

## Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Mỏ - Địa chất

Trang diện tử: <http://tapchi.humg.edu.vn>

# Phát hiện mới về tuổi tuyệt đối của đá Granodiorite Phức hệ Chu Lai thuộc vùng Đông bắc Quảng Ngãi

Trịnh Thế Lục<sup>1,\*</sup>, Trần Thanh Hải<sup>1,2</sup>, Nguyễn Hữu Hiệp<sup>1,2</sup>, Bùi Hoàng Bắc<sup>1,2</sup>, Andrew Carter<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Trung tâm Phân tích, Thí nghiệm Công nghệ cao, Trường Đại học Mỏ - Địa chất

<sup>2</sup> Khoa Khoa học và Kỹ thuật địa chất, Trường Đại học Mỏ - Địa chất, Việt Nam

<sup>3</sup> Khoa Địa chất, Trường đại học Birkbeck London, U.K

### THÔNG TIN BÀI BÁO

Quá trình:  
 Nhận bài 11/10/2018  
 Chấp nhận 06/12/2018  
 Đăng online 28/02/2019

Từ khóa:  
 Tuổi tuyệt đối  
 Phức hệ Chu Lai  
 LA - ICP - MS  
 Đồng vị U - Pb  
 Zircon

### TÓM TẮT

Phức hệ Chu Lai là một thể magma xâm nhập lớn, dạng một thể batholith lộ ra ở khu vực đông nam Quảng Nam và đông bắc Quảng Ngãi, thuộc rìa bắc Địa khối Kon Tum. Phức hệ này được cấu thành chủ yếu bởi các đá xâm nhập felsic hạt lớn bị biến dạng mạnh, gồm nhiều biến thể như granitogneis, granit migmatit, granit biotit - granat, granit hai mica dạng gneis, pegmatit, aplit có nguồn gốc là granit kiểu S. Đá thường bị biến dạng mạnh tạo phiến hoặc cấu tạo sọc dải, đôi nơi bị tái kết tinh thành các thể migmatit. Đặc biệt, ở nhiều nơi các cấu tạo phiến hoặc migmatit bị uốn nếp mạnh mẽ, cho thấy các biến dạng chùng tác động mạnh lên các đá này. Trong các nghiên cứu trước đây, tuổi của Phức hệ này được cho là Neoproterozoi muộn dựa chủ yếu vào mối quan hệ địa chất của nó với các đá vây quanh. Trong khi đó một nghiên cứu gần đây cho tuổi tuyệt đối của các đá thuộc Phức hệ này khoảng 515tr. năm. Kết quả định tuổi U - Pb bằng LA - ICP - MS từ một mẫu granodiorite ở rìa của Khối Chu Lai, giá trị tuổi trung bình của zircon là  $436 \pm 1$ tr. năm. Vì hầu hết các hạt zircon định tuổi có độ phù hợp cao nên tuổi này được xem là tuổi kết tinh của đá. Kết quả định tuổi này cho thấy Phức hệ Chu Lai có tuổi kết tinh tương ứng với giai đoạn Silur giữa (Thế Wenlock) chứ không phải có tuổi tiền Cambri như các suy đoán trước đây.

© 2019 Trường Đại học Mỏ - Địa chất. Tất cả các quyền được bảo đảm.

## 1. Mở đầu

Phức hệ Chu Lai do Huỳnh Trung và nnk, (1979) thiết lập. Trước đây Phức hệ này được Hoffet (1935) và Saurin (1940) gộp vào tổ hợp đá biến chất Tiền Cambri. Khối Chu Lai là khối lớn

nhất lộ ra ở phía tây - tây nam thị trấn Núi Thành (Hình 1) với diện tích khoảng 300 km<sup>2</sup>. Ngoài ra các đá này còn lộ ra ở khu vực Vạn Tường phía đông nam vùng nghiên cứu (Hình 1). Vây quanh khối Chu Lai thường là các đá biến chất Phức hệ Khâm Đức.

Phức hệ Chu Lai được cấu thành chủ yếu bởi các đá biến chất là các đá xâm nhập felsic hạt lớn bị biến dạng và biến chất mạnh. Đá thường bị biến

\*Tác giả liên hệ

E - mail: [trinhtheluc@humg.edu.vn](mailto:trinhtheluc@humg.edu.vn)

dạng mạnh tạo phiến hoặc cấu tạo sọc dải, đôi nơi bị tái kết tinh thành các thể migmatite. Đặc biệt, ở nhiều nơi các cấu tạo phiến hoặc migmatit bị uốn nếp mạnh mẽ, cho thấy các biến dạng chùng tác động mạnh lên các đá này. Mặc dù, là một đối tượng địa chất quan trọng thuộc rìa bắc Địa khối Kon Tum, tuy nhiên các nghiên cứu về tuổi kết tinh của Phức hệ Chu Lai còn hạn chế. Tuổi của Phức hệ Chu Lai hiện vẫn đang là vấn đề gây tranh cãi trong đó hầu hết các nghiên cứu trước đây đều cho Phức hệ này tuổi Meso Proterozoi do mối quan hệ xuyên cắt của nó với Phức hệ Khâm Đức tuổi Pale Proteozoi và bị hệ tầng A Vương tuổi Cambri - Ordovic sớm phủ lên. Ngoài ra Bùi Minh Tâm (2008) cho rằng tuổi của Phức hệ là 515 tr. năm trên cơ sở định tuổi U - Pb. Còn theo Hurley & Fairbrain (1972) tuổi Rb - Sr của Phức hệ này là 530 tr. năm.

