

Tuổi đồng vị U-Pb zircon mảnh vụn trong các thành tạo đá biến chất phức hệ Khâm Đức và ý nghĩa địa chất của chúng

Hồ Thị Thu¹, Nguyễn Thị Bích Thủy¹, Nguyễn Thị Xuân², Bùi Thế Anh²,
Phan Đức Lễ¹, Phạm Minh³

¹Tổng cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam; ²Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản; ³Đại học khoa học quốc gia TP HCM

Email liên hệ: hothu277@gmail.com

Ngày gửi bài: 15/05/2021
Ngày chấp nhận đăng: 20/10/2021

Từ khóa: Đồng vị U-Pb zircon, phiến thạch anh, phức hệ Khâm Đức, Kon Tum, Indosinia

Tóm tắt: Địa khối Kon Tum, nằm ở miền trung Việt Nam, được cấu thành bởi các đá biến chất Tiền Cambri, các đá biến chất Paleozoi sớm, các thành tạo magma tuổi Paleozoi và Mesozoi sớm cùng với các đá trầm tích có tuổi khác nhau. Dựa vào thành phần thạch học và mức độ biến chất, địa khối Kontum được chia thành ba phức hệ đá biến chất là phức hệ Kannak (tướng granulit), phức hệ Ngọc Linh (amphibolit đến tướng granulit) và phức hệ Khâm Đức (đá phiến lục, đá phiến thạch anh và đá phiến hai mica). Các granulit và các phức hệ magma enderbit-charnockit đi kèm loạt Kannak trước đây được xếp vào Arkei chủ yếu dựa vào mức độ biến chất, đặc điểm thạch học và liên hệ đối sánh với các loạt biến chất Arkei phân bố ở Ấn Độ và các khiên Aldan, Okhot, Khankai (Liên bang Nga). Kết quả phân tích đồng vị U-Pb bằng phương pháp bào mòn đơn điểm (LA-ICP-MS) zircon mảnh vụn tách từ đá phiến thạch anh của phức hệ Khâm Đức cho khoảng tuổi $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ khá rộng từ 1242 đến 2382 Tr.n, phần lớn tập trung trong khoảng 1390-1430 Tr.n. Điều này cho thấy phức hệ Khâm Đức được hình thành sớm nhất có lẽ vào giai đoạn Mesoproterozoic. Trong số các kết quả phân tích không thấy xuất hiện giá tuổi chỉ thị cho Arkei, tuổi cổ nhất phát hiện trong nghiên cứu này là $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}=2382$ Tr.n và cũng chỉ có một điểm duy nhất. Từ kết quả nghiên cứu mới trình bày trong bài báo này kết hợp với các tài liệu có trước có thể nói rằng trong khoảng từ 1400-1430 Tr.n là giai đoạn sớm và phát triển mạnh mẽ của quá trình hình thành lớp vỏ trên địa khối Kontum nói riêng và địa khối Indosini nói chung.

1. Mở đầu

Địa khối Kon Tum, nằm ở miền trung Việt Nam, được cấu thành bởi các đá biến chất Tiền Cambri, đá biến chất Paleozoi sớm và bị xuyên cắt bởi các đá magma tuổi Paleozoi - Mesozoi (Hòa 2008; Thủy, 2019; Hiếu 2016). Móng Tiền Cambri bị trầm tích Paleozoi - Mesozoi bị phủ bởi các thành tạo phun trào trẻ tuổi Neogen đến Đệ tứ và bị xuyên cắt bởi các thành tạo magma (Lương và Bao, 1981; Chi, 1998). Địa khối Kon Tum thường được chia thành ba đơn vị kiến tạo dựa trên thành phần thạch học và mức độ

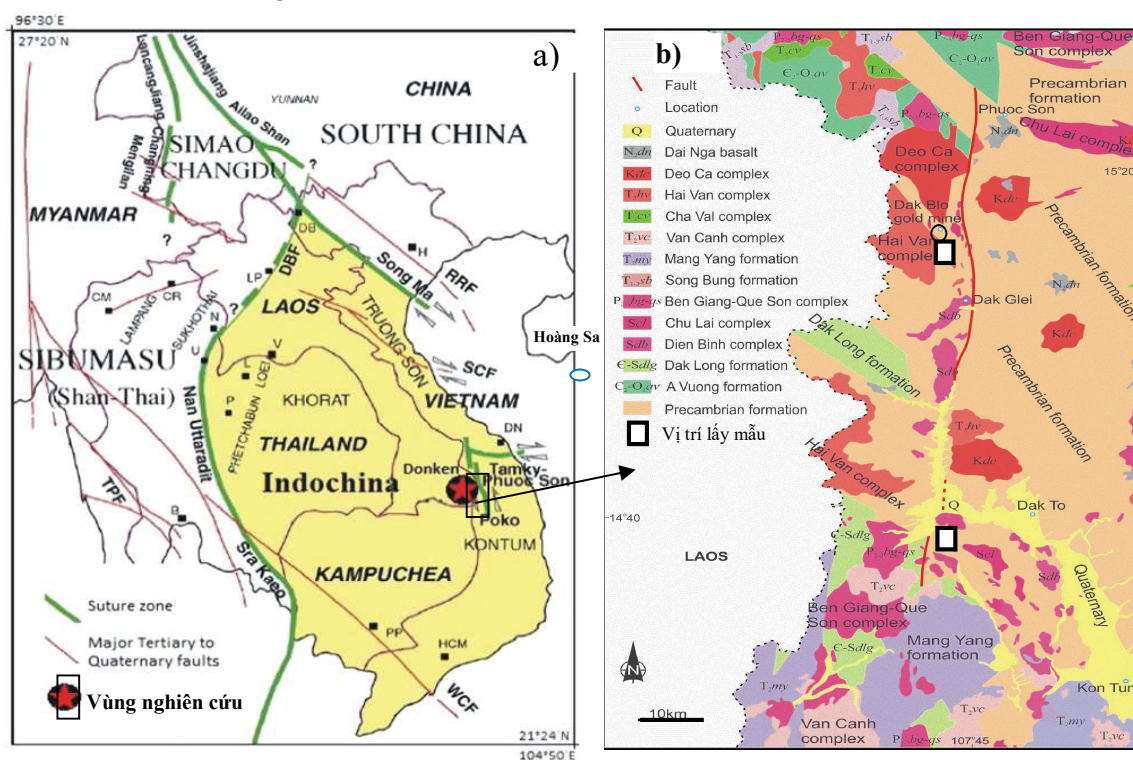
biến chất của chúng: phức hệ Kannack, Ngọc Linh và Khâm Đức từ nam ra bắc (Bao và nnk, 1991; Tran và Vu, 2011; Nakano et al, 2013). Khu vực nghiên cứu là một phần phía tây của đới Trường Sơn Nam (Huỳnh Trung and Bao, 1979), nơi có đá móng chủ yếu thuộc phức hệ Khâm Đức gồm đá phiến lục, đá phiến mica, và đá phiến sillimanite-biotit ít hơn. Các đá biến chất tiền Cambri trong địa khối Kon Tum theo truyền thống được coi là nhân biến chất cổ tuổi “Arkei” (Hutchison, 1989), chủ yếu dựa trên sự tương đồng về

