

ISSN 0866 - 7381

Tap chí

ĐỊA CHẤT

Loạt A **Số 356**
3-4/ 2016

**SỐ ĐẶC BIỆT KỶ NIỆM 60 NĂM PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG
BỘ MÔN ĐỊA CHẤT, KHOA KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT ĐỊA CHẤT,
TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ - ĐỊA CHẤT
(1956-2016)**

**TỔNG CỤC ĐỊA CHẤT VÀ KHOÁNG SẢN VIỆT NAM
HÀ NỘI**

NGHIÊN CỨU HÓA THẠCH VI CỔ SINH TUỔI DEVON MUỘN - CARBON SỚM TRONG CÁC ĐÁ SILIC THUỘC ĐỚI UỖN NẾP TRƯỜNG SƠN, BẮC TRUNG BỘ, VÀ Ý NGHĨA CỦA CHÚNG TRONG SƠ ĐỒ TIẾN HÓA ĐỊA CHẤT KHU VỰC

NGUYỄN MINH QUYỀN^{1,2}, VŨ ANH ĐẠO², LÊ MINH HIẾU²

¹Trường Đại Học Địa Chất Trung Quốc (Vũ Hán); ²Trường Đại Học Mỏ - Địa Chất, Hà Nội

Tóm tắt: Những vi hóa thạch Trùng tia (*Radiolaria*) và Vỏ nón (*Tentaculites*) bảo tồn trong các đá silic (*chert*) thuộc mặt cắt Minh Hóa, hệ tầng Ngọc Lâm và mặt cắt Đức Thọ, hệ tầng Thiên Nhân lần lượt phân bố ở hai tỉnh Quảng Bình và Hà Tĩnh đã được tiến hành nghiên cứu một cách chi tiết. Các hóa thạch Vỏ nón *Striatostyliolina striata*, *Styliolina* sp. và Trùng tia *Entactinia cometes* chứng tỏ các đá silic chứa chúng của hệ tầng Ngọc Lâm có tuổi Devon muộn. Tuổi này cũng trùng khớp với tuổi đã được công bố trong các văn liệu trước đây. Trong khi đó, dựa vào hai hóa thạch Trùng tia *Archocyrtium?* sp., *Belowea variabilis* bảo tồn tương đối hoàn thiện được phát hiện trong nghiên cứu này, kết hợp với những hóa thạch khác được tìm thấy trong những nghiên cứu trước đây, tác giả xếp hệ tầng Thiên Nhân có tuổi Devon muộn - Carbon sớm. Về môi trường trầm tích, dưới góc độ sinh vật học, với sự xuất hiện của hóa thạch Vỏ nón *Styliolina* và hóa thạch Trùng tia *Archocyrtium* chứng tỏ các đá silic trong khu vực nghiên cứu có thể được lắng đọng trong một bồn trũng nước sâu. Các đá silic chứa Vỏ nón và Trùng tia tuổi Devon muộn - Carbon sớm được lắng đọng trong môi trường nước sâu tại khu vực rìa lục địa cũng đã được tìm ra ở một số khu vực khác tại Lào. Điều này chứng tỏ có thể đã có một hệ thống rìa lục địa phát triển kéo dài dọc bên trong đới uốn nếp Trường Sơn trong suốt giai đoạn Devon muộn - Carbon sớm.