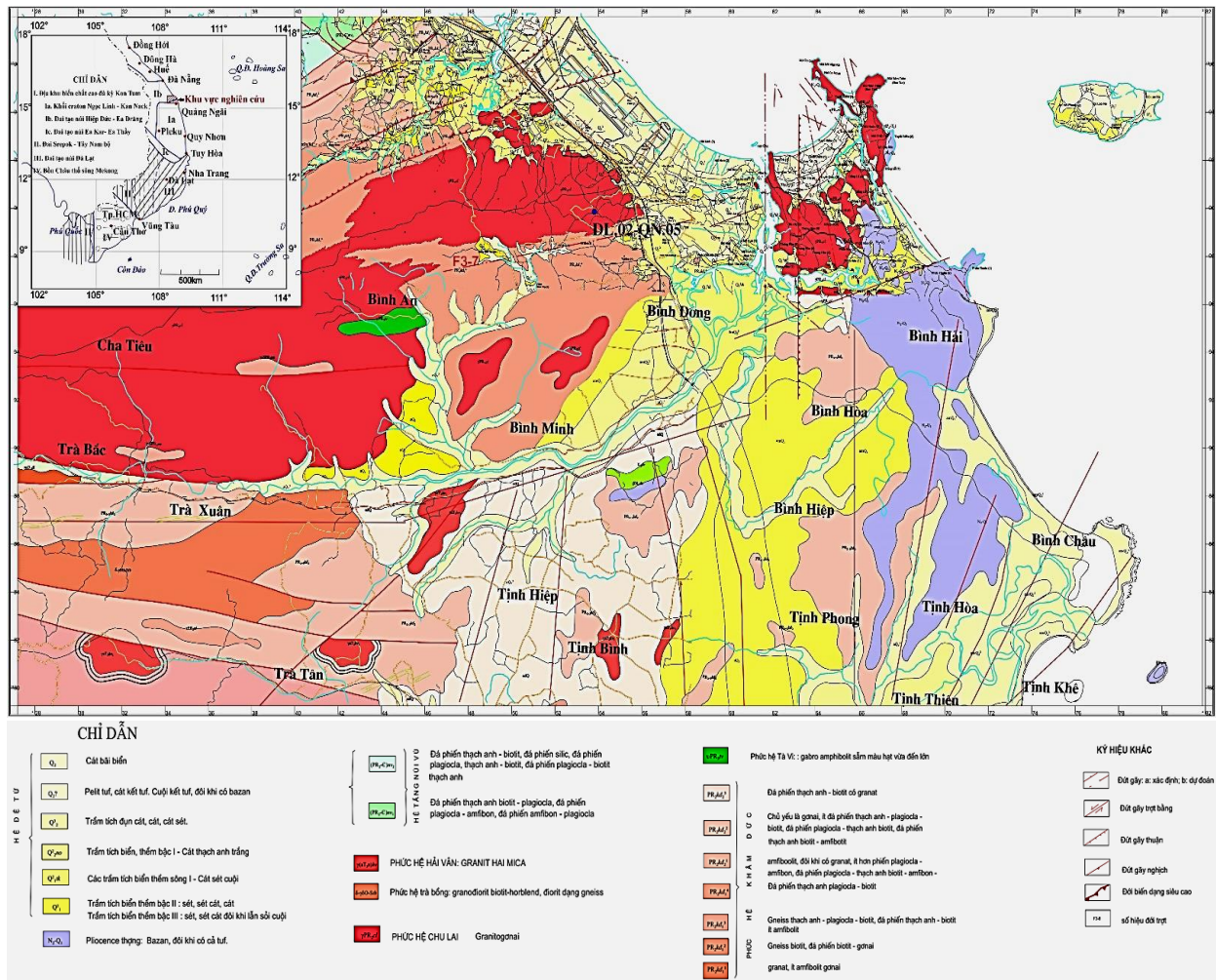
Bài báo này trình bày những kết quả mới về

tuổi đồng vị phóng xạ U - Pb zircon xác định cho đá granodiorite dạng gneiss rìa phía đông của Phức hệ Chu Lai sử dụng phân tích LA - ICP - MS. Kết quả mới này góp phần cung cấp những chứng cứ tin cậy, xác thực, nhằm khẳng định tuổi kết tinh cho các đá magma xâm nhập Chu Lai - Ba Tơ, góp phần luận giải lịch sử hình thành của cấu trúc khu vực có độ tin cậy

### 2. Khái quát địa chất khu vực

Phức hệ Chu Lai - Ba Tơ nằm trong phạm vi của địa khu Kon Tum (Hình 1). Theo Nguyễn Xuân Bao (2015) hầu hết các thành tạo địa chất trước Neoproterozoi trên toàn địa khu này đều đã bị biến chất cao nhiệt trong các sự kiện kiến tạo kịch phát xảy ra vào các khoảng cuối Ordovic, cuối Silur và cuối Permi (Hình 1).

