

NGHIÊN CỨU TIỀM NĂNG SINH KHOÁNG CỦA GRANITOID KHỐI NGỌC TỤ, KON TUM

Đỗ Đức Nguyên^{1*}, Nguyễn Văn Niệm¹, Bùi Trọng Tấn¹,
Đinh Công Tiến¹, Hồ Thị Thư²

¹ Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản

² Tổng Cục Địa chất và Khoáng sản

*Email: nguyen180@gmail.com

Ngày nhận bài: 21/9/2020; ngày hoàn thành phản biện: 28/9/2020; ngày duyệt đăng: 02/10/2020

TÓM TẮT

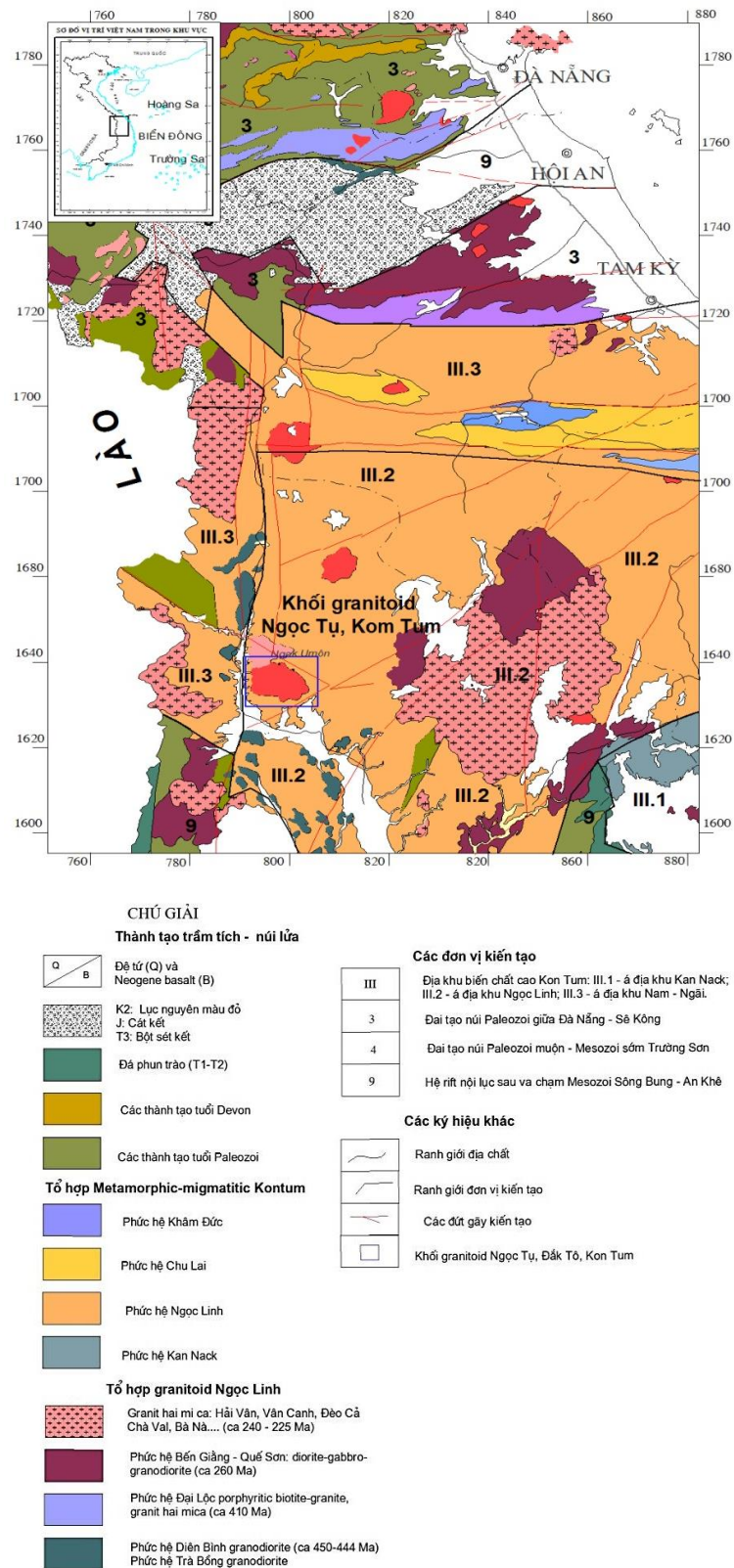
Đối tượng nghiên cứu là thành tạo granitoid khối Ngọc Tụ phân bố trong phạm vi đới cấu trúc Pô Cô, khối Kon Tum thuộc địa khối Indosinia. Chúng xuyên cắt qua các đá gneis biotit, plagioclas hệ tầng Tắc Pô và ở rìa tiếp xúc phổ biến hiện tượng anbit hoá và các đá sừng. Granitoid của khối thuộc kiểu kiềm vôi cao kali ($\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O} = 5,1-8,4\%$) và thuộc chế độ kiến tạo granit nội mảng. Tỷ lệ K/Rb của granitoid dao động từ 88,1 đến 135,2, cho thấy các đá có sự tiến hóa cao và phân dị mạnh dẫn đến có khả năng sinh khoáng cao. Tỷ lệ Sm/Eu (2,7-14,2), Zr/Hf (11,8-42,6) và K/Rb cho thấy khả năng sinh khoáng thiếc của granitoid khối Ngọc Tụ thấp; trong khi đó tỷ lệ Rb/Sr (4,1-14,0), Ce/Y (2,74-14,26) và chỉ số màu (CI=26,58-58,68) cho thấy granitoid khối Ngọc Tụ có tiềm năng sinh khoáng molybden.

Từ khóa: Granitoid, Ngọc Tụ, tiềm năng sinh khoáng.