mặt thạch học của chúng với các đá granulite Archean cổ ở Gondwana như ở Đông Nam Cực, Ấn Độ, Sri Lan-ca và Úc (Katz, 1993). Tuy nhiên, dữ liệu đồng vị Nd-Sr trong công trình nghiên cứu của Lan và các cộng sự (2003) không cho thấy sự hiện diện của các đá cổ tuổi Arkei. Các nghiên cứu địa thời gian gần đây về granulit, migmatit, và gneisses ở nhân biến chất cổ Kon Tum cho tuổi Permo-Trias (Lepvrier, 2004; Usuki et al., 2009) hoặc tuổi biến chất Paleozoi sớm (Nagy, 2001; Roger, 2007; Nakano, 2013, Nam, 2004). Điều này gây khó khăn cho việc xây dựng vị trí cổ địa lý của địa khối Đông Dương như một phần của các chu kỳ siêu lục địa như Rodinia và/ hoặc Gondwana. Việc làm sáng tỏ lịch sử tiến hóa Tiền Cambri của địa khối Đông Dương là rất quan trọng, giúp cho tái tạo lại quá trình tách giãn và hợp nhất của siêu lục địa. Lịch sử tiến hóa tiền Cambri của địa khối Nam Trung Hoa được nhiều nhà

địa chất quan tâm nghiên cứu (Charvet, 2013; Wang, 2014). Trái lại các dữ liệu về địa khối Đông Dương lại khá nghèo nàn. Bởi vậy, việc nghiên cứu nhằm có thêm các dữ liệu quan trọng cho luận giải sự hình thành vỏ trái đất giai đoạn tiền Cambri của lục địa Đông Nam Á nói chung và địa khối Đông Dương nói riêng là cần thiết.

Trong khuôn khổ của bài báo này, chúng tôi đã tiến hành phân tích hai mẫu U-Pb zircon tách ra từ đá phiến hai mica và đá phiến thạch anh, của phức hệ Khâm Đức thu thập ở rìa Tây Nam, giáp Lào và Cam Pu Chia, thuộc địa phận huyện Đak Gle và huyện Sa Thầy, tỉnh Kon Tum, nhằm cung cấp bức tranh toàn cảnh về quá trình tiến hóa vỏ lục địa Tiền Cambri ở địa khối Đông Dương và đối sánh với các vùng lân cận.

2. Đặc điểm địa chất và mẫu phân tích



Hình 1a-b: a) Sơ đồ các đơn vị kiến tạo đông nam Châu á và vị trí vùng nghiên cứu; b) Sơ đồ địa chất khu vực nghiên cứu (chỉnh sửa theo Dương Đức Kiên, 2006).

Khu vực Đông Nam Á được hình thành bởi sự hợp nhất của một số các mảng vi lục địa, bao gồm địa khối Đông Dương, Sibumasu và Nam Trung Quốc (Hình 1a).

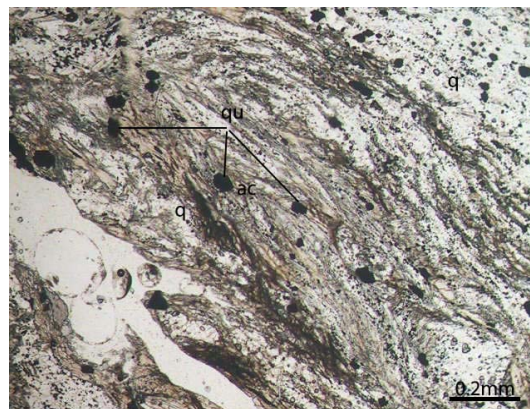
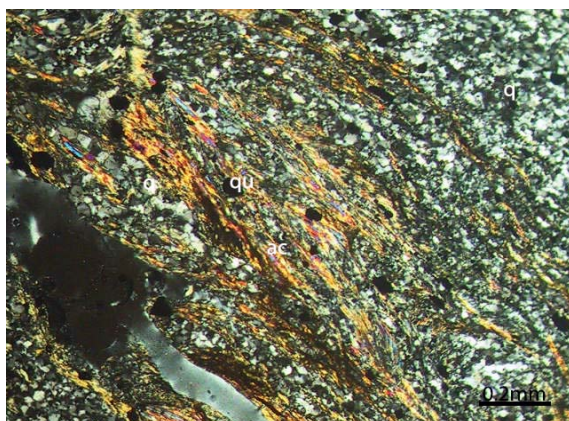
Trong đó, địa khối Đông Dương và Nam Trung hoa là các vi mảnh lục địa lớn nhất và đóng vai trò quan trọng trong việc nghiên cứu về lịch sử tiến hóa magma, kiến tạo khu vực.

