

Phân vùng sinh khoáng và triển vọng quặng hóa vàng đới Đà Lạt

● Nguyễn Kim Hoàng

Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG-HCM

(Bài nhận ngày 20 tháng 03 năm 2013, nhận đăng ngày 13 tháng 1 năm 2014)

TÓM TẮT

Đới kiến trúc Đà Lạt được hình thành trong bối cảnh kiến tạo của cung rìa lục địa vào Mesozoi muộn, có tính phân đới kiến trúc và sinh khoáng nhất định. Trong đới Đà Lạt này, vàng là một trong số ít khoáng sản nội sinh rất có ý nghĩa trong nghiên cứu sinh khoáng và tìm kiếm – thăm dò. Sự phân bố không đồng đều của quặng hóa vàng nội sinh trong đới Đà Lạt được quyết định bởi các nhân tố không chế tạo quặng chính: cấu trúc - kiến tạo (cấu trúc uốn nếp, đứt gãy phá hủy, cấu trúc vòm khối xâm nhập granitoid, bối cảnh kiến tạo), magma (biểu

hiện liên quan giữa magma và quặng hóa), thạch địa tầng (các môi trường chứa: đá phun trào, đá magma xâm nhập, đá trầm tích lục nguyên, đá thể tường). Trên cơ sở phân tích các nhân tố không chế quặng, 138 mỏ, biểu hiện khoáng sản và biểu hiện khoáng hoá vàng và nghiên cứu một số điểm vàng đặc trưng, tiến hành phân vùng sinh khoáng và đánh giá triển vọng của các vùng quặng này. Đây là cơ sở để định hướng cho công tác tìm kiếm – thăm dò tiếp theo.

Từ khóa: khoáng hóa vàng, phân vùng sinh khoáng vàng, đới Đà Lạt, nhân tố không chế quặng.

GIỚI THIỆU

Đới kiến trúc Đà Lạt được hình thành trong bối cảnh kiến tạo của cung rìa lục địa kiểu Đông Á cổ vào Mesozoi muộn, có tính phân đới kiến trúc và sinh khoáng nhất định với khoáng sản chủ yếu là vàng (bạc), thiếc-wolfram, molybden, chì-kẽm, đồng, arsen, bismut, antimon, sắt, topaz, thạch anh tinh thể, thạch anh khối. Trong đó, vàng là một trong số ít khoáng sản nội sinh đặc trưng được thành tạo bởi các quá trình biến chất trao đổi-nhiệt dịch liên quan các granitoid vôi-kiểm chủ yếu là kiểu mỏ vàng-thạch anh-sulphur dạng mạch. Do đó, khoáng hóa vàng rất có ý nghĩa trong nghiên cứu sinh khoáng và tìm kiếm-thăm dò khoáng sản trong đới này. Đây là một trong số ít khoáng sản kim loại có triển vọng nhất

trong đới Đà Lạt nói riêng và lãnh thổ Nam Việt Nam nói chung.

Vị trí kiến tạo đới Đà Lạt

Đới kiến trúc Đà Lạt (gọi tắt là đới Đà Lạt) là bộ phận của miền hoạt động magma - kiến tạo chồng gối vào Mesozoi muộn-Kainozoi Đông Dương thuộc đai xâm nhập-núi lửa Thái Bình Dương, phát sinh và phát triển trên miền uốn nếp Tiền Cambri và lớp phủ Paleozoi - Mesozoi sớm. Đới Đà Lạt được quan niệm là *bồn chông gối được lấp đầy bởi các trầm tích lục nguyên loạt Bản Đôn tuổi Jura*. Sau đó, vào Creta, diện tích này là một phần của cung magma rìa lục địa kiểu Đông Á cổ [1]. Theo quan điểm này, đới Đà Lạt là một phần trong miền vỏ lục địa Nam Việt Nam được giới hạn bởi: phía đông là miền vỏ chuyển tiếp Tây Biển Đông, phía bắc - đới Kon Tum lộ

rộng rãi móng trước Trias; phía nam - đới Cần Thơ có lớp phủ Neogen – Đệ tứ khá dày, phía tây – lãnh thổ Campuchia là phần mở rộng của đới Đà Lạt.

Đặc điểm cấu trúc đới Đà Lạt

Trên lãnh thổ Việt Nam, đới Đà Lạt kéo dài trên 350 km theo phương ĐB-TN từ sông Vàm Cỏ Đông đến sông Hinh và rộng 200÷250 km từ biên giới Việt Nam–Campuchia đến rìa trong thềm lục địa Đèo Cả-Cà Ná-Vũng Tàu. Ranh giới đới được giới hạn về phía TN bởi đứt gãy Sông Vàm Cỏ Đông (giáp đới Cần Thơ), phía ĐN bởi đới đứt gãy Hòn Khoai–Cà Ná, phía đông bởi đứt gãy Hải Nam–Natuna (giáp miền vô chuyển tiếp Tây Biển Đông) và phía bắc (giáp đới Kon Tum) là đường hợp bởi đới đứt gãy Ea Sup - Krông Păk, đới đứt gãy Đak Mil–Krông Bông và đứt gãy Tuy Hòa–Biên Hòa. Nhìn chung, đới Đà Lạt có cấu trúc một nếp lồi lớn, tương đối đẳng thước. Bề mặt nóc móng kết tinh có hình dạng lồi, đẳng thước với độ sâu cực đại 5km ở vùng tây bắc Đà Lạt (Suối Vàng); cánh đông nam của lồi (khu vực Biên Hòa–Phan Thiết) bị phức tạp thêm bởi các lồi, lồi cấp 2. Bề mặt Moho của đới sâu dần theo hướng Phan Rí–Đak Mil (sâu đến 39 km).

Ở rìa tây tây bắc và bắc của đới, rãnh rác lộ ra móng Trước Trias muộn kiểu cửa sổ ở Đak Lin, Tà Thiết và Châu Thới hay dạng thể sót ở Xuân Tự. Phía tây, đới ít chịu ảnh hưởng của hoạt động chùng gối magma - kiến tạo Mesozoi muộn; nhưng vào Kainozoi, hoạt động phun trào bazan mạnh mẽ, tạo nên các lớp phủ rộng ở Đắc Lắc, Đắc Nông, Bình Phước, Di Linh - Bảo Lộc và Xuân Lộc. Phần phía đông của đới, các hoạt động magma xâm nhập - núi lửa Creta xảy ra rất mạnh mẽ và chịu ảnh hưởng ít hơn của hoạt động phun trào bazan Kainozoi muộn hoặc vắng mặt hoàn toàn ở vùng Đèo Cả – Nha Trang – Tháp Chàm.

Rìa lục địa tích cực Mesozoi muộn Đà Lạt phân bố chủ yếu trong phạm vi đới Đà Lạt hiện nay. Vào giữa Creta, rìa lục địa với các hoạt động

uốn nếp và magma xâm nhập - núi lửa phát triển chùng gối mạnh mẽ lên đới tạo núi Srepôk và một phần lên cả đới Kon Tum. Các thành tạo magma xâm nhập - núi lửa trong các bối cảnh kiến tạo chính có ý nghĩa là nguồn sinh quặng hóa vàng:

+ *Cung magma rìa lục địa tích cực kiểu Đông Á cổ Creta*: Vào Creta, đới Đà Lạt phát triển mạnh mẽ đai xâm nhập - núi lửa chủ yếu vô-kiềm trên đới hút chìm. Trên cung magma, gồm các THĐ trầm tích – nguồn núi lửa vô-kiềm thành phần chủ yếu trung tính (hệ tầng Đèo Bảo Lộc và Long Bình), granitoid vô-kiềm thành phần chủ yếu trung tính (phức hệ Định Quán), trầm tích - nguồn núi lửa vô-kiềm thành phần chủ yếu acid (hệ tầng Nha Trang) và granitoid vô-kiềm thành phần chủ yếu acid (phức hệ Đèo Cả) lộ khá phổ biến trong đới.

