

THÀNH PHẦN QUẶNG VÀNG VÙNG ĐA KRÔNG - A LƯỚI, TỈNH QUẢNG TRỊ VÀ THỪA THIÊN HUẾ

NGUYỄN TIẾN THÀNH

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

Tóm tắt: Trong vùng Đa Krông - A Lưới (tỉnh Quảng Trị và Thừa Thiên Huế) đã phát hiện được hơn 20 tụ khoáng và điểm quặng vàng. Vùng phân bố của chúng tạo thành các trường quặng: A Pey - A Dang, Nhâm, Phú Vinh - Cầu Ba, A Vao - Ba Ngày và Tà Rọc - Nam Làng Vây. Quặng vàng trong các vùng này thuộc kiểu tụ khoáng thạch anh-sulfur-vàng trong đá biến chất tương đá phiến lục với 3 kiểu quặng: thạch anh - vàng, thạch anh-pyrit-pyrrhotin-vàng và thạch anh - sulfur đa kim - vàng, trong đó các kiểu thứ hai và thứ ba có triển vọng công nghiệp hơn cả.

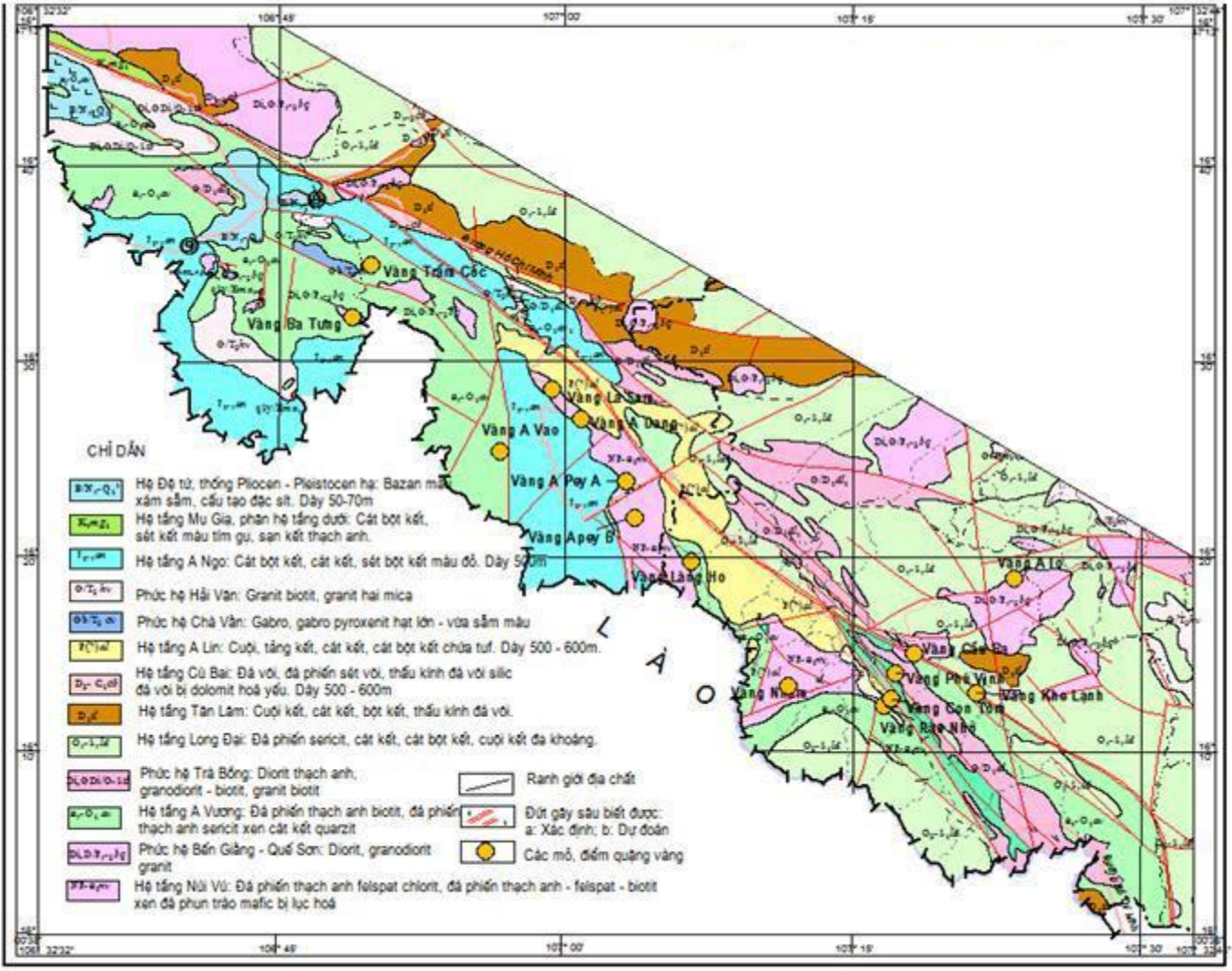
Vùng Đa Krông - A Lưới nằm sát phía TN đứt gãy sâu Đa Krông - A Lưới, kéo dài theo phương TB-ĐN hơn 150 km, với chiều rộng 10-20 km (Hình 1), thuộc rìa TB đới sinh khoáng A Vương. Cấu trúc của vùng đặc trưng bởi thành tạo trầm tích xen phun trào mafic của hệ tầng Núi Vú bị biến chất đến tương đá phiến lục và trầm tích biến chất hệ tầng A Vương, bị xuyên cắt bởi xâm nhập granodiorit và granit phức hệ Quế Sơn. Các đá bị dập vỡ, xiết ép và nứt nẻ mạnh, tạo thành hàng loạt đới khe nứt tách phương TB-ĐN, thuận lợi cho sự hình thành các mạch thạch anh-sulfur có liên quan đến khoáng hoá vàng. Các thân quặng vàng trong vùng chủ yếu phân bố trong trầm tích lục nguyên xen phun trào hệ tầng Núi Vú, ít hơn trong trầm tích biến chất hệ tầng A Vương hoặc ở đới đá biến đổi nằm gần ranh giới tiếp xúc với đá vây quanh của xâm nhập phức hệ Bến Giằng - Quế Sơn. Các thân quặng là các mạch, hệ mạch thạch anh - sulfur chứa vàng lấp đầy các khe nứt trong đá vây quanh, bị không chế bởi hệ đứt gãy TB-ĐN.