Từ kết quả đo vẽ bản đồ địa chất 1:200.000 (Nguyễn Văn Trang, 1986) và tỷ lệ 1:50.000



Hình 1. Sơ đồ địa chất và vị trí lấy mẫu nghiên cứu.

(Koliada, 1991) cũng như các tài liệu nghiên cứu chuyên đề (Tống Duy Thanh và Vũ Khúc, 2005; Trần Văn Trị và Vũ Khúc, 2009), trong diện tích vùng nghiên cứu ghi nhận sự có mặt của các thành tạo địa chất có tuổi từ Proterozoi đến Đệ Tứ (Hình 1).

Trong khu vực nghiên cứu các đá vây quanh phức hệ Chu Lai thường là các đá của phức hệ Khâm Đức. Phức hệ này được Nguyễn Văn Trang xác lập năm 1985. Đây là thành tạo địa chất cổ nhất, chiếm diện tích lớn nhất, lộ ra ở vùng nghiên cứu (Hình 1).

Phức hệ Khâm Đức trong khu vực nghiên cứu bao gồm chủ yếu đá phiến thạch anh, gneiss, đá phiến thạch anh biotite, gneis biotit, granat.

Gneis - migmatit: Các đá này lộ ra ở vùng phía nam và bắc khu vực nghiên cứu (Hình 1). Các đá bị migmatit hóa mạnh tạo thành các cấu tạo sọc dải với các thể sáng màu và sẫm màu xen kẽ. Thành phần chủ yếu là các phần nóng chảy mới sáng màu xen kẽ các thể sót chưa nóng chảy sẫm màu giàu biotit hoặc amphibol.

Đá phiến amphibol, amphibolit xen đá phiến thạch anh - biotit, gneis biotit lộ ra ở Bắc Trà My. Ở một số vùng, các đá của phức hệ Khâm Đức bị các thể magma muộn hơn xuyên cắt tạo nên các thể đứt với kích thước nhỏ.

Phức hệ Trà Bồng ( $\delta - \gamma \delta O - S tb$ ) (Huỳnh Trung, 1980) lộ ra ở phía tây nam vùng nghiên cứu gồm có diorit, granodiorit biotit, granit biotit.

Rải rác trong vùng nghiên cứu còn có mặt của phức hệ Hải Vân ( $\gamma T_3 hv$ ). Thành phần thạch học chủ yếu gồm granit biotit sẫm màu, dạng porphyr.

Ngoài ra trong khu vực nghiên cứu còn có các

lớp phủ trầm tích đệ tứ. Trầm tích sông ( $aQ_1^{2-3}$ ), Trầm tích biển ( $mQ_1^3$ ), Trầm tích hỗn hợp sông - biển ( $amQ_2^2$ ).

### 3. Phương pháp phân tích

#### 3.1. Lấy mẫu và gia công mẫu

Mẫu đá gốc granodiorite (ký hiệu là QN.05) được lấy tại khu vực Bình Nguyên - Quảng Ngãi, vị trí lấy mẫu có tọa độ:  $15^{\circ}21'49.2''$  độ vĩ bắc,  $108^{\circ}42'24.0''$  độ kinh đông (Hình 1). Mẫu lấy còn tươi, có màu xám sáng và trên mẫu thể hiện khá rõ các lớp phiến biotite đặc trưng nằm song song nhau (Hình 2). Mẫu đá gốc ban đầu được gia công thành mẫu lát mỏng có kích thước kích thước 2 x 3 cm và được phân tích thạch học.

Trên cơ sở mẫu đá granodiorite ban đầu, các bước gia công mẫu nhằm tách các hạt zircon được lần lượt tiến hành. Mẫu cục được đập nhỏ (kích thước khoảng 2 cm) sau đó được nghiền nhỏ tới độ hạt (100 - 300 micron) bởi máy nghiền GJ - II. Sau khi nghiền mẫu được đãi để phân loại các khoáng vật nhẹ và phần khoáng vật nặng trong đó có cả zircon theo tỷ trọng, tiếp theo phần mẫu thu được được tuyển từ để tách các khoáng vật nhiễm từ. Quy trình đãi mẫu và tuyển từ này được lặp đi lặp lại vài lần để đạt được mức độ tập trung cao nhất của khoáng vật nặng. Các hạt zircon được phân tách từ thành phần hạt khoáng vật nặng sau khi đã đãi và tuyển từ bằng dung dịch nặng bromofrom ( $CHBr_3$ ) và DIM. Sau đó các hạt zircon được tuyển chọn bằng tay dưới kính hiển vi soi nổi TCSZM. Các hạt zircon được lựa chọn sẽ được gắn lên lamên thủy tinh bằng keo epoxy nóng



Hình 2. Đá granodiorite xám sáng thuộc phức hệ Chu Lai - Ba Tơ. (a) ảnh vết lộ gập đá granodiorite; (b) ảnh mẫu đá granodiorite.

2 thành phần và được mài cho đến khi đạt được mặt cắt khoảng một nửa bề dày của hạt. Mẫu zircon sau khi mài tới phần trung tâm sẽ được đánh bóng và được đem đi phân tích SEM - EDS và LA - ICP - MS.

Tất cả các quá trình gia công mẫu nói trên được tiến hành tại Trung tâm Phân tích, Thí nghiệm Công nghệ cao, Trường Đại học Mỏ - Địa chất.