+ *Bồn giữa cung magma rìa lục địa kiểu Đông Á cổ Creta muộn* gồm các đá trầm tích lục địa màu đỏ (hệ tầng Đak Rium), trầm tích - nguồn núi lửa vô-kiềm thành phần trung tính-acid cao nhôm (hệ tầng Đơn Dương) và granit cao nhôm (phức hệ Ankroet) lộ chủ yếu ở trung tâm đới là Lâm Đồng, Ninh Thuận và tây Bình Thuận.

CƠ SỞ PHÂN VÙNG SINH KHOÁNG VÀ ĐÁNH GIÁ TRIỂN VỌNG QUẶNG HÓA VÀNG

Trên cơ sở phân tích các nhân tố khống chế quặng, đặc điểm địa chất khoáng sản của 138 mỏ khoáng (MK), biểu hiện khoáng sản (BHKS) và biểu hiện khoáng hoá (BHKH) của khoáng sản vàng và nghiên cứu một số điểm vàng đặc trưng, tiến hành phân vùng sinh khoáng và đánh giá triển vọng vàng của các vùng quặng này.

Các nhân tố khống chế quặng hóa vàng nhiệt dịch trong đới Đà Lạt

Sự phân bố không đồng đều của quặng hóa vàng nội sinh trong đới Đà Lạt được quyết định bởi các nhân tố khống chế tạo quặng chính gồm

nhân tố cấu trúc - kiến tạo, nhân tố magma và nhân tố thạch địa tầng.

Nhân tố thạch – địa tầng. Thuộc nhân tố thạch - địa tầng này chỉ có:

Các đá trầm tích lục nguyên, lục nguyên-carbonat Jura sớm-giữa loạt Bản Đôn có thành phần chủ yếu là bột kết, sét kết màu xám đen xen ít lớp cát kết phân lớp mỏng màu xám, gồm hệ tầng Draylinh (J_1dl), và hệ tầng La Ngà (J_2ln). Các đá này là môi trường chứa và có ý nghĩa hơn khi chúng phân bố gần các khối granitoid thuộc các phức hệ Định Quán, Đèo Cả hoặc Ankroet. Khi đá là sét kết, sét bột kết có diện phân bố rộng, đóng vai trò là màng chắn thuận lợi hơn cho các cát bột kết, cát kết bên dưới tập trung khoáng hóa vàng, có đi kèm các nguyên tố Ag, Pb-Zn, Cu, As, Bi thuộc kiểu mỏ vàng-thạch anh-sulphur dạng mạch xuyên chính hợp theo các mặt phân lớp bên dưới. Các MK và BHKS đặc trưng là Krong Pach (Đắk Lắk), Ngã ba Phi Liêng, Đại Ninh, Trà Nặng (Lâm Đồng), Tân Đa Nghịch, Gia Bang (Bình Thuận), Vĩnh An, Suối Nho, Suối Đục (Đồng Nai),...

Nhân tố magma

Các hoạt động magma trong đới Đà Lạt đã có những ảnh hưởng, chi phối mạnh mẽ đến quá trình tạo khoáng vàng nhiệt dịch. Tuy nhiên, mức độ ảnh hưởng của từng thành tạo magma cụ thể rất khác nhau, phụ thuộc vào đặc điểm phân bố, thành phần, kiến trúc, cấu tạo và các biến đổi hậu magma của chúng.

- *Granitoid vôi-kiềm phức hệ Định Quán* (K_1dq) chủ yếu là pha 2 có thành phần thạch học chính là granodiorit, granit biotit hornblend có liên quan với quặng hóa vàng và đi kèm có Ag, Pb-Zn, Cu và Sb. Thành tạo này rất có ý nghĩa trong tìm kiếm vàng thuộc 2 kiểu khoáng: vàng-thạch anh-arsenopyrit-pyrit và vàng-thạch anh-sulphur đa kim của kiểu mỏ vàng-thạch anh-sulphur dạng mạch. Quặng hóa vàng liên quan đến các thành tạo này rất triển vọng, đặc trưng là các MK và BHKS như: Gioc Tong Corong, Đá

Bàn, TN. Buôn Bàu (Phú Yên), Đá Bàn (Khánh Hòa), Gia Bang (Bình Thuận), Suối Linh, Suối Ty (Đồng Nai), Sông Mã Đà (Bình Dương),... Liên quan đến chúng còn có 2 kiểu mỏ galena-sphalerit-thạch anh dạng mạch (Gia Bạc) và antimonit-thạch anh dạng mạch (Ea Mao), là 2 kiểu mỏ có chứa vàng và bạc cộng sinh có hàm lượng đạt giá trị nhất định.

- *Granit vôi-kiềm phức hệ Đèo Cả* (K_2dc) chủ yếu là pha 3 có thành phần thạch học chính là granit biotit, granit, hạt nhỏ có liên quan quặng hóa vàng thuộc kiểu khoáng vàng-thạch anh-pyrit của kiểu mỏ vàng-thạch anh-sulphur dạng mạch với MK và BHKS đặc trưng là B Thá, ĐN. Buôn Tung, ĐB. Buôn Đức, Ia Xô, Trảng Sim, TB. Đèo Cả (Phú Yên), TN. Núi Bể (Bình Thuận),... Cũng liên quan đến thành tạo này chủ yếu thuộc pha 2 có thành phần là granit biotit, granosyenit hạt vừa có kiểu mỏ chalcopyrit-molybdenit. Thuộc kiểu mỏ này, ngoài quặng hóa chính là Mo, Cu và W (sheelit) còn có Au đi cùng như Krông Pha (Ninh Thuận). Quặng hóa vàng liên quan thành tạo này ít có triển vọng; nếu có, chỉ ở quy mô nhỏ.

- *Granit vôi-kiềm cao nhôm phức hệ Ankroet* (K_2ak) chủ yếu pha 2 có thành phần thạch học gồm granit có biotit, granit hạt nhỏ sáng màu có liên quan quặng hóa chính là Sn-W và thứ yếu là Mo, As, Bi, Au, Ag, Pb-Zn đi cùng 2 kiểu mỏ casiterit-thạch anh-turmalin dạng mạch và casiterit-wolframit-thạch anh dạng mạch. Tuy nhiên, chỉ có casiterit-thạch anh-turmalin dạng mạch là kiểu mỏ có vàng cộng sinh. Với quặng hóa vàng thực thụ liên quan đến granit phức hệ này là kiểu khoáng vàng-thạch anh-arsenopyrit thuộc kiểu mỏ vàng-thạch anh-sulphur dạng mạch. Quặng hóa vàng thuộc kiểu khoáng này không phổ biến và ít có triển vọng như BHKS đặc trưng là Đức Bình và ĐN. Núi Xả Yũ (Bình Thuận).

