hiện tượng biến đổi đá vây quanh thân quặng chủ yếu là amphibol hóa, chlorit hóa, biotit hóa. Quặng titan gốc gồm hai dạng chính sau:

**1.1. Dạng đặc sít:** gặp tại núi Cây Châm. Thân quặng dạng thấu kính, chuỗi thấu kính, nằm trong đá gabbro, gabbropegmatit dạng sẫm màu, kích thước hạt từ nhỏ đến lớn. Thành phần khoáng vật quặng chủ yếu là ilmenit ( $\text{FeTiO}_3$ ) màu xám đen, dạng hạt nửa tự hình và tha hình, đôi khi dạng đẳng thước với kích thước hạt phổ biến 0,2 đến 1 mm, phân bố thành tập hợp đặc sít màu xám đen, ngoài ra còn có chalcopyrit, pyrrhotin dạng hạt tha hình xâm tán tạo thành các đám hoặc ổ nhỏ.

**1.2. Dạng xâm tán:** gặp tại các vùng Hữu Sào, Làng Cam, Đồng Danh. Thân quặng dạng thấu kính nằm trong đá gabbro, gabbro hạt nhỏ, sẫm màu, chủ yếu ở nơi gabbro tiếp giáp với các đá trầm tích hệ tầng Phú Ngũ (O-S *pn*). Các dải đá chứa quặng ilmenit kéo dài thường không liên tục từ vài trăm mét đến một vài km, chiều rộng vài chục mét đến vài trăm mét. Thành phần khoáng vật quặng chủ yếu là ilmenit màu xám đen, dạng hạt tha hình, kích thước hạt từ nhỏ đến vừa xâm tán trong đá cùng với chalcopyrit và pyrrhotin.

## 2. Quặng titan sa khoáng

Quặng titan sa khoáng phân bố chủ yếu trong các thành tạo aluvi-deluvi và lớp vỏ phong hóa của gabbro, gồm hai dạng chính sau:

**2.1. Quặng titan sa khoáng eluvi-deluvi:** phân bố chủ yếu trên các sườn đồi thoải, thường phủ trực tiếp trên thân quặng gốc hoặc các dải đá gabbro có xâm nhiễm ilmenit. Thân quặng có chiều dài 200-2800 m, chiều dày đạt tới từ 15 đến 30 m. Thành phần khoáng vật quặng chủ yếu là ilmenit màu xám đen, kích thước từ nhỏ đến lớn, ngoài ra còn có rutil, zircon. Hàm lượng ilmenit đạt tới  $434 \text{ kg/m}^3$ . Kiểu quặng này gặp rất phổ biến ở các vùng Sơn Đầu, Phú Thịnh, Hữu Sào, Làng Cam, Làng Lân, Hái Hoa, Làng Bầu, Đồng Danh và Khao Quế.

**2.2. Quặng sa khoáng titan aluvi-proluvi:** thường hình thành và phân bố trong các thung lũng dọc theo hệ thống sông suối, bắt nguồn từ các dãy núi được cấu thành bởi đá gabbroid phức hệ Núi Chúa. Các thung lũng chứa sa khoáng kéo dài từ vài trăm mét đến 1-2 km, rộng 100-200 m, bao gồm các bậc thềm và bãi bồi hiện đại. Các thân quặng thường có dạng lớp, thấu kính hoặc chuỗi thấu kính nằm dưới lớp đất phủ dày 0,2-1 m, có chiều rộng vài chục đến hơn 100 m, dày từ 1 đến 3-4 m. Thành phần khoáng vật quặng chủ yếu là ilmenit, có hàm lượng dao động từ vài đến  $150 \text{ kg/m}^3$  và lớn hơn, ngoài ra có rutil và magnetit [7]. Kiểu quặng này gặp rất phổ biến ở các vùng Cồ Lãm, Đồng Danh và Khao Quế.