I. CÁC KIỂU QUẶNG VÀNG Ở VÙNG ĐA KRÔNG - A LƯỚI

Căn cứ vào thành phần vật chất, kiểu nguồn gốc và điều kiện thành tạo và áp dụng các nguyên tắc trong phân chia giai đoạn tạo khoáng của Betekhtin A.G. đối với tụ khoáng nhiệt dịch, quặng vàng trong vùng Đa Krông - A Lưới được chia thành 3 kiểu quặng, tương ứng với 3 giai đoạn tạo khoáng chính trong vùng.

1. Kiểu quặng thạch anh - vàng: Có tổ hợp khoáng vật đặc trưng: thạch anh (97-99,9 %) + pyrit (0,1-2 %) + vàng. Vàng ở dạng tự sinh, kích thước khoảng 0,05-2 mm; độ tinh khiết cao (965-990), trung bình: 969. Thân quặng dạng mạch, phân bố trong đá biến chất hệ tầng A Vương hoặc đới nội, ngoại tiếp xúc của phức hệ Bến Giằng - Quế Sơn. Biến đổi nhiệt dịch đi kèm phổ biến là beresit hoá và thạch anh hoá. Các điểm quặng điển hình là Tà Rọc và Ba Ngày.

2. Kiểu quặng thạch anh-pyrit-pyrrhotin-vàng: Kiểu quặng này phổ biến và có giá trị công nghiệp nhất trong vùng Đa Krông - A Lưới, phân bố rộng rãi ở các trường quặng A Pey - A Dang, Nhâm và Phú Vinh - Cầu Ba. Tổ hợp khoáng vật quặng đặc trưng gồm: thạch anh + pyrit + pyrrhotin và vàng. Vàng ở dạng tự sinh, kích thước khoảng 0,01-0,18 mm, đôi khi 0,2 mm, độ tinh khiết: 884-957, trung bình: 921. Thân quặng dạng đới mạch, phân bố trong đá biến chất các hệ tầng Núi Vú và A Vương. Biến đổi nhiệt dịch đặc trưng đi kèm là propylit hoá, thạch anh hoá. Các điểm quặng điển hình là A Pey và A Du.



Hình 1. Sơ đồ địa chất và khoáng sản vùng Đa Krông - A Lưới.

3. Kiểu quặng thạch anh - sulfur đa kim - vàng: Tổ hợp khoáng vật đặc trưng gồm: thạch anh + pyrit + galenit + sphalerit + chalcopyrit và vàng. Vàng có độ hạt khoảng 0,04-0,15 mm, tồn tại ở dạng electrum, độ tinh khiết: 556-650, trung bình: 592. Thân quặng dạng đới mạch phân bố trong đá biến chất hệ tầng Núi Vú. Biến đổi nhiệt dịch đi kèm đặc trưng là propylit hoá và calcit hoá. Điển hình cho kiểu quặng này là điểm quặng A Dang.

II. ĐẶC ĐIỂM THÀNH PHẦN VẬT CHẤT QUẶNG VÀNG VÙNG ĐA KRÔNG - A LƯỚI

1. Thành phần khoáng vật

Thành phần khoáng vật quặng vàng trong vùng Đa Krông - A Lưới gồm các khoáng vật quặng phổ biến như: pyrit, pyrrotin, chalcopyrit, arsenopyrit, electrum và vàng tự sinh; các khoáng vật quặng ít gặp: sphalerit, galenit; khoáng vật phi quặng gồm: thạch anh, chlorit, sericit, calcit, epidot..., chi tiết xem ở Bảng 1.