- *Thành tạo núi lửa vôi-kiềm thành phần chủ yếu trung tính hệ tầng Đèo Bảo Lộc* (K_1dbl) là

tiền đề tìm kiếm khoáng hóa thuộc kiểu mỏ vàng-bạc-sulphur xâm tán trong đá phun trào biến đổi. Tiền đề tìm kiếm này chỉ có ý nghĩa khi các đá phun trào bị biến chất trao đổi bởi quá trình propilit hóa mạnh. Tuy thành tạo phun trào này phân bố khá rộng rãi nhất là phần phía đông đối Đà Lạt nhưng propilit hóa ở đây phát triển yếu và ít phổ biến. Và lại, khả năng nghiên cứu vàng trong các đá phun trào biến đổi ở nước ta hiện nay còn hạn chế nên việc đánh giá triển vọng vàng trong thành tạo còn gặp khó khăn, hạn chế. BHKH liên quan gồm có Núi Yang (Ninh Thuận), Hóa An, Châu Thới (Bình Dương).

- Thành tạo núi lửa vôi-kiềm thành phần chủ yếu acid hệ tầng Nha Trang (Knt) cũng là tiền đề có ý nghĩa trong tìm kiếm khoáng hóa thuộc kiểu mỏ vàng-bạc-sulphur xâm tán trong đá phun trào biến đổi. Các đá phun trào bị biến đổi quartzit thứ sinh hay clorit hóa-sericit hóa-epidot hóa mạnh có thể có khoáng hóa vàng-bạc. Tuy nhiên, các thành tạo phun trào này mặc dù cũng khá phổ biến trong vùng duyên hải Đèo Cả-Long Hải nhưng các biến đổi - nhiệt dịch này phát triển yếu và không phổ biến. Triển vọng khoáng hóa vàng-bạc ở mức thấp đến không triển vọng. BHKH liên quan có Tây Vũng Cù Mông, Đèo Rù Rì (Khánh Hòa).

- Thành tạo núi lửa vôi-kiềm thành phần chủ yếu acid cao nhôm hệ tầng Đơn Dương (K₂đđ) phân bố trong cấu trúc có granit phức hệ Ankroet, đặc biệt những nơi có granit này ẩn sâu và có hệ đứt gãy phương TB-ĐN phát triển như khu vực Đông Núi Khor, Cap Hirt, N. Lang Bian,... trong vùng Đà Lạt. Thành tạo này có vai trò là nhân tố thuận lợi cho tập trung quặng hóa thiếc-wolfram, đi kèm có As, Bi, Au với hàm lượng thấp có nguồn gốc nhiệt dịch. BHKH liên quan: Nam Lang Bian, Nam Đường Tình,... (Lâm Đồng).

- Dike thành phần mafic phức hệ Cù Mông (Ecm) trong đới Đà Lạt lộ khá phổ biến trong vùng duyên hải Long Hải - Đèo Cả. Các đá này

có liên quan nguồn gốc với khoáng hóa vàng thuộc kiểu mỏ vàng-sulphur xâm tán trong dike sẫm màu. Tuy nhiên, kiểu mỏ này không triển vọng vì hàm lượng vàng và các nguyên tố quặng khác đi kèm rất thấp. BHKH liên quan: Yok M B'ré (Đak Lak), Suối D.M. Pơ (Lâm Đồng) . Ngoài ra, các dike này có thể được xem là "cộng sinh" với khoáng hóa vàng thuộc kiểu mỏ vàng-thạch anh-sulphur dạng mạch và các kiểu mỏ vàng cộng sinh khác như chalcopyrit-molybdenit,... Những nơi có quặng hóa vàng kiểu này thường xuất hiện rải rác các thể tường này, dù chúng được xác định là có tuổi trẻ hơn tuổi khoáng hóa vàng.

Như vậy, quặng hóa vàng có triển vọng nhất thuộc kiểu mỏ vàng-thạch anh-sulphur dạng mạch liên quan với các thành tạo granitoid vôi-kiềm trong Mesozoi muộn. Với mỗi granitoid và pha xâm nhập cụ thể, mức độ triển vọng về chúng cũng khác nhau. Liên quan với pha 2 phức hệ Định Quán quặng hóa vàng có triển vọng nhất, ít triển vọng đến không triển vọng là granitoid pha 2 và pha 3 phức hệ Đèo Cả và pha 2 phức hệ Ankroet. Bản chất của magma nguồn sinh quyết định đến mức độ triển vọng của quặng hóa liên quan. Chuyên khoáng của granodiorit phức hệ Định Quán là vàng có sulphur đa kim đi kèm, chuyên khoáng của granitoid phức hệ Đèo Cả là Mo, Cu và Sn, chuyên khoáng của granitoid phức hệ Ankroet là Sn-W đã được nhiều nhà địa chất nghiên cứu và khẳng định [3, 6, 7].

Nhân tố cấu trúc – kiến tạo

Các nhân tố cấu trúc - kiến tạo như: đứt gãy, khe nứt, cấu trúc uốn nếp,... đóng vai trò rất quan trọng và thậm chí quyết định về hình thái và quy mô trong quá trình tập trung quặng hóa nội sinh có nguồn gốc nhiệt dịch vào những vị trí thuận lợi nhất định để tạo nên các thân quặng, thân khoáng hóa.

Vòm khối xâm nhập granitoid chủ yếu - pha 2 phức hệ Định Quán; thứ yếu – pha 2, pha 3 phức hệ Đèo Cả hay pha 2 phức hệ Ankroet là

xâm nhập có liên quan nguồn gốc quặng hóa vàng: quặng hóa tập trung có tính phân đới: Mo, Sn - W ở trung tâm, nhưng ra xa hơn là ưu thế của Au, As, Bi, Pb-Zn,... như ở các MK và BHKS: Gia Bang, Núi Bà Ta (Bình Thuận), Suối Linh (Đông Nai),... Điều này cũng có ý nghĩa, khi khoáng hóa vàng xuất lộ trong khối granitoid, triển vọng của chúng từ ít đến không còn như các điểm lộ quặng hóa vàng trong các vùng quặng Đèo Cả, Krông Pha, Tân Đức... thuộc phụ đới Đèo Cả - Long Hải. Cấu trúc vòm xâm nhập cũng là nơi các thân quặng có sự phân bố dạng tỏa tia quanh khối xâm nhập.

Các hệ đứt gãy có đới cà nát dập vỡ trong các trường có hoạt động granitoid của các phức hệ Định Quán và Đèo Cả là cấu trúc thuận lợi tập trung quặng hóa vàng và đi cùng có Ag, Pb-Zn, Sb,... Cụ thể như sau:

+ *Hệ phương TB-ĐN* sinh thành trong trường ứng suất căng giãn, phát triển ở phía bắc của đới, đóng vai trò khống chế quặng hóa chủ yếu là vàng (bạc), đi kèm: Pb-Zn, Cu,... ở vùng quặng Núi Ong (La Ngâu - Dân Cường, Suối Kiệt - Núi Giang),... Ngoài ra, Au còn đi cùng Sn, As (Ag, Cu, Pb-Zn) ở vùng quặng Đà Lạt (N. Lang Bian, Đông Núi Khor, Đạ Chais, Lán Tranh, ...).

+ *Hệ phương DB-TN* tạo các đới cà nát dập vỡ rộng, kèm các đới thâm thấu cùng phương tạo điều kiện thuận lợi để tích tụ quặng hóa vàng chủ yếu như ở các vùng Trà Năng, Cát Tiên, Đak Mong. Ngoài ra, Au, Pb-Zn, As và Cu thường đi cùng khoáng sản chính Sn và W ở vùng Đà Lạt (K'Rông K'Nô, Đạ Chais, Yan Cung Klang,...) hay Núi Ong (Xuân Hưng-La Ngâu, Tân Minh-Núi Ca Dâng, Núi Gia-Núi Dang Xa Lim,...).