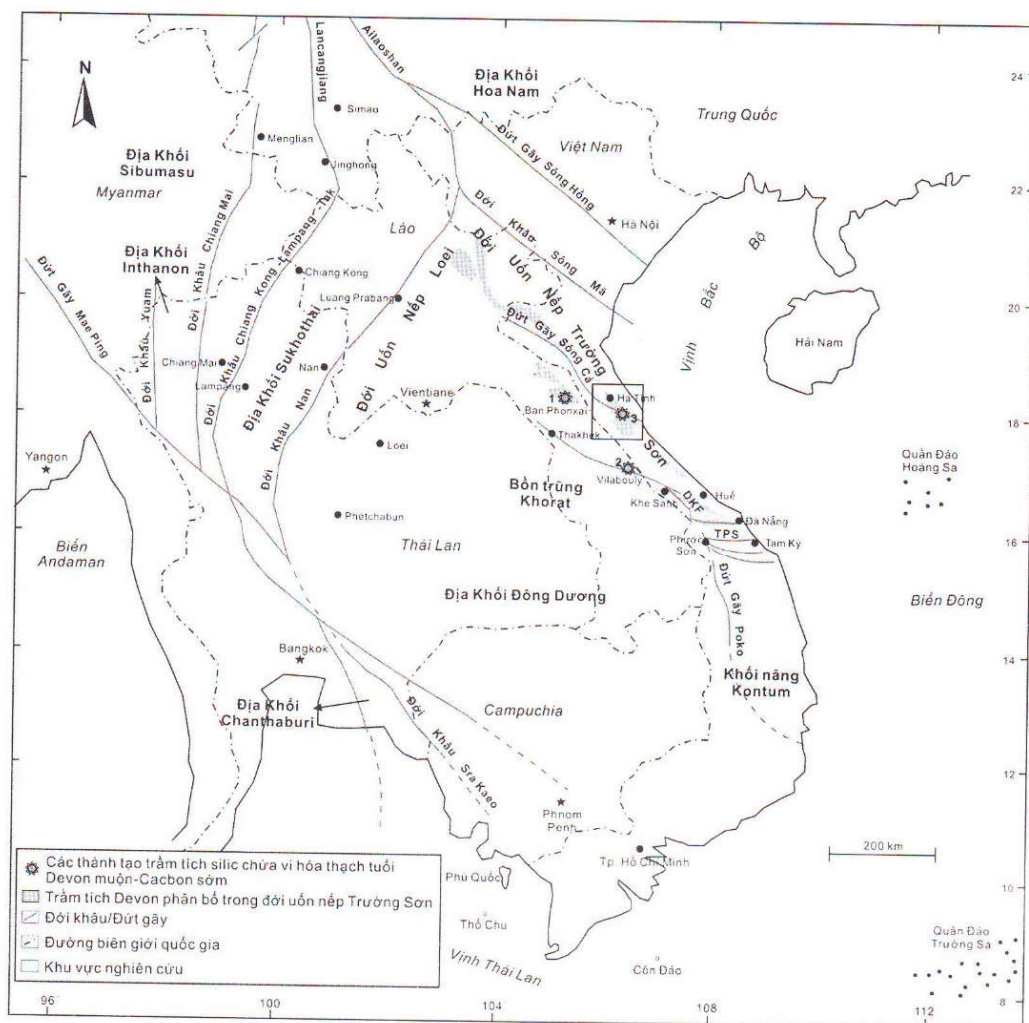
I. MỞ ĐẦU

Đới uốn nếp Trường Sơn (ĐUNTS) kéo dài theo phương TB-ĐN dọc theo dãy núi Trường Sơn từ miền Trung Việt Nam qua đông bắc Lào, là một trong những đới kiến tạo - sinh khoáng quan trọng bậc nhất của khu vực Đông Nam Á [15, 16, 35]. Nó thuộc phần rìa đông bắc của địa khối Đông Dương và được phân cách với đới uốn nếp Loei bởi bồn trũng Khorat. ĐUNTS về phía đông bắc tiếp giáp với địa khối Hoa Nam dọc theo đới khâu Sông Mã, phía đông nam phân cách với khối nâng Kon Tum bởi đới khâu Tam Kỳ - Phước Sơn, phía tây bắc tiếp giáp với đới uốn nếp Loei [19, 25, 35] (Hình 1).

Về đặc điểm địa tầng, trong ĐUNTS có mặt đầy đủ các phân vị địa tầng từ Tiền

Cambri cho đến Đệ tứ. Chế độ biển ở đây được tồn tại một cách liên tục từ Cambri cho đến Anisi, trong đó có hai thời kỳ biển sâu được ghi nhận là vào Silur và Devon muộn - Carbon sớm. Sau khi trải qua thời kỳ gián đoạn trầm tích vào Ladini-Carni. ĐUNTS bước vào chế độ lục địa kéo dài từ suốt Nori cho đến ngày nay [30, 32, 33, 36, 37]. Về đặc điểm các hoạt động magma, có ít nhất hai thời kỳ hoạt động magma cung lục địa riêng biệt đã được nhận dạng trong ĐUNTS, đó là Ordovic-Silur/Devon? [2, 25, 31, 35] và Permi-Trias [14, 15, 17, 23, 31].

Các đá silic chứa vi hóa thạch phân bố rộng rãi trên toàn cầu. Chúng giữ một vai trò đặc biệt quan trọng trong việc khôi phục cổ địa lý vì thường đi cùng các phức



Hình 1. Bản đồ kiến tạo sơ lược khu vực Đông Nam Á (kết hợp và chỉnh sửa từ những bản đồ của [18, 29, 30, 33, 37]; "1": vị trí mặt cắt nghiên cứu của Thassanapak và nnk, 2012 [33]; "2": vị trí mặt cắt nghiên cứu của Udachon và nnk, 2015 [37]; "3": vị trí mặt cắt nghiên cứu của Hada và nnk, 2004 [12]. Quyển et al., 2016 [30]; TPS: đới khâu Tam Kỳ - Phước Sơn; DKF: đứt gãy Đà Nẵng - Khe Sanh.

hệ magma siêu mafic trong các đới ophiolit, những đới mà được dùng để định tuổi các mảnh sót vỏ đại dương. Đồng thời chúng cũng là những chỉ tiêu đáng tin cậy trong việc khôi phục sự hình thành, tiến hóa của các rìa lục địa cổ [5]. Trong nhiều thập kỷ qua, ĐUNTS đã thu hút sự quan tâm của rất nhiều các nhà địa chất trên toàn thế giới. Tuy nhiên, cho đến thời điểm hiện tại có rất ít các nghiên cứu về đá silic chứa vi hóa thạch trong khu vực này được xuất bản. Mục đích của bài báo này chính là để bổ sung cho những thiếu hụt trên, góp phần tạo ra một cái nhìn toàn diện hơn về tiến hóa địa

chất của ĐUNTS cũng như của toàn bộ khu vực Đông Nam Á.

Trong bài báo này, tác giả tiến hành nghiên cứu vi cổ sinh trong các đá silic thuộc hai mặt cắt Minh Hóa và Đức Thọ lần lượt lộ ra tại hai tỉnh Quảng Bình và Hà Tĩnh (Hình 2). Có tất cả 8 mẫu đá silic giàu hóa thạch được thu thập (mỗi mặt cắt 4 mẫu). Trải qua quá trình xử lý bằng acid HF, nhốt hóa thạch dưới kính hiển vi, từ những mẫu đá cứng có khoảng hơn 500 cá thể vi hóa thạch (Trùng tia và Vỏ nón) đã được tìm ra. Tất cả những bước này được thực hiện tại Phòng thí

thường là dưới 0,5 cm (Hình 3B). Dựa trên vị trí địa lý, màu sắc, độ dày của các tập trầm tích silic cũng như các thành tạo nằm trên và dưới chúng, có thể khẳng định rằng mặt cắt Minh Hóa thuộc hệ tầng Ngọc Lâm (xem mô tả về hệ tầng này trong [36]). Có rất nhiều cá thể Trùng tia và Vỏ nón đã được lấy ra từ các mẫu đá silic của mặt cắt này.