Bảng 1. Thành phần khoáng vật của quặng vàng vùng Đa Krông - A Lưới.

Khoáng vật quặng	Khoáng vật phi quặng
------------------	----------------------

Nguyên sinh	Thứ sinh	Khoáng vật biến đổi nhiệt dịch	Khoáng vật mạch
Pyrit	Goethit	Thạch anh vi hạt	Thạch anh
Pyrrhotin	Hydrogoethit	Actinolit	Calcit
Chalcopyrit	Mennicovit	Ankerit	Chlorit
Arsenopyrit	Covellin	Albit	Epidot
Galenit	Chalcosin, bornit	Epidot	Felspat
Sphalerit	Cerussit	Calcit	Muscovit
Vàng tự sinh	Pyromorphit	Chlorit	Sericit
Electrum		Sericit	

Đặc điểm các khoáng vật quặng chính như sau:

1.1. Vàng tự sinh (Au): là khoáng vật có giá trị nhất trong quặng; hàm lượng dao động từ ít tới 360 ppm (trung bình: 6 ppm). Phổ biến dạng hạt tha hình với hình thái đa dạng, không gặp các tinh thể hoàn chỉnh. Các hạt vàng thường xâm tán trong thạch anh hoặc trong đá biến đổi và thường đi cùng các khoáng vật sulfur như pyrit, chalcopyrit, pyrrhotin, galenit và sphalerit. Kết quả nghiên cứu đã xác định là khoáng vật vàng trong vùng hình thành trong 3 giai đoạn khoáng hoá rõ rệt, tương ứng với 3 giai đoạn của quá trình tạo quặng nhiệt dịch.

- *Vàng thế hệ I:* Dạng hạt méo mó tha hình, kích thước 0,1-0,5 mm, có hạt 2 mm, có hạt nhìn thấy bằng mắt thường. Vàng luôn xâm tán trong thạch anh, màu vàng đậm, độ tinh khiết cao, khoảng 936-990.

- *Vàng thế hệ II:* Dạng hạt méo mó, tha hình, dạng cầu, giọt nước hoặc dạng cành cây lấp đầy khe nứt, kích thước hạt từ 0,01 đến 0,18 mm, màu vàng sáng. Vàng xâm tán trong thạch anh hoặc trong đá biến đổi và gắn bó chặt chẽ cùng pyrrhotin và chalcopyrit; đôi nơi gặp vàng có quan hệ tiếp xúc phẳng với pyrrhotin, thể hiện mối quan hệ đồng sinh.

- *Vàng thế hệ III:* Gặp ở dạng cành cây, mỏ neo hoặc dạng hạt méo mó, màu vàng nhạt và thường đi cùng pyrit III hoặc galenit, sphalerit; đôi nơi vàng có dạng hạt tha hình trong pyrit hoặc tự hình trong goethit giả hình pyrit. Kích thước các hạt vàng rất nhỏ, đa phần nhỏ hơn 0,01 mm. Vàng thế hệ III có thành phần chủ yếu là electrum.

Kết quả phân tích microsond các hạt vàng trong mẫu khoáng tương của các kiểu quặng và mẫu giả đãi cho thấy độ tinh khiết của chúng có sự khác biệt khá rõ rệt. Các hạt vàng trong kiểu quặng thạch anh - vàng có hàm lượng (%): Au = 95,83-98,22; Ag = 1,42-3,99; Fe = 0,15-0,38. Trong hạt vàng thuộc kiểu quặng thạch anh-pyrit-pyrrhotin-vàng, hàm lượng Au giảm xuống, dao động từ 88,31 đến 93,16 %; hàm lượng Ag tăng lên đáng kể (6,05-11,3 %); còn hạt vàng trong kiểu quặng thạch anh - sulfur đa kim - vàng, hàm lượng Au chỉ còn khoảng 55,44-68,87 % và hàm lượng Ag tăng lên khá cao, trung bình: 40,1 % (Bảng 2).

1.2. Pyrit (FeS₂): Là khoáng vật phổ biến trong quặng, có hàm lượng: 0,01-5 %, cá biệt: 10-15 %. Pyrit xâm tán tản mạn trong đá hoặc trong thạch anh, đôi chỗ lấp đầy khe nứt, tạo nên các vi mạch ngắn và thường bị biến đổi thứ sinh limonit, goethit hoá. Có 3 thế hệ pyrit, trong đó pyrit thường đi cùng với chalcopyrit, pyrrhotin, vài hạt galenit và vàng tạo nên tổ hợp cộng sinh khoáng vật đặc trưng cho kiểu quặng thạch anh-pyrit-pyrrhotin-vàng thành tạo trong giai đoạn tạo khoáng II và pyrit III đi cùng galenit, sphalerit, chalcopyrit..., tạo tổ hợp cộng sinh khoáng vật thạch anh-pyrit-galenit-sphalerit-chalcopyrit và vàng.