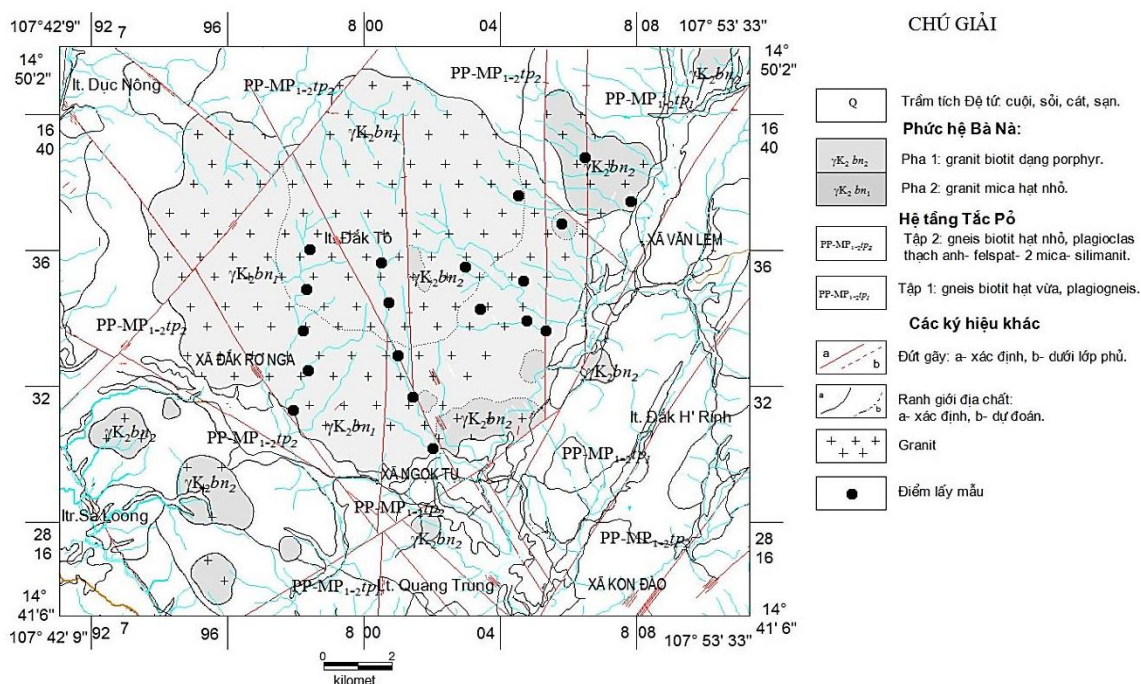
1. MỞ ĐẦU

Các thành tạo granitoid khối Ngọc Tụ phân bố trong phạm vi đới cấu trúc Pô Cô (Hình 1), khối Kon Tum thuộc địa khối (block) Indosinia. Khối được Nguyễn Văn Trang (1985) [13], (Nguyễn Quang Lộc, 1998) [9], xác lập vào phức hệ Bà Nà ($\gamma\text{K}_2\text{bn}$) trong các công trình đo vẽ bản đồ địa chất tỷ lệ 1/200.000 và tỷ lệ 1/50.000. Granitoid khối Ngọc Tụ nói riêng được nhiều công trình nghiên cứu và có quan niệm liên quan đến tiềm năng khoáng hóa thiếc (Sn), wolfram (W). Tuy nhiên, chưa có công trình nào khẳng định rõ ràng về khả năng sinh khoáng Sn ở khối Ngọc Tụ, mặc dù Dương Đức Kiêm (2006) phát hiện biểu hiện khoáng hóa Sn [8]. Kết quả này dựa theo các tham số địa hóa đối biểu sinh, với tài liệu địa hóa đá gốc sử dụng các phương pháp bán định lượng nên không có ý nghĩa xác định tính chuyên hóa của magma.

Nghiên cứu tiềm năng sinh khoáng của granitoid khối Ngọc Tú, Kon Tum



Hình 1: Sơ đồ khối granitoid Ngọc Tú trong khu vực miền Trung và Tây Nguyên theo Dương Đức Kiêm (2006) [8].



Hình 2: Sơ đồ địa chất khu vực Ngọc Tụ, Kon Tum theo Nguyễn Quang Lộc (1998) [9].

2. ĐẶC ĐIỂM ĐỊA CHẤT KHỐI NGỌC TỤ

Khối granitoid Ngọc Tụ có dạng đẳng thước với diện tích khoảng 120 km² (Hình 2) là một trong những đỉnh núi cao nhất trong vùng, cách huyện Đắk Tô, tỉnh Kon Tum khoảng 16 km về phía tây bắc. Trong khối có thể phân chia đầy đủ các pha xâm nhập và các đá mạch của phức hệ. Trong pha 1 còn có thể phân chia ra: tướng trung tâm với đặc trưng đá hạt lớn tương đối đều hạt và tướng rìa với các đá có kiến trúc dạng porphyry. Phần rìa đông - đông nam của khối là các thành tạo pha 2 có dạng những khối nhỏ, đẳng thước, hạt nhỏ và phân bố trong pha 1. Các kết quả đo phổ gamma bao quanh khối có sự nổi bật các dị thường phóng xạ có cường độ phóng xạ 10 - 12 mR/h, hàm lượng kali 3 - 5%, uran 18 - 20 ppm, thori 30 - 35 ppm (Nguyễn Trường Giang, 2004)[5]. Các đá mạch thường tập trung ở đới rìa hạt mịn. Khối granitoid xuyên cắt qua các đá gneis biotit, plagioclas, thạch anh - felspat thuộc tập 2 hệ tầng Tắc Pô và ở rìa tiếp xúc phổ biến hiện tượng anbit hoá và các đá sừng hóa: đá sừng thạch anh - felspat - mica và đá sừng thạch anh - biotit - cordierit. Đới biến đổi sừng hóa này có chiều rộng 5-15 m.

Dạng đá granitoid porphyry và granitoid hạt nhỏ đến vừa, tương đối sẫm màu, cấu tạo khối. Thành phần chủ yếu gồm felspat, thạch anh, muscovit và biotit (Hình 3, 4).

Đặc điểm khoáng vật: Các khoáng vật chủ yếu là plagioclas (20-31%), feldspat kali (orthoclas + microclin) 34-49%, thạch anh 26-30%, biotit 1-2%, muscovit 1-2 %. Biotit thường bị chlorit hóa. Các khoáng vật phụ: zircon, apatit, monazit, ít sphen. Khoáng vật quặng hạt nhỏ méo mó màu đen không thấu quang phản chiếu ánh kim mạnh (Hình 5, 6).