Đối với hóa thạch Vỏ nón, có hai loài được nhận dạng. Loài thứ nhất (Hình 3C): vỏ có phòng phôi dạng hình ovan, ngắn cổ không rõ ràng, phần đầu có dạng nón càng về cuối thì nón càng bị phình ra, phần cuối có dạng gần trụ. Những đặc trưng này rất gần gũi với loài *Striatostyliolina striata* (Richter) Zagora [20, 21], tuy nhiên những rãnh chạy dọc theo thân vỏ, một trong những đặc trưng của loài này đã bị mờ đi trong các mẫu ở đây do hiện tượng bao phủ của các vi tinh thể silic trong quá trình thành tạo đá. Dạng thứ hai (Hình 3D): cả phần đầu và phần cuối của vỏ đều có dạng nón tương đối hẹp và đồng đều, phòng phôi dạng ovan, ngắn cổ rất rõ ràng. Những đặc trưng này cho thấy chúng thuộc giống *Styliolina* Karpinsky [20, 21]. Các hóa thạch vỏ nón *Striatostyliolina striata* (Richter) Zagora và *Styliolina* Karpinsky đặc trưng cho tuổi Devon muộn [20, 21, 40].

Đối với hóa thạch Trùng tia, loài *Entactinia cometes* Foreman (Hình 3E) và rất nhiều loài không xác định đã được tìm ra. Trong số các loài không xác định này có một cá thể có hình dạng tương đối đặc biệt được lấy ra minh họa ở đây (Hình 3F). Cá thể Hình 3E có vỏ dạng cầu, kích thước tương đối lớn (đường kính khoảng 100 μm) với một đầu được gắn với một chiếc gai lớn, nhọn, hình lưỡi dao 3 ngạnh và rất vững chãi. Vỏ cầu mặc dù bị phủ lên bởi một lớp vi tinh thể silic trong quá trình thành tạo đá, tuy nhiên kiến trúc gập ghềnh của mặt ngoài vỏ chứng tỏ ban đầu rất có thể vỏ có kiến trúc dạng mắt lưới. Ngoài gai chính ra, trên mặt vỏ còn nhô

lên khá nhiều núm tròn, đây có lẽ là dấu vết của các gai khác trên mặt vỏ để lại sau khi chúng bị gãy đi. Những đặc điểm này chính là những đặc trưng của loài *Entactinia cometes* Foreman có tuổi Devon-Carbon sớm [8-10]. Cá thể trong Hình 3F đặc biệt giống với phần bên trong của loài *Trilonche davidi* (Hinde) đã được tìm thấy trong các thành tạo tuổi Devon muộn ở đông bắc Siberia ([26] trong Hình 4F). Tuy nhiên, do không có một cá thể hoàn chỉnh nào của loài này được tìm ra trong bộ mẫu nên tác giả xếp nó vào loài không xác định.

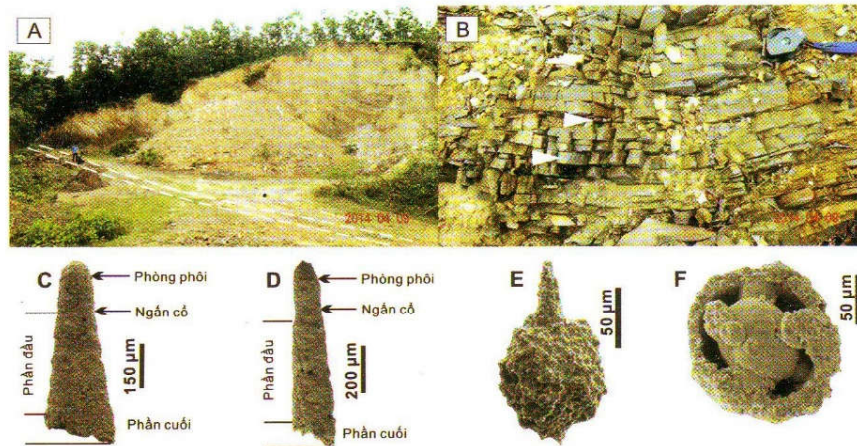
Những kết quả nghiên cứu hóa thạch Trùng tia và Vỏ nón cho thấy trầm tích silic chứa chúng trong mặt cắt Minh Hóa, hệ tầng Ngọc Lâm, có tuổi Devon muộn, phù hợp với công bố trước đây của Phạm Huy Thông [28] về tuổi của hệ tầng Ngọc Lâm dựa trên những hóa thạch *Brachiopoda* và *Conodonta* lần lượt tìm được trong bột kết và các thấu kính đá vôi thuộc phân trên của hệ tầng.

III. NHỮNG NGHIÊN CỨU VỀ VI HÓA THẠCH TUỔI CARBON SỚM TẠI MẶT CẮT ĐỨC THỌ, HỆ TẦNG THIÊN NHÃN

Mặt cắt Đức Thọ là một vết lộ nhỏ nằm ở bên đường Quốc lộ 15, bên sườn của một quả đồi nhỏ, thuộc huyện Đức Thọ, tỉnh Hà Tĩnh (18°30'52"N, 105°34'25"E) (Hình 2). Mặt cắt này rất gần với các điểm nghiên cứu trước đây của Hada và nnk, 2004 [12] về hệ tầng Thiên Nhãn và thành phần thạch học của nó gần như hoàn toàn tương tự với thành phần trong các mặt cắt của họ. Bao gồm: phần thấp nhất (chiều dày khoảng 2 m) cấu thành bởi các thành tạo sét kết giàu silic, màu từ nâu đến đen nâu; phần giữa (dày khoảng 5 m) là các lớp đá silic (hàm lượng SiO_2 trên 90%, [30]) màu từ xám đến đen xám thường bị đập vỡ, đứt đoạn thành những khối/đoạn nhỏ, chúng xen kẽ có quy luật với các tập sét kết/sét kết giàu silic có những biểu hiện chứa các

