

CÁC ĐỜI KIẾN TẠO PHẦN ĐẤT LIÊN NAM VIỆT NAM

NGUYỄN XUÂN BAO, DUONG VĂN CẦU, TRINH ĐÌNH LONG

Hội Địa chất Tp. Hồ Chí Minh

Lời Tòà soạn: Ông Nguyễn Xuân Bao - Nhà Địa chất lão thành, anh hùng lao động, nguyên là Liên Đoàn trưởng Liên đoàn Bản đồ Địa chất miền Nam năm 1984-1995, mặc dù đã được nghỉ hưu nhưng với lòng nhiệt huyết, yêu nghề, hiện nay, ngoài việc tham gia công tác đào tạo, ông còn tham gia nhiều công trình nghiên cứu, điều tra cơ bản địa chất về khoáng sản. Trong quá trình đó, ông đã có nhiều đóng góp lớn cho sự nghiệp xây dựng và phát triển ngành địa chất Việt Nam. Về khoa học địa chất, không thể không nhắc đến các công trình tiêu biểu mà ông là chủ biên hoặc đồng chủ biên bao gồm: “*Bản đồ địa chất Việt Nam tỷ lệ 1:500.000, 1985*”; “*Địa chất miền Nam Việt Nam, 1978*”; “*Bản đồ địa chất Cộng hòa Xã hội Chủ nghĩa Việt Nam, tỷ lệ 1:200.000, tờ Vạn Yên, 1978*”; “*Địa chất Việt Nam, 1979*”; “*Kiến tạo và Sinh khoáng Nam Việt Nam, 2001*”... Để tôn vinh công hiến của một nhà địa chất lão thành, Nhân dịp kỷ niệm 40 năm thành tựu và phát triển” của Liên đoàn, Ban biên tập xin trân trọng giới thiệu bài báo “*Các đời kiến tạo phần đất liền Nam Việt Nam*”.

Mặc dù, một số quan điểm, khái niệm trong bài báo còn có nhiều tranh luận và cần được làm sáng tỏ (Ví dụ, Đai tạo núi *Yanshan* sớm Đà Lạt; Địa khu biến chất cao đa kỳ Kon Tum trong đó gộp cả các *trầm tích của hệ tầng A Vương; Tạo núi bồi kết Caledon...*), nhưng bài báo đã hệ thống hóa lịch sử phát triển địa chất miền Nam Việt Nam trên cơ sở thu thập tổng hợp kết quả của nhiều công trình nghiên cứu có giá trị đã được công bố. Ban biên tập hy vọng các nhà khoa học quan tâm và tiếp tục nghiên cứu, thảo luận về các vấn đề trên.

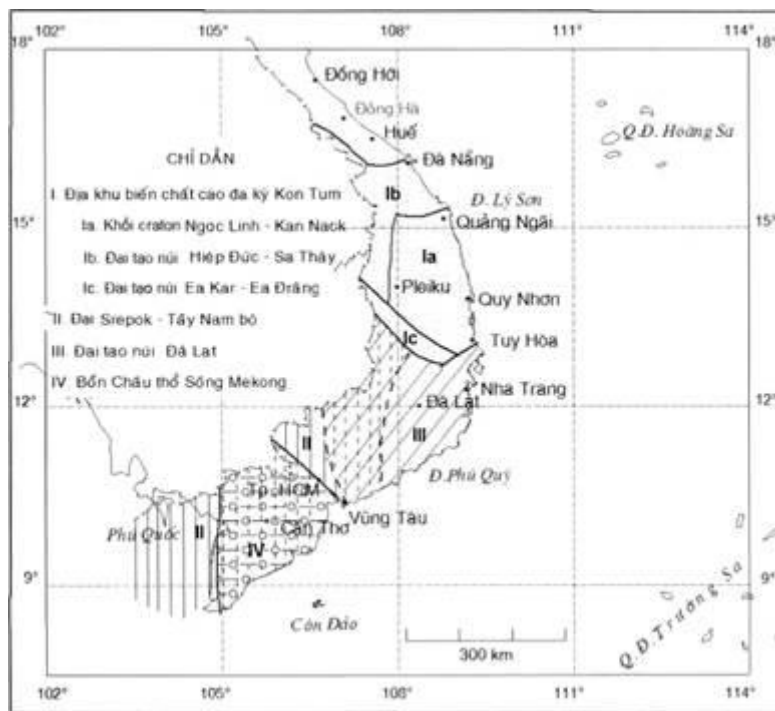
Tóm tắt: Phần đất liền Nam Việt Nam, kéo dài từ Tây Thừa Thiên - Huế và Đà Nẵng đến Cà Mau có thể chia thành ba đơn vị kiến tạo chính: (1) Địa khu biến chất cao đa kỳ Kon Tum phân bố ở Trung Trung Bộ được cấu tạo bởi phần lõi là khối craton Paleoproterozoi-Mesoproterozoi Ngọc Linh - Kan Nắck, còn phần rìa là các đai tạo núi tuổi Caledon sớm Hiệp Đức - Sa Thầy và Caledon muộn Ea Kar - Ea Drăng. Trên địa khu biến chất cao Kon Tum có sự phát triển mạnh mẽ của các tổ hợp thạch - kiến tạo đa dạng sau Caledon bị biến dạng đa kỳ; (2) Đai tạo núi Sre Pok - Tây Nam bộ phân bố chủ yếu ở phần phía tây các tỉnh Nam Trung bộ và Tây Nam bộ. Đây là một phần của phần phía tây nam địa khu Indochina. Khu vực này đã từng trải qua các bối cảnh kiến tạo khác biệt trong đó là một bộ phận của rìa lục địa căng dần trong Carbon muộn-Permian và sau đó trải qua chế độ tạo núi tạo núi Indosinia do sự va chạm của rìa lục địa này với mảng Sibumasu trong Trias; (3) Đai tạo núi Yanshan sớm Đà Lạt gồm diện tích các tỉnh Nam Trung Bộ và Đông Nam Bộ. Hoạt động tạo núi của đời này xảy ra trong Jura muộn-Creta sớm khi rìa phía đông của địa khu Đông Dương va chạm với vi địa khối Trường Sa - Luconia. Ngoài ra, ở phần lãnh thổ đất liền Nam Việt Nam còn có các đơn vị kiến tạo chồng gối quan trọng là: 1) Cung magma rìa lục địa căng dần Mesozoi muộn Nam Việt Nam, 2) Tầng magma basalt khuếch tán Kainozoi muộn Tây Nguyên và 3) Bồn căng dần Kainozoi muộn Châu thổ sông Mekong.