- Đối biến đổi berezit hóa có chiều rộng vài chục mét với đặc điểm thạch học khoáng vật như sau: 1/ Phần đá gốc tàn dư là feldspat kali (52-53%) dạng tấm lớn, phân bố rất không đều, bề mặt mờ đục, dọc theo cát khai của feldspat kali phát triển dày đặc sericit dạng vảy, bề mặt sạch; 2/ Phần nhiệt dịch: phân bố rất không đều; thành phần là thạch anh (35-37%) dạng hạt lớn méo mó; muscovit (3-4%) dạng tấm, dạng méo mó, sericit (7-9%) dạng vảy, bề mặt sạch, thường tạo đám - ổ không đều. 3/ Quặng gặp vài tấm ilmenit, rutin xâm tán rải rác trong nền mẫu hoặc tạo đám méo mó.

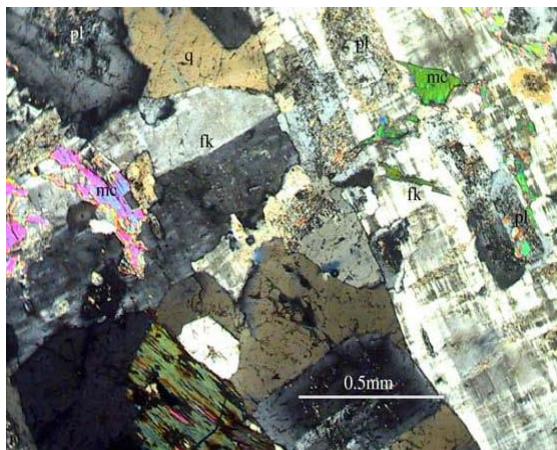
Về tuổi của phức hệ: Phương pháp U-Pb xác định tuổi đồng vị đối với granitoid kiểu Bà Nà ở khối Ngọc Tụ cho tuổi 239-240 triệu năm tương ứng Trias giữa (Trần Hoàng Vũ, 2015) [14] cũng tương đồng với nghiên cứu tuổi đồng vị U-Pb của Nguyễn Văn Niệm (2018) [10] cho thấy khối granitoid Ngọc Tụ tuổi 244,5 triệu năm. Trên cơ sở đó khối granitoid Ngọc Tụ được xếp tuổi vào Trias giữa (T₂).



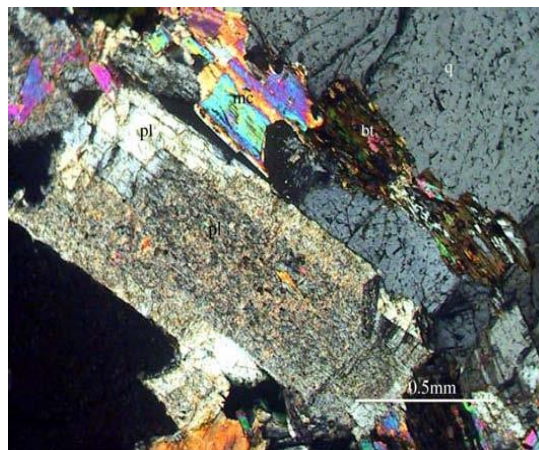
Hình 3 : Ảnh đá granitoid porphyr với các ban tinh lớn



Hình 4: Ảnh granitoid porphyr và granitoid hạt nhỏ



Hình 5: Ảnh lát mỏng đá granitoid porphyr pha 1.
2Nicon.



Hình 6: Ảnh lát mỏng granitoid hạt nhỏ.
2Nicon.

fk - feldspat kali, pl - plagioclas, mc - muscovit, q - thạch anh

pl - plagioclas, mc - muscovit, bt - biotit, q - thạch anh

3. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

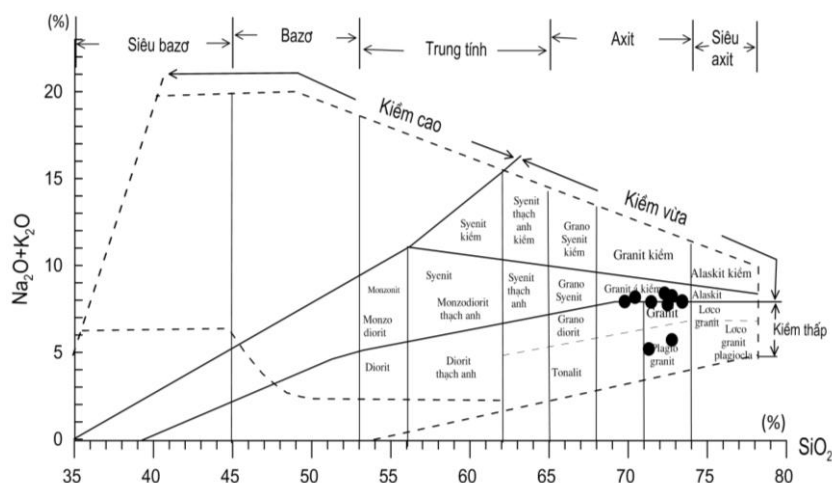
Với mục tiêu làm rõ được vai trò sinh khoáng của thành tạo granitoid khối Ngọc Tụ, trước hết khảo sát - thu thập mẫu cho từng loại đá, đới biến đổi và đới biểu hiện khoáng hóa: mẫu lát mỏng thạch học, mẫu địa hóa đá gốc và đới biến đổi. Để làm rõ vấn đề này, tập thể tác giả khảo sát và lấy mẫu nghiên cứu hệ thống từ rìa tới trung tâm khối, các tương của granitoid, đới biến đổi, cấu trúc địa chất liên quan. Từ đó xây dựng cơ sở dữ liệu định lượng gồm: Phân tích mẫu lát mỏng đá granitoid, mẫu địa hóa đá gốc và mẫu địa hóa các nguyên tố hiếm vết. Mẫu địa hóa được phân tích bằng phương pháp ICP-MS tại Viện Địa chất Viễn đông - FEGL, CHLB Nga theo hệ thống từ rìa khối vào trung tâm, đặc trưng cho các kiểu đá gồm: granitoid hạt vừa, granitoid hạt nhỏ, đới biến đổi. Tập mẫu này phục vụ nghiên cứu tính chuyên hóa sinh khoáng của khối granitoid.

4. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

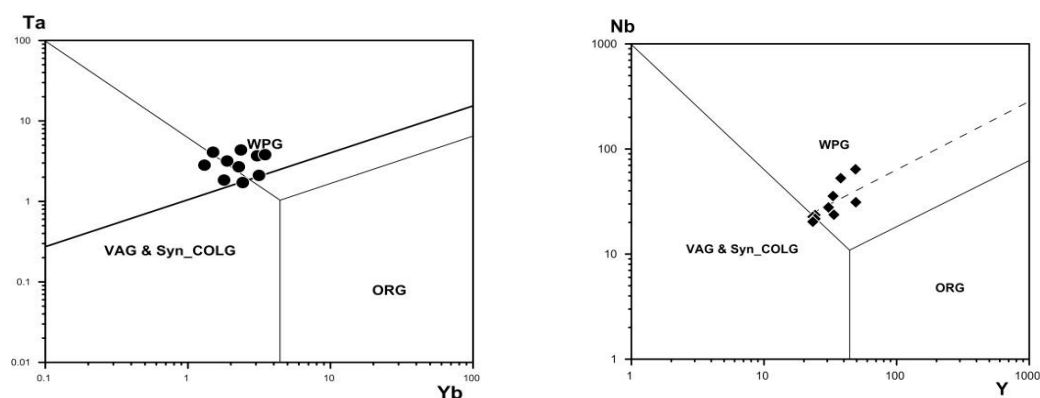
4.1. Đặc điểm thạch địa hóa

Khối granitoid Ngọc Tụ cấu thành chủ yếu bởi các dạng đá granit cao silic $\text{SiO}_2 = 69,78-73,42\%$ với tổng lượng kiềm trung bình cao ($\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} = 5,19-8,41\%$). Trong đó lượng kali thường trội hơn natri ($\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O} = 1,45-2,13$ thuộc loạt magma kali. Tỷ số mol $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}+\text{CaO})$ trung bình 1,26 (Bảng 1).

Phân loại đá theo thành phần hóa học của Bogachiov (2001) cho thấy đá granit (granitoid) khối Ngọc Tú có đặc điểm đặc trưng cho đá xâm nhập granit và thuộc loại magma kali (Hình 7). Trên các biểu đồ phân loại theo bối cảnh kiến tạo của Pearce (1984) [11], các đá granitoid khối Ngọc Tú thuộc trường granit nội mảng (WPG) và granit đồng va chạm (syn – COLG), nhưng tập trung chủ yếu và rõ nhất là trường WPG (Hình 8).



Hình 7: Phân loại đá magma khối Ngọc Tú (Bogachiov, 2001)



Hình 8: Biểu đồ phân chia bối cảnh kiến tạo granitoid khối Ngọc Tú (Pearce, 1984)

Bảng 1: Kết quả phân tích thành phần hóa học các nguyên tố chính (%) và nguyên tố vết (ppm) granitoid khối Ngọc Tú, Kon Tum

SH	DH 2405	DH 2341	DH 2336	DH 2416	DH 2463	DH 2348	DH 2109	DH 2109/1	DH 2302/1	DH 2331	Trung bình	Hệ số tập trung (Ktt)	Clark
SiO ₂	72,30	72,76	72,48	71,46	73,42	73,42	70,44	69,78	71,30	72,76			
Al ₂ O ₃	11,73	11,95	12,12	13,70	13,17	14,08	12,98	13,11	14,30	13,73			
CaO	0,84	0,83	0,88	0,56	0,62	0,78	0,63	0,72	0,75	0,65			
Fe ₂ O ₃	1,91	1,05	1,03	0,62	0,66	0,73	0,64	1,91	0,16	0,66			