+ *Hệ phương á KT - KT*: So với các hệ đứt gãy khác, hệ đứt gãy này có quy mô nhỏ hơn nhưng cũng đóng vai trò thuận lợi trong lắng đọng quặng hóa vàng và đi kèm như chì-kẽm, antimon,... như các vùng quặng: Sông Hinh, Tây Sơn, Vĩnh An, Đak Đrông,...

Diện tích có mật độ khe nứt cao tập trung theo các hệ đứt gãy phương TB-ĐN hoặc DB-TN và trên các vòm xâm nhập granitoid pha 2 phức hệ Định Quán,... như ở vùng Bắc Đà Lạt hay trong các đá trầm tích hệ tầng Draylinh, hệ tầng La Ngà như trong các vùng quặng: Trà Năng, Cát Tiên,...: thuận lợi cho tập trung quặng hóa nhiệt dịch: Au (Ag), As - Bi, Pb-Zn, Sb,...

Cấu trúc nếp lồi hoặc phức nếp lồi trong trường các đá trầm tích loạt Bàn Đôn có lộ rải rác một số khối granitoid thuận lợi cho tập trung khoáng hóa nhiệt dịch: Au (Ag), As, Pb-Zn,... theo các phương chính: phương DB-TN như vùng quặng Đà Lạt, Krông Nô, Tây Sơn và Trà Năng; phương KT - á KT như vùng quặng Vĩnh An, Thác Mơ và Cát Tiên và phương á VT hiện nay chưa rõ, có thể triển vọng là vùng quặng Đak Đrông.

Cấu trúc nâng-sụt: Tiềm năng chứa quặng hóa vàng cũng như khoáng sản nội sinh khác (Sn, W,...) trong cấu trúc nâng như vùng Đà Lạt trội hơn so với cấu trúc sụt và bình ổn như vùng Ea Sup.

Triển vọng của các kiểu mỏ, kiểu khoáng

Kiểu mỏ vàng-thạch anh-sulphur dạng mạch

Trong số các kiểu mỏ vàng trong đới Đà Lạt [4], kiểu mỏ vàng thực thụ: vàng-thạch anh-sulphur dạng mạch là có triển vọng hơn cả. Đây là kiểu mỏ phát triển và phổ biến nhất, rất nhiều nơi đạt hàm lượng công nghiệp; một số nơi đạt quy mô MK nhỏ và vừa. Kiểu mỏ này cũng là nguồn cung cấp chính cho các MK và BHKS vàng sa khoáng và vàng biểu sinh. Gồm có 4 kiểu khoáng với triển vọng như sau:

+ *Kiểu khoáng vàng-thạch anh-pyrit-arsenopyrit* và *vàng-thạch anh-sulphur đa kim* thường là 2 giai đoạn tạo sản phẩm vàng có giá trị tạo mỏ công nghiệp cùng liên quan nguồn gốc, trong đó vàng-thạch anh-pyrit-arsenopyrit là kiểu khoáng thuộc giai đoạn tạo khoáng trước và vàng-thạch anh-sulphur đa kim là kiểu khoáng

thuộc giai đoạn tạo khoáng sau. Hai kiểu khoáng này thường xuất hiện cùng nhau, phân bố phổ biến trong đới tiếp xúc, chủ yếu trong đới ngoại tiếp xúc và quanh khối xâm nhập có liên quan granitoid vôi-kiềm thành phần chủ yếu trung tính phức hệ Định Quán (pha 2) với đá trầm tích Jura sớm-giữa (hệ tầng: Draylinh, La Ngà,...). Đây là 2 kiểu khoáng có triển vọng nhất, có khả năng tạo MK quy mô nhỏ (Gia Bang, Suối Linh) đến quy mô vừa (Trà Năng) cũng như BHKS khác có triển vọng.

+ *Kiểu khoáng vàng-thạch anh-pyrit* thường đi cùng với granitoid vôi-kiềm thành phần acid hơn là phức hệ Đèo Cả (pha 2). Chúng cũng phân bố chủ yếu trong khối granit có liên quan nguồn gốc và đá vây quanh là đá phun trào hệ tầng Nha Trang hay đá trầm tích Jura sớm-giữa. Mức độ phân bố khá rộng rãi nhưng chủ yếu là các BHKS và BHKH, một số ít có thể đạt quy mô nhỏ được dân khai thác (Trảng Sim, Buôn Ken, Buôn Diêm, Ea H'Mlay, TN. Núi Bể).

+ *Kiểu khoáng vàng-thạch anh-arsenopyrit* chủ yếu là các BHKH và ít BHKS, thường phân bố gần gủi và có liên quan nguồn gốc với granit vôi-kiềm cao nhôm (phức hệ Ankroet, pha 2). Tuy thuộc kiểu mỏ vàng-thạch anh-sulphur dạng mạch, nhưng với kiểu khoáng này, trong nhiều trường hợp là giai đoạn phụ, phát triển về sau của kiểu mỏ casiterit-thạch anh-turmalin dạng mạch,... hay kiểu mỏ arsenopyrit-thạch anh (?) có nguồn gốc nhiệt dịch liên quan granit phức hệ Ankroet (pha 2). Do đó, kiểu khoáng vàng-thạch anh-arsenopyrit, có thể chuyển tiếp từ các kiểu mỏ này. Granit phức hệ Ankroet là granit chuyên khoáng Sn-W, kim loại hiếm [1, 4, 5, 6] nên kiểu khoáng này ít có triển vọng trở thành MK thực thụ.

Nói chung, quặng hóa vàng nhiệt dịch liên quan magma xâm nhập *thường có xu thế tập trung* về mức độ phổ biến và hàm lượng ở vùng ranh giới giữa: các đới cấu trúc (Đà Lạt - Kon

Tum), các khối địa chất, các đới đứt gãy cà nát khu vực.

Kiểu mỏ vàng-sulphur xâm tán trong dike sẫm màu

Các thể tường sẫm màu không phổ biến và quy mô không lớn và hàm lượng vàng thấp nên kiểu mỏ này không có triển vọng, không có ý nghĩa công nghiệp.

Kiểu mỏ vàng-bạc-sulphur xâm tán trong đá phun trào biến đổi

Thành phần “đá mẹ” là phun trào trung tính-acid của cung rìa lục địa là tiền đề thuận lợi cho tạo khoáng vàng epithermal nhưng ở đây, các quá trình biến đổi-nhiệt dịch gồm propilit hóa, berezit hóa, clorit-epidot hóa,... yếu, chỉ có thể là kiểu khoáng sulphur hóa thấp (?), không có kiểu khoáng sulphur hóa cao và vắng mặt giai đoạn chứa vàng có giá trị công nghiệp là các hệ mạch, dăm kết lấp đầy các sulphur đa kim và có tetrahedrit và argentit nên sự tập trung khoáng hóa vàng-bạc có hạn chế. Như vậy, tuy có dấu hiệu khoáng hóa phổ biến nhiều nơi trên diện rộng nhưng hầu hết chỉ là BHKH, có hàm lượng Au, Ag rất thấp nên kiểu mỏ này trên đới Đà Lạt, chỉ từ ít triển vọng đến không triển vọng trở thành mỏ dù đây là kiểu mỏ vàng rất có tiềm năng trên thế giới.