I. MỞ ĐẦU

Với một dữ liệu địa chất phong phú qua kết quả điều tra địa chất các tỷ lệ 1:500.000, 1:200.000 trên toàn bộ và 1:50.000 ở phần lớn diện tích phần đất liền miền nam Việt Nam, các thành tạo địa

chất có mặt trong khu vực đã được mô tả trong nhiều công trình nghiên cứu tổng hợp như Huỳnh Trung và Nguyễn Xuân Bao (1981), Nguyễn Xuân Bao và nnk (2001), Tống Duy Thanh, Vũ Khúc và nnk (2005), Trần Văn Trị và Vũ Khúc (2009), Bùi Minh Tâm và nnk (2010). Ngoài ra, còn có rất nhiều công trình nghiên cứu chuyên đề của các nhà địa chất trong và ngoài nước về các lĩnh vực địa tầng, magma, cấu trúc - kiến tạo và lịch sử tiến hóa khu vực được xuất bản gần đây. Những dữ liệu quan trọng này cho phép luận giải không gian kiến tạo khu vực một cách sát thực và có ý nghĩa khoa học và thực tiễn.

Những kết quả nghiên cứu hiện có cho thấy phần diện tích đất liền miền Nam Việt Nam nằm ở rìa đông nam của địa khối Đông Dương (Indochina) trên sơ đồ phân bố các địa khu của Đông Nam Á (Metcalf, 2005). Đông Dương không phải là một thực thể thuần nhất mà bao gồm nhiều khối kiến tạo khác nhau vốn có từ trước khi tách rời khỏi rìa Bắc của siêu lục địa Gondwana vào Devon muộn hội nhập với Mảng Hoa Nam và sau đó là Sibumasu. Khối Kon Tum tạo thành phần trung tâm của mảng Đông Dương được xem là phần cốt nhất của mảng này. Theo nhiều nhà nghiên cứu, tạo núi Indosinia hình thành trong giai đoạn Permi-Trias giữa do va chạm mảng Đông Dương và Hoa Nam làm xuất hiện “đai tạo núi Xuyên Việt” (Osanai et al, 2008) ở phần đông bắc, trong khi đó, va chạm giữa mảng Đông Dương với Sibumassu ở phía nam tạo nên “đai tạo núi Mekong” (Trần Văn Trị và nnk, 2009). Phần lãnh thổ Tây Nam Việt Nam được xem là một phần của đai tạo núi Mekong nói trên và được gọi là “Đới Srepok - Tây Nam Bộ” (Hình 1).



Hình 1. Sơ đồ phân vùng kiến tạo phần đất liền Nam Việt Nam.

Vào giai đoạn Jura muộn - Creta sớm, sự hội nhập của tiểu mảng Trường Sa - Luconia với rìa đông nam của địa khối Đông Dương và sau đó là sự va chạm giữa 2 địa mảng này vào cuối Kreta (Hall, 2012) tạo nên “đai tạo núi Đà Lạt” trên địa bàn Nam Trung Bộ và Đông Nam Bộ. Tiếp theo phần lãnh thổ Nam Việt Nam còn chịu các biến động kiến tạo khác sau Creta tạo nên các cấu trúc chùng gối quan trọng là: rìa lục địa căng dẫn Mesozoi muộn Nam Việt Nam, *Tỉnh magma basalt khuếch tán Kainozoi muộn Tây Nguyên* và *Bồn căng dẫn Kainozoi muộn Châu thổ sông Mekong*. Trên cơ sở các kết quả nghiên cứu hiện có, bài báo này phân chia phần diện tích đất liền thuộc lãnh thổ Nam Việt Nam thành một số đơn vị kiến tạo trên cơ sở đặc điểm kiến tạo đặc thù của từng khu vực. Ứng với mỗi khu vực, các đơn vị kiến tạo được phân chia theo cấp bậc cụ thể chứ không thể đồng loạt xếp vào cùng một loại hình chung nhất. Việc sử dụng các thuật ngữ về các mốc kiến tạo ở đây chỉ có tính “địa thời - kiến tạo”.