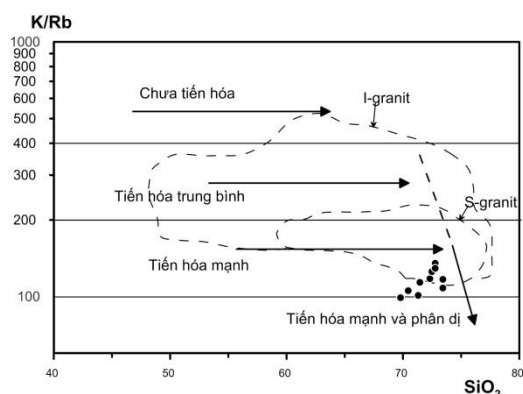
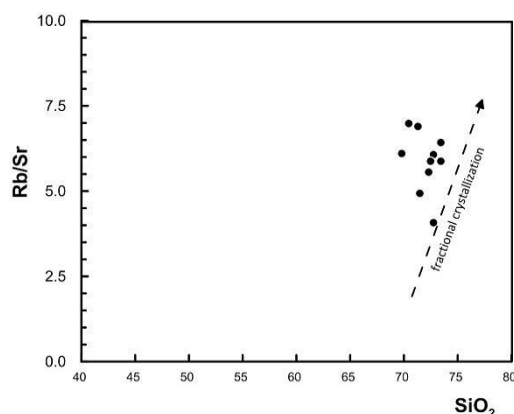
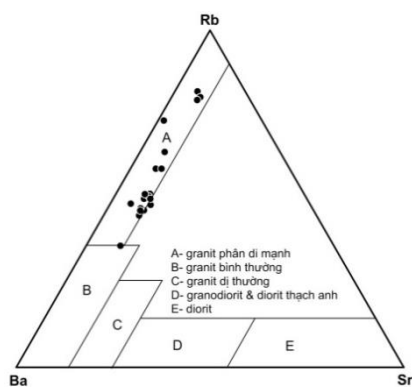
SH	DH 2405	DH 2341	DH 2336	DH 2416	DH 2463	DH 2348	DH 2109	DH 2109/1	DH 2302/1	DH 2331	Trung bình	Hệ số tập trung (Ktt)	Clark
FeO	0,63	0,24	1,27	1,16	1,38	1,91	0,84	0,63	1,16	1,38			
Na ₂ O	2,69	2,08	2,80	2,68	3,25	2,70	2,87	3,17	2,42	2,77			
K ₂ O	5,72	5,63	4,95	5,22	4,70	5,20	5,31	4,76	4,77	5,49			
MgO	0,24	0,27	0,34	0,38	0,11	0,37	0,32	0,36	0,43	0,34			
MnO	0,04	0,01	0,04	0,04	0,03	0,04	0,02	0,03	0,01	0,04			
P ₂ O ₅	0,10	0,04	0,17	0,09	0,09	0,14	0,07	0,05	0,06	0,08			
TiO ₂	0,14	0,16	0,17	0,22	0,08	0,21	0,17	0,22	0,21	0,23			
As	1,33	3,21	1,20	1,22	2,39	1,43	2,73	1,11	0,83	2,72	1,82	1,21	1,5
Ba	379,05	119,34	200,54	387,20	29,26	285,64	62,83	68,83	312,74	538,59	238,40	0,34	700
Be	4,86	4,03	7,92	5,10	15,15	5,46	6,20	3,45	1,25	4,99	5,84	1,67	3,5
Cd	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,09	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,23	0,17
Ce	83,80	59,44	51,64	95,60	11,55	77,89	16,78	22,88	4,65	81,09	50,53	0,70	72
Co	3,42	1,30	2,22	3,55	0,85	3,16	1,35	1,63	3,06	2,69	2,32	0,17	14
Cr	59,27	47,51	43,81	61,37	117,12	73,48	80,58	68,08	39,61	70,58	66,14	2,65	25
Cu	4,80	5,70	2,62	3,30	6,80	2,34	21,80	31,10	6,10	4,30	8,89	0,36	25
Ga	17,47	17,17	18,17	17,89	16,95	18,73	15,51	16,22	10,49	16,02	16,46	0,87	19
Ge	2,82	3,13	2,85	3,15	2,37	3,91	2,10	2,15	2,71	2,92	2,81	1,87	1,5
La	40,18	82,36	27,12	46,99	5,58	41,79	9,07	12,05	8,83	42,16	31,61	0,90	35
Li	57,29	22,90	67,03	82,80	30,97	49,81	30,81	25,12	7,64	32,49	40,69	0,51	80
Mo	0,83	1,62	0,83	0,95	2,84	0,70	11,10	3,20	0,46	1,10	2,36	1,58	1,5
Nb	15,34	16,29	20,15	17,41	17,87	17,34	9,95	12,62	2,37	17,56	14,69	0,73	20
Ni	11,05	5,46	6,03	4,67	30,43	5,15	17,18	8,72	6,31	6,78	10,18	1,27	8
Pb	46,04	76,70	44,74	45,34	37,42	46,22	55,39	44,76	89,27	35,40	52,13	2,61	20
Sc	4,70	4,70	3,70	4,90	2,23	4,00	2,10	2,30	3,20	4,40	3,62	0,52	7
Sn	6,50	7,25	7,56	7,76	5,07	7,17	5,44	9,29	1,61	6,50	6,42	2,14	3
Sr	72,61		43,21	77,21		62,84	29,84	35,37	56,69	86,44	48,99	0,18	270
Ta	2,39	1,72	4,10	3,20	4,53	2,11	1,91	2,66	1,69	2,21	2,65	1,06	2,5
V	20,63	20,71	11,93	22,06	5,30	16,91	4,67	7,93	1,78	18,80	13,07	0,19	70
W	1,72	10,71	4,15	2,22	11,75	0,90	6,77	15,78	1,20	2,59	5,78	2,89	2
Y	26,28	31,23	20,33	30,89	9,86	64,22	16,32	20,18	7,39	26,09	25,28	0,63	40
Zn	28,70	13,20	29,20	32,60	15,00	33,80	9,70	18,10	8,10	31,20	21,96	0,38	58
Pr	9,45	17,21	6,96	11,13	1,57	11,91	1,99	2,99	1,49	9,88			
Sm	6,36	10,57	4,82	8,20	1,51	12,56	1,90	2,51	0,95	7,19			
Eu	0,60	0,84	0,50	0,58	0,12	1,48	0,19	0,19	0,35	0,65			
Gd	5,51	7,80	4,67	5,76	1,26	14,70	1,68	2,63	0,89	4,87			
Tb	0,88	1,18	0,70	0,87	0,24	2,28	0,33	0,55	0,20	0,82			
Dy	4,65	6,35	3,50	5,64	1,56	11,31	2,22	3,07	1,39	4,77			
Ho	0,89	0,88	0,72	0,90	0,32	1,93	0,45	0,67	0,29	0,77			

SH	DH 2405	DH 2341	DH 2336	DH 2416	DH 2463	DH 2348	DH 2109	DH 2109/1	DH 2302/1	DH 2331	Trung bình	Hệ số tập trung (K/t)	Clark
Er	2,62	3,18	2,04	3,40	1,04	4,92	1,36	1,97	0,96	2,55			
Tm	0,43	0,36	0,38	0,28	0,13	0,61	0,18	0,31	0,18	0,35			
Yb	2,40	2,42	1,50	2,63	0,97	3,15	1,31	2,21	1,22	2,24			
Lu	0,30	0,33	0,27	0,36	0,14	0,50	0,20	0,28	0,21	0,35			
Y	26,28	31,23	20,33	30,89	9,86	64,22	16,32	20,18	7,39	26,09			
Sr	72,61	6,89	43,21	77,21	18,77	62,84	29,84	35,37	56,69	86,44			
Rb	403,71	345,68	430,66	381,17	442,14	369,57	417,88	399,28	390,88	352,81	393,38	1,97	200,0
Th	42,54	47,02	27,93	52,35	9,35	37,05	10,79	13,51	6,21	40,70	28,74	5,75	5,00
Zr	133,73	136,17	91,97	146,38	29,81	134,17	36,33	39,05	11,91	163,57	92,31	0,46	200,0
Cs	16,85	15,43	26,35	26,50	27,68	13,21	25,09	25,11	27,27	16,04	21,95	1,22	18,00
Hf	3,66	3,19	2,46	3,62	1,28	3,60	1,43	1,71	1,00	4,25	2,62	2,62	1,00
Re	0,006	0,019	0,017	0,018	0,015	0,017	0,005	0,009	0,011	0,014	0,01	19,77	0,00
Tl	2,66	2,21	2,91	2,59	3,02	2,55	2,98	2,80	2,57	2,67	2,69	1,80	1,50
U	11,03	8,07	17,49	7,20	10,79	11,58	26,58	18,21	1,38	6,90	11,92	3,41	3,50