Khoáng hóa vàng epithermal liên quan magma phun trào lộ chủ yếu trong các đá tuồng hòng, gấn hòng, bị xuyên cắt mạnh bởi các hệ đứt gãy và có các quá trình biến đổi-nhiệt dịch mạnh như vùng: Hóa An-Châu Thới hay Nha Trang.

Các kiểu mỏ vàng cộng sinh

Trong số các kiểu mỏ có vàng cộng sinh, về hàm lượng Au, Ag, chỉ có kiểu mỏ chalcopirit-molybdenit và kiểu mỏ Galena-sphalerit-thạch anh dạng mạch là có triển vọng hơn, về mức độ phân bố chỉ có kiểu mỏ casiterit-turmalin-thạch anh dạng mạch phổ biến rộng rãi hơn.

- *Kiểu mỏ chalcopirit-molybdenit* tuy là kiểu mỏ có giá trị công nghiệp trên thế giới, có nhiều

giai đoạn tạo khoáng, cho nhiều nguyên tố có ích nhưng trong đới Đà Lạt, không phổ biến, lộ chủ yếu trong granit nguồn sinh và bị bóc mòn địa chất khá mạnh. Như vậy, kiểu mỏ này chỉ là các BHKH (Tân Mỹ 1 và Tân Mỹ 2) hay BHKS ít triển vọng (Buôn Sim) đến MK quy mô nhỏ (Krông Pha).

- Kiểu mỏ *galena-sphalerit-thạch anh dạng mạch* thường có tính chuyên tiếp với kiểu khoáng vàng-thạch anh-sulphur đa kim. Phần lớn các điểm lộ quặng chỉ là các BHKH; một số điểm là BHKS hay MN nhưng đôi khi có triển vọng về hàm lượng Au và Ag cộng sinh như ở Gia Bạc (Lâm Đồng).

- Kiểu mỏ *casiterit-turmalin- thạch anh dạng mạch* có thể tạo MK thiếc có quy mô vừa và nhỏ nhưng có hàm lượng Au và Ag thấp. Do đó, dù phổ biến rộng rãi hơn nhưng kiểu mỏ này ít có giá trị về vàng.

- Kiểu mỏ *antimonit-thạch anh dạng mạch* chỉ có thể tạo BHKS đến MK quy mô nhỏ nhưng ít phổ biến. Trong kiểu mỏ này, hàm lượng Au và Ag cũng thấp nên vàng cộng sinh trong kiểu mỏ này ít triển vọng.

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Nguyên tắc phân vùng và đánh giá triển vọng

Phân vùng sinh khoáng nói chung và phân vùng sinh khoáng vàng nói riêng là tiến hành phân chia các diện tích chứa quặng được đặc trưng bởi một tập hợp các MK và BHKS nhất định. Các diện tích này có quy mô và kích thước khác nhau và trong chúng hình thành các MK và BHKS thuộc các kiểu mỏ khác nhau. Phân vùng sinh khoáng vàng nội sinh đới Đà Lạt dựa trên nguyên tắc phân vùng sinh khoáng được cụ thể hóa theo nguyên tắc kiến trúc - vật chất, nghĩa là khi phân chia các diện tích chứa quặng phải trên cơ sở đặc điểm kiến tạo và đặc tính các THĐ phát triển trong các diện tích chứa quặng này. Nguyên tắc này được áp dụng để phân chia các diện tích chứa quặng thuộc tất cả các cấp.

Nguyên tắc này được áp dụng để phân chia các diện tích chứa quặng thuộc tất cả các cấp. Tuy nhiên, khi phân chia những diện tích nhỏ hơn: vùng quặng, đới quặng,... quan điểm này mặc dù vẫn còn ý nghĩa quan trọng, nhưng việc nghiên cứu các MK với việc phân chia thành những kiểu mỏ cụ thể và xác định các quy luật phân bố chúng giữ một vai trò quyết định. Cơ sở lý luận của nguyên tắc này dựa trên mối liên quan mật thiết giữa quá trình tạo quặng với các yếu tố kiến tạo - địa chất khu vực (môi trường sinh và chứa quặng). Đồng thời, việc phân chia cũng phải dựa trên cơ sở các nhân tố khống chế quặng gồm các nhân tố thạch địa tầng, magma và cấu trúc - kiến tạo và các dấu hiệu tìm kiếm của quặng hóa vàng gồm các số liệu trọng sa, địa hóa, địa vật lý.

Theo nguyên tắc này, các đơn vị sinh khoáng trong đới Đà Lạt được phân chia theo E. Satalov (1963) và được vận dụng cho phù hợp học thuyết kiến tạo mảng gồm có từ lớn đến nhỏ gồm: miền sinh khoáng Nam Việt Nam, đới sinh khoáng Đà Lạt, các phụ đới sinh khoáng và cuối cùng là các vùng quặng.

Đánh giá triển vọng vàng theo các vùng quặng cũng trên cơ sở các nhân tố khống chế quặng và các dấu hiệu tìm kiếm kết hợp với kiểu mỏ, kiểu khoáng và mức độ bóc mòn địa chất và mức độ bóc mòn quặng. Mức độ triển vọng khoáng sản của vùng quặng được chia thành 4 cấp: rất triển vọng (A), triển vọng (B), chưa rõ triển vọng (C) và ít triển vọng (D).

Phân vùng và đánh giá triển vọng

Trên cơ sở phân vùng kiến tạo và các nhân tố khống chế quặng và các dấu hiệu tìm kiếm, sinh khoáng vàng nội sinh đới Đà Lạt được phân vùng và đánh giá triển vọng như sau (Bản vẽ 1).

Đơn vị sinh khoáng của móng trước Mesozoi muộn

Với quặng hóa vàng, có thể khoanh định 1 đới quặng thuộc móng trước Mesozoi muộn.

- **Đới quặng Đak Lin (CII₀A).** Khoáng hóa chính là Au - Ag. Khoáng hóa Au - Ag có nguồn gốc biến chất trao đổi-nhiệt dịch liên quan đá núi lửa hệ tầng Đak Lin thuộc kiểu mỏ vàng-bạc sulphur xâm tán trong đá phun trào biến đổi. Dù đây là kiểu mỏ có tiềm năng, nhưng ở đây dấu hiệu khoáng hóa như các biến đổi nhiệt dịch yếu nên ít có triển vọng. Như vậy, vùng quặng trong móng trước Mesozoi muộn này ít triển vọng.

Đơn vị sinh khoáng chông gói Mesozoi muộn

Dựa vào sự phân bố của các THĐ trong Mesozoi muộn, đặc điểm cấu trúc - kiến tạo, đặc điểm phân bố của khoáng hóa vàng và khoáng hóa khác có liên quan, có thể phân chia đới sinh khoáng Đà Lạt thành 4 phụ đới sinh khoáng Mesozoi muộn: Sre Pok, Đèo Cả - Long Hải, Đa Chay - Gia Ray và Phước Long - Biên Hòa.

Phụ đới sinh khoáng Srepok (CII¹)

Phụ đới có chế độ kiến tạo tương đối bình ổn, ít chịu ảnh hưởng của hoạt động magma và có mức độ bóc mòn địa chất thấp. Do đó, khoáng sản vàng nói riêng vào giai đoạn này ít triển vọng đến triển vọng.

Khoáng sản chính của phụ đới vào Creta là antimon thuộc kiểu mỏ antimonit -thạch anh dạng mạch. Cộng với sự có mặt một số vành trọng sa, có thể có vàng thuộc kiểu mỏ vàng-thạch anh-sulphur dạng mạch. Do đó, trong phụ đới này, có thể khoanh định được 1 vùng quặng là Đak Đrông.