## 3. Thành phần vật chất quặng titan miền Đông Bắc Bộ

### 3.1. Đặc điểm thành phần khoáng vật

- **Quặng titan gốc:** thành phần khoáng vật gồm ilmenit, chalcopyrit, pyrrhotin, pyrit... Ilmenit là khoáng vật chủ yếu chiếm 60-95%, có dạng hạt tha hình, đôi khi dạng đẳng thước với kích thước hạt phổ biến 0,2-1 mm, phân bố tập trung thành tập hợp hạt, tạo ổ đặc sít thay thế cho các khoáng vật của đá. Chalcopyrit tồn tại dạng hạt tha hình với kích thước nhỏ hơn 0,1 mm, phân bố xâm tán thành các đám vi hạt rải rác trong nền đá. Pyrrhotin gặp một vài vi hạt tha hình với kích thước nhỏ hơn 0,1 mm, xâm tán rải rác trong đá. Ngoài ra còn gặp ít hạt pyrit dạng vi hạt tha hình.

- **Quặng titan sa khoáng:** thành phần khoáng vật chủ yếu của quặng là ilmenit màu đen sắt, ánh kim, chiếm 90-98%, có dạng hạt méo mó không đều, dạng mảnh vỡ sắc cạnh, một số đang bị leucocen hóa. Zircon có dạng tinh thể lăng trụ ngắn hai tháp, dạng mảnh vỡ sắc cạnh, màu hồng,

ánh kim cương, chiếm từ ít đến 10%. Rutil rất ít, dạng hạt nhỏ, tinh thể lẳng trụ kéo dài, trên mặt tinh thể có vết khía dọc, màu nâu đỏ, ánh kim. Limonit (3-10%), dạng mảnh vỡ không đều, màu nâu vàng, ánh đất. Hàm lượng ilmenit thay đổi trong quặng giàu khoáng 60-95%, trong quặng nghèo khoáng 10-20%.

**3.2. Đặc điểm thành phần hoá học:** Tổng hợp kết quả phân tích mẫu cho thấy, quặng titan gốc tại Thái Nguyên có hàm lượng các oxit như sau: hàm lượng  $TiO_2 = 10-36\%$ ;  $FeO = 16,87-23,35\%$ ;  $Fe_2O_3 = 2,89-9,8\%$ ;  $V_2O_5 = 0,12-0,25\%$ ;  $Ta_2O_5 = 0,01-0,04\%$ ;  $Nb_2O_5 = 0,003-0,007\%$ ;  $Cr_2O_3 = 0,045-0,06\%$ ;  $Mn = 0,56\%$ ;  $SiO_2 = 16,7-37,6\%$ ;  $Al_2O_3 = 3,8-4,2\%$ ;  $P = 0,2\%$ ;  $S = 0,12-0,25\%$ ;  $CaO = 1,18-10,86\%$ ;  $MgO = 0,26-9,66\%$ ;  $Co = 0,02\%$ ;  $SO_3 = 2,01\%$ ;  $H_2O = 0,2\%$ ;  $Na_2O = 0,95\%$ ;  $K_2O = 0,05\%$  [1].

Kết quả phân tích hóa hàm lượng các hợp phần trong ilmenit sa khoáng qua một số mẫu được tổng hợp trong Bảng 1.

Bảng 1. Hàm lượng các hợp phần trong ilmenit sa khoáng.

Số hiệu mẫu	Hàm lượng trong ilmenit (%)										
	$TiO_2$	$Al_2O_3$	$CaO$	$MgO$	$MnO_2$	$Cr_2O_3$	$Fe_2O_3$	$SiO_2$	$P_2O_5$	Cu	S
H 110	41,84	1,25	0,52	0,56	0,010	0,066	44,98	5,02	0,002	0,0060	0,01
H 113	44,48	0,66	0,20	0,31	0,010	0,047	47,83	2,56	0,002	0,0120	0,01
H 115	46,04	0,93	0,03	0,63	0,010	0,033	46,45	3,86	0,002	0,0010	0,01
H 205	46,98	0,36	0,27	0,22	0,010	0,018	46,20	4,60	0,002	0,0030	0,01
H 206	46,21	0,53	0,35	0,35	0,010	0,004	46,28	6,64	0,014	0,0020	0,01
H 207	49,43	0,93	0,27	0,31	0,010	0,019	41,97	4,76	0,026	0,0030	0,01
H 304	42,69	1,16	0,85	0,69	0,010	0,028	44,74	6,04	0,020	0,0040	0,01
H 306	44,83	0,56	0,89	0,54	0,010	0,029	45,23	4,96	0,006	0,0050	0,01