Bảng 2. Kết quả phân tích microsond các hạt vàng đơn khoáng

(Phân tích tại Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản, Hà Nội)

T T	Kiểu quặng	Số hiệu mẫu	Vùng	Hàm lượng (%)					Tuổi vàng
				Au	Ag	Cu	Fe	Tổng	
1	Thạch anh - vàng	MC.H1081	Nhâm	98,35	0,92	0,12	0,08	99,47	991
2		R.6261	A Pey	98,22	1,42		0,15	99,79	986
3		MC.L1/2	Nhâm	98,22	0,89	0,15		99,26	991
4		MC.R1985	Nhâm	98,14	1,01	0,12	0,09	99,36	990
5		MC.H518	Nhâm	98,13	0,53	0,10	0,15	98,91	995
6		H.1635	A Pey	97,53	1,38	0,12	0,28	99,31	980
7		MC.R581	Nhâm	97,39	1,41	0,10	0,05	98,95	986
8		MC.H2	Nhâm	96,90	2,63	0,12	0,05	99,70	974
9		1489/1	La Sam	96,85	2,98	0,10		99,93	970
10		820	A Pey	96,44	3,07	0,15		99,66	965
11		MC.H1098	Nhâm	96,30	3,18	0,16	0,06	99,70	968
12		MC.H1084	Nhâm	96,28	3,16	0,11		99,55	968
13		1041	A Pey	96,25	3,33	0,10		99,68	963
		TB		97,31	1,99	0,12	0,11	99,48	979
14	Thạch anh - pyrit-pyrrhotin -vàng	MC.H926	Nhâm	96,18	3,20	0,36		99,74	968
15		MC.H461	Nhâm	96,15	3,18	0,38		99,71	968
16		MC.H788	Nhâm	96,10	3,09	0,35		99,54	969
17		MC.H835	Nhâm	96,07	3,17		0,07	99,31	968
18		1489	La Sam	96,01	3,72	0,13		99,86	963
19		MC.H867	Nhâm	96,00	3,26		0,08	99,34	967
20		1041/1	A Pey	95,83	3,48	0,40		99,71	960
21		MC.H886	Nhâm	95,81	3,35	0,34	0,09	99,59	966
22		MC.H133K6	Nhâm	95,70	3,45	0,25	0,05	99,45	965
23		H.1917	A Pey	95,69	3,81		0,35	99,85	962
24		820	A Pey	95,58	3,99			99,57	960
25		11/1	A Vao	95,53	4,29			99,82	957
26		11	A Vao	95,20	4,70			99,90	953
27		H.1450	La Sam	93,22	6,38		0,22	99,82	936
28		9/1	A Vao	93,16	6,05	0,43	0,25	99,89	939
29		806	A Pey	92,73	6,91	0,21		99,85	931
30		9	A Vao	92,63	6,48	0,45	0,25	99,81	935
31		771/1	A Pey	92,58	7,01	0,17		99,76	930
32		771	A Pey	91,90	7,72	0,21		99,83	923
33		1041/3	A Pey	90,80	9,07			99,87	909
34		1041/2	A Pey	90,31	9,58			99,89	904
35	774	A Pey	90,22	9,22	0,10	0,33	99,87	907	

T T	Kiểu quặng	Số hiệu mẫu	Vùng	Hàm lượng (%)					Tuổi vàng
				Au	Ag	Cu	Fe	Tổng	
36		35/1	A Vao	88,41	11,37	0,07		99,85	886
37		812	A Pey	88,31	11,60			99,91	884
		TB		93,76	5,75	0,28	0,19	99,74	942
38	Thạch anh-sulfur đa kim-vàng	1462	A Dang	68,87	30,92			99,79	690
39		1462/1	A Dang	60,05	39,77			99,82	602
40		1475	A Dang	56,81	42,16		0,86	99,83	574
41		1475/1	A Dang	56,43	42,53		0,91	99,87	570
42		120	A Dang	55,86	43,88		0,05	99,79	560
43		120/1	A Dang	55,44	44,33		0,04	99,81	556
		TB		58,91	40,60		0,47	99,82	592

Ghi chú: Tuổi vàng = (hàm lượng Au .1000) / (hàm lượng Au + hàm lượng Ag).

1.3. Chalcopyrit (CuFeS₂): Phổ biến trong quặng với hàm lượng từ 0,01 đến 2 %, thông thường: 0,5-1 %. Tinh thể dạng hạt tha hình, hạt đẳng thước, kích thước: 0,02-0,3 mm. Chalcopyrit xâm tán thưa thớt trong thạch anh hoặc lấp đầy các hang hốc, khe nứt trong đá. Nó gắn bó chặt chẽ với sphalerit, hình thành các nhũ tương chalcopyrit trong nhiều hạt sphalerit, tạo kiến trúc phân huỷ dung dịch cứng.