- **Vùng quặng Đak Đrông (CII¹A).** Khoáng sản chính là Sb, thứ yếu là Au, dự đoán có thể có Pb-Zn. Có BHKS antimon có vàng cộng sinh và một số vành trọng sa vàng bậc I nên quặng hóa kiểu mỏ vàng-thạch anh-sulphur dạng mạch có thể còn ẩn sâu và bị phủ bởi bazan. Do đó, vùng quặng này là chưa rõ triển vọng.

Phụ đới sinh khoáng Đèo Cả - Long Hải (CII²)

Có thể thấy phụ đới chịu ảnh hưởng mạnh của hoạt động magma Mesozoi muộn nhưng bị

nâng và bóc mòn mạnh vào Kainozoi nên tuy phổ biến các dấu hiệu quặng hóa nhưng thường nghèo và có hàm lượng quặng thấp. Ven rìa phía tây của đới, một vài nơi còn tồn tại các đá trầm tích Jura có cấu trúc phức nếp lồi thuận lợi cho tập trung quặng hóa vàng nên vẫn còn một số vùng có triển vọng như Trà Năng và Gia Bang. Do đó, quặng hóa vàng trong phụ đới chỉ là từ ít triển vọng đến không triển vọng, ngoại trừ vùng Trà Năng (rìa tây phụ đới). Trong phụ đới này, khoanh định 4 vùng quặng: Đèo Cả, Krông Pha, Trà Năng và Tân Đức.

+ **Vùng quặng Đèo Cả (CII²A).** Quặng hóa chủ yếu Mo và Au (Ag), thứ yếu là Cu và Sn. Vùng quặng bị bóc mòn địa chất khá mạnh, lộ phần lớn granitoid phức hệ Đèo Cả nên quặng hóa vàng chỉ có thể từ ít triển vọng đến không triển vọng. Một số BHKS có triển vọng ở quy mô nhỏ như Trảng Sim, Đá Bàn, Xuân Sơn và Buôn Sim. Do đó, Đèo Cả chỉ là vùng quặng ít triển vọng.

+ **Vùng quặng Krông Pha (CII²B).** Quặng hóa chủ yếu là Mo và Au, thứ yếu là Cu, As, W và có thể có U-Th. Vùng quặng cũng bị bóc mòn địa chất khá mạnh, lộ hầu hết là đá xâm nhập nên hầu hết các BHKH, chỉ vài BHKS ít có triển vọng như: Krông Pha, Klang Pah, Gia Oa I. Do đó, vùng quặng này chỉ là ít triển vọng.

+ **Vùng quặng Trà Năng (CII²C).** Quặng hóa chủ yếu là Au, thứ yếu là As và Pb-Zn. Vùng quặng chưa bị bóc mòn địa chất mạnh, còn lộ nhiều đá trầm tích Jura nên quặng hóa vàng còn tồn tại sâu như Trà Năng, Đại Ninh và Gia Bang. Như vậy, đây là vùng quặng rất có triển vọng.

+ **Vùng quặng Tân Đức (CII²D).** Khoáng sản đặc trưng là Sn, Au, thứ yếu là Mo và As. Vùng quặng bị bóc mòn địa chất khá mạnh, lộ phần lớn granitoid phức hệ Đèo Cả và Định Quán nên quặng hóa vàng chỉ từ ít triển vọng (ĐN. Núi Xả Yũ, Núi Bê) đến không triển vọng.

Phụ đới sinh khoáng Phước Long - Biên Hòa (CII³)

Khoáng sản đặc trưng vào Mesozoi muộn chủ yếu là vàng thuộc kiểu mỏ vàng-thạch anh-sulphur dạng mạch. Đi kèm với vàng có chì-kẽm, đồng và arsen. Một số khoáng sản thứ yếu có vàng cộng sinh với chì-kẽm (kiểu mỏ galena-sphalerit-thạch anh dạng mạch), antimon (kiểu mỏ antimonit-thạch anh dạng mạch).

Mức độ bóc mòn chuyển dần từ trung bình (Biên Hòa) đến thấp (Phước Long), magma xâm nhập xuất lộ từ ít đến không lộ. Quặng hóa vàng lộ hạn chế nhưng phổ biến kiểu khoáng vàng-thạch anh-arsenopyrit-pyrit trong trường đá trầm tích Jura sớm-giữa. Quặng hóa vàng có thể còn ẩn sâu hoặc bị phủ bởi bazan, cho nên có thể cho rằng, quặng hóa vàng kiểu mỏ vàng-thạch anh-sulphur dạng mạch trong phụ đới khá phát triển. Trong phụ đới này, có thể khoanh định được 4 vùng quặng vàng gồm Thác Mơ, Cát Tiên, Hiếu Liêm và Vĩnh An.

+ **Vùng quặng Thác Mơ (CII³A).** Khoáng sản đặc trưng là Au, đi cùng là Pb-Zn, có thể có Sn-W. Mức độ bóc mòn địa chất thấp, chỉ lộ vài thể granitoid và các biểu hiện khoáng hóa vàng lộ rải rác trong các đá trầm tích Jura, có thể có các thân quặng vàng thạch anh-sulphur dạng mạch còn ẩn sâu hoặc bị bazan phủ. Do đó, có thể đánh giá vùng quặng này triển vọng về quặng hóa vàng-thạch anh-sulphur dạng mạch.

+ **Vùng quặng Cát Tiên (CII³B).** Quặng hóa chủ yếu là Au, thứ yếu là Sb và đi kèm có Pb-Zn. Với mức độ bóc mòn địa chất thấp, chỉ lộ một vài thể granitoid và các biểu hiện khoáng hóa rải rác trong các đá trầm tích Jura, có thể có các thân quặng vàng thạch anh-sulphur dạng mạch còn ẩn sâu hoặc bị phủ bởi bazan. Do đó, có thể đánh giá quặng hóa vàng vùng quặng này có triển vọng.

+ **Vùng quặng Hiếu Liêm (CII³C).** Khoáng sản đặc trưng là Au, đi cùng có Pb-Zn và As. Mức độ bóc mòn địa chất từ trung bình đến thấp, chỉ lộ một vài thể granitoid và có nhiều biểu hiện khoáng hóa trong các đá trầm tích Jura, có thể có các thân quặng vàng thạch anh-sulphur dạng

mạch còn ẩn sâu hoặc bị phủ bởi bazan. Do đó, có thể đánh giá quặng hóa vàng vùng quặng này rất triển vọng.

+ **Vùng quặng Vĩnh An (CII³D).** Khoáng sản đặc trưng là Au, đi kèm có Pb-Zn và As. Với mức độ bóc mòn địa chất từ trung bình đến thấp, chỉ lộ một vài thể granitoid và có nhiều biểu hiện khoáng hóa trong các đá trầm tích Jura, có thể có các thân quặng vàng thạch anh-sulphur dạng mạch còn ẩn sâu hoặc bị phủ bởi bazan. Do đó, có thể đánh giá vùng quặng này rất triển vọng về quặng hóa vàng-thạch anh-sulphur dạng mạch.