Kết quả phân tích ICP tinh quặng ilmenit có thành phần các nguyên tố đi kèm được tổng hợp trong Bảng 2

Bảng 2. Thành phần các nguyên tố đi kèm quặng ilmenit

Số TT	Số hiệu mẫu	Vị trí lấy mẫu	Mô	Hàm lượng (gram/tấn)						
				Ag	Cu	Co	Nb	Ni	Ta	V
1	Q.1	TQ.1	Sơn Đâu	<10	148	398	60	28	58	1 091
2	Q.2	TQ.1		<10	24	311	100	20	41	743
3	Q.3	TQ.1		<10	16	137	102	12	43	1 038
4	Q.4	TQ.3	Làng Cam	<10	13	109	37	11	38	1 281
5	Q.5	TQ.3		<10	104	91	61	11	52	1 099
6	Q.6	TQ.7	Hữu Sào	<10	37	106	77	<10	54	1 238
7	Q.7	TQ.7		<10	122	121	47	<10	36	1 076
8	Q.8	TQ.7		<10	94	126	4s5	<10	33	1 065
9	Q.9	TQ.11	Phú Thịnh	<10	30	122	47	10	40	1 110
10	Q.10	TQ.11		<10	46	115	49	<10	37	1 005
11	Q.11	TQ.11		<10	12	122	47	<10	36	1 102
12	Q.12	TQ.13	Làng Lân	<10	135	133	40	13	29	1 098
13	Q.13	TQ.13		<10	20	88	40	<10	27	1 144
14	Q.14	TQ.17	Hái Hoa	<10	38	115	40	10	22	1 007
15	Q.15	TQ.17		<10	34	140	41	11	34	1 108

Qua Bảng 2 có thể thấy, hàm lượng của Co và V trong tinh quặng ilmenit là đáng quan tâm. Hàm lượng Co thay đổi từ 88 đến 398 gram/tấn, hàm lượng V thay đổi từ 743 đến 1281 gram/tấn, cần được quan tâm khi thăm dò, khai thác và chế biến quặng để thu hồi [7].

**3.3. Chất lượng quặng titan và khả năng sử dụng:** Ở Việt Nam chất lượng các loại tinh quặng ilmenit chưa có quy định cụ thể. Hiện nay, để đánh giá chất lượng tinh quặng tạm thời căn cứ vào tiêu chuẩn tinh quặng thu được từ sa khoáng của Liên Xô (cũ) và tiêu chuẩn xuất khẩu tinh quặng ilmenit của các đơn vị khai thác ở miền Đông Bắc Bộ, cụ thể ở bảng 3.

Bảng 3. Yêu cầu chất lượng tinh quặng titan

Loại quặng	Yêu cầu theo lĩnh vực sử dụng		
	Que hàn điện (TC: FOCT 4414-48)	Dioxit titan (TC: FOCT 9808-61)	Xuất khẩu (08/2008/TT-BCT)
Tinh quặng ilmenit gốc			TiO <sub>2</sub> ≥ 48%
Tinh quặng ilmenit sa khoáng	TiO <sub>2</sub> > 42% S < 0,5% P < 0,2% V < 0,4%	TiO <sub>2</sub> > 50% MnO < 0,8% Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> < 0,05% V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> < 0,2%	TiO <sub>2</sub> ≥ 52%

Kết quả phân tích hoá tinh quặng ilmenit sa khoáng miền Đông Bắc Bộ, cụ thể ở Bảng 4.

Bảng 4. Kết quả phân tích hoá tinh quặng ilmenit sa khoáng ở Đông Bắc Bộ

Số TT	Số hiệu mẫu	Vị trí lấy mẫu	Hàm lượng (%)			Hàm lượng trung bình TiO <sub>2</sub> (%)	Mỏ
			TiO <sub>2</sub>	∑Fe	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		
1	H.1	TQ.1	49,71	34,09	0,036	49,747	Sơn Đầu
2	H.2	TQ.1	50,35	35,46	0,025		
3	H.3	TQ.1	49,18	34,22	0,039		
4	H.4	TQ.3	50,67	35,65	0,029	50,190	Làng Cam
5	H.5	TQ.3	49,71	34,72	0,035		
6	H.6	TQ.7	49,71	34,72	0,038	50,207	Hữu Sào
7	H.7	TQ.7	50,14	34,65	0,026		
8	H.8	TQ.7	50,77	35,03	0,035		
9	H.9	TQ.11	50,56	34,78	0,033	50,667	Phú Thịnh
10	H.10	TQ.11	51,35	35,09	0,027		
11	H.11	TQ.11	50,09	35,03	0,038		
12	H.12	TQ.13	50,24	34,40	0,039	50,720	Làng Lân
13	H.13	TQ.13	51,20	35,34	0,040		
14	H.14	TQ.17	51,41	35,09	0,044	51,410	Hái Hoa
15	H.15	TQ.17	51,41	34,96	0,042		