oxit/hydroxit sắt-mangan màu đỏ; phần trên cùng gồm các lớp sét kết/bột kết phong hóa màu vàng, dày khoảng 2 m (Hình 4A, B). Trong phần giữa của mặt cắt, mỗi một lớp đá silic dày từ 2 cm đến 3 cm, trong khi đó các lớp sét kết/sét kết

giàu silic nằm xen kẽ giữa chúng dày từ 1 cm đến 1,5 cm (Hình 4B). Từ những dữ liệu mô tả trên đây có thể thấy mặt cắt Đức Thọ kể trên thuộc hệ tầng Thiên Nhãn (xem mô tả hệ tầng Thiên Nhãn trong [36]).

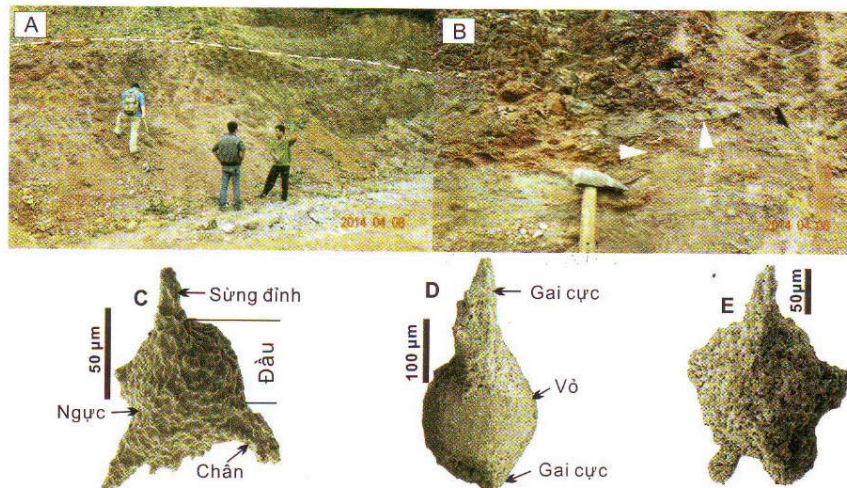


Hình 3. Mặt cắt Minh Hóa: A) Ảnh vết lộ với các cặp đá silic - phiến silic nằm giữa hai đường gạch đứt; B) Ảnh phóng to các tập đá silic (mũi tên dưới), phiến silic (mũi tên trên); C) *Striatostyliolina striata* (Richter) Zagora; (D) *Styliolina* sp.; E) *Entactinia cometes* Foreman, F) Trùng tia không xác định.

Khác biệt với mặt cắt Minh Hóa, trong mặt cắt này chỉ có duy nhất các cá thể Trùng tia được tìm thấy. Có rất nhiều loài đã được tác giả gọi tên, tuy nhiên chỉ có 2 loài hóa thạch bảo tồn tương đối hoàn thiện, đồng thời đặc trưng cho một khoảng thời gian địa chất rất ngắn và một cá thể hóa thạch không xác định nhưng có những đặc điểm tương đối đặc biệt được minh họa ở đây. Loài thứ nhất (Hình 4C) đặc trưng bởi phần đầu có kích thước nhỏ (đường kính khoảng 50 μm) dạng bán cầu: sừng đỉnh ngắn, nhọn, thẳng, dạng lưỡi dao 3 ngạnh, 3 chân ngắn, hơi cong, dạng lưỡi dao 3 ngạnh. Những đặc điểm này đặc trưng cho giống *Archocyrtium* Deflandre có tuổi Carbon sớm, Tournais [3, 4, 9]. Việc sừng đỉnh và 3 chân có chiều dài tương tự và tương đối ngắn, cùng với việc phần ngực không rõ ràng làm cho loài không xác định được (indeterminate species) này khác biệt với các loài đã từng biết đến của giống *Archocyrtium*. Loài thứ hai (Hình

4D) có vỏ cấu tạo bề mặt dạng bọt biển với rất nhiều lỗ nhỏ kích thước không đều, có dạng elip dẹt, kích thước lớn (đường kính khoảng 200 μm), hai gai cực không đều cả về hình dạng và kích thước. Trong khi một gai dài, thẳng, nhọn, vững chắc, dạng lưỡi dao 3 ngạnh thì một gai chỉ xuất hiện một cách mờ nhạt. Những đặc trưng về hình thái này tương tự với loài *Belowea variabilis* (Ormiston and Lane) Won có tuổi Carbon sớm, cuối Tournais-đầu Vise [11, 22, 27, 42]. Cá thể Hình 3E có hình dạng khá giống với *Archocyrtium* tuy nhiên do bảo tồn không tốt nên chúng tôi xếp nó vào dạng không xác định.

Hada và nnk, 2004 [12] xác lập tuổi Devon muộn cho hệ tầng Thiên Nhãn chủ yếu dựa trên hóa thạch Răng nón *Palmatolepis*. Từ những phát hiện mới ở đây về những hóa thạch Trùng tia bảo tồn tương đối hoàn thiện, tác giả xếp hệ tầng Thiên Nhãn có tuổi Devon muộn - Carbon sớm.



Hình 4. Mặt cắt Đức Thọ: A) Ảnh vết lộ với các cặp đá silic-sét kết/sét kết giàu silic nằm dưới đường gạch đứt; B) Ảnh phóng to các tập đá silic (mũi tên hướng lên) và các lớp sét kết/sét kết giàu silic (mũi tên nằm ngang); C) *Archocyrtium?* sp.; D) *Belowea variabilis* (Ormiston and Lane) Won; E) Trùng tia không xác định.