Phụ đới sinh khoáng Đa Chay – Gia Ray (CII⁴)

Khoáng sản đặc trưng vào Mesozoi muộn trong phụ đới này chủ yếu là thiếc, wolfram và vàng; thứ yếu và đi cùng là chì-kẽm, đồng, arsen, bismut và topaz, có thể có U-Th. Quặng hóa vàng khá phổ biến, chủ yếu thuộc kiểu khoáng vàng-thạch anh-arsenopyrit, thứ yếu là vàng-thạch anh-arsenopyrit và vàng-thạch anh-sulphur đa kim. Đi kèm với vàng có chì-kẽm, đồng và arsen. Một số kiểu mỏ có vàng cộng sinh, khá phổ biến là kiểu mỏ casiterit-turmalin-thạch anh dạng mạch; thứ yếu là kiểu mỏ galena-sphalerit-thạch anh dạng mạch. Ngoài ra, còn có rải rác các BHKH vàng-bạc sulphur xâm tán trong đá phun trào biến đổi.

Phụ đới có mức độ bóc mòn trung bình, quặng hóa vàng tuy lộ khá phổ biến và có thể còn ẩn sâu hoặc bị phủ một phần bởi bazan và trầm tích Kainozoi nhưng chủ yếu là vàng-thạch anh-arsenopyrit thuộc kiểu khoáng có tiềm năng hạn chế. Trong các kiểu mỏ và kiểu khoáng khác, vàng cũng có hàm lượng thấp và quy mô nhỏ. Như vậy, quặng hóa vàng trong phụ đới này tuy còn triển vọng nhưng cũng chỉ ở quy mô nhỏ. Trong phụ đới này, khoanh định được 5 vùng quặng vàng: Krông Nô, Đà Lạt, Tây Sơn, Sa Võ và Núi Ong.

+ **Vùng quặng Krông Nô (CII⁴A).** Quặng hóa chính là vàng, đi cùng là As, có thể có Sn-W và U-Th. Với mức độ bóc mòn địa chất tương đối thấp với cấu trúc địa chất thuận lợi gồm đá trầm

tích Jura còn khá rộng với hệ nếp uốn phương ĐB-TN và diện lộ granitoid dạng khối nhỏ chưa nhiều. Tuy quặng hóa lộ chưa phổ biến, dự đoán có các thân quặng thạch anh-sulphur dạng mạch còn ẩn sâu hoặc bị phủ bởi bazan. Có thể đánh giá vùng quặng này chưa rõ triển vọng.

+ **Vùng quặng Đà Lạt (CII⁴B).** Quặng hóa đặc trưng là Sn, thứ yếu là Au, đi cùng có Bi và As, có thể có U-Th. Mức độ bóc mòn địa chất khá mạnh và quặng hóa liên quan chủ yếu granit phức hệ Ankroet và núi lửa hệ tầng Đơn Dương nên dù phổ biến và có nhiều dấu hiệu tìm kiếm nhưng quặng hóa vàng trong vùng quặng này ít triển vọng.

+ **Vùng quặng Tây Sơn (CII⁴C).** Quặng hóa chủ yếu là Au và Sn-W, thứ yếu là U-Th. Mức độ bóc mòn địa chất của vùng trung bình và quặng hóa vàng liên quan chủ yếu granitoid phức hệ Định Quán. Do đó, dù các điểm phần lớn được xếp là BHKH nhưng với mức độ phổ biến nhiều và có dấu hiệu tìm kiếm tốt, quặng hóa vàng có triển vọng với quy mô nhỏ.

+ **Vùng quặng Sa Vĩ (CII⁴D).** Quặng hóa chủ yếu là Sn, thứ yếu là Au, Pb-Zn và As. Vùng quặng có mức độ bóc mòn địa chất trung bình, lộ khá rộng rãi các granitoid và quặng hóa liên quan chủ yếu với granit phức hệ Ankroet và thứ yếu là granitoid phức hệ Định Quán. Khoáng sản vàng chỉ là thứ yếu và là cộng sinh trong các kiểu mỏ khác nên quặng hóa vàng trong vùng quặng này ít triển vọng.

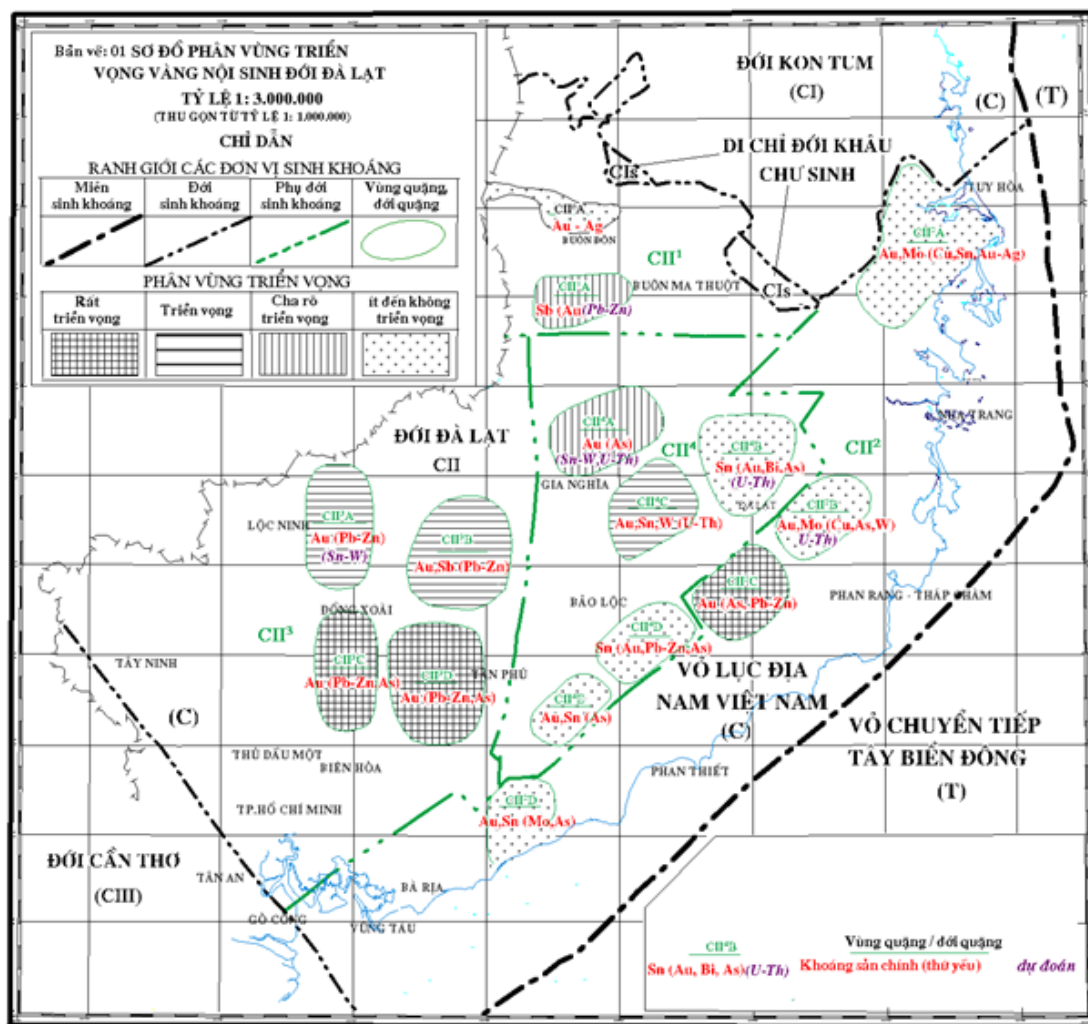
+ **Vùng quặng Núi Ong (CII⁴E).** Quặng hóa đặc trưng là Au và Sn, đi kèm là As và Pb-Zn. Vùng quặng bị bóc mòn địa chất khá cao, granitoid lộ rộng rãi, đá trầm tích Jura khá phổ biến nhưng biến vị mạnh và các biểu hiện quặng hóa nghèo. Do đó, quặng hóa vàng chỉ có thể từ không triển vọng đến ít triển vọng.