II. CÁC ĐƠN VỊ KIẾN TẠO CHÍNH PHẦN ĐẤT LIỀN LÃNH THỔ MIỀN NAM VIỆT NAM

1. Địa khu biến chất cao đa kỳ Kon Tum

Nằm kẹp giữa các đứt gãy Đa Krông - Cu Đê (hay Đà Nang - Khe Sanh) về phía bắc và Ea Sup - Krong Pak về phía nam, khu vực Trung Trung Bộ đặc trưng bởi sự phân bố khá tập trung các diện lộ đá biến chất. Hầu hết các nhà nghiên cứu trước đây đều xếp chúng vào Tiền Cambri nên khu vực này với tên gọi “*Khối Kon Tum*”, được xem là một mỏm nhô móng kết tinh Tiền Cambri của “*địa khối Indosinia*”. Các hoạt động biến chất đa kỳ không chỉ xảy ra trong Tiền Cambri còn biểu hiện rất mạnh mẽ vào các kỳ Ordovic giữa-muộn, cuối Silur-đầu Devon, cuối Permi-đầu Trias. Mặt khác, ngoài các khối đá Tiền Cambri sớm-giữa ở phần trung tâm, còn có mặt các đai tạo núi bồi kết Caledon sớm (Ordovic giữa-muộn) và Caledon muộn (Cuối Silur-đầu Devon) ở rìa phía bắc và tây khu vực này. Sau đó, xuyên suốt từ Devon đến Đệ tứ, các hoạt động địa chất đa dạng vẫn xảy ra rầm rộ, khi cục bộ, khi đều khắp, khiến cho các cấu trúc của cả khu vực bị cải biến đáng kể [17, 22, 24, 33, 36, 40...]. Với nhận thức mới như trên, địa khối Kon Tum nay được hiểu là một địa khu biến chất cao, đa kỳ bao gồm các yếu tố:

a) *Khối craton Ngọc Linh - Kan Nắck*

- *Đới Ngọc Linh:*

Đây là vùng trôi lộ của phức hệ biến chất Ngọc Linh được xếp tạm vào Proterozoi hạ, phân bố ở các tỉnh Quảng Ngãi, Kon Tum và Gia Lai. Phức hệ biến chất này gồm ba nhóm đá: (1) amphibolit đi kèm với gabro-amphibolit phức hệ Cheo Reo ở phần dưới; (2) gneis amphibol Sông Re ở phần giữa và (3) gneis biotit Ba Điền ở phần trên. Toàn bộ phức hệ Ngọc Linh bị biến chất chủ yếu ở tương amphibolit, nhưng rải rác có các diện lộ nhỏ đá granulit và cả chamockit (khối Đắc Broi). Hoạt động siêu biến chất phổ biến và mãnh liệt, tạo nên các trường granit-migmatit dạng vòm ở Tây Quảng Ngãi. Tuổi đồng vị U-Pb zircon của chúng xấp xỉ 450 Tr.n, ứng với Ordovic muộn ([14, 36, 40]; Trần Văn Trị, Đinh Quang Sang chưa công bố). Đây cũng là tuổi biến chất rõ nhất của phần lớn phía đông á địa khu này. Riêng phần nhỏ phía tây trên địa bàn tỉnh Kon Tum, hoạt động biến chất cao biểu hiện rõ nhất vào Permi muộn - Trias sớm với tuổi đồng vị (Sm-Nd) 240 ± 2 Tr.n của đá granulit-eclogit ở đèo Măng Roi [25],

Phức hệ biến chất Ngọc Linh bị các thể tường gabro-amphibolit phức hệ Phù Mỹ có tuổi Neoproterozoi giữa xuyên qua. Tuổi các nhân zircon di sót trong các đá phức hệ Ngọc Linh là 1.455 Tr.n, 2.541 Tr.n. Hơn nữa, tuổi T_{DM} các đá biến chất này có giá trị 2.400 Tr.n. Do đó, hiện tạm xếp phức hệ Ngọc Linh vào Proterozoi hạ và đối sánh nó với móng kết tinh cùng tuổi (1,8 tỷ năm) của khối Cathaysia ở Đông Nam Trung Quốc.

- *Đới Kan Nắck:*

Đới này phân bố ở trung tâm phía đông địa khu biến chất cao Kon Tum trên địa bàn các tỉnh Gia Lai, Bình Định và nằm kẹp giữa các đứt gãy Ba Tơ ở phía bắc và Sông Ba ở phía nam. Đặc trưng của đới Kan Nắck là phổ biến các đá biến chất nhiệt cao tương granulit từ các đá nguyên thủy là lục nguyên - carbonat và có cấu tạo uốn nếp tương đối rộng và thoải. Các kết quả nghiên cứu tuổi đồng vị cho biết tuổi biến chất của khu vực Sông Biên (Bình Định) ở phía đông địa khu có tuổi Ordovic [22, 24], còn của khu vực Kan Nắck (Gia Lai), phía tây địa khu này lại có tuổi Permi muộn-Trias sớm. Trong sự kiện biến chất ở trường granulit Kan Nắck phía tây địa khu có lẽ có sự bổ sung magma dưới mảng, tạo ra nguồn nhiệt cao và sự xuất hiện gabronorit Kon Kbang, chamockit Sông Ba và granit-gneis Plei Manko đều có tuổi đồng vị trong khoảng 250 Tr.n [2, 22, 24, 30, 31]. Các thành tạo granulit ở địa khu này cũng bị các thể tường gabro-amphibolit phức hệ Phù Mỹ tuổi Neoproterozoi giữa xuyên qua. Tuổi đồng vị U-Pb zircon của nhiều mẫu đá ở cả hai khu vực Sông Biên và Kan Nắck đều cho giá trị xấp xỉ 1.400 Tr.n đối với các nhân zircon cô hoặc tuổi chặn trên. Do vậy, hiện tạm xếp tuổi các đá nguyên thủy ở đới này vào Proterozoi giữa và đối sánh chúng với phức hệ biến chất Baoban của đảo Hải Nam, Trung Quốc [13]. về bối cảnh kiến tạo, tổ hợp các đá lục nguyên - carbonat nguyên thủy này có thể được xem là lớp phủ dạng nền trên móng uốn nếp cổ hơn, có thể là Proterozoi hạ.

b) Đai tạo núi Hiệp Đức - Sa Thầy:

Đai tạo núi này phân bố ở rìa phía bắc và phía tây địa khu biến chất cao Kon Tum. Đây thực chất là một đai tạo núi Paleozoi sớm do cung đảo đại dương Núi Vú va chạm và bồi kết vào địa khu Ngọc Linh - Kan Nắck vào Ordovic giữa. Sự va chạm và khâu nối này đã diễn ra khá mạnh, khiến cho hầu hết đai tạo núi này, mà bản thân có một bộ phận vốn là lạng trụ bồi kết bị dập vỡ và biến vị sâu sắc để trở thành một thể xáo trộn kiến tạo không lồ. Do chịu tác động biến vị của các kỳ kiến sinh muộn hơn nên đai tạo núi này bị uốn cong và bẻ gập lại thành hai nhánh: (a) nhánh Hiệp Đức phương á vĩ tuyến phân bố trên địa bàn Nam Quảng Nam và Bắc Quảng Ngãi và (b) nhánh Sa Thầy phương á kinh tuyến, phân bố trên địa bàn Tây Nam Quảng Nam và Tây Kon Tum. Trong thể xáo trộn của đai tạo núi này có các tổ hợp thạch kiến tạo (THTKT) sau đây:

- *Khối đá metapelit Đắc Mi:* bị đứt tách ra khỏi móng Proterozoi hạ của địa khu Ngọc Linh - Kan Nắck phân bố ở phía đông nam Khâm Đức.

- *Tổ hợp thạch - kiến tạo (THTKT) rìa lục địa thụ động PZ₃-O₂ Khâm Đức - Chư Sê - Phong Hanh:* vốn ở ven rìa địa khu Ngọc Linh - Kan Nắck, bao gồm các đá metabasalt và metagabro cao titan loạt tholeit, các đá lục nguyên và carbonat biến chất có chứa các sưu tập Acritarcha có tuổi PZ₃-O ([29]).

- *THTKT cung đảo đại dương Ordovic sớm - giữa Núi Vú:* bao gồm các đá xâm nhập và núi lửa thành phần mafic và trung tính bị biến chất, trong đó có các đá boninit (cao Mg-thấp Ti) ở đới trên chức chìm (*suprasubduction zone*). Một số kết quả xác định tuổi đồng vị U-Pb/zircon các đá diorit và plagiogranit ở Quế Thọ và Quế Lưu gần thị trấn Hiệp Đức cho giá trị xấp xỉ 475 Tr.n [1],

- *THTKT ophiolit và nêm bồi kết Hiệp Đức:* gồm các thể đá peridotit-serpentin, metagabro, metabasalt; các đá metachert và metacarbonat là vỏ đại dương PZ₃-O₂. Sưu tập Acritarcha từ đá hoa ở chân cầu Bà Huỳnh gần Hiệp Đức cho tuổi này. Rải rác gặp các đá phiến trắng là sản phẩm biến chất cao áp, thấp nhiệt ở đới chức chìm [28].

- *THTKT tạo núi va chạm Ordovic giữa- muộn*: gồm các đá biến chất khu vực đa tương, các trường siêu biến chất và nóng chảy vỏ với granit-gneis migmatit. Đôi nơi gặp diện lộ nhỏ đá biến chất granulit và chamockit. Hoạt động biến chất khu vực cao nhiệt và nóng chảy vỏ kèm theo này là hệ quả trực tiếp của va chạm giữa cung đảo Núi Vú và khối Ngọc Linh-Kan Nắck vào cuối Ordovic giữa-đầu Ordovic muộn với tuổi đồng vị 450 Tr.n [41], đã tác động lan truyền để tạo ra địa khu biến chất Kontum. Ngoài ra, trong THTKT này còn có các thành tạo trầm tích vụn thô đổ xuống các bồn tiền xứ và địa hào giữa núi, được mô tả là các tập cuội kết - cát kết cơ sở của hệ tầng Long Đại ở Suối Cát, Mo Rai, Hòn Kẽm, A Lưới tuổi Ordovic muộn, phân bố ở rìa địa khu Kon Tum.

c) Đai tạo núi Ea Kar - Ea Drăng:

Phân bố ở rìa đông nam địa khối Kon Tum. Đây là một thể xáo trộn bao gồm các lát dăm và khối kiến tạo metabasalt, metagabro, peridotit-serpentin, metachert, đá hoa, metagraywack, metapelit lộ trên một đai hẹp phương á kinh tuyến và tây bắc ở vùng phía nam thị trấn Ea Knốp (Đắk Lắk). Chúng được mô tả trong các phức hệ Chư Hoa, Chư Giang, Chư Kud trong nhóm tờ bản đồ địa chất 1:50.000 M'Đrăk [27]. Amphibolit thuộc tổ hợp này ở Ea Rock có tuổi Sm-Nd 477±42 Tr.n. Tiếp tục trải dài theo phương TB, các đá núi trên lộ rải rác từ dưới lớp phủ basalt Kainozoi đến vùng Ea Drăng để nối liền với "loạt biến chất Bó Khăm" ở Đông Bắc Cambodia [34], Chúng được giải đoán là phức hệ bồi kết trước cung rìa lục địa Diên Bình tuổi Silur của địa khu Kon Tum.

d) Các tổ hợp chùng gỏi trên địa khu biến chất cao Kon Tum

- *THTKT cung magma rìa lục địa Silur kiểu xiết ép*: là các đá granitoid vôi-kiềm phức hệ Trà Bồng - Diên Bình. Bồn tiền xứ sau cung là các trầm tích vụn thô hệ tầng Bà Hòa phân bố ở Quy Nhơn.

- *THTKT tạo núi va chạm Silur muộn - Devon sớm*: gồm các đá granit-gneis nguồn gốc vỏ của phức hệ Ea Dui và Đại Lộc.