### 3.2. Các phương pháp phân tích

#### 3.2.1. Phân tích thạch học lát mỏng

Mẫu lát mỏng được phân tích dưới kính hiển vi điện tử phân cực để nhận dạng được các khoáng vật tạo đá, từ đó xác định tên đá. Kính hiển vi điện tử phân cực sử dụng là kính Axio Scope A1.

#### 3.2.2. Phân tích và chụp ảnh khoáng vật bằng kính hiển vi điện tử quét SEM - EDS và chụp ảnh khoáng vật bằng kính hiển vi điện tử quét

Hình thái, thành phần của các hạt zircon được chính xác hóa dựa trên các kết quả phân tích SEM - EDS bằng thiết bị Quanta 450 của Trung tâm Phân tích, Thí nghiệm Công nghệ cao. Ngoài ra, cấu trúc các vòng sinh trưởng của các hạt zircon cũng có thể được xác định sử dụng chế độ BSE trong máy phân tích SEM. Kết quả này cùng với giá trị tuổi tại các điểm bắn cho phép luận giải quá trình kết tinh của hạt zircon. Thiết bị SEM - Quanta 450 được sử dụng tại Phòng SEM, Trung tâm Phân tích Thí nghiệm Công nghệ cao, Trường Đại học Mỏ - Địa chất.

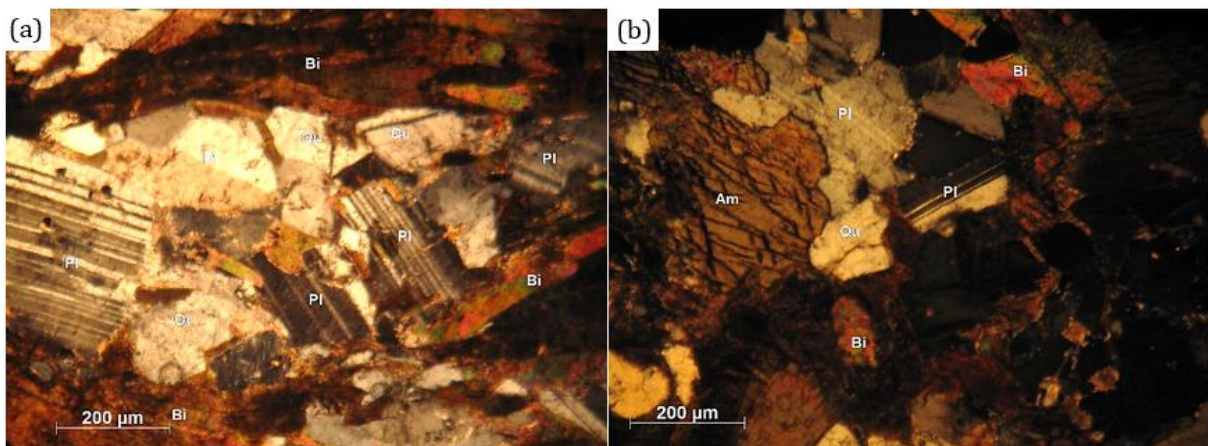
#### 3.2.3. Phân tích đồng vị U - Pb trên thiết bị LA - ICP - MS

Các mẫu zircon sau khi phân tích SEM được đem đi phân tích tỉ số đồng vị của U và Pb trên thiết bị LA - ICP - MS để xác định tuổi hình thành của hạt zircon. Các điểm phân tích U - Pb được tiến hành cho các vùng phân bố khác nhau trong từng tinh thể zircon và được thực hiện tại Phòng thí nghiệm LA - ICP - MS, Đại học Open, Vương quốc Anh.

## 4. Kết quả phân tích

### 4.1. Kết quả phân tích thạch học lát mỏng

Kết quả phân tích thạch học lát mỏng cho thấy các mẫu đá nghiên cứu thành phần khoáng vật chính là plagioclas (20 - 25%), thạch anh (20 - 25%), felspat kali (15 - 20%), Biotite (10 - 15 %) (Hình 3). Khoáng vật phụ trong mẫu chủ yếu gồm zircon, apatit. Đá granodiorit có nguồn gốc magma xâm nhập, cấu tạo hạt vừa, kiến trúc nửa tự hình, bao gồm các khoáng vật: thạch anh, felspat kali, plagioclas có hàm lượng khá đồng đều và khoáng vật màu chủ yếu là amphibol khá tự hình, ít hơn là biotit. Các hạt khoáng vật trong mẫu không đồng đều, kích thước khá đa dạng, đôi nơi bị dập vỡ do nén ép yếu. Thạch anh xuất hiện trong mẫu chủ yếu ở dạng hạt lớn, đôi khi dạng hạt nhỏ tha hình xen kẽ hoặc mọc xen trong các khoáng vật plagioclas. Kích thước phổ biến 0,1x0,2 mm, đôi chỗ kích thước đến 0,4 mm. Felspat kali trong mẫu chiếm hàm lượng trung bình, kích thước phổ biến 0,2 - 0,4mm. Plagioclas xuất hiện chủ yếu ở dạng tấm nhỏ đến vừa bao gồm cả plagioclas axit (đẳng thược) và bazơ (kéo dài). Amphibol xuất hiện với hàm lượng không nhiều, kích thước các tấm trung bình 0,1x0,2mm, đôi khi có tấm đẳng thược