Địa khối Nam Trung Hoa được chia thành Dương Tử Khối ở phía tây và Khối Cathaysia ở phía đông và chúng được hợp nhất vào giai đoạn ~ 0,87–0,80 tỉ năm trước để hình thành địa khối Nam Trung Quốc ngày nay (Charvet, 2013). Trong lãnh thổ Việt Nam, địa khối Đông Dương bao gồm các đơn vị kiến tạo chính là đai uốn nếp Trường Sơn, địa khối Kontum và đới Đà Lạt (Hình 1a). Địa khối Kontum và đai đứt gãy Trường Sơn nằm ở trung tâm Việt Nam và bị ngăn cách bởi đới khâu Tam Kỳ-Phước Sơn (Faure, 2018; Shi 2015; Hải Trần, 2014).

Địa khối Kontum được cấu thành bởi các đá biến chất cao tương amphibolit, granulite có tuổi từ Paleoproterozoi đến Neoproterozoi và nhiều đá magma xâm nhập (Hình 1b). Dựa vào thành phần thạch học và mức độ biến chất, địa khối Kontum được chia thành ba phức hệ đá biến chất là phức hệ Kannak (tương granulit), phức hệ Ngọc Linh (amphibolit đến tương granulit) và phức hệ Khâm Đức (đá phiến lục, đá phiến thạch anh và đá phiến hai mica) (T.V. Trĩ và Vũ Khúc, 2009; Nakano, 2013). Bao quanh địa khối là đai tạo núi Paleozoi giữa Đà Nẵng-Sê Kông ở phía bắc, đai tạo núi Indosinia Me Kông ở

phía tây, tây nam và rìa lục địa tích cực Đà Lạt ở phía nam. Chồng lên các thành tạo của địa khối Kon Tum là hệ rift nội lục sau va chạm Mesozoi Sông Bung-An Khê.

Đặc điểm thạch học của mẫu phân tích: Mẫu lấy phân tích thuộc phức Khâm Đức tại đèo Đăk Man (huyện Đăk Glei) và ở Đăk Ripeng, đá phiến thạch anh có amphibol (actinolit), màu xám lục nhạt, kích thước hạt nhỏ đều, gắn kết chắc, cấu tạo định hướng – phân phiến. Đá có thành phần khoáng vật gồm: Thạch anh (58%), actinolit (23-25%), albit, plagioclase (12-14%), hornblend (2-3%) và quartz (3%). Thạch anh dạng hạt nhỏ méo mó biến tinh, kích thước hạt khá đều, ranh giới hạt rõ ràng, tạo ổ - đám - dải kéo dài. Thạch anh có bề mặt sạch, tắt lờn sáng nhẹ. Xen kẽ không đều với thạch anh là amphibol và biotit. Amphibol bao gồm actinolit và hornblend. Actinolit dạng kim que, dạng hạt tạo vi dải kéo dài, hornblend dạng hạt, nổi cao, đa sắc yếu màu lục, góc tắt 19 – 21°. Biotit dạng tấm nhỏ, phân bố đi kèm với vi dải actinolit, bị chlorit hóa yếu không đều, phần chưa biến đổi đa sắc lục đậm. Albit dạng hạt méo mó, phân bố rải rác xen kẽ với thạch anh và bị sericit-sét hóa không đều (Hình 2).



Hình 2: Đá phiến thạch anh – actinolit: Ảnh lát mỏng đại diện chụp dưới kính hiển vi phân cực. Đá có kiến trúc hạt – que biến tinh. Cấu tạo định hướng – phân dải - vi uốn nếp. Ảnh trái nicol (+), ảnh phải nicol (-). qu=quartz; q=thạch anh; ac=actinolit.

3. Quy trình Gia công và phân tích mẫu

Khoảng 3.0 kg mẫu cục được nghiền tới độ hạt 0,5-1 mm và đãi lấy phần nặng, tuyển tách từ để tách riêng các khoáng vật từ tính và không từ tính. Zircon ở hợp phần không từ tính được chiết tách bằng dung dịch nặng Bromoform (CHBr_3), cuối cùng lựa

chọn phân loại zircon dưới kính hiển vi soi nổi. Các bước lựa chọn zircon được tiến hành tỷ mỉ, loại bỏ những hạt zircon chứa bao thể trắng, hạt zircon có vết nứt trên bề mặt..., zircon hạt lớn và hạt nhỏ đều được phân tích. Zircon sau khi tuyển được gắn vào một đĩa nhựa epoxy, đưa vào tủ sấy để ở nhiệt độ 40-

60°C cho đến khi hỗn hợp dung dịch gắn kết và gắn chặt với các hạt zircon. Tiếp theo tiến hành mài mòn hạt zircon bằng máy cho đến khi lộ phần trung tâm của hạt để tiến hành nghiên cứu cấu trúc bên trong của các tinh thể zircon, đồng thời lựa chọn các điểm phân tích phù hợp, tránh được các khe nứt nhỏ trong tinh thể zircon do hoạt động phân rã gây ra.