- *THTKT cung magma rìa lục địa Carbon muộn - Permi giữa*: gồm đá núi lửa chủ yếu là andesit hệ tầng Chư Prong, A Lin và granitoid vôi-kiềm phức hệ Ben Giăng - Quế Sơn.

- *THTKT tạo núi va chạm Permi muộn - Trias sớm*: gồm các xâm nhập nguồn gốc vỏ có chứa kim loại hiếm (Sn-W-Li) phức hệ Hải Vân và Dốc Nàng, các gabroid phức hệ Phú Lộc, cũng như các sản phẩm biến chất đa tương bao gồm phức hệ granulit Kan Nắck và các xâm nhập magma khô (Kon Kbang, Sông Ba, Plei Manko) đi kèm.

- *THTKT tạo núi muộn Trias giữa*: bao gồm các trũng trầm tích vụn và đá núi lửa ryolit hệ tầng Mang Yang, các xâm nhập granit vôi-kiềm cao kali phức hệ Vân Canh.

- *THTKT điều chỉnh (hay phục hồi) sau va chạm tuổi Trias muộn - Jura sớm*:

- Tổ hợp magma lưỡng thức phi tạo núi T₃ gồm các đá gabro kiềm, monzogabro, monzodiorit, lamprophyr, lamproit phức hệ Trà Phong và các đá granosyenit phức hệ Măng Xim.

- Tổ hợp các trầm tích hạt vụn lục địa và á lục địa trong các bồn trũng rift nội lục T₃-J₂ ở Nông Sơn - Thọ Lâm, Đắk Selo, Bình Sơn và Cà Lúi.

- *THTKT có thể liên quan đến tạo núi va chạm Đà Lạt vào J_3-K_1* : giữa rìa lục địa Nam Việt Nam với vi lục địa Hoàng Sa - Luconia, bao gồm các khối granit nguồn gốc vỏ ở Bình Sơn và Đắc Selo.

- *THTKT cung rìa lục địa Creta*: bao gồm các xâm nhập granitoid vôi-kiềm phân bố ở Bình Định và Phú Yên.

- *THTKT nâng vòm - khối tảng do nâng trôi quyển mềm và căng mỏng thạch quyển Kainozoi muộn*: bao gồm các lớp phủ basalt và các trầm tích lục địa các hệ tầng Sông Ba và Kon Tum.

Khối Kon Tum gần đây được Osanai Y. et al, 2008 [31] và một số nhà nghiên cứu khác xem là bộ phận phía nam của “Đai tạo núi Indosinia Xuyên Việt (*Trans-Vietnam Indosinian orogenic belt*)” được tạo thành do va chạm giữa Hoa Nam và Indochina vào P_3-T_1 . Quan niệm đó mặc nhiên đã bác bỏ nhận định trước đây của Carter A. & Clift P.O., 2008 [3] cho rằng “*không có bằng chứng rõ ràng cho va chạm Trias giữa của các địa khối Đông Dương và Hoa Nam. Ưu tiên nghiêng về mô hình kiến tạo mảng, xem kiến tạo Indosinia như là một sự kiện hoạt hóa, gây ra bởi sự bồi kết khối Sibumasu vào Indochina*”. Phải chăng, ở đai tạo núi này có trước các biểu hiện biến chất và xâm nhập granit kiểu S tuổi Trias, còn hoạt động núi lửa và granitoid kiểu I tuổi Permi liên quan với chức chìm, nên không thể xem đơn giản là sự kiện hoạt hóa.

Mặt khác, cũng khó chấp nhận quan niệm của Lepvrier c. et al (2004, 2007) [19, 20] cho rằng đới cắt trượt Pô Cô phương kinh tuyến là đới khâu mà dọc theo đó địa khối Đông Dương (khối Kon Tum) chức chìm xuống khối Khorat và va chạm với khối này trong cả hai thời kỳ kiến sinh Caledon và Indosini. Trên thực tế, ở hai bên đới cắt trượt Pô Cô đều có phân bố granitoid liên quan đến chức chìm vào giai đoạn Silur (phức hệ Diên Bình) và vào giai đoạn C_2-P_2 (phức hệ Bến Giằng - Quế Sơn). Tương tự, một số nhà nghiên cứu [36, 38] (Nakano, N. et al, 2007) xem đứt gãy phương á vĩ tuyến Tam Kỳ - Phước Sơn cũng là đới khâu tuổi Paleozoi sớm và là ranh giới phía bắc của khối Kon Tum, mặc dù trên thực tế cả hai bên đứt gãy này đều có các tổ hợp đá cung đảo tuổi Cambri-Ordovic (các phức hệ Núi Vú, Điện Bông) và cung rìa lục địa tuổi Silur (phức hệ Trà Bồng - Diên Bình). Đúng ra hai đới đứt gãy Pô Cô và Tam Kỳ - Phước Sơn, cũng như các đới đứt gãy Đà Nẵng - Khe Sanh và Trà Bồng, chỉ xuất hiện vào Trias muộn [19, 38] như những đứt gãy trượt bằng, chứ không phải là các đới khâu.

Ngoài ra, cần phải xem xét luận điểm của Osanai Y. et al, 2004 [30] và Nakano N. et al, 2007 [26] về “*đới cắt trượt Đắc Tô Kan*” (như một lineament phương tây bắc cắt chéo khối Kon Tum qua Đắc Tô và Quy Nhơn) mà dọc theo đó phức hệ Kan Nặc từ mức vỏ sâu trôi lộ lên và tái biến chất trong tạo núi va chạm Indosini, tương tự như đai biến chất cao áp phân bố dọc theo đai Dabie-Sulu là đới khâu giữa hai khối Hoa Bắc và Hoa Nam của Trung Quốc vào Trias. Do đó “*đới cắt trượt Đắc Tô Kan*” theo hàm ý của các tác giả này là ranh giới phía đông nam của khối Kon Tum (?).