Hình 3. Mẫu lát mỏng QN.05. Chụp dưới 2 nicol vuông góc (Độ phóng đại 10X). (a) ổ khoáng vật Plagioclas bao quanh bởi mica dạng dải; (b) thành phần khoáng vật Pl, Q, Bi.

kích thước lớn hơn, cát khai hai hệ thống rất rõ. Một vài hạt khoáng vật horblen thuộc nhóm Amphibol. Biotit trong mẫu xuất hiện với hàm lượng trung bình (ít), thường là các ổ đám phân bố rải rác hoặc thành các dải kéo dài, thường phân bố cùng thạch anh hoặc amphibol. Kích thước nhỏ dưới 1 nicon màu nâu đa sắc mạnh, dưới 2 nicon giao thoa nâu vàng bậc 3.

Các kết quả này cho thấy rằng các mẫu nghiên cứu là đá granodiorite.

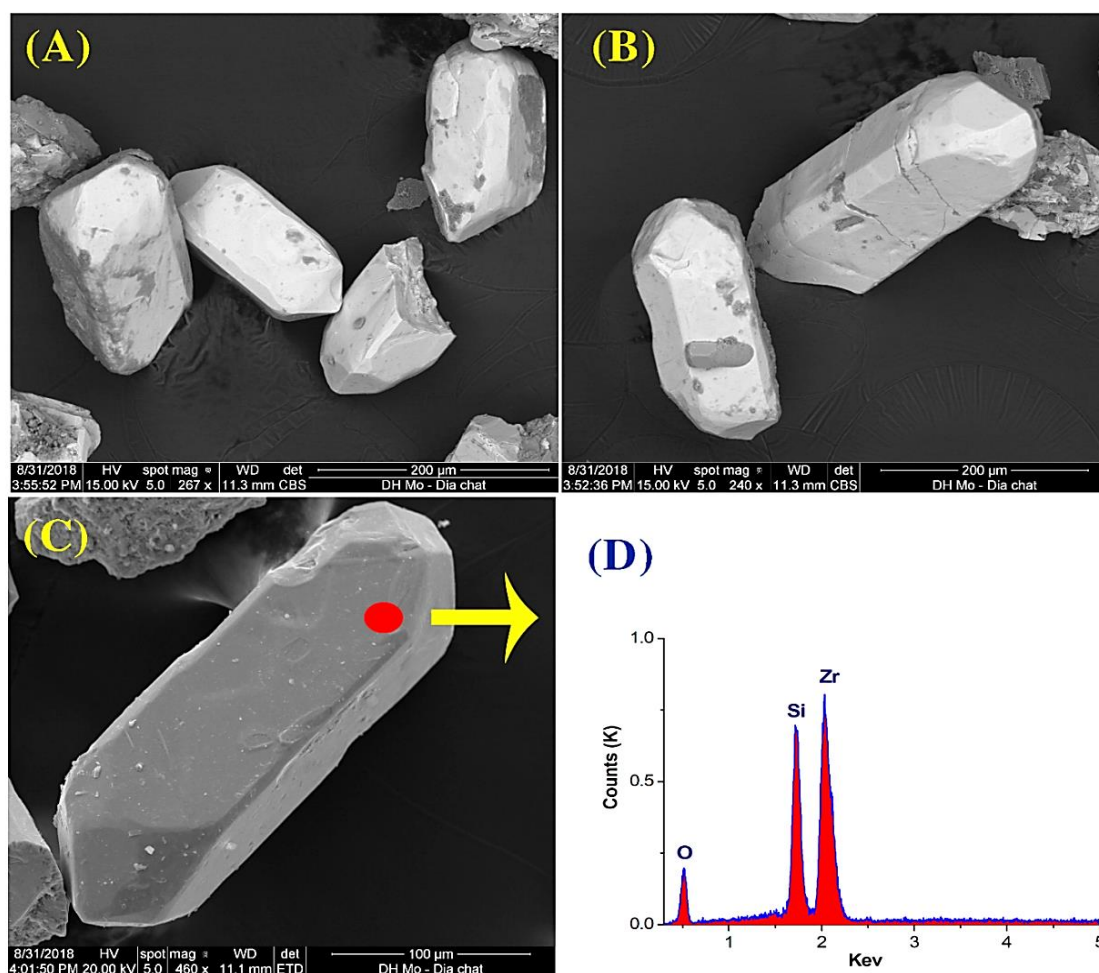
#### 4.2. Kết quả phân tích SEM - EDS

Trên cơ sở quan sát bằng thiết bị SEM cho thấy hình ảnh các hạt zircon được tách từ đá granodiorite của Phức hệ Chu Lai được thể hiện ở hình 4. Các hình ảnh này cho thấy rằng, các hạt zircon tương đối tự hình, kích thước khá đồng đều, trung bình  $100\mu\text{m} \times 200\mu\text{m}$  (Hình 4: A - C). Kết cấu tinh thể của các hạt zircon thể hiện dạng hệ tinh

thể bốn phương khá điển hình. Hình thái hạt zircon cho thấy chúng được kết tinh từ dung thể magma. Công thức hóa học của khoáng vật theo kết quả phân tích EDS có dạng  $\text{ZrSiO}_4$  (Hình 4D). Kết quả phân tích này cho thấy rằng, các hạt zircon trong các mẫu phân tích hoàn toàn phù hợp cho việc phân tích tuổi đồng vị U - Pb.

