

Tuổi đồng vị U-Pb zircon granodiorit phức hệ Định Quán - Đèo Cả khu vực Trường Xuân Khánh Hòa và ý nghĩa địa chất

• **Phạm Trung Hiếu**

Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG-HCM

(Bài nhận ngày 24 tháng 02 năm 2015, nhận đăng ngày 12 tháng 01 năm 2016)

TÓM TẮT

Zircon được tuyển từ các đá granodiorite khu vực nước nóng Trường Xuân Khánh Hòa đối Đà Lạt, được xác định tuổi bằng phương pháp LA-ICP-MS U-Pb cho tuổi 96 triệu năm (Tr.n). Tuổi này được coi là tuổi kết tinh của chúng. Giá trị tuổi này gần với

Từ khóa: Tuổi U-Pb zircon, phức hệ Định Quán – Đèo Cả, granitoid.

các kết quả phân tích bằng phương pháp Rb-Sr trong đá tổng và phương pháp Ar-Ar, vì vậy có thể khẳng định tuổi kết tinh của granodiorite thuộc phức hệ Định Quán - Đèo Cả tương ứng với giai đoạn Creta sớm.

MỞ ĐẦU

Các thành tạo granodiorite phân bố khu vực nước nóng Trường Xuân Khánh Hòa đối Đà Lạt được xếp vào phức hệ Định Quán Đèo Cả trong các nghiên cứu đã được công bố trước đây [1,8]. Granitoid Định Quán - Đèo Cả (ĐQ-ĐC) phân bố rộng rãi ở Trung Trung Bộ và Nam Bộ, chủ yếu trong cấu trúc Đà Lạt, bao gồm các thể xâm nhập nhiều pha với thành phần biến thiên từ á mafic qua trung tính tới felsic [8]. Phức hệ Định Quán và Đèo cả trước đây được Huỳnh Trung và nnk 1980, 1981 xác lập trong quá trình thành lập bản đồ tỷ lệ 1: 500.000 phần miền nam; trong nghiên cứu gần đây Nguyễn Xuân Bao và nnk 2000 ghép chúng vào với nhau thành phức hệ Định Quán - Đèo Cả tuổi Creta sớm.

Các đá của phức hệ Định Quán - Đèo Cả đã được nhiều tác giả xác định tuổi bằng các phương pháp khác nhau: phương pháp Rb-Sr cho tuổi từ 92 tr.n đến 109 Tr.n [10], phương pháp Ar-A cho

tuổi 104 Tr.n [9], các giá trị cho tuổi tương ứng Creta sớm.

Trong nghiên cứu này chúng tôi lựa chọn phương pháp phân tích U-Pb zircon LA-ICP-MS phân tích tuổi thành tạo các đá granodiorite phân bố trong khu vực nước nóng Trường Xuân-Khánh Hòa, góp phần xác định tuổi kết tinh cho đá granodiorite và đối sánh với các phương pháp nghiên cứu trước.

VẬT LIỆU – PHƯƠNG PHÁP

Phương pháp phân tích

Zircon được tuyển tách từ mẫu nghiên cứu tại Viện Vật lý Địa cầu và Địa chất thuộc viện Hàn lâm Khoa học Trung Quốc. Mẫu cục được nghiền tới độ hạt 0,27- 0,10 mm và đãi bằng bàn đãi để phân loại các khoáng vật theo tỷ trọng; tiếp theo dùng phương pháp tuyển từ để tách các khoáng vật nhiễm từ [7]. Mẫu zircon sau khi mài tới phần trung tâm và được đánh bóng, lựa chọn những hạt tự hình, không có khuyết tật để phân tích tuổi. Các phân tích LA-ICP-MS U-Pb được tiến hành