1.4. Pyrrhotin (FeS): Phổ biến trong quặng với hàm lượng từ 0,01 đến 5 %, cá biệt: 10 %, dạng hạt tha hình, ít hạt tự hình và gần đẳng thước, kích thước: 0,01-1 mm. Pyrrhotin thường đi cùng và gắn bó chặt chẽ với vàng và chalcopyrit, đôi chỗ gặp nó xâm tán trong thạch anh cùng vàng và có tiếp xúc phẳng với vàng, tạo thành tổ hợp cộng sinh khoáng vật pyrit + pyrrhotin + vàng, đặc trưng cho kiểu quặng thạch anh-pyrit-pyrrhotin-vàng.

1.5. Arsenopyrit (FeAsS): Ít phổ biến, với hàm lượng thấp hơn 0,1 %. Tinh thể dạng hạt tha hình, kích thước 0,1-0,2 mm, nằm xen lẫn pyrit hoặc xâm tán rải rác trong đá.

1.6. Galenit (PbS): Gặp khá phổ biến ở điểm quặng A Dang, với hàm lượng thấp (<1%). Galenit dạng hạt tha hình, kích thước: 0,01-4 mm, xâm tán rải rác cùng pyrit III và sphalerit.

1.7. Sphalerit (ZnS): Ít phổ biến, hàm lượng: 0,01-0,2 %, tinh thể dạng hạt tha hình, kích thước: 0,06-0,2 mm, phân bố tán mạn trong đá hoặc tạo các mạch nhỏ không liên tục. Galenit và sphalerit thường đi cùng pyrit III, chalcopyrit, tạo nên tổ hợp cộng sinh khoáng vật pyrit III + galenit + sphalerit + chalcopyrit.

2. Đặc điểm cấu tạo và kiến trúc quặng

- **Đặc điểm cấu tạo quặng:** Quặng chủ yếu có cấu tạo xâm tán, ổ xâm tán, mạch, keo và cấu tạo ổ, ít hơn có cấu tạo dạng bờ rời, cấu tạo lỗ hổng, cấu tạo khung xương (ngăn ô).

- **Đặc điểm kiến trúc quặng:** Quặng chủ yếu có kiến trúc nguyên sinh, phổ biến có các dạng kiến trúc: hạt tự hình, nửa tự hình, hạt tha hình, găm mòn thay thế, xen lấp, phân huỷ dung dịch cứng, keo và hạt tàn dư.

3. Thành phần nguyên tố

Các nguyên tố đi cùng vàng trong quặng chủ yếu gồm Ag, Cu, Pb, Zn, Bi, As, W và Sb (Bảng 3). So sánh hàm lượng các nguyên tố trong các điểm quặng với trị số trung bình trong vỏ Trái đất cho thấy:

- **Au** có mức độ tập trung cao nhất ở tụ khoáng A Pey, tiếp đến Nhâm, điểm quặng A Vao, A Dang có mức độ tập trung trung bình, còn điểm quặng Tà Rọc có mức độ tập trung thấp nhất.

- **Ag** có mức độ tập trung tương tự vàng, nhưng giá trị thấp hơn.

- **Cu** có mức độ tập trung cao nhất ở điểm quặng Tà Rọc, các điểm quặng và tụ khoáng còn lại có mức độ tập trung thấp: 1,5-5,8 lần trị số Clarke.

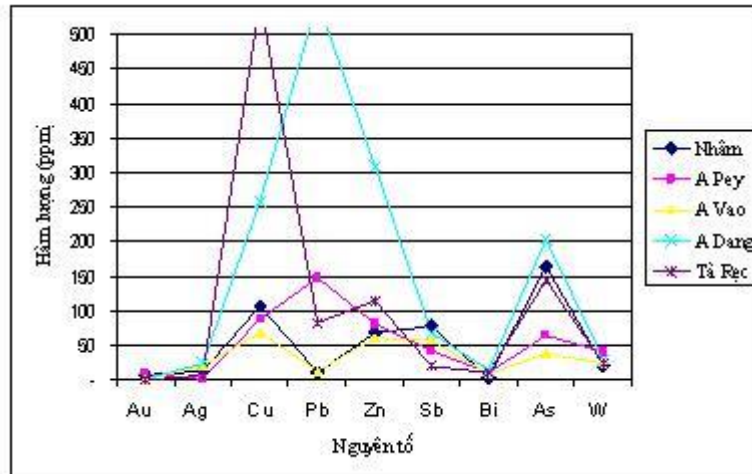
- **Pb** có mức độ tập trung cao nhất ở điểm quặng A Dang (152 lần), còn ở các điểm quặng và tụ khoáng khác mức độ tập trung thấp, dao động từ 0,5 đến 7,4 lần.