#### 4.3. Kết quả phân tích đồng vị U - Pb trên đơn khoáng zircon bằng thiết bị LA - ICP - MS

Kết quả phân tích đồng vị U - Pb: trên 24 khoáng vật zircon của mẫu QN.05 được trình bày trên Bảng 1. Các kết quả tính toán tuổi đồng vị được thể hiện trên giản đồ tuổi chính hợp ở Hình 5. Kết quả cho thấy hầu hết các điểm phân tích có tuổi gần trùng hợp trong đó có 20 hạt có tuổi  $207\text{Pb}/235\text{U}$  phù hợp (concordant) hoặc gần phù hợp có tuổi dao động từ ca.  $464 \pm 11$  tr. năm đến  $429 \pm 11$  tr. năm (Bảng 1). Bốn hạt khác có tuổi



Hình 4. Kết quả phân tích SEM - EDS các hạt zircon khu vực nghiên cứu. (A), (B), (C) hình dạng các hạt zircon với cỡ hạt khác nhau; (D) kết quả phân tích EDS.

không phù hợp dao động từ khoảng  $467 \pm 12$  tr. năm đến  $353 \pm 8$  tr. năm. Kết quả tính toán cho giá trị tuổi trung bình của zircon là  $436 \pm 1$  tr. năm. Vì hầu hết các hạt zircon định tuổi có độ phù hợp cao nên tuổi này được xem là tuổi kết tinh của đá. Kết quả định tuổi này cho thấy Phức hệ Chu Lai có tuổi kết tinh tương ứng với giai đoạn Silur giữa.

## 5. Thảo luận

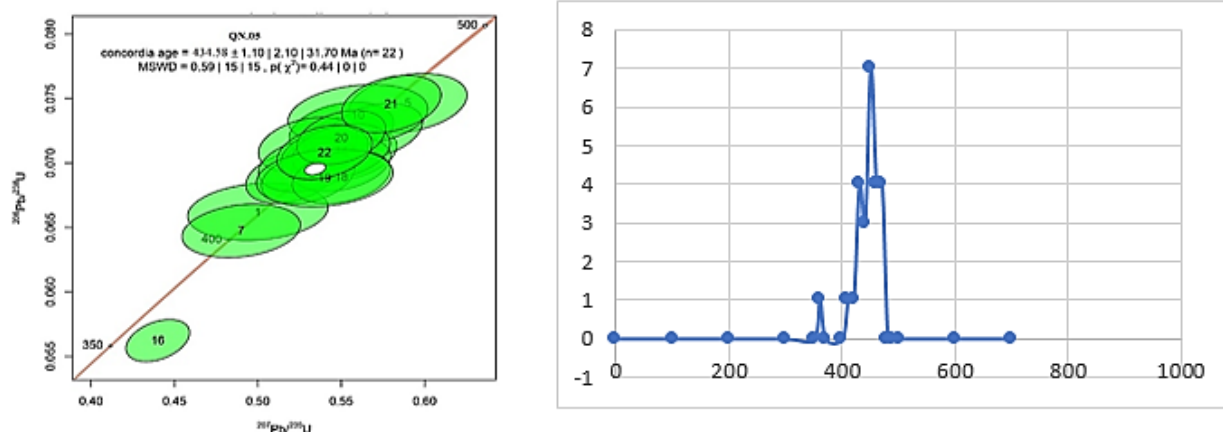
Trong các nghiên cứu gần đây tuổi của Phức hệ Chu Lai vẫn đang là vấn đề gây tranh cãi trong đó Bùi Minh Tâm (2008) cho tuổi là 515 tr. năm dựa trên cơ sở định tuổi U - Pb. Còn theo Hurley&Fairbrain (1972) tuổi Rb - Sr của phức hệ này là 530 tr. năm. Vì thế, các nghiên cứu gần đây cho rằng granit Phức hệ Chu Lai được thành tạo

trong khoảng cuối Proterozoi - đầu Paleozoi (Trần Văn Trị và Vũ Khúc, 2009). Tuy nhiên, việc cho khoảng tuổi quá rộng như trên cho 1 Phức hệ magma là không chính xác. Một số nghiên cứu về phía tây của khu vực nghiên cứu cho thấy các đá của Phức hệ Chu Lai có thể có tuổi ca. 430 tr. năm dựa trên kết quả định tuổi U - Pb bằng LA - ICP - MS (Đình Văn Sang - số liệu chưa công bố - theo Trần Thanh Hải và nnk, 2016) tương đồng với tuổi của Phức hệ Trà Bồng phân bố ở phía tây vùng nghiên cứu (Tran et al. 2014; Phan, Utal, 2016).

Từ kết quả phân tích tuổi tuyệt đối Phức hệ Chu Lai trong nghiên cứu này là 434.58 tr. năm cho thấy thời gian hình thành Phức hệ này cũng tương đồng với tuổi của Phức hệ Trà Bồng hoặc Đại Lộc phân bố ở phía tây và tây bắc vùng nghiên cứu. Sự tương đồng về tuổi và nguồn gốc

Bảng 1. Kết quả phân tích tuổi đồng vị U - Pb trong mẫu QN. 05 bằng phương pháp LA - ICP - MS trên đơn khoáng zircon.