cho các vùng phân đới khác nhau trong từng tinh thể zircon, thực hiện tại Phòng thí nghiệm trọng điểm Vô-Manty, Đại học Khoa học kỹ thuật Trung Quốc, Phòng thí nghiệm LA-ICP-MS, thiết bị gồm có ICP-MS và thiết bị bào mòn bề mặt bằng Laser. Trong quá trình thực hiện thí nghiệm sử dụng He hoặc Ar làm vật chất tải khí mài mòn, sử dụng phương pháp bào mòn đơn điểm, trong quá trình phân tích sử dụng điểm bào mòn có đường kính 40 μm . Quá trình phân tích tuổi zircon sử dụng mẫu chuẩn 91500, tỷ số đồng vị của mẫu dùng phần mềm Glitter (ver4.0, Macquarie University) để tính tuổi và dùng Isoplot (ver2.49) để hoàn thành biểu đồ tuổi chính hợp. Quá trình tiền xử lý mẫu, phân tích và tính toán tuổi đồng vị do tác giả trực tiếp thực hiện.

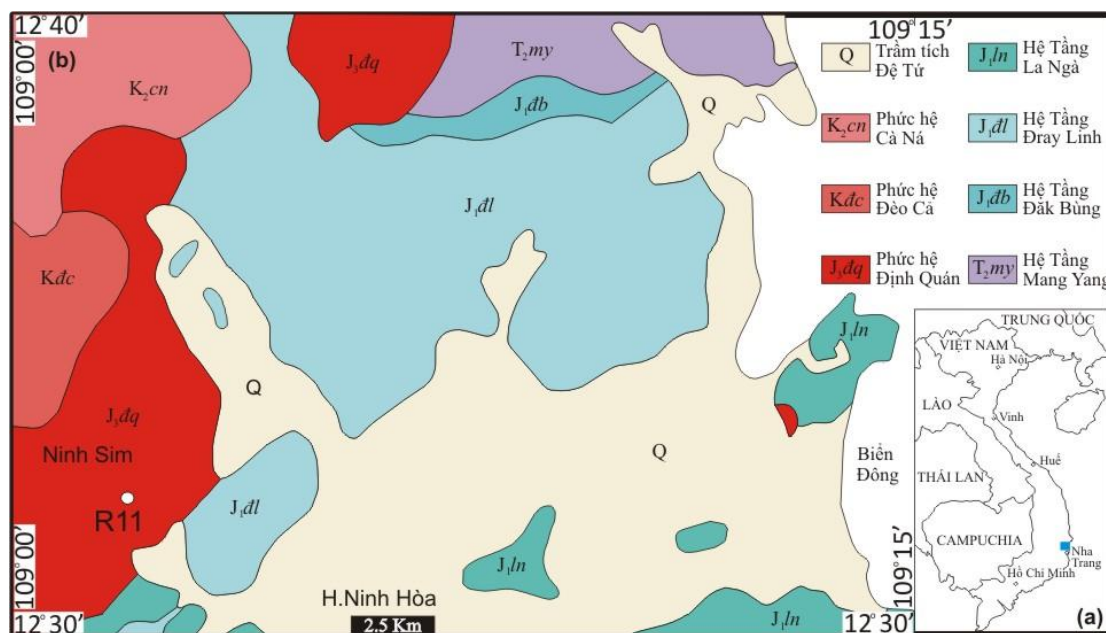
Địa chất khu vực và vị trí lấy mẫu

Khu nước nóng Trường Xuân là một địa điểm thuộc huyện Ninh Hòa. Ninh Hòa là huyện có diện tích lớn nhất tỉnh Khánh Hòa, cách thành

phố Nha Trang 30 km về phía bắc (Hình 1A). Đây là vùng đồng bằng hẹp ven biển nằm ở chân sườn đông dãy Trường Sơn, phía bắc và phía nam đều bị khống chế bởi các khối núi, dãy đồi thấp (Núi Đèo) kéo dài theo hướng ĐB - TN hoặc á kinh tuyến.