Các kết quả phân tích mẫu hóa nhóm tinh quặng cho thấy hàm lượng TiO<sub>2</sub> trong quặng tinh ilmenit thấp nhất là 49,74% và cao nhất là 51,41%; hàm lượng CrO<sub>2</sub> trong quặng tinh ilmenit thấp nhất là 0,025% và cao nhất là 0,044%;

So sánh chất lượng tinh quặng ilmenit với tiêu chuẩn nêu trên cho thấy tinh quặng ilmenit trong quặng sa khoáng ở các mỏ trong miền Đông Bắc Bộ có hàm lượng  $TiO_2$  và  $Cr_2O_3$  đáp ứng yêu cầu của công nghiệp sản xuất que hàn và cho công nghiệp sản xuất dioxit titan, nhưng chưa đạt yêu cầu cho xuất khẩu.

## II. TIỀM NĂNG VÀ PHẠM VI PHÂN BỐ QUẶNG TITAN Ở MIỀN ĐÔNG BẮC BỘ

### 1. Tiềm năng quặng titan miền Đông Bắc Bộ

Trên cơ sở kết quả thi công Đề án “Điều tra, đánh giá triển vọng quặng titan vùng Núi Chúa thuộc các huyện Đại Từ và Phú Lương, tỉnh Thái Nguyên” và các tài liệu tìm kiếm thăm dò có trước đã xác định được trữ lượng và tài nguyên quặng titan miền Đông Bắc Bộ, trình bày trong Bảng 5.

Tổng trữ lượng và tài nguyên quặng titan toàn miền Đông Bắc Bộ dự tính đạt 11,5 triệu tấn, trong đó trữ lượng và tài nguyên quặng titan đã được thăm dò, đánh giá tính đến thời điểm tháng 12/2008 là 8,84 triệu tấn.

Bảng 5. Bảng tổng hợp trữ lượng/tài nguyên quặng titan miền Đông Bắc Bộ

Trữ lượng/tài nguyên							Trữ lượng, tài nguyên đã thăm dò đến 2008
Mỏ	Thân quặng	Trữ lượng (ngàn tấn)			Tài nguyên dự báo (ngàn tấn)		
		Cấp 121	Cấp 122	Cấp 211	Cấp 333	Cấp 334a	
<b>I. Thái Nguyên</b>							
Quặng titan gốc							
Cây Châm	Tây	727,20	2.097,70	780,10			
Cây Châm	Đông			836,60			
Nà Hoe	8	24,37	10,99		39,30		
Cộng		751,57	2.108,69	1.616,7	39,30		4.516,26
Quặng titan sa khoáng							
Sơn Dầu	1				118,6	214,8	
Làng Cam	2				289,9	340,7	
Tôn Dên	3					42,1	
Hữu Sào	4				272,6	272,1	
Phú Thịnh	6				295,4	700,3	
Phú Thịnh	21					111,6	
Làng Lân	7				126,7	240,2	
Hái Hoa	8				146,3	560,3	
Làng Bầu	9					191,8	
Nà Hoe	5	24,37	10,99		39,3		
Cây Châm	Tây	24,10	45,70	42,00			
Cây Châm	Đông	97,40	154,70	26,90			
Cộng		145,87	211,39	68,9	1.288,8	2.673,9	4.388,86
<b>II. Tuyên Quang</b>							
Đồng Danh						1.992,0	
Cộng						1.992,0	
<b>III. Bắc Cạn</b>							
Khao Quế						605,0	

Cộng	605,0
Các vùng đã điều tra, đánh giá, thăm dò trước đây	8.840,0
<b>Tổng cộng</b>	<b>11.500,00</b>

Tài nguyên quặng titan trên địa phận miền Đông Bắc Bộ tập trung lớn nhất tại tỉnh Thái Nguyên (8,9 triệu tấn), tiếp đến là Tuyên Quang (1,9 triệu tấn) và Bắc Cạn (0,6 triệu tấn).