Số hiệu mẫu	Tỷ lệ đồng vị						Tuổi (Triệu năm)			
	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	Sai số	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$	Sai số	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$	Sai số	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$	Sai số	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$	Sai số
QN.05										
- 1	0.05451	0.00191	0.50	0.01724	0.06622	0.00091	392.0	151.8	413.4	11.02
- 2	0.05503	0.00127	0.55	0.01282	0.07251	0.0009	413.4	100.24	451.3	10.78
- 3	0.05259	0.00191	0.55	0.01966	0.07522	0.00104	311.3	161.5	467.5	12.5
- 4	0.0566	0.00139	0.55	0.01366	0.07073	0.00089	475.4	107.84	440.5	10.68
- 5	0.055	0.00115	0.52	0.01113	0.06894	0.00084	412.0	91.76	429.8	10.1
- 6	0.05719	0.0014	0.59	0.01448	0.07465	0.00094	498.4	107.12	464.1	11.24
- 7	0.05562	0.00105	0.55	0.0106	0.07161	0.00086	437.1	81.94	445.8	10.3
- 8	0.05495	0.00163	0.49	0.01452	0.06474	0.00085	410.2	128.98	404.4	10.26
- 9	0.05473	0.00127	0.55	0.01283	0.07252	0.0009	401.2	101.8	451.3	10.78
- 10	0.05717	0.00116	0.57	0.01178	0.07248	0.00088	497.6	87.72	451.1	10.56
- 11	0.05493	0.00169	0.56	0.01714	0.07372	0.00097	409.2	133.82	458.5	11.7
- 12	0.05399	0.00122	0.53	0.01214	0.0714	0.00088	370.3	100.22	444.6	10.56
- 13	0.05536	0.00125	0.53	0.01216	0.06987	0.00086	426.5	98.16	435.4	10.36
- 14	0.05713	0.00124	0.55	0.01211	0.0699	0.00086	495.9	95.44	435.5	10.32
- 15	0.05602	0.0013	0.54	0.01261	0.06963	0.00086	452.6	101.36	433.9	10.4
- 16	0.0561	0.00121	0.55	0.01199	0.07091	0.00087	456.1	94.08	441.6	10.44
- 17	0.0561	0.00118	0.53	0.01142	0.0689	0.00084	455.9	92.08	429.5	10.12
- 18	0.05617	0.00097	0.44	0.0078	0.05622	0.00067	458.6	75.56	352.6	8.12
- 19	0.05585	0.00108	0.54	0.01076	0.07074	0.00085	445.9	84.16	440.6	10.24
- 20	0.05751	0.00125	0.55	0.01203	0.06891	0.00084	510.6	95.02	429.6	10.18
- 21	0.05647	0.00178	0.54	0.01677	0.06885	0.00092	470.0	136.74	429.3	11.1
- 22	0.05517	0.00107	0.55	0.01087	0.07198	0.00086	419.1	84.32	448.1	10.4
- 23	0.05636	0.00117	0.58	0.0122	0.07458	0.00091	465.6	91.26	463.7	10.86
- 24	0.05557	0.00118	0.54	0.01168	0.07085	0.00086	435.1	92.28	441.3	10.38



Hình 5. (a) Giản đồ tuổi chỉnh hợp kết quả phân tích LA - ICP - MS U - Pb zircon mẫu QN.05; (b) Sơ đồ biểu diễn giá trị tuổi trung bình.

các thành tạo granit kiểu S, thường liên quan tới chế độ tạo núi chứng minh rằng Phức hệ Chu Lai là kết quả của hoạt động tạo núi mang tính khu vực ở miền Trung Đông Dương trong Paleozoi giữa, có thể liên quan đến sự hình thành của đới khâu Phước Sơn - Tam Kỳ như nhiều công trình nghiên cứu gần đây đã đề cập (Tran et al. 2014).

## 6. Kết luận

Tuổi kết tinh của đá Granodiorite của Phức hệ Chu Lai - Ba Tơ khu vực Quảng Ngãi, được xác định bằng phương pháp LA - ICP - MS U - Pb zircon cho tuổi 434.58 tr.năm, tương ứng với giai đoạn Silur giữa. Kết quả này cũng tương đồng với tuổi của Phức hệ Trà Bồng hoặc Đại Lộc phân bố ở trong khu vực lân cận vùng nghiên cứu như các nghiên cứu trước đây từng đề cập.

## 7. Lời cảm ơn

Kết quả nghiên cứu của bài báo được hoàn thành từ sự hỗ trợ kinh phí của đề tài nghiên cứu cấp cơ sở của Trường Đại học Mỏ - Địa chất, mã số T17 - 32.

## Tài liệu tham khảo

Bùi Minh Tâm (chủ biên) 2008. Báo cáo Tiến trình hoạt động magma Việt Nam theo quan điểm kiến tạo mảng. *Lưu trữ Viện Khoa học Địa chất và khoáng sản*. Hà Nội.

Carter, A., Roques, D., Bristow, C., Kinny, P., 2001. Understanding Mesozoic accretion in Southeast Asia: significance of Triassic thermotectonism (Indosinian Orogeny) in

Vietnam. *Geology* 29. 211 - 214.