Vùng nghiên cứu nằm ở rìa đông nam địa khối Kon Tum thuộc đới cấu trúc Mesozoi muộn Nha Trang - Đà Lạt, đặc trưng bởi các hoạt động magma xâm nhập và núi lửa đa dạng. Theo các nghiên cứu hiện có, liên quan tới các hoạt động magma này có những tụ khoáng fluorite và nguồn nước nóng - nước khoáng chứa F.

Mẫu số hiệu R11 lấy tại tọa độ địa lý 12° 30' 33'' độ vĩ Bắc, 109° 2' 5'' độ kinh Đông (Hình 1B). Đá có màu xám, cấu tạo khối hạt nhỏ đến vừa, thành phần khoáng vật bao gồm: plagiocla (30-40 %), feldspat kali (20-25 %), thạch anh (15-20%), biotit (5-10 %), hornblend (10-15 %). Ngoài ra còn gặp các khoáng vật phụ như: apatit, zircon, sphen...



Hình 1. Sơ đồ địa chất vùng nghiên cứu và vị trí lấy mẫu theo bản đồ địa chất tỷ lệ 1: 2.000.000 từ Nha Trang có sửa chữa.

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Hình 2 là ảnh SEM của các hạt zircon đại diện từ mẫu R11. Tổng quan hình SEM zircon cho thấy nhiều hạt bị đập vỡ, một số hạt có đặc điểm zircon magma như R11-12 và R11-6. Một số hạt zircon tròn cạnh nhưng kết quả tuổi phân tích khá đồng đều. Các hạt có kích thước vừa và lớn, một số hạt không thể hiện cấu trúc phân đôi bên trong một cách rõ nét (R11-08, Hình 2). Tuy nhiên các kết quả phân tích tuổi khá đồng đều, trong 16 điểm phân tích không gặp các hợp phần zircon di sót cho nên có thể khẳng định chúng chủ yếu có nguồn gốc magma.

Kết quả phân tích tuổi đồng vị U-Pb zircon của mẫu R11 có thể quan sát ở Bảng 1, gồm 16 điểm phân tích được thực hiện trên 16 đơn khoáng zircon khác nhau. Kết quả phân tích tuổi $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ cho thấy dao động từ 87 Tr.n đến 104 Tr.n; đại bộ phận các điểm phân tích nằm trên đường concordia (Hình 3A) trung bình là 96 ± 6 Tr.n (trung bình cho 16 điểm phân tích) (Hình 3B). Tỷ số Th/U dao động từ 0,53 tới 1,05 (Bảng 1); các tỷ số này có giá trị lớn ($> 0,1$) cho thấy chúng chủ yếu có nguồn gốc magma (Wu et al., 2004).

Các nghiên cứu trước kia cho thấy tuổi của phức hệ Định Quán – Đèo Cả được xếp vào Creta sớm. Dựa vào quan hệ địa chất ngoài thực địa chúng xuyên cắt và gây sùng hóa các trầm tích hệ tầng La Ngà (J2ln), các đá phun trào của hệ tầng Đèo Bảo Lộc (J3db), và bị phủ bởi hệ tầng Đơn Dương (K2dd). Ngoài ra các phương pháp phân tích tuổi định lượng Rb-Sr cho đá tổng (92-109 Tr.n) [10] Ar-Ar cho tuổi 104 Tr.n [9].