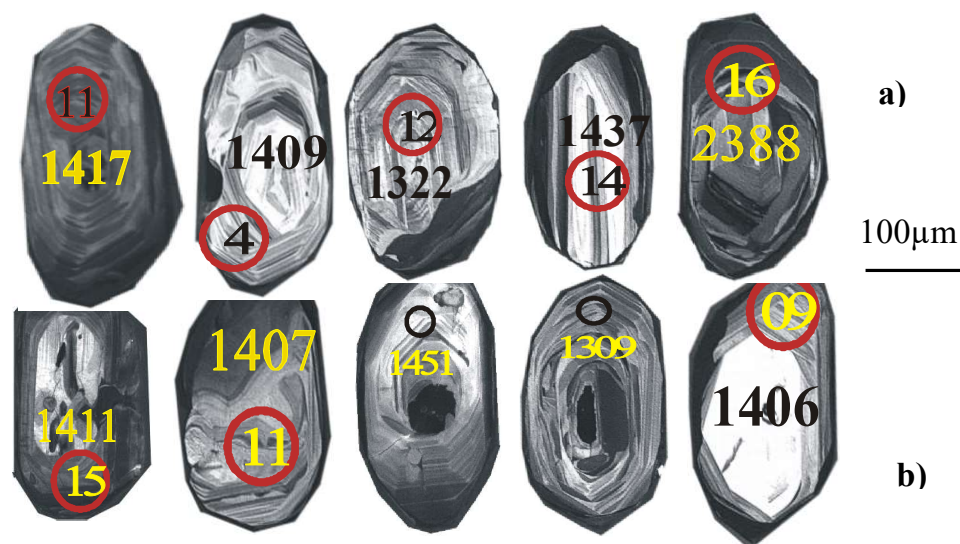
Trước khi phân tích, cấu trúc bên trong của các tinh thể zircon được chụp ảnh bằng phương pháp phát quang âm cực (CL) trên thiết bị microprob CAMECA SX51. Ảnh phát quang âm cực này cho phép phân tích kỹ cấu trúc bên trong của khoáng vật zircon để luận giải các quá trình kết tinh của zircon, đồng thời lựa chọn những hạt không có khuyết tật để tiến hành phân tích đồng vị U-Pb bằng phương pháp bào mòn laser trên thiết bị LA-ICP-MS. Chùm tia laser bắn có đường kính 30-40 μ m tùy thuộc vào kích thước và độ nứt nẻ trong zircon. Quá trình xay nghiền, chiết tách và nhốt thủ công các hạt zircon được thực hiện tại Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản. Quy trình phân tích đồng

vị U-Pb được thực hiện tại Đại học Vũ Hán. Các kết phân tích được xử lý bằng phần mềm Isoplot exel (Ludwig, 2003) với sai số 1 sigma.

4. Kết quả phân tích và thảo luận

4.1. Đặc điểm zircon và cấu trúc bên trong của chúng

Zircon tách từ các đá biến chất phức hệ Khâm Đức có dạng lăng trụ to, tròn ở hai đầu, màu nâu nhạt đến nâu cánh gián, bán trong suốt và chứa ít bao thể màu đen. Zircon có kích thước rất khác nhau và khá lớn, có hạt dài tới trên 300 micromet, tỉ lệ dài/rộng 2.5:1 đến 1.5:1.0 (Hình 3). Ảnh cấu trúc bên trong của zircon cho thấy phần nhân một số hạt vẫn giữ được sự phân đới đều thanh nét đặc trưng cho zircon kết tinh từ dung thể (Hình 2a, ảnh số 11 và 12). Trái lại, một số hạt phát triển riềm màu đen, không phân đới hoặc phân trung tâm màu trắng đồng nhất, không phân đới, chỉ thị cho sự ảnh hưởng bởi sự các quá trình địa chất xảy ra sau khi zircon được kết tinh (Hình 3b, ảnh số 11, số 9).



Hình 3a-b: Mẫu TS. 030 và TS. 058: Một số ảnh phát quang âm cực (CL) đại diện cho thấy đặc điểm cấu trúc bên trong của zircon tách từ các phiến thạch anh-actinolit và phiến hai mica hệ tầng Khâm Đức. Các vòng tròn và số hiệu bên trong chỉ vị trí phân tích và điểm phân tích. Các số bên dưới hoặc trên vòng tròn nhỏ cho biết giá trị tuổi kết tinh của zircon.