Bảng 3. Hàm lượng trung bình và hệ số tập trung các nguyên tố trong các điểm quặng

Vùng (số mẫu)		Hàm lượng trung bình (TB, ppm) / hệ số tập trung (K)								
		Au	Ag	Cu	Pb	Zn	Sb	Bi	As	W
Nhâm (28 mẫu)	TB	8,01	12,89	107,1	10,9	68,6	78,2	4,3	164,4	20,8
	K	1650,0	257,9	2,4	0,5	0,7	52,1	2,1	11,0	0,9
A Pey (42 mẫu)	TB	9,09	1,17	89,2	148,3	80,9	43,0	11,9	64,3	41,6
	K	2272,9	383,0	2,0	7,4	0,9	28,7	6,0	4,3	1,9
A Vao (28 mẫu)	TB	2,48	20,36	69,2	13,3	60,5	57,3	10,0	38,5	25,0
	K	618,8	407,1	1,5	0,7	0,6	38,2	5,0	2,6	
A Dang (12mẫu)	TB	2,70	24,55	259,4	3.050,0	310,0	68,2	15,5	203,0	30,0
	K	675,0	490,9	5,8	152,5	3,3	45,5	7,7	13,5	2,3
Tà Rọc (26 mẫu)	TB	0,15	8,23	10.418,0	83,9	114,5	20,0	12,0	144,3	25,0
	K	37,5	164,6	231,5	4,2	1,2	13		9,6	

Ghi chú: Mẫu phân tích bằng phương pháp hấp thụ nguyên tử tại Trung tâm Phân tích Thí nghiệm Địa chất, Hà Nội.

Biến thiên hàm lượng các nguyên tố trong quặng tại các tụ khoáng và điểm quặng điển hình được thể hiện ở Hình 2, cho thấy hành vi các nguyên tố tại các điểm quặng cơ bản giống nhau, trừ Pb và Zn.



Hình 2. Biến thiên hàm lượng các nguyên tố trong quặng vàng tại các điểm quặng.

- **Cu** tăng cao ở điểm quặng Tà Rọc (gấp 231,5 trị số Clarke) và A Dang (gấp 5,8 trị số Clarke). Tại điểm quặng Tà Rọc, Cu đạt hàm lượng công nghiệp.

- **Pb** tăng cao ở điểm quặng A Dang (gấp 152,5 lần trị số Clarke), tồn tại ở dạng khoáng vật galenit đi cùng vàng. Hàm lượng Pb ở điểm quặng Nhâm và A Vao biến thiên tương tự nhau và đều có giá trị thấp hơn trị số Clarke.

Kết quả tính hệ số tương quan trong các kiểu quặng như sau:

- Kiểu quặng thạch anh - vàng, Au liên quan khá chặt chẽ với Ag ($R_x = 0,64$), còn không có mối liên quan với các nguyên tố khác;

- Kiểu quặng thạch anh-pyrit-pyrrotin-vàng, Au liên quan khá chặt chẽ với Cu và Ag ($R_x = 0,6$ và $0,57$);

- Kiểu quặng thạch anh - sulfur đa kim - vàng, Au liên quan rất chặt chẽ với Ag và Pb ($R_x = 0,82$ và $0,94$).

Đặc điểm thành phần nguyên tố nêu trên phù hợp với thành phần khoáng vật quặng trong các kiểu quặng.

4. Đặc điểm các bao thể trong thạch anh của quặng vàng

Trong thạch anh chỉ gặp các bao thể nguyên sinh, gồm chủ yếu là bao thể lỏng-khí, ít hơn có bao thể khí-lỏng, khí và nhiều pha.

4.1. Bao thể lỏng-khí: Thường có dạng ovan, đẳng thước, hoặc nhiều cạnh. Kích thước các bao thể từ 5 đến 25 μm . Mật độ bao thể khá lớn, thường đạt 50-100 và >100 bao thể / 1 mm^2 . Thành phần bao thể: pha lỏng chiếm tỷ lệ 80-85 %, có mẫu: 95 %, pha khí chiếm tỷ lệ 15-20 %.

4.2. Bao thể khí-lỏng: Ít phổ biến hơn bao thể lỏng-khí, có dạng méo mó, nhiều cạnh, kích thước khoảng 5-9 μm . Mật độ bao thể từ thấp đến trung bình, chủ yếu <50 bao thể / 1 mm^2 . Thành phần bao thể: pha khí 60-75 %, pha lỏng: 40-25 %.

4.3. Bao thể khí: Hình dạng giọt nước, ovan, kích thước: 3-7 μm , mật độ thấp <50 bao thể / 1 mm^2 . Thành phần khí đạt 100 %.

4.4. Bao thể nhiều pha (khí-lỏng-rắn): Gặp khá phổ biến trong thạch anh thuộc kiểu quặng vàng-thạch anh-sulfur ở tụ khoáng A Pey. Bao thể phổ biến hình nhiều cạnh hoặc khá đẳng thước, kích thước: 7-15 μm , mật độ: 50-100 bao thể / 1 mm^2 .