Granodiorite trong nghiên cứu này phân bố trong khu vực nước nóng Trường Xuân, huyện Ninh Hòa được phân tích bằng phương pháp LA-ICP-MS trên đơn khoáng vật zircon hệ đồng vị U-Pb cho kết quả tập trung tại 96 ± 6 Tr.n (Hình

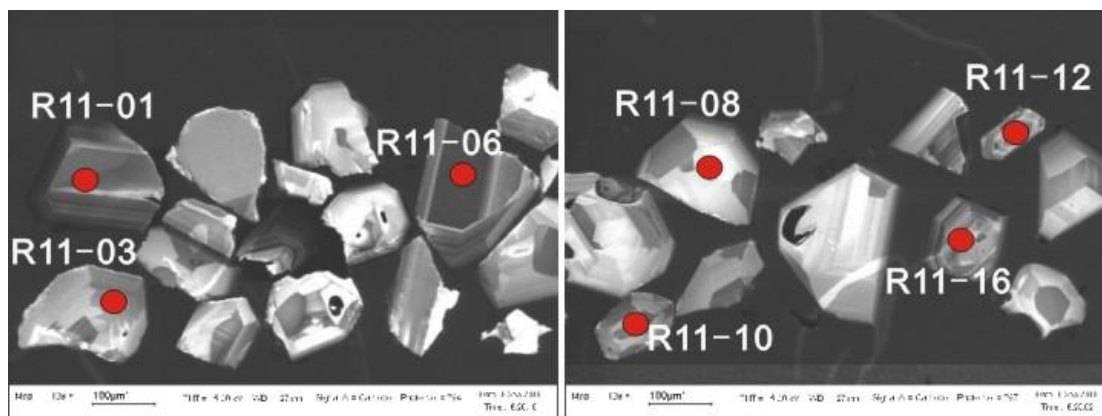
2A và 2B), tuổi này gần với tuổi các phương pháp nghiên cứu trước [9, 10]. Với kết quả phân tích này cho thấy tuổi kết tinh các đá granodiorite khu vực nghiên cứu xếp vào giai đoạn Creta sớm. Quá trình hình thành các đá magma giai đoạn này được nhiều tác giả cho rằng chúng liên quan tới quá trình hút chìm vỏ đại dương Thái Bình Dương xuống dưới lục địa Đông Dương tạo thành các đá magma cứng, dọc theo đới Đà Lạt và các vùng phụ cận [10].

Tổng hợp các kết quả phân tích của các tác giả trước đây cho thấy đại bộ phận việc định tuổi cho phức hệ chủ yếu bằng hai phương pháp Ar-Ar và Rb-Sr trong đá tổng. Ngoài ra còn sử dụng phương pháp U-Pb thông qua khoáng vật zircon bằng phương pháp TIMS cho tuổi 93 Tr.n [9]. Các kết quả nghiên cứu trên gần với kết quả trong nghiên cứu này được thực hiện bằng phương pháp LA-ICP-MS U-Pb zircon. Các nghiên cứu trước kia cho thấy tuổi đồng vị và nhiệt độ đóng của khoáng vật phân tích có quan hệ mật thiết với nhau, không cùng phương pháp định tuổi đồng vị đối ứng với nhiệt độ đóng cũng khác nhau, dẫn tới cùng một thể địa chất dùng các phương pháp định tuổi đồng vị khác nhau tồn tại vấn đề khác biệt về tuổi thu được trong quá trình phân tích. Thông thường zircon U-Pb nhiệt độ đóng cao nhất 800-1000 °C [2], hơn nữa zircon là khoáng vật rất bền vững dưới tác dụng của hoá lý và mức độ biến chất thấp. Chính vì thế định tuổi zircon U-Pb có thể phản ánh sự kết tinh của thể magma xâm nhập, còn phương pháp Ar-Ar thông thường thể hiện cho tuổi nguội lạnh của thể magma hay tương ứng với một giai đoạn hoạt động kiến tạo nào đó trong khu vực nghiên cứu, trừ khi phương pháp này thực hiện cho các đá trẻ và khu vực nghiên cứu không bị ảnh hưởng của các giai đoạn nhiệt kiến sinh.