IV. THẢO LUẬN VỀ MÔI TRƯỜNG LẮNG ĐỘNG CỦA CÁC ĐÁ SILIC TRONG KHU VỰC NGHIÊN CỨU VÀ NGHĨA TRONG BÌNH ĐỒ CẤU TRÚC KHU VỰC

Đã có một thời gian dài, đá silic được cho là chỉ được tích lũy trong các bồn trũng đại dương sâu hơn 3.000 m nơi mà nước biển được làm giàu silic từ các hoạt động magma ở các sống núi giữa đại dương [5, 13]. Tuy nhiên, ngày nay chúng ta biết rằng các đá silic tuổi cổ không hẳn là đặc trưng của môi trường nước sâu và gần những nơi có hoạt động magma. Chúng có thể được tìm thấy trong rất nhiều khu vực khác nhau trong môi trường biển. Chúng có thể được trầm tích tại các bồn nước nông trong các vùng duyên hải, tại rìa các lục địa, hay tại các bồn trũng đại dương cả nông và sâu... [5].

Trong thời kỳ tiền Cambri, đá silic được hình thành chủ yếu bằng phương thức hóa học, do lắng đọng trực tiếp từ thành phần silic hòa tan trong nước biển. Tuy nhiên, với sự xuất hiện vào giai đoạn muộn nhất của Proterozoic, sau đó bùng phát trong Phanerozoic thì Trùng tia với cơ thể được cấu thành từ silic vô định hình đã trở thành nguồn chính tạo đá silic. Trùng tia chính là sinh vật trôi nổi tổng

hợp silic hòa tan chiếm ưu thế nhất trong môi trường nước biển trong Paleozoic và Mesozoic. Sau đó, sự xuất hiện của Khuê tao vào Jura và sự phát triển nhanh chóng của chúng đã dần chiếm lĩnh địa phận của Trùng tia trong môi trường biển và dần thay thế vai trò của Trùng tia để trở thành nguồn cung cấp chủ yếu cho quá trình hình thành của đá silic trong Kainozoic [13]. De Wever và nnk, 2001 [5] phân Trùng tia thành 7 bộ, bao gồm: Archaeospicularia, Albaillellaria, Latentifistularia, Spumellaria, Collodaria, Entactinaria, và Nassellaria. Trong mặt cắt Đức Thọ, giống *Archocyrtium* thuộc bộ Nassellaria là bộ mà phần lớn cá thể sống trong các tầng nước sâu [7].

Vỏ nón thuộc nhóm động vật không xương sống ở biển, bắt đầu xuất hiện vào Ordovic, đạt số lượng lớn nhất vào Silur và Devon và hoàn toàn bị diệt vong vào Devon muộn [1]. Nó bao gồm ba bộ là Tentaculitida, Dacryoconarida và Homoctenida [40, 41]. Trong khi bộ đầu tiên thuộc nhóm động vật bám đáy, thì hai bộ còn lại thuộc nhóm động vật trôi nổi. Cả hai giống Vỏ nón tìm được trong mặt cắt Minh Hóa đều thuộc bộ Dacryoconarida. Trong đó giống

Styliolina thuộc nhóm sinh vật biển khơi (pelagic) [7].

Với sự xuất hiện của các sinh vật nước sâu cũng như sinh vật biển khơi, vì vậy có thể dự đoán rằng toàn bộ các đá silic trong khu vực nghiên cứu có thể đều đã được thành tạo trong các bồn trũng nước sâu. Khi đối sánh với các khu vực khác trong ĐUNTS, tác giả xác định các đá silic chứa các vi hóa thạch Vỏ nón và Trùng tia tuổi Devon muộn - Carbon sớm được lắng đọng trong môi trường nước sâu tại khu vực rìa lục địa cũng đã được tìm ra ở một số khu vực tại Lào [33, 37] (Hình 1). Điều này chứng tỏ, có thể đã có một hệ thống rìa lục địa phát triển kéo dài dọc bên trong ĐUNTS trong suốt giai đoạn Devon muộn - Carbon sớm.

V. KẾT LUẬN

Từ những phát hiện mới về các vi hóa thạch trong nghiên cứu này, kết hợp với những số liệu đã được công bố trong các văn liệu trước đây, tác giả rút ra một số kết luận như sau:

- Các hóa thạch Trùng tia và Vỏ nón cho thấy đá silic chứa chúng của hệ tầng Ngọc Lâm có tuổi Devon muộn, phù hợp với các công bố trước đây.

- Hóa thạch Răng nón trong hệ tầng Thiên Nhân được tìm ra trong các văn liệu trước đây đặc trưng cho tuổi Devon muộn. Trong khi đó, các hóa thạch Trùng tia trong đá silic của hệ tầng Thiên Nhân được tìm ra ở đây lại đặc trưng cho tuổi Carbon sớm. Do vậy, tác giả xếp hệ tầng Thiên Nhân có tuổi Devon muộn - Carbon sớm.

- Tất cả các đá silic trong hai hệ tầng Ngọc Lâm và Thiên Nhân có thể đều được lắng đọng trong môi trường nước sâu tại một rìa lục địa kéo dài dọc bên trong ĐUNTS trong suốt giai đoạn Devon muộn - Carbon sớm.

Lời cảm ơn: Tác giả xin được gửi lời

cảm ơn đến PGS.TS. Tạ Hòa Phương, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, vì những góp ý vô cùng quý báu cả về nội dung lẫn hình thức cho bài báo này. Tác giả xin chân thành cảm ơn PGS.TS. Trần Thanh Hải, PGS.TS. Nguyễn Văn Lâm, PGS.TS. Hoàng Văn Long, TS. Ngô Xuân Thành, ThS. Nguyễn Quốc Hưng và các giảng viên trong Bộ môn Địa chất, Bộ môn Địa chất Biển (Trường Đại học Mở - Địa chất), TS. Trần Mỹ Dũng (Tổng cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam) đã tạo điều kiện và giúp đỡ cho tác giả trong quá trình đi thực địa tại Việt Nam.