Kết quả phân tích nhiệt độ đồng hoá bao thể cho thạch anh lấy trong các kiểu quặng khác nhau tại các tụ khoáng và điểm quặng cho thấy:

- Kiểu quặng thạch anh - vàng được thành tạo trong khoảng 260-310°C (nhiệt dịch nhiệt độ cao).
- Kiểu quặng thạch anh-pyrit-pyrrhotin-vàng thành tạo trong khoảng 210-230°C (nhiệt dịch nhiệt độ trung bình).
- Kiểu quặng thạch anh - sulfur đa kim - vàng được thành tạo ở nhiệt độ 130-170°C (nhiệt dịch nhiệt độ thấp).

5. Thứ tự sinh thành và tổ hợp cộng sinh khoáng vật

Trên cơ sở nghiên cứu thành phần khoáng vật, các đặc điểm hình thái, mối quan hệ của chúng trong thân quặng cũng như cấu tạo, kiến trúc quặng và áp dụng các nguyên tắc phân chia các giai đoạn tạo khoáng, có thể chia quá trình tạo khoáng nhiệt dịch ở vùng nghiên cứu thành 3 giai đoạn tạo khoáng. Mỗi giai đoạn tạo khoáng có một tổ hợp cộng sinh khoáng vật đặc trưng.

5.1. Giai đoạn tạo khoáng I: Tạo các thân khoáng dạng mạch thuộc kiểu quặng thạch anh - vàng, với tổ hợp khoáng vật đặc trưng gồm: vàng I - thạch anh, thành tạo ở nhiệt độ: 260-310°C. Điểm quặng đặc trưng: La Sam, Ba Tung, Trầm Cóc và Ba Ngày.

5.2. Giai đoạn tạo khoáng II: Đặc trưng bởi tổ hợp khoáng vật vàng II - thạch anh - pyrit II - pyrrhotin. Nhiệt độ thành tạo: 210-230°C. Điểm quặng đặc trưng: A Pey, A Du - Tam Moi và A Vao.

5.3. Giai đoạn tạo khoáng III: Thành tạo thân quặng dạng đới mạch, đặc trưng bởi tổ hợp cộng sinh khoáng vật thạch anh - vàng III - pyrit III - galenit-sphalerit-chalcopyrit. Quặng thuộc kiểu thạch anh - sulfur đa kim - vàng, nhiệt độ thành tạo: 130-170°C. Điển hình là điểm quặng A Dang.

5.4. Giai đoạn phong hoá: Hình thành các khoáng vật limonit, goethit, covelin... và giải phóng vàng trong các mạch khoáng để cung cấp cho sa khoáng. Tổ hợp khoáng vật thường gặp vàng tàn dư, limonit, goethit.

Bảng 4. Bảng thứ tự sinh thành và tổ hợp CSKV quặng vàng vùng Đa Krông - A Lưới

Thời kỳ tạo khoáng	Nội sinh			Ngoại sinh
Giai đoạn tạo khoáng	I	II	III	IV
Tên khoáng vật				
Thạch anh	—————	—————	—————	
Calcit			—————	
Sericit	—————	—————	—————	
Magnetit	-----	-----		
Hematit			-----	
Pyrit	—————		—————	
Pyrrhotin			—————	
Arsenopyrit		-----		
Chalcopyrit		-----	—————	
Sphalerit		-----	—————	
Galenit			—————	
Vàng tự sinh	-----	—————		
Electrum			—————	
Mennicovit				-----
Limonit				—————
Goethit				—————
Covellin				-----
Cerussit				-----
Tổ hợp cộng sinh khoáng vật	T. anh-vàng	T. anh-pyrit-pyrrhotin-vàng	T. anh - sulfur đa kim - vàng	Limonit-goethit-vàng tàn dư
Kiến trúc đặc trưng	Hạt tha hình	Hạt tha hình, hạt nhỏ nửa tự hình	Hạt nhỏ tha hình	Keo, hạt tàn dư
Cấu tạo đặc trưng	Xâm tán	Mạch xâm tán, ổ xâm tán		Ổ, lỗ hồng
Biến đổi nhiệt dịch vây quanh	T. anh hoá, beresit hoá	T. anh hoá, sericit, propylit hoá	Calcit hoá, propylit hoá	

Ghi chú: ————— Hàm lượng >10%, ————— hàm lượng 1-10%, ----- hàm lượng <1%.