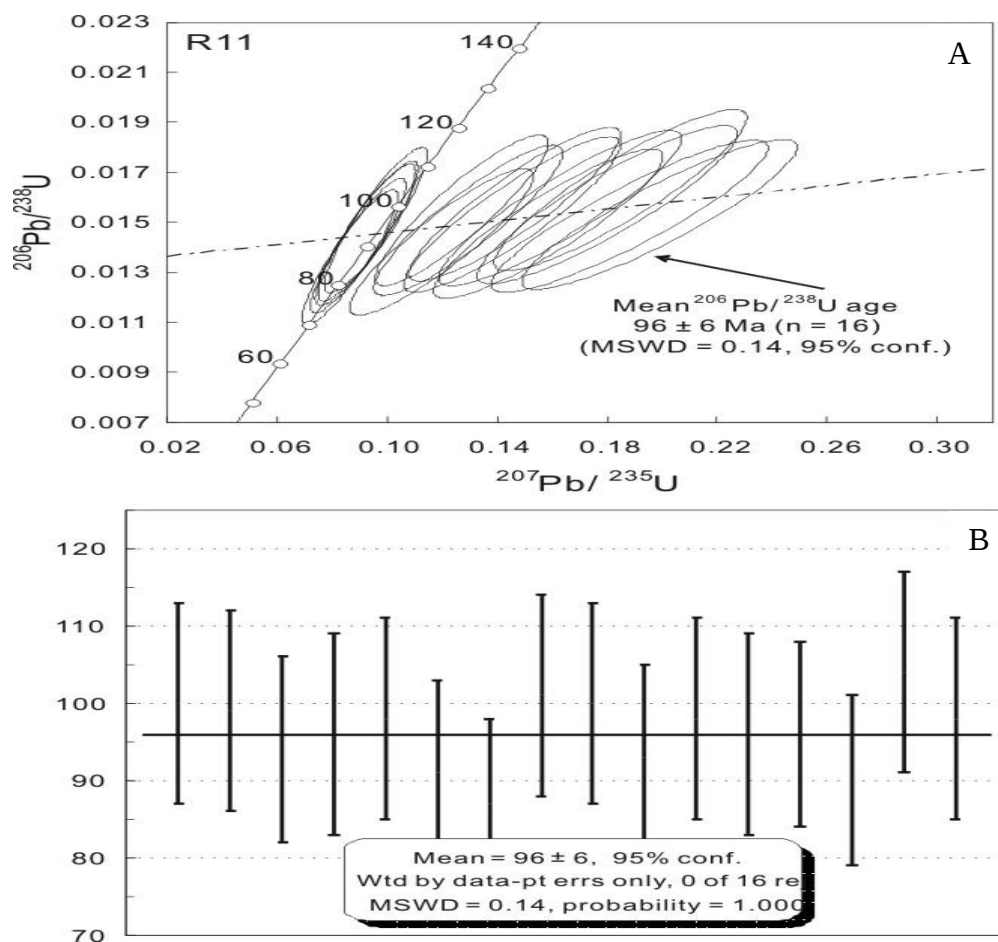
Ba phương pháp phân tích Rb-Sr, Ar-Ar và U-Pb zircon cho tuổi gần nhau, chứng tỏ sau khi hình thành, phức hệ Định Quán – Đèo Cả không bị ảnh hưởng bởi bất kỳ một giai đoạn nhiệt kiến sinh, giai đoạn kiến tạo hay giai đoạn hoạt động magma nào. Rõ ràng khu vực nghiên cứu khá ổn định từ Creta tới ngày nay. Trong các nghiên cứu của tác giả Nguyễn Thị Bích Thủy và nnk, 2003, ngoài tuổi zircon tập trung trong khoảng 90 Tr.n còn có một vài hạt zircon cho tuổi cổ tương ứng ~ 1,8 tỷ năm. Tuổi này là các vật liệu zircon di sót, chúng được mang lên do quá trình nóng chảy và kết tinh phức hệ granitoid Định Quán - Đèo Cả. Giai đoạn magma ~1,8 tỷ năm tại Việt Nam gần đây đã được phát hiện ở khu vực Phan Si Pan Tây Bắc Việt Nam [12] và nhiều các zircon di sót khu vực Kon Tum, khu vực đới khô Sông Mã và khu vực đới Đà Lạt. Khoảng tuổi ~1,8 tỷ năm trong zircon di sót có thể cung cấp bằng chứng mới về khoảng thời gian hoạt động của một giai đoạn magma ở đới Đà Lạt trong Paleoproterozoi muộn. Giai đoạn này có thể là một giai đoạn hình thành nên vỏ lục địa cổ khu vực đới Đà Lạt. Sau đó bị giai đoạn hoạt động magma trong suốt Jura-