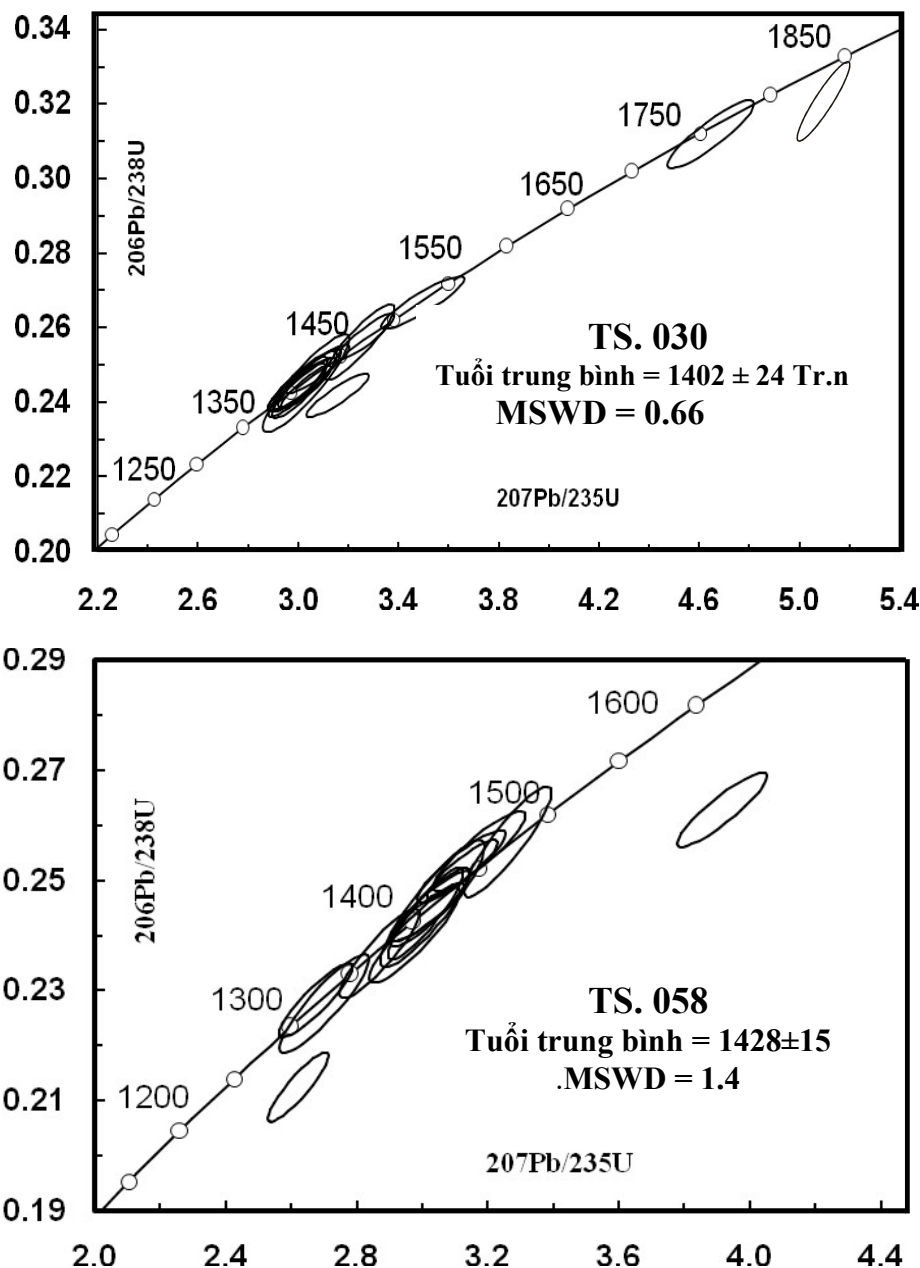
4.2. Tuổi thành tạo của zircon

Các kết quả phân tích U-Pb zircon được thể hiện trong Bảng 1 và trên các biểu đồ concordia (Hình 4a-b). Tổng số 31 điểm

phân tích đồng vị U-Pb zircon từ hai mẫu TS. 030 và TS. 058 cho thấy tuổi kết tinh của zircon tính theo $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ dao động từ 1322 Tr.n đến 2388 Tr.n, song hầu hết tập trung

trong khoảng từ 1320 đến 1410 Tr.n. Chỉ có duy nhất một điểm phân tích có giá trị tuổi $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb} = 1758\text{Tr. n}$ và một điểm phân tích có tuổi 2388 Tr.n (Bảng 1). Điều này cho thấy các vật liệu trầm tích cấu thành nên đá

của phức hệ Khâm Đức có tuổi tương ứng là Mesoproterozoi. Hay nói cách khác, với số liệu hiện có thì có lẽ hệ tầng Khâm Đức được hình thành sớm nhất là vào giai đoạn Mesoproterozoi sớm.



Hình 4: Biểu đồ concordia thể hiện tuổi kết tinh của zircon mảnh vụn trong đá trầm tích của hệ tầng Khâm Đức, Kon Tum.

Bảng 1: Một số kết quả phân tích đại diện thành phần đồng vị và tuổi kết tinh của zircon trong đá phiến thạch anh của phức tầng Khâm Đức.

Sample TS. 030											
$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$		$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$		$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$		$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$		$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$		$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$	
Tỉ số	Sai số	Tỉ số	Sai số	Tỉ số	Sai số	Tuổi (Tr.n)	Sai số	Tuổi (Tr.n)	Sai số	Tuổi (Tr.n)	Sai số
0.0946	0.0024	31.581	0.0824	0.2418	0.0038	1520	48	1447	20	1396	20
0.1075	0.0020	46.474	0.1142	0.3117	0.0060	1758	33	1758	21	1749	29
0.0892	0.0019	30.043	0.0692	0.2440	0.0042	1409	42	1409	18	1409	22
0.0893	0.0020	30.322	0.1137	0.2451	0.0086	1409	41	1402	23	1387	30
0.0888	0.0020	30.258	0.0799	0.2453	0.0043	1413	38	1414	20	1414	22
0.0892	0.0023	30.310	0.1050	0.2458	0.0076	1409	45	1415	26	1417	39
0.0875	0.0022	28.691	0.0803	0.2368	0.0054	1372	48	1374	21	1370	28
0.0896	0.0027	31.730	0.0936	0.2553	0.0048	1417	58	1451	23	1466	25
0.0849	0.0024	26.747	0.0743	0.2282	0.0045	1322	56	1321	21	1325	23
0.1532	0.0033	95.077	0.2456	0.4470	0.0071	2388	37	2384	25	2382	32

Sample TS.058											
Tỉ số	Sai số	Tỉ số	Sai số	Tỉ số	Sai số	Tuổi (Tr.n)	Sai số	Tuổi (Tr.n)	Sai số	Tuổi (Tr.n)	Sai số
0.0893	0.0027	31.186	0.0892	0.2526	0.0043	1409	57	1437	22	1451	22
0.0895	0.0020	30.095	0.0756	0.2440	0.0055	1415	43	1410	19	1407	29
0.0896	0.0019	30.944	0.0748	0.2491	0.0037	1417	41	1431	19	1434	19
0.0893	0.0029	30.597	0.0959	0.2482	0.0050	1409	58	1423	24	1429	26
0.0891	0.0027	30.122	0.0941	0.2447	0.0049	1407	58	1411	24	1411	25
0.0909	0.0023	31.898	0.0868	0.2532	0.0036	1456	48	1455	21	1455	19
0.0889	0.0020	30.282	0.0946	0.2463	0.0062	1412	43	1415	24	1419	32
0.0947	0.0025	31.579	0.0828	0.2420	0.0039	1522	46	1446	28	1398	21
0.0892	0.0023	30.779	0.0837	0.2489	0.0043	1409	46	1427	21	1433	22
0.0893	0.0019	30.254	0.0852	0.2447	0.0059	1413	42	1414	22	1412	31