2. Đai tạo núi Indosini Srepok - Tây Nam Bộ

Diện phân bố của đai này chiếm phần phía tây của các tỉnh Nam Trung Bộ và Nam Bộ. Do bị che phủ bởi các thành tạo địa chất Mesozoi giữa-muộn và Kainozoi nên phần trôi lộ chỉ gặp rải rác ở các tỉnh Đắc Lăk, Bình Phước, Bình Dương, Đồng Nai, An Giang và Kiên Giang. Đai Srepok - Tây Nam Bộ tiếp giáp về phía bắc với địa khu Kon Tum qua đới khâu Ea Kar - Ea Drăng, phía đông nó chuyển sang đai tạo núi Đà Lạt với ranh giới ẩn dưới các lớp phủ trầm tích Jura hạ - trung, phía tây đai này kéo dài theo đường phương sang lãnh thổ Campuchia. Có lẽ đai này là phần kéo

dài về phía nam của các đai tạo núi Loei-Phetchabun ở Đông Bắc Thái Lan, Paklay ở Tây Bắc Lào, Mưong Tè ở Tây Bắc Việt Nam và xa hơn là đai Mojiang ở Tây Vân Nam, Trung Quốc. Các đai tạo núi này được hình thành ở rìa phía tây của địa khu Đông Dương do tác động chức chìm của nhánh chính Paleo- Tethys và tạo núi va chạm với Sibumasu trong Permi-Trias. Trần Văn Trị và nnk, 2009 [38] từng gọi tổng thể các đai đó là “*đai tạo núi Indosini Mekong*”

a) THPTKT rìa lục địa thụ động Paleozoi giữa:

Ven dọc bờ vịnh Thái Lan ở vùng Hà Tiên - Kiên Lương, tỉnh Kiên Giang có các vết lộ rời rạc trầm tích lục nguyên *hệ tầng Hòn Heo*. Ở núi Hòn Chông chúng tạo nên một nếp vòng hẹp với trục phương ĐB-TN. Phần dưới ở nhân nếp vòng gồm chủ yếu là cát kết thạch anh hạt vừa và thô, phân lớp trung bình, xen với ít cát bột kết và đá phiến sét. Phần trên ở hai cánh nếp vòng gồm bột kết xen các lớp cát kết hoặc đá phiến sét màu xám phân lớp trung bình. Bề dày cả hệ tầng khoảng 450 m. Các lớp thường cắm rất dốc, hay bị uốn vặn vẹo. Tuổi của hệ tầng xếp tạm vào Devon dựa vào di tích thực vật được thu thập trong bột kết ở Hòn Trẹm. Trước đó trong công trình đồ vẽ 1:500.000 các trầm tích nói trên được xếp vào “Paleozoi hạ-trung, có khả năng là Silur-Devon” do tìm thấy một số dạng Acritarcha với khoảng tuổi đó ở các địa điểm Hòn Chông, Hòn Heo, Hòn Rễ và Bãi Ốt. Loạt các trầm tích tương tự ở khu vực Tây Cambodia liền kề được Gubler J., 1935 [7] xếp vào Devon-Carbon hạ. Ở đó phần cao của hệ tầng có phiến sét vôi và đá vôi màu đen chứa các di tích thực vật Bryozoa và Foraminifera tuổi Carbon. Xa hơn về phía bắc có thể đối sánh chúng với loạt Pak Chom (Silur-Carbon hạ) ở khu vực Đông Bắc Thái Lan, với hệ tầng Nậm Cười ở vùng Mưong Tè thuộc tỉnh Lai Châu, cũng như với loạt các trầm tích lục nguyên Silur-Devon ở khu vực Mojiang thuộc Tây Vân Nam, Trung Quốc.

b) THPTKT nềm bồi kết Paleozoi thượng:

Các trầm tích biển thẳm, chủ yếu là đá silic dạng sọc dải có chứa Radiolaria phân bố ở các đảo Hòn Buông và Hòn Chuối thuộc tỉnh Cà Mau được E. Saurin (1935) mô tả đầu tiên và xếp vào Devon-Carbon hạ. Năm 2000, chúng được xác lập là *Hệ tầng Hòn Chuối* với thành phần đá khá đồng nhất, chủ yếu là đá silic xen kẽ với đá lục phân dải thanh. Loại đá lục hạt mịn này là bùn kết có nguồn gốc từ tro bụi núi lửa mafic - trung tính phun ngầm dưới biển bị phân hủy. Ở bờ Đông Hòn Chuối gặp các lớp có hạt nhỏ với các vụn đá sẫm màu. Các trầm tích nói trên bị vò uốn mạnh, tạo thành các nếp uốn đảo đi kèm với các đứt gãy chòm nghịch phức tạp. Chiều dày của hệ tầng khó xác định, ước tính không dưới 300 m. Trong đá phiến silic ở Hòn Chuối đã tìm thấy một tập hợp Radiolaria bảo tồn xấu tuổi Paleozoi muộn. Các trầm tích kiểu turbidit nước sâu nói trên có khả năng được hình thành ở máng nước sâu và được đưa vào lắng trụ bồi kết.