VĂN LIỆU

1. **Bond D., 2006.** The fate of the homoctenids (Tentaculitoidea) during the Frasnian - Famennian mass extinction (Late Devonian). *Geobiology* 4, 167-177.
2. **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.
3. **Cheng Y.N., 1986.** Taxonomic studies on Upper Paleozoic Radiolaria. *Bulletin of the National Museum of Natural Science (Taiwan)*, 1, 1-311.
4. **Deflandre G., 1972.** Remarques complementaires sur la morphologie et la nomenclature de quelques genres de Radiolaires du Paleozoique. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences, Paris*, 275, 13-16.
5. **De Wever P., Dumitrica P., Caulet J.P., Nigrini C., Caridroit M., 2001.** Radiolarians in the Sedimentary Record. Gordon and Breach, London, pp.1-533.
6. **Duong N.X., (Ed.), 1996.** Geological Maps on Scale 1: 200000 with Explanatory Note. Le Thuy - Quang Tri Sheet. *Department of Geology of Viet Nam, Ha Noi.*

7. Feng Q.L., Algeo T.J., 2014. Evolution of oceanic redox conditions during the Permo-Triassic transition: Evidence from deepwater radiolarian facies. *Earth-Science Reviews*, 137, 34-51.
8. Feng Q.L., Zhang S.T., Ce M.C., Yan C.M., Yu H., Duan G.X., Bao J.Y., 2002. Radiolarians from Hagong formation in Zhongdian, NW Yunnan, and its tectono-Paleogeographic implications. *Chinese Journal of Geology*, 37(1):70-78 (In Chinese with English abstract).
9. Feng Q.L., Helmcke D., Chonglakmani C., Helmcke R.I., Liu B.P., 2004. Early Carboniferous radiolarians from North-West Thailand: Palaeogeographical implications. *Palaeontology*, Vol. 47, Part 2, 2004, pp. 377-393, 2 pls.
10. Foreman H.P., 1963. Upper Devonian Radiolaria from the Huron Member of the Ohio Shale. *Micropaleontology*, 9, 267-304.
11. Güncüoğlu M.C., Capkinoğlu, S., Gürsu S., Noble P., Turhan N., Tekin U.K., Okuyucu C., Güncüoğlu Y., 2007. The Mississippian in the Central and Eastern Taurides (Turkey): constraints on the tectonic setting of the Tauride-Anatolide Platform. *Geologica Carpathica*, 58, 5, 427-442.
12. Hada S., Tri T.V., Truong D.N., 2004. On the age and geological settings of Thien Nhan Formation in North Trung Bo, Viet Nam. *J. of Geology*, B/24:10-15. Ha Noi.
13. Hüneke H., Henrich R., 2011. Pelagic sedimentation in modern and ancient oceans. In: Hüneke, H., Mulder, T. (Eds.), Deep-Sea Sediments. *Developments in Sedimentology*, Elsevier, Amsterdam, vol. 63, pp. 215-351.
14. Hoa T.T., Anh T.T., Phuong N.T., Pham, T.D., Tran V.A., Izokh A.E., Borisenko A.S., Lan C.Y., Chung S.L., Lo, C.H., 2008. Permo-Triassic intermediate-felsic magmatism of the Truong Son belt, eastern margin of Indochina. *Comptes Rendus Geoscience* 340, 112-126.
15. Kamvong T., Khin Zaw, Meffre S., Maas R., Stein H., Lai C.K., 2014. Adakites in the Truong Son and Loei fold belts, Thailand and Laos: genesis and implications for geodynamics and metallogeny. *Gondwana*.
16. Khin Zaw, Meffre S., Lai C.K., Santosh M., Burrett C., Graham I.T., Manaka T., Salam A., Kamvong T., Cromie P.W., 2014. Tectonics and metallogeny of Southeast Asia - an overview. *Gondwana Research* 26, 5-30.
17. Lan C.Y., Chung S.L., Shen J.J., Lo C.H., Wang P.L., Hoa T.T., Thanh H.H., Mertzman S.A. 2000. Geochemical and Sr-Nd isotopic characteristics of granitic rocks from northern Vietnam. *Journal of Asian Earth Science* 18, 267-280.
18. Lepvrier C., Maluski H., Vuong N.V., Roques D., Axente V., Rangin C., 1997. Indosinian NW-trending shear zones within the Truong Son belt (Vietnam): ^{40}Ar - ^{39}Ar Triassic ages and Cretaceous to Cenozoic overprints. *Tectonophysics* 283, 105-127.
19. Lepvrier C., Nguyen V.V., Maluski H., Phan T.T., Tich V.V., 2008. Indosinian tectonics in Vietnam. *C.R. Geosci.* 340, 94-111.
20. Li Y.X., 1993. Late Devonian Famennian Tentaculites from Liujiang Formation of Lipu, Guangxi, China. *Acta Micropalaeontologica Sinica*, 10(3): 331-335 (In Chinese with English abstract).
21. Li Y.X., 2000. Famennian

tentaculitids of China. *J. Paleont.*, 74(5), pp. 969-975.

22. Li Y.J., Wang Z.M., Wu H.R., Huang Z.B., Tan Z.J., Luo J.C., 2002. Discovery of Radiolarian Fossils from the Aiketik Group at the Western End of the South Tianshan Mountains of China and Its Implications. *Acta Geologica Sinica*, Vol. 76, No.2.