KẾT LUẬN

Quặng hóa vàng nhiệt dịch trong đới Đà Lạt liên quan hoạt động magma-kiến tạo của cung rìa lục địa kiểu Đông Á cổ Mesozoi muộn, phổ biến và triển vọng nhất là kiểu mỏ vàng-thạch anh-sulphur dạng mạch. Kiểu mỏ này được phân chia thành 4 kiểu khoáng: vàng-thạch anh-pyrit, vàng-thạch anh-arsenopyrit, vàng-thạch anh-arsenopyrit-pyrit và vàng-thạch anh-sulphur đa kim. Trong đó, có ý nghĩa quan trọng nhất là 2 kiểu khoáng: vàng-thạch anh-arsenopyrit-pyrit và vàng-thạch anh-sulphur đa kim liên quan pha 2 granitoid phức hệ Định Quán; ít đến không triển vọng là kiểu khoáng vàng-thạch anh-arsenopyrit liên quan granitoid pha 2 phức hệ Ankroet và kiểu khoáng vàng-thạch anh-pyrit liên quan granitoid pha 3 phức hệ Đèo Cả. Kiểu mỏ nhiệt dịch khác có vàng cộng sinh có giá trị công nghiệp là chalcopyrit-molybdenit liên quan granit phức hệ Đèo Cả.

Chịu ảnh hưởng của 2 nhân tố không chế quặng chính là magma và kiến tạo, sinh khoáng vàng nội sinh đới Đà Lạt gồm 4 phụ đới sinh khoáng đã khoanh định được 14 vùng quặng vàng nhiệt dịch Mesozoi muộn khác nhau. Các vùng quặng rất triển vọng là: Trà Năng (CII²C), Hiếu Liêm (CII³C), Vĩnh An (CII³D); các vùng quặng triển vọng gồm: Thác Mơ (CII³A), Cát Tiên (CII³B), Tây Sơn (CII⁴C); các vùng quặng chưa rõ triển vọng là: Đak Đrông (CII¹A), Krông Nô (CII⁴A) và các vùng quặng ít triển vọng gồm: Đak Lin (CII₀A), Đèo Cả (CII²A), Krông Pha (CII²B), Tân Đức (CII²D), Đà Lạt (CII⁴B), Sa Vĩ (CII⁴D) và Núi Ong (CII⁴E).

Kết quả phân vùng sinh khoáng quặng hóa vàng nội sinh trong đới Đà Lạt và đánh giá triển vọng đến cấp vùng quặng là cơ sở định hướng cho công tác tìm kiếm-thăm dò tiếp theo, trước tiên là trong các vùng quặng rất triển vọng (Hiếu Liêm, Vĩnh An và Trà Năng) và vùng quặng triển vọng (Thác Mơ, Cát Tiên và Tây Sơn).



Gold metallogenetic zoning and mineralized prospect in Dalat zone

• **Nguyen Kim Hoang**
 University of Science, VNU-HCM

ABSTRACT

Dalat structural zone was had formed in tectonic setting of continental margin arc in late Mesozoic, have given structural and

metallogenetic zoning. In this Dalat structural zone, gold is one of the few endogenous minerals is significant mineralization in the

study and search - exploration. Endogenic gold distribution in Dalat zone are controlled by main factors such as: structure – locally tectonics (structural fold, brittle fault, structure of dome top of granitoid intrusions, tectonic setting), intrusion (related to gold mineralization), stratigraphy-lithology (environmental containments: volcanic, igneous, terrigenous sedimentary rocks, dykes). Based on analysis of factors of ore

control, 138 gold mineral deposits, mineral occurrences and mineralized occurrences, and research several characteristic gold mineral deposits, and mineral occurrences, conducting gold metallogenic zoning, and evaluating the potential of these gold ore regions. These results mean a lot to innovated to next gold prospecting - mineral exploration.

Key words: gold mineralization, gold metallogenic zoning, Dalat zone, factors of ore control.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Nguyễn Xuân Bao (chủ nhiệm), Nguyễn Văn Bình, Nguyễn Kim Hoàng, Vũ Như Hùng, Đỗ Văn Lĩnh, Phạm Huy Long, Trịnh Văn Long, Nguyễn Hữu Tý, Mai Kim Vinh, *Báo cáo Nghiên cứu Kiến tạo và Sinh khoáng Nam Việt Nam*, Lưu trữ Liên đoàn Bản đồ Địa chất miền Nam (2000).
- [2]. La Thị Chích, Vũ Như Hùng, Trịnh Long, Nguyễn Kim Hoàng và cộng sự, Đặc điểm địa chất của loạt phân dị dài thành phần trung tính-felsic thuộc dãy pluton - núi lửa với niên tuổi Creta sớm Đới Đà Lạt và khoáng sản liên quan, Tuyển tập Báo cáo và Tham luận Hội thảo Khoa học: *Công tác nghiên cứu cơ bản trong lĩnh vực các khoa học về Trái đất ở các tỉnh phía Nam, định hướng nghiên cứu và và đào tạo nhân lực phục vụ cho các mục tiêu phát triển bền vững*, ĐHQG-HCM (2002).
- [3]. La Thị Chích, Trịnh Văn Long, Nguyễn Kim Hoàng và cộng sự, Sự tiến hóa của dãy pluton - núi lửa Mesozoi muộn Đới Đà Lạt và khoáng sản liên quan, Tuyển tập Báo cáo Hội thảo Khoa học: *Nghiên cứu cơ bản trong lĩnh vực các khoa học về Trái đất phục vụ phát triển bền vững KT-XH khu vực Nam bộ*, ĐHQG-HCM - Hội đồng ngành các khoa học về Trái đất, 162÷174 (2004).
- [4]. Nguyễn Kim Hoàng, Trần Phú Hưng, Các kiểu khoáng sản vàng nhiệt dịch Đới Đà Lạt, Tuyển tập Báo cáo Hội thảo Khoa học: *Nghiên cứu cơ bản trong lĩnh vực các khoa học về Trái đất phục vụ phát triển bền vững KT-XH khu vực Nam bộ*, ĐHQG-HCM – Hội đồng ngành các khoa học về Trái đất, 175÷185 (2004).
- [5]. Vũ Như Hùng, Thạch luận các thành tạo granit sáng màu cao nhôm mang thiếc tuổi Mesozoi muộn Đới Đà Lạt, Luận án tiến sĩ địa chất, Thư viện Trường Đại học Bách khoa, ĐHQG-HCM (2005).
- [6]. Nguyễn Tường Tri (chủ nhiệm), Huỳnh Trung, Phạm Huy Long, Phạm Đình Chương, Nguyễn Kim Hoàng và cộng sự, Báo cáo Nghiên cứu thành lập bản đồ sinh khoáng và dự báo khoáng sản Đới Đà Lạt tỷ lệ 1/200.000 và chi tiết hóa một số vùng (Au, Sn, W, Cu-Mo), Lưu trữ LDBĐĐCMN (1990).
- [7]. Huỳnh Trung, Nguyễn Xuân Bao, Magma xâm nhập Đới Đà Lạt, *Tạp chí Địa chất và nguyên liệu khoáng sản* số 1/1991, Liên đoàn Địa chất 6, Tp. HCM, 15 - 41 (1991).