## 2. Vị trí và phạm vi phân bố quặng titan miền Đông Bắc Bộ

Trong phạm vi miền Đông Bắc Bộ, đã ghi nhận được các mỏ, điểm quặng, các dải khoáng hóa liên quan đến các khối magma thuộc phức hệ Núi Chúa, tập trung tại 3 vùng chính là: Thái Nguyên, Tuyên Quang và Bắc Cạn.

**2.1. Tỉnh Thái Nguyên:** Theo kết quả thực hiện Đề án "Điều tra đánh giá triển vọng quặng titan vùng Núi Chúa thuộc các huyện Đại Từ và Phú Lương, tỉnh Thái Nguyên" và kết quả thăm dò các mỏ titan trong các giai đoạn trước, quặng titan đã được phát hiện tại các địa điểm sau:

- *Khu Sơn Dầu:* Đã phát hiện được 1 thân quặng sa khoáng. Thân quặng sa khoáng có dạng đẳng thước, dài 1800 m, chiều rộng thay đổi từ 200 đến 1200 m, chiều dày thay đổi từ 2 đến 23,8 m, hàm lượng ilmenit thay đổi từ 13,6 đến 125,92 kg/m<sup>3</sup>. Tổng tài nguyên dự báo (TNDB) là: 333,4 nghìn tấn ilmenit.

- *Khu Làng Cam:* Đã phát hiện được 1 thân quặng sa khoáng và 1 đới khoáng hóa nằm trong gabbro-norit.

Thân quặng sa khoáng có dạng đẳng thước, dài 1050 m, chiều rộng thay đổi từ 200 đến 730 m, chiều dày thay đổi từ 2 đến 25,4 m, hàm lượng ilmenit từ 12,51 đến 267,75 kg/m<sup>3</sup>. Tổng TNDB là: 630,6 nghìn tấn ilmenit.

Đới khoáng hóa titan có dạng thấu kính kéo dài theo phương á vĩ tuyến, dài khoảng 400 m, dày 1,0 m, cắm về Đ-ĐN với góc dốc 30<sup>0</sup>. Hàm lượng ilmenit trung bình là 135,9 kg/tấn. Trên quặng là gabbro-norit hạt vừa màu xám, xám sáng; dưới quặng là gabbro-norit hạt nhỏ màu xám sáng.

- *Khu Hữu Sào:* Đã phát hiện được 1 thân quặng sa khoáng có dạng đẳng thước, kéo dài theo phương ĐB-TN khoảng 3000 m, rộng 80-400 m, chiều dày thay đổi từ 1,7 đến 23 m, hàm lượng ilmenit thay đổi từ 14,51 đến 185 kg/m<sup>3</sup>. Tổng TNDB là: 544,8 nghìn tấn ilmenit.

- *Khu Phú Thịnh:* Đã phát hiện được 2 thân quặng sa khoáng phân bố trong đá gabbro-norit, gabbropegmatit.

Thân quặng sa khoáng thứ nhất dài 1650 m, chiều rộng thay đổi từ 500 đến 1200 m, bề dày thân quặng thay đổi từ 2,9 đến 27,5 m, hàm lượng ilmenit thay đổi từ 14,30 đến 302,62 kg/m<sup>3</sup>. Thân quặng sa khoáng thứ hai dài 2100 m, rộng 300-730 m, bề dày thân quặng 1-17 m, hàm lượng ilmenit thay đổi từ 10,22 đến 40,97 kg/m<sup>3</sup>.

Tổng TNDB tính cho 2 thân quặng là 998,5 nghìn tấn ilmenit

- *Khu Làng Lân:* Đã phát hiện được 1 thân quặng sa khoáng dài 900 m, rộng 300 m, bề dày thân quặng thay đổi từ 3 đến 17,3 m, hàm lượng ilmenit 12,81-171,12 kg/m<sup>3</sup>. Tổng TNDB là 367 nghìn tấn ilmenit.