23. Liu J.L., Tran M.D., Tang Y., Nguyen Q.L., Tran T.H., Wu W., Chen J., Zhang Z., Zhao Z. 2012. Permo-Triassic granitoids in the northern part of the Trung Son belt, NW Vietnam: Geochronology, geochemistry and tectonic implications. *Gondwana Research* 22, 628-644.

24. Ma H.D., Yang Z.J., Wei X.C., Li X.Y., 2004. New results and major progress in regional geological survey of the Muztag and Jingyu Lake sheets. *Geological Bulletin of China*, Vol.23, Nos. 5-6 (In Chinese with English abstract).

25. Nakano N., Osanai Y., Owada M., Tran, N.N., Charusiri P., Khamphavong K., 2013. Tectonic evolution of high-grade metamorphic terranes in central Vietnam: constraints from large-scale monazite geochronology. *J. Asian Earth Sci.* 73, 520-539.

26. Obut O.T., Shcherbanenko T.A., 2008. Late Devonian radiolarians from the Rudny Altai (SW Siberia). *Bulletin of Geosciences* Vol. 83, 4, 2008.

27. Orimiston A.R. and Lane H.R., 1976. A unique radiolarian fauna from the Sycamore Limestone (Mississippian) and its biostratigraphic significance. *Palaeontographica, Abteilung A*, 154, 158-180.

28. Phạm Huy Thông (Chủ biên), 2001. Báo cáo Địa chất và khoáng sản nhóm tờ Minh Hóa, kèm theo Bản đồ ĐC&KS nhóm tờ Minh Hóa. *Lưu trữ Địa*

chất. Hà Nội.

29. Qia X., Feng Q.L., Yang W.Q., Wang Y.J., Chonglakmani C., Monjai D., 2015. Geochronological and geochemical constraints on the mafic rocks along the Luang Prabang zone: Carboniferous back-arc setting in northwest Laos. *Lithos.* doi:10.1016/j.lithos.2015.07.019.

30. Quyen N.M., Feng Q.L., Zhao T.Y., 2016. The Upper Devonian-Lower Carboniferous stratigraphic characteristics of Truong Son Fold Belt in central Vietnam: The geotectonic background research. *Journal of Earth Science Sci (In preparation)*.

31. 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. *Journal of Asian Earth Sciences* 101 (2015) 101-120.

32. Thanh T.D., Phuong T.H., Janvier P, Hung N.H., Cuc N.T.T., Duong N.T., 2013. Silurian and Devonian in Vietnam-Stratigraphy and facies. *J. of Geodynamics* 69 (2013) 165-185.

33. Thassanapak H., Udchachon M., Burrett C., 2012. Devonian radiolarians and tentaculitids from central Laos. *Journal of Asian Earth Sciences*: 60, 104-113.

34. Tinh T., (Eds), 1996. Geological Maps on Scale 1:200000 with Explanatory Note. Ha Tinh-Ky Anh Sheet. *Department of Geology of Viet Nam, Ha Noi.*

35. Tran H.T., Zaw Khin Halpin J., Manaka T., Meffre S., Lai C.K., Lee Y.J., Le V.H., Dinh S., 2014. The Tamky-Phuoc Son Shear Zone in Central Vietnam: tectonic and metallogenic implications. *Gondwana Res.* 26 (1),

144-164.

36. Tri T.V., Khuc V. (eds) 2011. Geology and Earth Resources of Vietnam. Publishing House for Science and Technology, 645 p.

37. Udchachon M., Thassanapak H., Feng Q.L., Burrett C., 2015. Palaeoenvironmental implications of geochemistry and radiolarians from Upper Devonian chert/shale sequences of the Truong Son fold belt, Laos. *Geological Journal*, DOI: 10.1002/gj.2743.

38. Wei F., 2013. Palaeontology, Palaeoecology and Palaeobiogeography of Tentaculitoids in the Middle Palaeozoic. PhD thesis, State Key Laboratory of Geological Processes and Mineral Resources, China University of Geosciences, Wuhan, China, p. 142 (In Chinese with English abstract).

39. Wei F., Gong Y., 2011. Progress and prospects of studies on tentaculitids. *Acta Palaeontologica Sinica* 50, 48-63 (In Chinese with English abstract).

40. Wei F., Gong Y., Yang H., 2012. Biogeography, ecology and extinction of Silurian and Devonian tentaculitoids. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 358-360 (2012) 40-50.

41. Wittmer J.M., Miller A.I., 2011. Dissecting the global diversity trajectory of an enigmatic group: the paleogeographic history of tentaculitoids. *Palaeogeography, Palaeoclimatology* 312, 54-65.

42. Won M.Z., 1983. Radiolarien aus dem Unter-karbon des Rheinischen Schiefergebirges (Deutschland). *Palaeontographica Abteilung A*, 182, 116-175.

SUMMARY

Upper Devonian-Lower Carboniferous microfossils in cherts from Trường Sơn Fold Belt, North-Central Việt Nam: Geological framework implications

Nguyễn Minh Quyền, Vũ Anh Đạo, Lê Minh Hiếu

The radiolarians and tentaculitoids in cherts from Ngọc Lâm Formation along Minh Hóa section, and Thiên Nhãn Formation along Đức Thọ section, that exposed in Quảng Bình and Hà Tĩnh Provinces, respectively, were examined in detail. The tentaculitoids *Striatostyliolina striata*, *Styliolina* sp. and radiolarian *Entactinia cometes*, demonstrate the Upper Devonian age of Ngọc Lâm Formation cherts, which is similar to that of previous studies. Combination of new finding of moderately-preserved radiolarians *Archocyrtium?* sp., *Belowea variabilis* with other fossils that were found in earlier publications, we re-establish the Upper Devonian-Lower Carboniferous age of the Thiên Nhãn Formation. The occurring of tentaculitoid *Styliolina* and radiolarian *Archocyrtium* recommend that the study cherts might be precipitated in deep-water basin. The Upper Devonian-Lower Carboniferous continental margin radiolarian-, tentaculitoid-bearing cherts have been also found in some places in Laos. This demonstrates that there is a NW-extending continental margin system existed in Trường Sơn Fold Belt at Upper Devonian-Lower Carboniferous time.