Cát Nguyên Hùng, Koliada, A. A., Phomin, V. K., Akimidze, O. Z., 1991. Bản đồ địa chất nhóm tờ Tam Kỳ - Hiệp Đức tỷ lệ 1:50.000. *Lưu trữ Tổng cục Địa chất và Khoáng sản*.

Đào Đình Thục, Huỳnh Trung (đồng chủ biên), 1995. Địa chất Việt Nam. Tập II. Các thành tạo magma. *Cục Địa chất Việt Nam*. 360.

Hoffet, J. H., 1935. Bản đồ địa chất Đông Dương tỷ lệ 1:500.000, No.12 tờ Đà Nẵng kèm theo thuyết minh viết theo các công trình của H. Counillon. R., Bourret & Hoffet, Pub: SGI, Hà Nội.

Hurley, P. M. and Fairbrain, H. W., 1972. Sb - Sr ages in Vietnam: 530 M.y. event. *Bull. Geol. Soc. Amer.* 83. 3523 - 3528. Colorado.

Huỳnh Trung và Nguyễn Xuân Bao, 1980. Phân chia các thành tạo magma xâm nhập miền Nam Việt Nam. Địa chất số 151, *Tổng Cục Địa chất, Hà Nội*. 7.

Huỳnh Trung, Nguyễn Đức Thắng, Phan Thiện, Ngô Văn Khải, Đỗ Vũ Long, 1979. Các thành tạo xâm nhập granitoid khối Đại Lộc, Sa Huỳnh, Chu Lai. Địa chất KSVN, I: 159 - 169.

Koliada A. A., (Chủ biên), 1991. Báo cáo tổng kết Đo vẽ bản đồ địa chất và tìm kiếm khoáng sản 1:50.000 nhóm tờ Tam Kỳ - Hiệp Đức. *Liên đoàn Bản đồ Địa chất Miền Nam*.

Nguyễn Văn Trang (Chủ biên), 1985. Địa chất và khoáng sản nhóm tờ Tam Kỳ - Hiệp Đức. *Lưu trữ Tổng cục Địa chất*. Hà Nội.

- Nguyễn Văn Trang (chủ biên), 1986. Bản đồ địa chất Việt Nam tỷ lệ 1:200.000, loạt tờ Thừa Thiên Huế - Quảng Ngãi: E - 48 - XXXV (Hương Hóa), E - 48 - XXXIV (Thừa Thiên Huế), D - 48 - XII (Đắc Tô), E - 49 - XXXI (Đà Nẵng), D - 48 - VI (Bà Nà), D - 49 - I (Hội An), D - 48 - VII (Quảng Ngãi). *Cục Địa chất Việt Nam*. Hà Nội
- Nguyễn Xuân Bao, Dương Văn Cầu, Trịnh Long, 2015. Các đới kiến tạo phần đất liền Nam Việt Nam. *Tạp chí địa chất, loạt A, số 352 - 354*. 16 - 27.
- Tổng Duy Thanh và Vũ Khúc, 2005. Các phân vị địa tầng Việt Nam. *Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội*.
- Tran Thanh Hai, Khin Zaw, Jacqueline A. Halpin, Takayuki Manaka, Sebastien Meffre, Chun - Kit Lai, Youjin Lee, Hai Van Le, Sang Dinh, 2014. The Tam Ky - Phuoc Son Shear Zone in central Vietnam.: Tectonic and metallogenic implications. *Gondwana Research* 26. 144 - 164.
- Trần Văn Trị và Vũ Khúc, 2009. Địa chất và tài nguyên Việt Nam. *Nhà xuất bản Khoa học Tự nhiên và Công nghệ*.

## ABSTRACT

### New results of the study on isotopic age of the Granodiorite of Chu Lai Complex in North Eastern Quang Ngai by U - Pb zircon isotope dating method

Luc The Trinh <sup>1</sup>, Hai Thanh Tran <sup>1,2</sup>, Hiep Huu Nguyen <sup>1,2</sup>, Bac Hoang Bui <sup>1,2</sup>, Andrew Carter <sup>3</sup>

<sup>1</sup> *Centrer for Excellence in Analysis and Experiment, Vietnam*

<sup>2</sup> *Faculty of Geology Geosciences and Geoengineering, Hanoi University of Mining and Geology, Vietnam*

<sup>3</sup> *Department of Earth and Planetary Sciences, Birkbeck University of London, U.K.*

The Chu Lai - Ba To Complexes is in Kon Tum Massif. This is a large area with long evolutionary and complex history, were recorded many geological, magmatic, tectonic events and associated with the valuable minerals. In the framework of this article, Zircons from the Chu Lai - Ba To Complexes in Bình Nguyên - Quảng Ngãi (QN.05) had the LA - ICP - MS U - Pb analyses clustered at  $434.58 \pm 1.0$  Ma. The age of the Chu Lai - Ba Complexes showing that it is similar with the age of Tra Bong and Dai Loc Complexes in the west and the north - west of region. The similar in the age and the type of granite type S may relative to volcanic arc in the region. It meant that Chu Lai - Ba to Complexes is the result of riginal volcanic arc in the middle of Indochina in Paleozoi era. It might be the result of the formation of Tam Ky - Phuoc son shear zone like other research before. In large scale, it could be the result of colition between indochina block and southchina block.