4.3. Ý nghĩa địa chất

Địa khối Kon Tum ở trung Việt Nam được cấu tạo chủ yếu bởi các đá biến chất cao (*tương amphibolit tới granulit*) của phức hệ Ngọc Linh, Kannak và phức hệ Khâm Đức. Địa khối Kon Tum được coi là nhân biến chất cổ của địa khối Indochina. Cùng với các khối chuẩn nền Tarim, Sino-Korea và Dương Tử là những vi lục địa nguyên thủy không nối liền với nhau, thuộc Lauracia và bao quanh chúng là những đại tạo núi Paleozoi, hoặc đại rìa lục địa tích cực. Đây chính là vùng chịu ảnh hưởng của sự đụng độ giữa vi lục địa Ấn Độ (Gondwana) vào mảng Âu - Á, và sự tiến hóa của Paleotethys, Tethys, Paleopacific, Pacific. Vấn đề tuổi của nó có nhiều ý kiến

khác nhau. Các nhà địa chất Pháp dựa trên mức độ biến chất đồng thời đối sánh với các địa khối chuẩn trên thế giới (*Ấn Độ, Trung Pháp, Bohemia*) để xếp tuổi Archei và Algonki. Các tác giả khác (*Hutchison, 1989; Bao và Trung, 1981*), đã cho rằng amphibolit và granulit của khối Kon Tum là phức hệ nhân của địa khối Indochina, nhưng chỉ là kết quả đối sánh về mặt thạch học với các địa khu granulit Archei kinh điển trên thế giới. Hutchison đã không đưa ra bất kỳ một kết quả cụ thể nào về tuổi đồng vị Pb 2300 triệu năm, hoặc tuổi K-Ar 1650÷1810 triệu năm cho khối Kon Tum. Ching - Ying Lan và các cộng sự (2003) đã dựa vào tuổi mô hình T_{DM} của Nd là từ 1,2 đến 2,4 Ga (*chỉ có 1 trường hợp là 2,7 Ga*

cho *granulit*) để cho rằng lớp vỏ ở địa khối Indochina chủ yếu là Paleoproterozoic và Mesoproterozoic, không đồng ý với quan điểm rằng các phức hệ nhân Kon Tum được thành tạo bởi các đá có tuổi Arkei. Tuổi tiền Cambri của địa khối Kon Tum được phát hiện ở trong nhân hạt zircon tách từ đá gneis (tuổi 1403 ± 34 triệu năm; điều đặc biệt là hạt zircon có tính phân đôi, vành ngoài có tuổi 248 ± 9 triệu năm (Trần Ngọc Nam và nnk 2001). Kết quả phân tích mới trong bài báo của chúng tôi cho thấy đa phần các hạt zircon mảnh vụn tách từ đá phiến thạch anh của phức hệ Khâm Đức cho tuổi Mesoproterozoic sớm (~ 1390 - 1430 Tr.n) (Bảng 1). Điều này cũng trùng khớp với tuổi nhân zircon di sót trong nghiên cứu của Trần Ngọc Nam (2001) và tuổi monazit trong nghiên cứu của Nakano và các cộng sự (2013). Từ kết quả nghiên cứu mới trình bày trong bài báo này kết hợp với các tài liệu có trước có thể nói rằng 1400 - 1430 Tr.n có lẽ là giai đoạn sớm và phát triển mạnh mẽ của quá trình hình thành lớp vỏ trên địa khối Kontum. Giá trị tuổi $206\text{Pb}/238\text{U}=2382$ Tr.n được ghi nhận trong nghiên cứu của chúng tôi, song cũng chỉ hiện diện có một giá trị duy nhất nên chưa đủ chứng cứ để khẳng định có hay không sự hình thành và phát triển vỏ trên địa khối Kon Tum vào giai đoạn Arkei. Điều này cần có các nghiên cứu chi tiết, hệ thống và trên đa dạng các loại đá biến chất cổ của Phức hệ Ngọc Linh, Kannak trên địa khối Kon Tum.

Các zircon mảnh vụn ở phía tây nam Khối Dương Tử, một phần của địa khối Nam Trung Hoa hiện nay đã cho thấy phổ tuổi ~ 2700 , 2300 , 1840 , với 1745 Tr.n (Zhao, 2010; Wang và Zhou, 2014). Giá trị 2700 Tr.n không thấy hiện diện trong nghiên cứu của chúng tôi. Bởi vậy, Địa khối Kontum có lẽ được hình thành và phát triển riêng biệt so với địa khối Dương Tử, Nam Trung Hoa. Phổ tuổi trong nghiên cứu của chúng tôi từ 1390 - 1430 Tr.n, gần gũi với phổ tuổi của các đá trầm tích ở lục địa Laurentia và đông Antarctica. Các nghiên cứu trước đây cho thấy hoạt động magma xảy ra cách đây 1450 Tr.n không phát hiện trong lục địa Columbia và Laurentia (Zhang, 2012). Điều này có

nghĩa vào Mesoproterozoic địa khối Indosini có vị trí gần rìa đông của Antarctica và rìa lục địa Laurentia, phần tây của địa khối chịu sự tương tác của các mảng Paleotethys hoạt động với tư cách là rìa lục địa tích cực chủ yếu bắt đầu vào Mesoproterozoic.