Người biên tập: PGS.TS Tạ Hòa Phương.

MỤC LỤC
Số 356, 3-4/2016

Trang

Thư chúc mừng của Hiệu trưởng Trường Đại học Mở - Địa chất.....	1
1. Trần Thanh Hải. Bộ môn Địa chất - Trường Đại học Mở Địa chất: 60 năm phát triển bền vững	3
2. Trần Thanh Hải, Bùi Thị Mến, Nguyễn Quốc Hưng, Nguyễn Trường Giang, Hoàng Ngô Tự Do. Đặc điểm cấu trúc phần đông nam đới khâu Tam Kỳ - Phước Sơn và ý nghĩa vai trò của chúng đối với bình đồ kiến tạo khu vực.....	7
3. Ngô Xuân Thành, Nguyễn Thị Bích Thủy. Bản chất kiến tạo của các đá meta-mafic hệ tầng Huồi Hào khu vực Chiềng Khương, Sơn La	19
4. Nguyễn Thị Bích Thủy. Tuổi đồng vị U-Pb zircon của syenit phức hệ Pu Sam Cáp và ý nghĩa địa chất của nó	30
5. Nguyễn Trường Giang, Trần Thanh Hải. Magma xâm nhập đa kỳ dọc rìa bồn trũng Mesozoi Nông Sơn, miền Trung Việt Nam và ý nghĩa kiến tạo của nó.....	37
6. Bùi Vinh Hậu, Ngô Xuân Thành. Đặc điểm hình thái, thành phần và tuổi zircon trong trầm tích hệ tầng Nậm Cồ và ý nghĩa của nó đối với địa chất khu vực.....	50
7. Trần Mỹ Dũng, Bùi Thị Thu Hiền. Nguồn gốc quặng hóa đồng mỏ Suối Thầu, Bát Xát, Lào Cai và ý nghĩa địa chất khu vực	61
8. Nguyễn Minh Quyền, Vũ Anh Đạo, Lê Minh Hiếu. Nghiên cứu hóa thạch vi cổ sinh tuổi Devon muộn - Cacbon sớm trong các đá silic thuộc đới uốn nếp Trường Sơn, Bắc Trung Bộ và ý nghĩa của chúng trong sơ đồ tiến hóa địa chất khu vực.....	68
9. Ngô Thị Kim Chi, Hoàng Văn Long, Trịnh Nguyên Tính, Lê Anh Thắng, Mai Văn Lạc, Đào Văn Nghiêm, Nguyễn Minh Quyền, Nguyễn Hữu Hiệu, Nguyễn Hữu Hiệp, Phan Văn Bình, Doãn Thị Nga. Đặc điểm trầm tích Pleistocen trên - Holocen vùng biển nông (0-30 m) khu vực Điện Hương - Phú Nhuận, Thừa Thiên – Huế.....	78

CONTENTS

	Page
<i>Greeting Letter from Rector of Hà Nội University of Mining and Geology</i>	1
1. <i>Trần Thanh Hải</i> . Department of Geology - Hanoi University of Mining and Geology: 60 Years of Sustainable Development	3
2. <i>Trần Thanh Hải, Bùi Thị Mến, Nguyễn Quốc Hưng, Nguyễn Trường Giang, Hoàng Ngô Tự Do</i> . Structural feature of the southeastern portion of the Tam Kỳ - Phước Sơn suture zone and its significance for the regional tectonic framework....	7
3. <i>Ngô Xuân Thành, Nguyễn Thị Bích Thủy</i> . Tectonic nature of the meta-mafic rocks of Huồi Hào Formation in Chiềng Khương of Sơn La area	19
4. <i>Nguyễn Thị Bích Thủy</i> . U-Pb zircon from syenite of Pu Sam Cáp complex and its geological implications	30
5. <i>Nguyễn Trường Giang, Trần Thanh Hải</i> . Multiple magma intrusion along the margin of Nông Sơn Mesozoic basin, central Việt Nam and its regional significance	37
6. <i>Bùi Vinh Hậu, Ngô Xuân Thành</i> . Morphology, chemistry and geochronology of detrital zircon from the Nậm Cồ Formation and its significance in regional geology.....	50
7. <i>Trần Mỹ Dũng, Bùi Thị Thu Hiền</i> . Origin of copper mineralization in the Suối Thầu deposit, Bát Xát district, Lào Cai Province and significance of regional geology.....	61
8. <i>Nguyễn Minh Quyền, Vũ Anh Đạo, Lê Minh Hiếu</i> . Upper Devonian-Lower Carboniferous microfossils from cherts in Trường Sơn Fold Belt, central Việt Nam: Geological framework implications	68
9. <i>Ngô Thị Kim Chi, Hoàng Văn Long, Trịnh Nguyên Tính, Lê Anh Thắng, Mai Văn Lạc, Đào Văn Nghiêm, Nguyễn Minh Quyền, Nguyễn Hữu Hiệu, Nguyễn Hữu Hiệp, Phan Văn Bình, Doãn Thị Nga</i> . Characteristics of the Upper Pleistocene - Holocene sediments in the coastal zone (0-30 m of water depth) from Diên Hương to Phú Thuận, Thừa Thiên - Huế.....	78