- *Khu Hải Hoa:* Đã phát hiện được 2 thân quặng sa khoáng nằm trong gabbro-norit.

Thân quặng sa khoáng thứ nhất dài khoảng 650 m, rộng khoảng 250 m, bề dày thân quặng thay đổi từ 1 đến 19,0 m, hàm lượng ilmenit thay đổi từ 19,80 đến 136,89 kg/m<sup>3</sup>. Thân quặng sa khoáng

thứ hai dài khoảng 1200 m, chiều rộng thay đổi từ 150 đến 1000 m, bề dày thân quặng thay đổi từ 1,0 đến 26,0 m, hàm lượng ilmenit thay đổi từ 11,2 đến 180,0 kg/m<sup>3</sup>.

Tổng TNDB tính cho 2 thân quặng là 706,6 nghìn tấn ilmenit.

- *Khu Làng Bàu*: Đã phát hiện được 1 thân quặng sa khoáng dài khoảng 630 m, chiều rộng 270-630 m, bề dày thân quặng 12,67 m, hàm lượng ilmenit 88,33 kg/m<sup>3</sup>. Tổng TNDB là 191,8 nghìn tấn ilmenit.

- *Khu Tôn Dênh*: Đã phát hiện được 1 thân quặng sa khoáng dài 420 m, rộng 100-200 m, có dạng thấu kính kéo dài theo phương ĐB-TN, chiều dày trung bình 6,43 m, hàm lượng ilmenit trung bình 94,2 kg/m<sup>3</sup>. Tổng TNDB là: 42,1 nghìn tấn ilmenit.

- *Khu Nà Hòe*: Đã phát hiện được 1 thân quặng sa khoáng có dạng thấu kính kéo dài theo phương ĐB-TN, chiều dài 800 m, rộng 100-200 m, chiều dày 6,45 m, hàm lượng ilmenit 204,01 kg/m<sup>3</sup>. Tổng TNDB là: 259,2 nghìn tấn ilmenit.

**2.2. Tỉnh Bắc Cạn:** Theo tài liệu nghiên cứu trước đây của Đoàn 205 và Đoàn 202 Liên đoàn Bản đồ Địa chất Miền Bắc và của Liên đoàn Địa chất Đông Bắc năm 2008, quặng titan sa khoáng liên quan chặt chẽ với khối gabbroid Khao Quế.

- *Quặng sa khoáng aluvi* nằm trong thềm bậc I và thềm bậc II, phân bố trong thung lũng Phiêng Già [4]. Thân quặng dài khoảng 400 m, rộng 100-150 m; hàm lượng ilmenit trung bình thân quặng đạt 20-40 kg/m<sup>3</sup>.

- *Quặng sa khoáng eluvi-deluvi* nằm trong vỏ phong hoá của khối gabbroid Khao Quế. Thân quặng có dạng hình chữ A, trong đó đỉnh là Bản Giang, hai chân là các đỉnh Khau Quế và Khau Mí, dài khoảng 3000 m, rộng 1200-2600 m; hàm lượng ilmenit trung bình thân quặng 6,95-213,38 kg/m<sup>3</sup>.

TNDB khoảng 605 nghìn tấn ilmenit.

**2.3. Tỉnh Tuyên Quang:** Theo tài liệu của Nguyễn Văn Trang và Nguyễn Ngọc Lâm [5], ilmenit tập trung tại khối gabbroid Đồng Danh được phát hiện bởi một số công trình khai đào đơn lẻ trên mặt.

- *Quặng titan gốc Đồng Danh*: Khối gabbro Đồng Danh nằm cách huyện Sơn Dương về phía đông bắc khoảng 8 km. Trên bình đồ, khối có hình dáng như một tam giác nằm ngang với diện tích khoảng 16-18 km<sup>2</sup>. Thành phần thạch học của khối gồm các loại đá gabbro xâm màu và sáng màu như: gabbro biotit, gabbropegmatit, gabbrodiorit, gabbrodiabas, gabbro olivin, gabbro thạch anh.