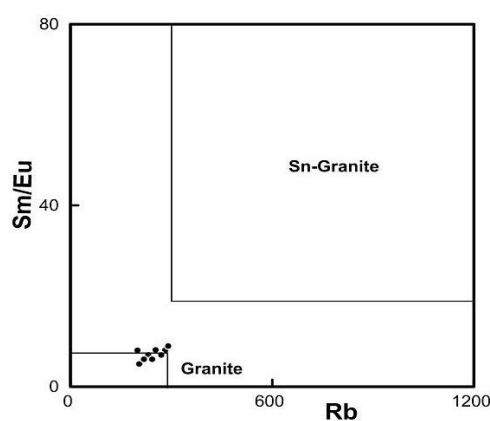
4.2. Tiềm năng sinh khoáng

Theo Beus (1968) granit có tiềm năng khoáng hóa cho Cu, Au, Nb thì hàm lượng Sn và W thường rất thấp, tỷ lệ K/Rb thấp và Rb/Sr cao [2]. Môi trường oxy hóa – khử của granit rất quan trọng để xác định tiềm năng và loại khoáng hóa liên quan (Blevin, 2003) [3]. Tỷ lệ K/Rb được sử dụng để xác định trạng thái chuyển tiếp của đá granit nóng chảy; nếu tỷ lệ dưới 100, đá granit tiến hóa cao và phân dị (theo Rossi, 2011) [12]. Khối granitoid Ngọc Tú có giá trị trung bình K/Rb = 110,18, thuộc dạng đá granit tiến hóa cao và phân dị mạnh (Bảng 3, Hình 9). Đồng thời với tỷ lệ K/Rb này thì khối liên quan đến sinh khoáng của Li, Be, Sn, W và Ta thấp hơn.

Tỷ lệ Sr/Rb với SiO₂ cũng là một kiểu phân loại để nhận ra các loại granit phân dị (theo Blevin 2003; Ishihara và Tani, 2004 [6]) (Hình 10). Bản chất tiến hóa của đá granit cũng có thể được nhận diện bằng cách sử dụng biểu đồ tam giác Sr-Rb-Ba của El Bouseily & El Sokhary (1975) [4]. Phân bố của các đá trong khu vực nghiên cứu trên biểu đồ thuộc trường phân dị mạnh, cho thấy chúng tiến hóa cao. Theo Bea (2006) [1] đã đề xuất chỉ số Zr/Hf để nhận ra sự tiến hóa của magma: Zr/Hf <20 khi xảy ra sự thay đổi thủy nhiệt magma mạnh, và ngược lại, nếu Zr/Hf > 20 thì sự thay đổi thủy nhiệt magma đã không xảy ra. Tỷ lệ Zr/Hf trong các thể xâm nhập của khu vực nghiên cứu là trung bình 31,62 (Bảng 2), nghĩa là sự thay đổi thủy nhiệt magma đã không xảy ra trong khối granit Ngọc Tú. Tương quan giữa tỷ lệ Sm/Eu và Rb của đá granit này cũng cho thấy các đá có khả năng sinh thiếc thấp (Hình 12).

Hình 9: Biểu đồ K/Rb-SiO₂ (Blevin, 2003)Hình 10: Biểu đồ Rb/Sr và SiO₂ (Blevin, 2003)

Hình 11: Biểu đồ Rb-Ba-Sr (theo El Bouseily và El Sokhary, 1975)



Hình 12: Biểu đồ phân chia granit mang thiếc (theo Karimpour, 1983)

Các nhà địa hóa Liên bang Nga (A.A.Golovin, 2000) đã sử dụng hệ số - tập trung nguyên tố (Ktt) để biết tiềm năng sinh khoáng của thành tạo địa chất và sử dụng cho các mức chuyên hoá như sau: $Ktt < 1,5$ - có tính chuyên hoá địa hóa thấp; $Ktt > 1,5$ - có tính chuyên hoá địa hóa cao. Kết quả phân tích cho thấy (Bảng 1) nhóm các nguyên tố có tính chuyên hoá địa hóa gồm: Be (1,67); Cr (2,65), Ge (1,87); Mo (1,58); Pb (2,61); Sn (2,14); W (2,89), Rb (1,97); Th (5,75) và U (3,41). Như vậy, khả năng sinh khoáng cao của khối granitoid Ngọc Tú gồm Mo, W, Sn và U.

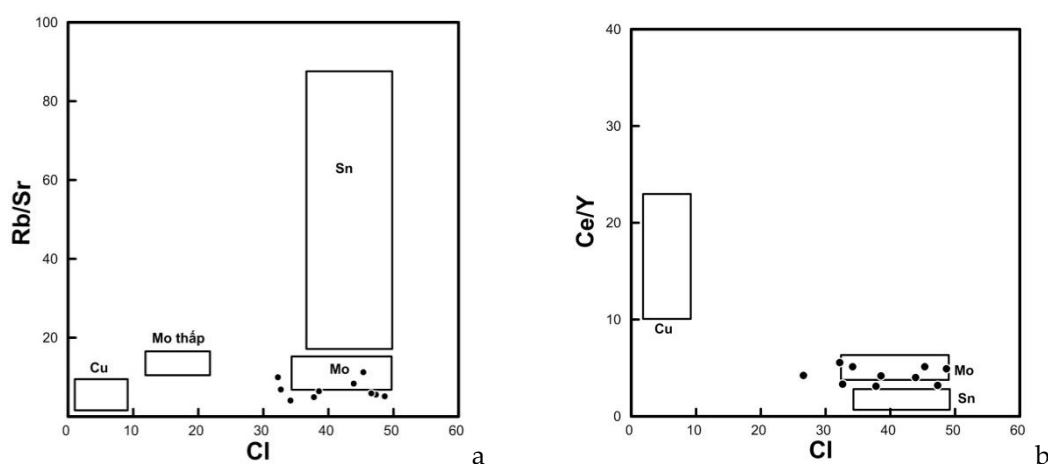
Bảng 2. Tỷ số thạch hóa trung bình nhóm nguyên tố hiếm trong granitoid khối Ngọc Tú