Creta hoạt hóa và phá vỡ lục địa cổ và hình thành nên đới Đà Lạt ngày nay.

Giai đoạn Paleoproterozoi trong lịch sử tiến hóa địa chất toàn cầu có vị trí hết sức quan trọng. Nghiên cứu cho rằng giai đoạn tăng trưởng vỏ lục địa Trái Đất tập trung chủ yếu trong giai đoạn 1,8-2,0 tỷ năm [3]. Ngoài ra, cũng không ít các tác giả đề cập tới siêu lục địa Columbia hội tụ vào giai đoạn 1,8 - 2,1, thông qua thời gian dài của quá trình tăng trưởng (1,3-1,8 tỷ năm), giai đoạn tách ra 1,2-1,6 tỷ năm và hoàn tách ra khỏi siêu lục địa Columbia vào giai đoạn ~1,2 tỷ năm [4, 5, 6]. Từ khi đề cập tới siêu lục địa Columbia trên bình đồ cấu trúc địa chất toàn cầu không thấy xuất hiện các vị trí của đới Đà Lạt, Tây Bắc Việt Nam hay mảng Đông Dương. Nhưng việc phát hiện ra những bằng chứng về hoạt động magma vào giai đoạn 1,8-2,0 tỷ năm ở Tây Bắc Việt Nam, đới Đà Lạt, Kon Tum gần đây cho thấy có thể lục địa Đông Dương có mối quan hệ với siêu lục địa Columbia. Tuy nhiên để chứng minh điều này cần thực hiện những nghiên cứu định lượng hơn cho khu vực nghiên cứu và các khu vực phụ cận.



Hình 2. Ảnh SEM zircon từ granodiorite phức hệ Định Quán - Đèo Cả. Các vòng tròn nhỏ là vị trí phân tích tuổi, kết quả tuổi Ma (Tr.n) có thể tra ở Bảng 1.



Hình 3. Biểu đồ concordia thể hiện kết quả phân tích đồng vị U-Pb trong zircon của mẫu R11(A)
Sơ đồ phân bố tuổi trung bình mẫu R11 (B)

KẾT LUẬN

Tuổi LA-ICP-MS U-Pb zircon các đá granodiorite khu vực nước nóng Trường Xuân huyện Ninh Hòa là $96 \pm 6 \text{ Tr.n}$, tương ứng với giai đoạn Creta sớm. Phương pháp nghiên cứu này cho kết quả gần với các phương pháp Rb-Sr trong đá tổng và phương pháp Ar-Ar.

Lời cảm ơn: Trong quá trình thực hiện thí nghiệm xin cảm ơn TS. Hou Zhenhui, Phòng thí

NGHIỆM LA-ICP-MS Phòng thí nghiệm trọng điểm Vô-Manty Trường Đại học Khoa học Kỹ thuật Trung Quốc; cảm ơn TS. Vũ Lê Tú, Đại học Mỏ - Địa chất Hà Nội đã cung cấp mẫu R11 cho tác giả. Nghiên cứu này được tài trợ bởi Quỹ Phát triển Khoa học và Công nghệ Quốc gia (NAFOSTED), đề tài mã số 105.03-2011.23.