Ở Tây Nam tỉnh Pursat của Campuchia các trầm tích silic tương tự hệ tầng Hòn Chuối tạo nên ngọn núi Phnom Kiri. Ngay sát chân núi đó lộ các thể serpentinit chứa cromit, đá phiến silic, graywack, đá vôi chứa Fusulinida tuổi Permi là các tổ phần của một đới xáo trộn ophiolit. Tương tự quang cảnh đó dự đoán có thể tồn tại vỏ đại dương phân bố ngầm ở đáy biển khu vực các đảo Hòn Buông - Hòn Chuối. Phía tây đới khâu này là địa khu Chanthaburi, mà thực chất là một cung đảo có móng vỏ lục địa vốn được tách ra từ rìa tây địa khối Indochina trong Paleozoi muộn.

c) Các THPTKT cung rìa lục địa căng dần Paleozoi muộn:

- *Đá xâm nhập granitoid vôi-kiểm giai đoạn sớm*: Trong tập cuối kết cơ sở của hệ tầng Châu Thới ở Đông Nam Bộ có các hòn cuối granodiorit bị cà ép khá giống các đá thuộc phức hệ xâm

nhập Bến Giằng (tuổi C₂-P₁) phân bố phổ biến ở khu vực Trung Trung bộ. Do đó có thể ngay tại vùng Đông Nam Bộ đã từng tồn tại các diện lộ loại đá xâm nhập kiểu cung rìa lục địa này.

- *Các đá núi lửa - xâm nhập với kiềm giai đoạn muộn*: Ở hai quần đảo Hải Tặc và Nam Du thuộc tỉnh Kiên Giang lộ chủ yếu các đá núi lửa andesit, dacit và ryodacit. Trong công trình đo vẽ địa chất 1:200.000 các đá núi lửa felsic bị biến đổi này được xếp chung vào hệ tầng Hòn Ngang tuổi Trias giữa, nhưng mới đây theo kết quả nghiên cứu của Đan Mạch thì ryolit ở Hòn Mâu có tuổi U-Pb/zircon là 271-281 Tr.n, ứng với Permi hạ. Ngoài ra, còn gặp các thể tường diorit xuất hiện ở phía tây đới khô Sra Kaeo - Hòn Chuối nên có thể xem là được hình thành trên rìa phía đông cung đảo Chanthaburi.

- *THTKT bồn sau cung: Trầm tích biển sâu*: Ở Tây Bắc Đắc Lăk, nơi tiếp giáp giữa hai huyện Bản Đôn và Ea Súp, có phân bố một dải hẹp phương á vĩ tuyến cấu tạo bởi các đá trầm tích gồm đá phiến silic, sét silic, cát kết tufogen, đá vôi và sét vôi, với sự xen kẽ của các đá núi lửa andesit, andesitobasalt, hiếm hơn là dacit, ryodacit và basalt porphyrit. Chúng có thể nằm rất dốc và lộ ra như một cửa sổ từ dưới lớp phủ các trầm tích Jura hạ-trung loạt Bản Đôn. Tổ hợp các đá trầm tích và núi lửa nói trên dày hơn 600 m và được xếp vào hệ tầng Đắc Lin tuổi Carbon thượng - Permi hạ do tìm thấy trong bột kết tufogen ở phần cao của hệ tầng hóa thạch Fusulinida Permi sớm [19, 24], Với sự có mặt của đá phiến silic phân dải mỏng và các dãy turbidit đá vụn tufogen hệ tầng Đắc Lin có lẽ đã được tích đọng trong bồn biển sâu. Mặt khác, đặc trưng địa hóa các đá núi lửa của hệ tầng cho thấy chúng được tạo thành trong bối cảnh chún chìm kiểu cung đảo hoặc cung rìa lục địa căng dần, có nguồn từ manti được làm giàu và tạm xếp vào bối cảnh bồn sau cung.

Trầm tích carbonat và lục nguyên - carbonat biển nông: Ở vùng ven vịnh Thái Lan thuộc huyện Kiên Lương và thị xã Hà Tiên của tỉnh Kiên Giang có rải rác các chỏm núi đá vôi hệ tầng Hà Tiên. Đá vôi màu xám, phân lớp dày hoặc dạng khối, chứa nhiều hóa thạch San hô, Huệ biển, Rêu động vật và Trùng lỗ. Các Fusulinida bao gồm các dạng đặc trưng cho Permi sớm và giữa. Hệ tầng dày 300- 350 m. Hệ tầng được xem là đã trầm đọng ở thềm carbonat cách ly trên các gò nâng địa lũy nằm cạnh bồn biển sâu chứa các trầm tích và đá núi lửa cùng thời trong bối cảnh cung rìa lục địa căng dần; Ở vùng thượng nguồn sông Sài Gòn (Tonle Chàm) trên địa bàn huyện Lộc Ninh, tỉnh Bình Phước và huyện Tân Châu, tỉnh Tây Ninh dưới lớp phủ mỏng trầm tích Đệ tứ có các phân vị địa tầng tuổi Permi thượng đến Trias hạ của (1) hệ tầng Tà Nốt dày hơn 300 m, chứa các dạng Tay cuộn Permi; (2) hệ tầng Hòn Quán dày 100- 150 m, là đá vôi màu xám sẫm, phân lớp dày xen sét vôi màu đen, chứa Trùng lỗ Permi muộn; và (3) hệ tầng Sông Sài Gòn dày 700 m, là trầm tích lục nguyên và ít lớp đá vôi, sét vôi, chứa Cúc đá tuổi Trias sớm [19, 24], Loạt trầm tích nói trên cắm đơn nghiêng khá dốc về đông nam. Quan hệ dưới của loạt trầm tích này chưa xác định, như ở vùng Bản Đôn, một tương đồng địa tầng của chúng là hệ tầng Chư Minh dường như có quan hệ phủ bất chỉnh hợp trên hệ tầng Đắc Lin. Chúng được tạm xem là tích tụ trong các bồn thừa kế ngay sau khi khép lại bồn sau cung nói trên.