SH	K/Rb	Rb/Sr	Ba/Rb	Zr/Hf	Ce/Y	Sm/Eu	CI
DH 2405	117,62	5,56	0,94	36,56	3,19	10,65	47,31
DH 2341	135,25		0,35	42,63	1,90	12,54	58,68
DH 2336	95,48	9,97	0,47	37,46	2,54	9,65	32,20
DH 2416	113,71	4,94	1,02	40,44	3,10	14,26	37,79
DH 2463	88,19		0,07	23,32	1,17	12,83	38,53
DH 2348	116,83	5,88	0,77	37,25	1,21	8,48	26,58
DH 2109	105,43	14,00	0,15	25,34	1,03	10,10	43,88

Nghiên cứu tiềm năng sinh khoáng của granitoid khối Ngọc Tụ, Kon Tum

DH 2109/1	98,95	11,29	0,17	22,82	1,13	13,40	45,34
DH 2302/1	101,27	6,89	0,80	11,88	1,63	2,74	32,66
DH 2331	129,06	4,08	1,53	38,49	3,11	11,07	34,17
Nhỏ nhất	88,19	4,08	0,07	11,88	1,03	2,74	26,58
Lớn nhất	135,25	14	1,53	42,63	3,19	14,26	58,68
Trung bình	110,18	7,83	0,63	31,62	1,90	10,57	39,71

Để nhận ra tiềm năng sinh khoáng đối với thiếc, molybden hoặc đồng, Karimpour (1983) [5] đã sử dụng tỷ lệ Rb/Sr-CI và Ce/Yb-CI (chỉ số CI = $(\text{SiO}_2 + \text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O})/(\text{MgO} + \text{CaO} + \text{FeO})$). Phân bố của đá granitoid Ngọc Tụ trên các biểu đồ tương quan này cho thấy chúng có tiềm năng sinh khoáng Sn và Cu là khá thấp, trong khi đó tiềm năng sinh khoáng Mo cao (Bảng 2, Hình 13).



Hình 13: Biểu đồ sinh khoáng Cu, Sn và Mo trong quặng porphyry (theo Karimpour, 1983),

Bảng 3. Tỷ lệ K/Rb liên quan đến khoáng hóa trong đá granit (theo Beus, 1968 [2])

Loại granitoid	K/Rb
Trung bình của granitoid	170
Trung bình của granitoid không liên quan đến quặng Li, Be, Sn, W, Ta.	170
Trung bình của granitoid liên quan đến quặng Li, Be, Sn, W và Ta.	130
Trung bình của granit biotit liên quan đến quặng Li, Be, Cs, Ta pegmatit	160
Trung bình của granit biotit liên quan đến quặng Ta pegmatit và apogranit	126
Trung bình của granitoid khối Ngọc Tụ, Kom Tum	110,18

5. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu thạch địa hóa và tiềm năng sinh khoáng của granitoid khối Ngọc Tụ, Kon Tum cho phép có các nhận định như sau:

- Khối granitoid Ngọc Tụ cấu thành chủ yếu bởi các dạng đá granit cao silic SiO_2 trung bình = 72,10% với tổng lượng kiềm trung bình cao ($\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} = 5,19 - 8,41\%$). Đá thuộc loại cao kali với lượng kali thường hơn natri ($\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O} = 1,45 - 2,13$). Về kiến tạo, các đá thuộc kiểu granit nội mảng WPG.

- Tỷ lệ $\text{K/Rb} = 110,18$ của đá thấp cho thấy khối granitoid là dạng granit tiến hóa cao và phân di mạnh, ít liên quan đến khoáng hóa Li, Be, Sn và Ta, không có sự thay đổi thủy nhiệt magma xảy ra nên khả năng sinh khoáng Sn thấp.

- Theo đặc điểm chuyên hóa và hệ số tập trung nguyên tố thì khả năng sinh khoáng cao của khối granitoid Ngọc Tụ có liên quan đến Mo, W, Sn, U.

- Tương quan tỷ lệ các nguyên tố hiếm vết (Sm/Eu với Rb ; Rb/Sr , Ce/Yb) và chỉ số CI cho thấy khả năng sinh khoáng của granitoid Ngọc Tụ cao đối với Mo và thấp đối với Sn và Cu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Bea, F., Montero, P. and Ortega, M. (2006) A LA-ICP-MS evaluation of Zr reservoirs in common crustal rocks: implications for Zr and Hf geochemistry, and zircon forming processes. *The Canadian Mineralogist*, 44, 693–714.
- [2]. Beus, A. A. (1968). Geochemical criteria in theoretical principles of exploration for mineral deposits, Moscow, PP. 127-145.
- [3]. Blevin, P. (2003). Metallogeny of granitic rocks, The Ishihara Symposium, Granites and Associated Metallogenesis, 14, 5–8.
- [4]. El Bouseily, A. M. and El Sokkary, A. A. (1975). The relation between Rb, Ba and Sr in granitic rocks, *Chemical Geology*, 16, 207-219.
- [5]. Nguyễn Trường Giang và nnk, 2004. Kiểm tra chi tiết cụm dị thường địa vật lý máy bay vùng Ngọc Tụ, tỉnh Kon Tum. Liên đoàn Địa chất Xạ hiếm – Tổng cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam
- [6]. Ishihara, S. and Tani, K. (2004). Magma mingling/mixing v. magmatic fractionation: Genesis of the Shirakawa Mo-mineralized granitoids, Central Japan, *Resource Geology*, 54, 373-382
- [7]. Karimpour, M.H, and Bowes, W.W. (1983). Application of trace elements and isotopes for discriminating between porphyry molybdenum, copper, and tin systems and the implications for predicting the grade: *Global Tectonics and Metallogeny*, V. 2, No. 1, 2, pp. 29-36.