5. Kết luận

Từ các kết quả nghiên cứu của bài báo được trình bày ở trên, có thể rút ra một số kết luận như dưới đây:

Kết quả phân tích thành phần đồng vị U-Pb bằng phương pháp LA-ICP-MS trong zircon mảnh vụn tách ra từ đá trầm tích của phức hệ Khâm Đức cho thấy chúng có tuổi trong khoảng 1390 - 1430 Tr.n. Như vậy các đá trầm tích của hệ tầng được thành tạo sớm nhất là trong giai đoạn Mesoproterozoic sớm.

Từ kết quả nghiên cứu mới trình bày trong bài báo này kết hợp với các tài liệu có trước có thể nói rằng 1400 - 1430 Tr.n có lẽ là giai đoạn sớm và phát triển mạnh mẽ của quá trình hình thành lớp vỏ trên địa khối Kontum nói riêng và địa khối Indosini nói chung, đồng thời vào thời gian đó địa khối Indosini nằm gần rìa đông của Antarctica và rìa lục địa Laurentia, phần tây của địa khối chịu sự tương tác của các mảng Paleotethys hoạt động với tư cách là rìa lục địa tích cực chủ yếu bắt đầu vào giai đoạn Mesoproterozoic.

Lời cảm ơn: Kết quả nghiên cứu trình bày trong bài báo này là một phần kết quả của đề tài Nghiên cứu cơ bản có mã số *105.01-2018.320* được tài trợ bởi Quỹ Phát triển khoa học và công nghệ Quốc gia (NAFOSTED). Nhân đây, đề tài cảm ơn ông Phạm Bình về việc đồng hành, hướng dẫn thực địa lấy mẫu, chuẩn bị mẫu cho phân tích lát mỏng thạch học chi tiết.

Tài liệu tham khảo

Charvet, J. 2013. The Neoproterozoic–Early Paleozoic tectonic evolution of the South China Block: An overview. *Journal of Asian Earth Sciences*, 74, 198–209.

Đỗ Văn Chi (chủ biên) 1998. Đo vẽ bản đồ địa chất và tìm kiếm khoáng sản nhóm tờ Đak Glei - Khâm Đức tỷ lệ 1:50.000, *Lưu trữ Địa chất, Hà Nội*.

Dương Đức Kiêm (chủ biên) 2006. Nghiên cứu sinh khoáng và dự báo triển vọng khoáng sản đối cấu trúc - kiến tạo Pô Cô, *Lưu trữ Địa chất, Hà Nội*.

Department of Geology and Minerals of Vietnam (DGMVN), 1995. Geology of Vietnam. Vol. 1: Stratigraphy. Science Publisher, Hanoi, p. 359 (in Vietnamese).

Faure M, Nguyen V.V, Hoai L.T.T and Lepvrier C. 2018. Early Paleozoic or Early–Middle Triassic collision between the South China and Indochina blocks: The controversy resolved?

Structural insights from the Kon Tum massif (central Vietnam). *Journal of Asian Earth Sciences*, 166: 162–180.

Hieu P.T, Dung N.T, Thuy N.T.B, Minh N.T. and Minh P. 2016. U–Pb ages and Hf isotopic composition of zircon and bulk rock geochemistry of the Dai Loc granitoid complex in Kontum massif: Implications for early Paleozoic crustal evolution in Central Vietnam. *Journal of Mineralogical and Petrological Sciences*, 111: 326–336.

Hutchison, C.S. Geological Evolution of Southeast Asia; Clarendon: Oxford, UK, 1989; pp. 1–368. **Huỳnh Trung, Nguyễn Xuân Bao, 1979.** Về quy luật phân bố các thành tạo magma xâm nhập ở miền Nam Việt Nam. Địa chất và khoáng sản: công trình của Liên đoàn bản đồ Địa chất. *Quyển 1: 111-136, Hà Nội*.

Huỳnh Trung, Nguyễn Xuân Bao, 1981. Phân chia các thành tạo magma xâm nhập miền Nam Việt Nam. *TC Địa chất, A/151:7-12. Hà Nội*.

Katz M.B, 1993. In: Findlay R.H, Unrug R, Banks M.R, Veevers J.. (Eds.). The Kannack Complex of the Vietnam Kontum massif of the Indochina Block: An Exotic Fragment of Precambrian Gondwanaland? *Balkema, Gondwana and Rotterdam, pp: 161–164.*

Lan C.Y, Chung S.L, Trinh Van Long, Ching-Hua Lo, Tung-Yi Lee, Stanley A. Mertzman, Jason Jiun-San Shen, 2003. Geochemical and Sr–Nd isotopic constraints from the Kontum massif, central Vietnam on the crustal evolution of the Indochina block. *Precambrian Research*, 122: 7–27.

Lepvrier C, H. Maluski, Vu Van Tich, A. Leyreloup, Phan Truong Thi, Nguyen Van Vuong, 2004. The Early Triassic Indosinian orogeny in Vietnam (Truong Son Belt and Kontum Massif): Implications for the geodynamic

evolution of Indochina, *Tectonophysics* 393: 87–118

Nagy E.A, H. Maluski, C. Lepvrier, U. Scharer, P.T. Thi, A. Leyreloup, V.V. Tich, 2001. Geodynamic significance of the Kontum massif in central Vietnam: composite 40Ar/39Ar and U–Pb ages from Paleozoic to Triassic, *Geology* 109: 755–770.

Nakano N, Osanai Y, Owada M, Nam T.N, Charusiri P, Khamphavong K, 2013. Tectonic evolution of high-grade metamorphic terrains in central Vietnam. Constraints from large-scale monazite geochronology. *Journal of Asian Earth Sciences* 73: 520–539.