The U-Pb zircon age of granodiorite from Dinh Quan Deo Ca complex of Truong Xuan Khanh Hoa area and its geological significance

• **Pham Trung Hieu**

University of Science, VNU-HCM

ABSTRACT

Zircons separated from an granodiorite sample at the Dinh Quan - Deo Ca complex area were dated to determine the protolith age for the complex. Sixteen LA-ICP-MS U-Pb zircon analyses gave concordant ages concentrated at 96 Ma (weighted mean). These results indicated the protolith age of

the granodiorite (primary magma crystallization age). The value of this age is close to results analyzed by Rb-Sr method and Ar-Ar method, confirming the crystallization age of the granodiorite Dinh Quan Deo Ca complex corresponding period early Cretaceous.

Key words: U-Pb zircon age, Dinh Quán – Đèo Cả complex, granitoid.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Đ.Đ. Thục, H. Trung, Địa chất Việt Nam, tập II- Các thành tạo magma. Cục Địa chất Việt Nam, Hà Nội (1995).
- [2]. D.J. Cherniak, J. M. Hanchar, E. B. Watson, Rare-earth diffusion in zircon. *Chemical Geology*, 134, 289-301 (1997).
- [3]. K.C. Condie, Episodic continental growth and supercontinents: a mantle avalanche connection?. *Earth Planet. Sci. Lett.* 163, 97-108 (1998).
- [4]. J.W.J Rogers, M. Santosh. Configuration of Columbia, a Mesoproterozoic supercontinent. *Gondwana Research*, 5 (1), 5-22 (2002).
- [5]. G.C. Zhao, A.C. Peter, A.W. Simon, M. Sun, Review of global 2.1-1.8 Ga orogens: implications for a pre-Rodinia supercontinent. *Earth-Sci. Rev.* 59, 125-162 (2002).
- [6]. G.C. Zhao, M. Sun, A.W. Simon, S.Z Li. A Paleo-Mesoproterozoic supercontinent: assembly, growth and breakup. *Earth-Science Reviews* 67, 91-123 (2004).
- [7]. P.T. Hiếu, F.K. Chen, L.T. Mễ và nnk, Tuổi đồng vị U-Pb zircon trong granit phức hệ Yên Sơn Tây Bắc Việt Nam và ý nghĩa của nó, *Tạp chí các khoa học về Trái đất*, 31(1), 23-29 (2009).
- [8]. T.V. Trị, V. Khúc (Đồng chủ biên) và nnk, Địa chất và Tài nguyên Việt Nam. Nxb Khoa học và Công nghệ, Hà Nội. 390 (2009).
- [9]. N.X. Bao (chủ biên), Báo cáo kiến tạo và sinh khoáng nam Việt Nam. Lưu trữ địa chất. Hà Nội (2001).
- [10]. N.T.B. Thuy, M. Satir, W. Siebel, F.K. Chen. Granitoids in the Dalat zone, southern Vietnam: age constraints on magmatism and

- regional geological implications. *International Journal of Earth Sciences*, 93, 3, 329-340 (2004).
- [11].H. Trung, N.X. Bao. Các giai đoạn hoạt động magma kiến tạo chủ yếu miền nam Việt Nam dựa trên cơ sở tổng hợp các số liệu về tuổi tuyệt đối. Tóm tắt báo cáo Hội nghị Khoa học Địa chất kỷ niệm 25 năm ngành Địa chất Việt nam, 30-31. Hà Nội, Bản đồ địa chất, 47: 12-25. Liên đoàn bản đồ Địa chất, Hà Nội (1980).
- [12].H.T.H. Anh, Đặc điểm thạch địa hóa và cơ chế thành tạo granitoid khối Đèo Khế Văn Chấn - Yên Bái, Luận văn thạc sỹ 103 (2014).
- [13].Y.B. Wu, Y.F. Zheng. Genesis of zircon and its constraints on interpretation of U-Pb age. *Chinese Science Bulletin*, 49, 1554-1569 (2004).