Trong phạm vi khối gabbro Đồng Danh thuộc phức hệ Núi Chúa đã phát hiện được 4 đới khoáng hóa titan và 3 thân quặng sa khoáng titan eluvi-deluvi, 3 thân quặng sa khoáng titan aluvi-proluvi. Thành phần khoáng vật quặng ngoài ilmenit còn có pyrrhotin, pyrit, chalcopirit, graphit, đôi nơi có pentlandit, rutil, zircon. Tài nguyên dự báo khoảng 1.000 nghìn tấn ilmenit.

- *Quặng sa khoáng eluvi-deluvi*: Kết quả nghiên cứu của Liên đoàn Địa chất Đông Bắc năm 2007 đã xác nhận 2 thân quặng phân bố trong vỏ phong hoá gabbroid khối Đồng Danh, chiều dài dự đoán 1500-3000 m, rộng 500-1500 m, dày 5-40 m. Thành phần khoáng vật chính là ilmenit với hàm lượng 4,97-561,08 kg/m<sup>3</sup>. TNDB khoảng 1.458 nghìn tấn ilmenit.

## KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu đã giúp xác định được, tại miền Đông Bắc Bộ quặng titan liên quan chặt chẽ với gabbroid phức hệ Núi Chúa; các thân quặng gốc thường phân bố ở phần rìa của khối xâm

nhập, nơi tiếp xúc hoặc gần với đới tiếp xúc của đá trầm tích hệ tầng Phú Ngũ. Quặng sa khoáng eluvi-deluvi phân bố khá tập trung, có điều kiện khai thác thuận lợi.

So sánh với các mỏ titan nguồn gốc magma muộn trên thế giới, cho thấy kiểu quặng hoá titan liên quan đến phức hệ Núi Chúa có nhiều nét tương đồng, nên việc tìm kiếm, phát hiện thêm các thân quặng mới trong thể xâm nhập khác của phức hệ Núi Chúa phân bố trong vùng Đông Bắc Bộ là rất có triển vọng. Để làm rõ các điểm quặng titan tại tỉnh Tuyên Quang và Bắc Cạn, đề nghị Bộ Tài nguyên và Môi trường và Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam sớm cấp kinh phí và tạo điều kiện thuận lợi để Liên đoàn Địa chất Đông Bắc đẩy nhanh công tác điều tra, đánh giá tiềm năng quặng titan trên các vùng Đồng Danh, Khao Quế và Phương Viên đã được giao.

#### VĂN LIỆU

**1. Dralov V.M., V.N. Ostasevsky và nnk., 1963.** Báo cáo Kết quả thăm dò ilmenit mỏ Cây Châm. *Lưu trữ Địa chất. Hà Nội.*

**2. Đovjikov A. E (Chủ biên), 1965.** Địa chất miền Bắc Việt Nam. Bản thuyết minh cho Bản đồ Địa chất miền Bắc Việt Nam tỷ lệ 1/500.000. *Nxb KH&KT, Hà Nội (bản tiếng Việt, 1971).*

**3. Đỗ Văn Doanh (Chủ biên), 1981.** Địa chất và khoáng sản tờ Đại Thị - Phia Khao tỷ lệ 1/50.000. *Lưu trữ Địa chất. Hà Nội.*

**4. Đinh Thế Tân (Chủ biên), 1987.** Địa chất và tìm kiếm khoáng sản nhóm tờ Chiêm Hoá tỷ lệ 1: 50 000. *Lưu trữ Địa chất. Hà Nội.*

**5. Nguyễn Văn Trang (Chủ biên), 1974.** Địa chất và khoáng sản tờ Sơn Dương - Văn Lãng tỷ lệ 1/50.000. *Lưu trữ Địa chất. Hà Nội.*

**6. Phạm Đình Long (Chủ biên), 2001.** Địa chất và khoáng sản tờ Tuyên Quang tỷ lệ 1/200.000. *Cục ĐC&KS VN. Hà Nội.*

**7. Phạm Thế Nhữ (Chủ biên), 2008.** Báo cáo Kết quả điều tra, đánh giá triển vọng quặng titan vùng Núi Chúa, thuộc các huyện Đại Từ và Phú Lương, tỉnh Thái Nguyên. *Lưu trữ Địa chất. Hà Nội*

**8. Poliakov G.V, Nguyễn Trọng Yêm và nnk., 1996.** Các thành tạo mafic - siêu mafic miền Bắc Việt Nam. *Nxb KH&KT, Hà Nội, 257 trg.*