Nguyen Quang Loc (editor), 1998. Geological mapping and mineral survey of the Dak To sheet group with scale of 1:50.000. *Archive centre of the South Vietnam geological mapping Division*

Nguyen Thi Bich Thuy, Nguyen Thi Xuan, Ho Thi Thu, 2019. U–Pb zircon age of Dien Binh granitoid pluton in Bo Y, Kon Tum province and its implications. *Tạp chí địa chất, loạt B*, 49-50: 1-9, *Hanoi*.

Nguyễn Xuân Bao và Trần Quốc Hải, 1991. Địa khối Indosinia và một số vấn đề liên quan đến lịch sử phát triển kiến tạo của nó trong Mesozoi và Kainozoi. Địa lý, địa chất và môi trường, *Tp Hồ Chí Minh*.

Roger, F, Maluski H, Leyreloup A, Lepvrier C, Thi P.T. U–Pb dating of high temperature metamorphic episodes in the Kon Tum Massif (Vietnam). *J. SE Asian Earth Sci.* 2007, 30: 565–572.

Shi M.F, Lin F.C, Fan W.Y, Deng Q, Cong F, Tran M.D, Zhu H.P, Wang H, 2015. Zircon U–Pb ages and geochemistry of granitoids in the Truong Son terrane, Vietnam: tectonic and metallogenic implications. *J. Asian Earth Sci.* 101, 101–120.

Usuki T, Lan. C.Y, Yui T.F.; Iizuka Y, Van Tich Vu, Tran Văn Trị, Okamoto K, Wooden, J.L, Liou J.G. 2009. Early Paleozoic medium-pressure metamorphism in central Vietnam: Evidence from SHRIMP U–Pb zircon ages. *J. Geosci*, 13: 245–256.

Tran Thanh Hải, Zaw K, Halpin J, Manaka, T, Meffre S, Lai C.K, Lee, Y.J.; Le, V.H. Dinh, S. The Tamky-Phuoc Son Shear Zone in Central Vietnam: Tectonic and metallogenic implications. *Gondwana Res* 26: 144–164.

Tran Ngoc Nam et al., 2001. First SHRIMP U–Pb zircon dating of granulites from the Kon

Tum massif (Vietnam) and tectonothermal implications. *J. Asian Earth Sci.*, 19 : 77-84.

Trần Ngọc Nam, 2004: Tuổi đồng vị U-Pb của zircon 436 triệu năm trong phức hệ Sông Re ở địa khối Kon Tum và ý nghĩa của nó. *Tạp chí Địa chất*, A281: 18-23.

Tran Trong Hoa, Tran Tuan Anh, Ngo Thi Phuong, Pham Thi Dung, Tran Viet Anh, Andrey E Izokh, Alexander S, Borisenko, C.Y. Lan, S.L. Chung, C.H. Lo, 2008: PermoTriassic intermediate-felsic magmatism of the Truong Son belt, eastern margin of Indochina. *Comptes Rendus Geoscience*, 340: 112-126.

Trần Văn Trị, Vũ Khúc (Đồng chủ biên), 2011. Địa chất và Tài nguyên Việt Nam. Nxb Khoa học Kỹ thuật và Công nghệ. Hà Nội.

Wang, W and Zhou, M.F 2014. Provenance and tectonic setting of the Paleo- to Mesoproterozoic Dongchuan Group in the southwestern Yangtze Block, South China: Implication for the breakup of the supercontinent Columbia. *Tectonophysics*, 610: 110–127.

Zhao, X.F, Zhou, M.F, Li, J.W, Sun M, 2010. Late Paleoproterozoic to early Mesoproterozoic Dongchuan Group in Yunnan, SW China: Implications for tectonic evolution of the Yangtze Block. *Precambrian Research*, 182: 57–69.

Zhou X.Y, Yu J.H, Wang L.J, Shen L.W, Zhang C.H, 2015. Compositions and formation of the basement metamorphic rocks in Yunkai terrane, western Guangdong Province, South China. *Acta Petrol. Sin* 31 (3): 855–882.

Summary

U-Pb isotope age dating of detrital zircons from the metamorphic rocks of the Kham Duc Complex and geological implication

Hồ Thị Thư, Nguyễn Thị Bích Thủy, Nguyễn Thị Xuân, Bùi Thế Anh, Phan Đức Lễ, Phạm Minh

The Kon Tum Block, located in central Vietnam, is made up of Pre-Cambrian metamorphic rocks, Early Paleozoic metamorphic rocks, Paleozoic and Early Mesozoic magmatic formations and sedimentary rocks of different ages. Based on the petrographic composition and metamorphic degree of rocks, the Kontum Block is divided into three metamorphic rock complexes: the Kannak complex (granulite facies), the Ngoc Linh complex (amphibolite to granulite facies) and the Kham Duc complex (greenschists, quartz schists and two mica schists). The granulite and enderbite-charnockite magmatic complexes accompanying the Kannack series were previously considered to be Archean age, mainly based on the metamorphic degree, petrographic characteristics and comparative relationship with the Archean metamorphic series, which distributed in India. and shields Aldan, Okhot, Khankai (Russian Federation). The analytical results of detrital zircon U-Pb ages obtained by single laser ablation method (LA-ICP-MS) for quartz-schist of the Kham Duc Complex showing a wide range of $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ ages, from 1242 to 2382 Ma. But mostly concentrated in the period of 1390-1430 Ma. This indicated that the Kham Duc Complex was formed as early as perhaps in the Mesoproterozoic period. Among the analysis results, there is no indicator for Archean age, the oldest age detected in this study is $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}=2382$ Ma and there is only one analytical point. From the new results presented in this paper, combined with the previously reported data, it can be said that the period of 1400-1430 Ma is an early and intensively developed stage of the crustal formation in the Kontum Block in particular and in the Indosinian Block in general.

Keywords: U-Pb zircon isotope, quartz slab, Kham Duc complex, Kon Tum, Indosinia