III. KẾT LUẬN

Dựa trên kết quả nghiên cứu thành phần vật chất quặng vàng trong vùng Đa Krông - A Lưới, có thể nêu một số nhận xét sau:

1. Vàng tồn tại ở dạng khoáng vật vàng tự sinh và electrum, dưới dạng hạt, tấm, bao thể, trong đó Au I có kích thước hạt khá lớn (0,1-2 mm), Au II kích thước nhỏ hơn (0,1-0,5 mm), còn Au III chủ yếu có kích thước <0,1 mm. Độ tinh khiết của vàng cũng thay đổi khá lớn, khá cao đối với Au I (trung bình: 969) và Au II (trung bình: 921), nhưng chỉ đạt 592 đối với Au III.

2. Quặng vàng được thành tạo trong 3 giai đoạn sản phẩm, trong đó 2 giai đoạn ứng với giai đoạn tạo khoáng II và III của quá trình nhiệt dịch, phát triển mạnh mẽ hơn cả về số lượng và hình

thức biểu hiện. Các kiểu quặng có sự phân bố gần gũi và chồng lấn nhau, tuy nhiên đặc điểm của chúng khác biệt nhau khá rõ cả về đặc điểm thân quặng, quan hệ địa chất (xuyên cắt nhau), thành phần khoáng vật, thành phần nguyên tố và biến đổi nhiệt dịch vây quanh.

3. Các khoáng vật chứa vàng và cộng sinh chặt chẽ với vàng gồm: thạch anh, pyrit, chalcopyrit, arsenopyrit, galenit và sphalerit; hàm lượng các khoáng vật sulfur không cao, chiếm tỷ lệ 10-15% trong kiểu quặng vàng-bạc-thạch anh-sulfur, 7-10% trong kiểu quặng vàng-thạch anh-sulfur và rất ít trong kiểu quặng vàng-thạch anh.

4. Quặng có cấu tạo xâm tán, mạch xâm tán, đám hạt xâm tán; kiến trúc hạt tha hình, hạt đẳng thước, hạt dạng giọt nước, hạt dạng nhánh cây, hạt dạng cầu, tấm tha hình, bao thể rắn ovan.

5. Au có mối liên quan khá chặt chẽ với Ag, Cu trong kiểu quặng II, liên quan rất chặt chẽ với Pb, Ag trong kiểu quặng III và liên quan không chặt chẽ với Ag trong kiểu quặng I.

Vùng Đa Krông - A Lưới có triển vọng quặng vàng khá lớn, cần tiếp tục đầu tư để đánh giá và thăm dò cả trên mặt và dưới sâu, song song với công tác nghiên cứu làm rõ đặc điểm phân bố quặng vàng trong vùng.

VĂN LIỆU

1. **Mai Văn Hác (Chủ biên), 2000.** Báo cáo Kết quả đánh giá triển vọng quặng vàng vùng Ba Tung - Tà Lao, Quảng Trị. *Lưu trữ Liên đoàn Địa chất Bắc Trung Bộ, Vinh.*

2. **Mai Văn Hác (Chủ biên), 2003.** Báo cáo Kết quả đánh giá triển vọng quặng đồng vùng Tà Rẹc, Quảng Trị. *Lưu trữ Liên đoàn Địa chất Bắc Trung Bộ, Vinh.*

3. **Nguyễn Hữu Bốn (Chủ biên), 2003.** Báo cáo Đánh giá khoáng sản vàng vùng Nhâm, A Lưới, Thừa Thiên Huế. *Lưu trữ Liên đoàn Địa chất Bắc Trung Bộ, Vinh.*

4. **Nguyễn Tiến Thành (Chủ biên), 2003.** Báo cáo Đánh giá vàng gốc vùng A Vao - A Pey, tỉnh Quảng Trị - Thừa Thiên Huế. *Lưu trữ Liên đoàn Địa chất Bắc Trung Bộ, Vinh.*

5. **Nguyễn Tiến Thành, 2007.** Đặc điểm các thành tạo magma vùng Đa Krông -A Lưới và khoáng hoá vàng liên quan. *TC KHKT Mỏ - Địa chất, 16 : 34-41. Trường Đại học M-ĐC, Hà Nội.*

6. **Nguyễn Tiến Thành, 2009.** Các yếu tố địa chất khống chế quặng hoá vàng vùng Đa Krông - A Lưới. *TC KHKT Mỏ - Địa chất, 27 : 52-59. Trường Đại học M-ĐC, Hà Nội.*

7. **Phạm Huy Thông (Chủ biên), 1997.** Báo cáo Địa chất và khoáng sản nhóm tở Huế, tỷ lệ 1:50.000. *Lưu trữ ĐC, Hà Nội.*

8. **Vũ Mạnh Điền (Chủ biên), 1993.** Báo cáo Địa chất và khoáng sản nhóm tở Nam Đông, tỷ lệ 1: 50.000. *Lưu trữ ĐC, Hà Nội.*

9. **Vũ Mạnh Điền (Chủ biên), 1997.** Báo cáo Địa chất và khoáng sản nhóm tở Hương Hoá, tỷ lệ 1: 50.000. *Lưu trữ ĐC, Hà Nội.*