- [8]. Dương Đức Kiêm và nnk, 2006. Nghiên cứu sinh khoáng và dự báo triển vọng khoáng sản đối cấu trúc kiến tạo Pô Cô. LTĐC. Hà Nội
- [9]. Nguyễn Quang Lộc và nnk 1998. Địa chất và khoáng sản tỷ lệ 1:50.000 nhóm tờ Đắc Tô. Liên đoàn Bản đồ Địa chất Miền Nam – Tổng cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam.
- [10]. Nguyễn Văn Niệm, Đỗ Đức Nguyên và nnk, 2018. Nghiên cứu chuyên hóa địa hóa molipden các thành tạo granitoid kiểu Bà Nà và tiềm năng sinh khoáng Mo của chúng. Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản. Hà Nội.
- [11]. Pearce, J.A (1984). Trace element discrimination diagrams for the tectonic interpretation of granitic rocks, J. Petrol., 25, 956-983.
- [12]. Rossi, J. N., Toselli, A. J., Basei, M. A., Sial, A. N. and Baez, M. (2011). Geochemical indicators of metalliferous fertility in the Carboniferous San Blas pluton, Sierra de Velasco, Argentina, in: Sial, A. N., Bettencourt, J. S., De Campos, C.P. & Ferreira, V. P. (eds) Granite-Related Ore Deposits, Geological Society, London, Special Publications, 350, 175-186.
- [13]. Nguyễn Văn Trang, Nguyễn Văn Quyển và nnk 1986. Địa chất và khoáng sản 1:200.000 loạt tờ Thừa Thiên Huế - Quảng Ngãi. Liên đoàn Bản đồ Địa chất Miền Nam – Tổng cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam.
- [14]. Trần Hoàng Vũ và nnk 2015. Tuổi đồng vị U-Pb trong zircon của granit khối Ngọc Tú, huyện Đăk Tô, tỉnh Kon Tum. Hội nghị Khoa học kỷ niệm 70 năm thành lập Ngành địa chất. Tổng cục Địa chất và Khoáng sản. Hà Nội.

RESEARCH MINERALIZATION POTENTIAL OF THE NGOC TU GRANITOID BLOCK IN KONTUM

Do Duc Nguyen^{1*}, Nguyen Van Niem¹, Bui Trong Tan¹,
Dinh Cong Tien¹, Ho Thi Thu²

¹ Vietnam Institute of Geosciences and Mineral Resources

²General Department of Geology and Minerals of Vietnam

*Email: nguyen180@gmail.com

ABSTRACT

The object of this research is a mineralization potential of the Ngoc Tu granitoids, which are located within the Po Co structural zone in the Kontum massif. The rocks penetrate through the palgioclase and biotite gneisses of the Tac Po formation, and commonly caused an albitization phenomenon and hornfels at their contact edge. The chemical compositions of the granitoids showed that they are high-potassium calc-alkaline granites ($\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}= 5.19\text{-}8.41\text{wt.}\%$) and belong to the within-plate tectonic regime. K/Rb ratios of the granitoids range from 88,19 to 135,25 indicating that they were extremely evolved and deeply differentiated, and therefore they are potentially mineralized. The ratios of Sm/Eu (2.7-14.1), Zr/Hf (11.8-42.6) and K/Rb showed a low-Sn minerogenic potential of the Ngoc Tu granitoid; whereas the Rb/Sr (4.1-14.0) and Ce/Y (2.7-14.2) ratios and color index showed a Mo minerogenic potential for the Ngoc Tu granitoids.

Keywords: granitoid, , mineralization, Ngoc Tu, potential.



Nguyễn Văn Niệm sinh ngày 20/11/1978. Năm 2002, ông tốt nghiệp Cử nhân ngành Địa chất tại Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN. Năm 2006, ông nhận học vị Thạc sĩ ngành Địa hóa học tại Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN. Năm 2013, ông nhận học vị Tiến sĩ ngành Địa chất tại Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản. Từ năm 2003 đến nay, ông công tác tại Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản.

Lĩnh vực nghiên cứu: Địa chất – địa hóa. Nghiên cứu địa hóa môi trường và địa hóa tìm kiếm khoáng sản.



Đỗ Đức Nguyên sinh ngày 01/7/1983 tại Bắc Ninh. Năm 2006, ông tốt nghiệp Kỹ sư ngành Địa chất tại Trường Đại học Mỏ - Địa chất. Năm 2010, nhận học vị Thạc sĩ ngành Địa chất khoáng sản và Tìm kiếm thăm dò tại Trường Đại học Mỏ - Địa chất. Từ năm 2017, ông làm nghiên cứu sinh ngành Địa chất học tại Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản. Từ năm 2006 đến nay, công tác tại Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản.

Lĩnh vực nghiên cứu: Địa chất khoáng sản và tìm kiếm thăm dò; địa hóa học trong tìm nghiên cứu địa chất và tìm kiếm khoáng sản.



Hồ Thị Thư sinh ngày 20/10/1988 tại Thanh Hóa. Năm 2010, bà tốt nghiệp cử nhân ngành Địa kỹ thuật - Địa môi trường tại Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN. Năm 2014, bà nhận học vị Thạc sĩ ngành Địa chất tại Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN. Từ năm 2016, bà làm nghiên cứu sinh ngành Địa chất học tại Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản. Từ năm 2011 đến nay, bà công tác tại Tổng cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam.

Lĩnh vực nghiên cứu: Địa chất, địa chất môi trường, địa chất ứng dụng, địa chất khoáng sản và tìm kiếm khoáng sản.



Bùi Trọng Tấn sinh ngày 26/3/1985 tại Hải Phòng. Năm 2008, ông tốt nghiệp Kỹ sư ngành Công Nghệ Môi trường tại trường Đại học Bách khoa Hà Nội. Năm 2015, ông nhận học vị Thạc sĩ ngành Kỹ thuật Môi trường tại Trường Đại học Bách khoa Hà Nội. Từ năm 2008 đến nay, ông công tác tại Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản.

Lĩnh vực nghiên cứu: Địa hóa, Địa chất môi trường.



Đinh Công Tiến sinh ngày 05/09/1983 tại Hà Nội. Năm 2006, ông tốt nghiệp Kỹ sư ngành Địa chất, trường Đại học Mỏ - Địa chất. Năm 2020, ông nhận học vị Thạc sĩ Địa chất học tại trường Đại học Mỏ - Địa chất. Từ năm 2008, ông công tác tại Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản.

Lĩnh vực nghiên cứu: Cổ sinh, Địa tầng, Cổ môi trường, Cổ sinh thái.