d) THTKT bồn rift Trias trung liên quan đến căng dần sau tạo núi Indosini ở hậu xấp: Ở Tây Nam Bộ, trên địa bàn thị xã Hà Tiên, vùng Dương Hòa và quần đảo Bà Lụa của huyện Kiên Lương có phân bố loạt đá trầm tích lục nguyên, carbonat, silic, kết hợp phức tạp với đá núi lửa felsic và tuf của chúng. Chúng được xếp vào hệ tầng Hòn Ngang (hay Núi Cọp) tuổi Trias giữa. Ở vùng thị xã Hà Tiên các lớp trầm tích và trầm tích tufogen cắm đơn nghiêng tương đối dốc về đông nam. Phần thấp của hệ tầng này gặp cuội kết, sạn kết, tầng kết chứa tuf, chuyển lên ryolit với aglomerat hỗn tạp. Các tầng và mảnh dăm nằm trong đá núi lửa rất phổ biến là cát kết, đá vôi, đá silic. Hầu hết đá núi lửa felsic bị biến đổi mạnh và đều khắp. Hiện tượng kaolin, sericit hóa, pyrophyllit hóa,

carbonat hóa, quartzit hóa rất phổ biến. Quặng sắt kiểu thấm đọng (limonit, goethit) rất phát triển theo mạng khe nứt và đới dập vỡ. Ở vùng quần đảo Bà Rịa gặp phiến đá perlit, chứng tỏ dung nham felsic phun ra dưới biển, ở Hòn Lò còn gặp tập đá phiến silic xen trong rhyolit. Các đá núi lửa felsic hệ tầng Hòn Ngang bão hòa hoặc quá bão hòa silic ($SiO_2=71,44-82,48\%$), thừa nhôm, nghèo calci do bị biến đổi. Hệ tầng Hòn Ngang nói trên đang được xếp vào Trias trung do trong bột kết ở phần thấp gần khu du lịch Mũi Nai tìm được nhiều hóa thạch, trong đó có các dạng Cúc đá đặc trưng cho bậc Anisi của Trias trung. *Ở rìa phía bắc đảo Hòn Nghệ* thuộc huyện Kiên Lương, tỉnh Kiên Giang phân bố hai hệ tầng trầm tích không lẫn đá núi lửa. Đó là: (1) hệ tầng Minh Hòa, dày 210 m, chỉ là đá vôi màu xám sáng, phân lớp dạng khối, hạt mịn chứa các Trùng lỗ Trias giữa; và (2) hệ tầng Hòn Nghệ, dày hơn 220 m, gồm các trầm tích lục nguyên hạt mịn, phân lớp mỏng dạng nhịp kiểu turbidit, có chứa các loại Chân riu vỏ mỏng tuổi Ladin của Trias giữa. Do lộ ít và rời rạc, lại bị biến đổi mạnh, nên 3 hệ tầng nói trên chưa lộ đầy đủ các mặt cắt địa tầng và quan hệ giữa chúng. Tuy nhiên, vì chúng có phạm vi phân bố hẹp và khoảng tuổi gần sát nhau, hơn nữa có sự tương đồng về tuổi và thành phần thạch học với các thành tạo đá trầm tích-núi lửa Trias trang-thượng ở bồn sầm Nua (Thượng Lào và Bắc Trung bộ Việt Nam), hoặc ở bồn Semantan (Đông Malaya), do đó có thể cho rằng 3 hệ tầng này có quan hệ mật thiết với nhau trong một loạt gọi là Bà Rịa và được thành tạo trong bồn Bà Rịa kiểu rift ở hậu xử sau va chạm.

Ở vùng Tây Bắc Đắc Lắc, cũng có hệ tầng Chư Klin gồm chủ yếu đá núi lửa felsic với ít đá trầm tích lục nguyên và carbonat xen kẽ. Chúng cũng được xếp vào Trias trung do trong đá vôi trùng cá xen trong phần trên hệ tầng có chứa các Trùng lỗ tuổi này. *Ở vùng Đông Nam Bộ*, loạt trầm tích Trias trung khác được mô tả trong hệ tầng Châu Thới lộ ra rải rác ở các núi Châu Thới và Bửu Long gần Tp. Biên Hòa, cũng như ở vùng Ba Nghi gần thị xã Bình Long, tỉnh Bình Phước. Loạt này gồm tập cuội kết, tầng kết hỗn tạp về kích cỡ và thành phần đá ở phần dưới (>150 m), tập cát kết đa khoáng ở phần giữa (140 m) và tập bột kết, sét kết vôi ở phần trên (>70 m). Đáng chú ý hệ tầng Châu Thới không chứa đá núi lửa, nhưng có các mảnh vụn tuf rhyolit trong cát kết ở phần giữa.

e) Các THPTKT nội lục sau tạo núi Indosini:

- *Lớp phủ trầm tích á lục địa và lục địa T₃-J*: Ở đông nam Hòn Nghệ, huyện Kiên Lương, tỉnh Kiên Giang, các trầm tích này có thể nằm thoải về đông nam. Phần dưới dày 150 m bắt đầu bằng lớp cuội kết cơ sở dày 9 m, chuyển lên cát kết hạt thô chứa sạn, tiếp theo là bột kết phân lớp dày màu lục hoặc tím có chứa các di tích Huệ biển. Phần trên dày 250 m gồm cát kết màu xám vàng, xám lục phân lớp dày xen kẽ với bột kết màu tím hoặc xám lục, thường phân lớp rất dày hoặc dạng khối. Bào tử phân trong bột kết ở mặt cắt này cho tuổi T₃-J. Các đá trầm tích ở đây có quan hệ bất chỉnh hợp với đá vôi Trias trung hệ tầng Minh Hòa nằm dưới và với đá núi lửa aglomerat và ignimbrit hệ tầng Nha Trang tuổi Creta nằm trên.

Ở khu vực Tà Pa - Nam Quy (huyện Tri Tôn, tỉnh An Giang) cũng có các trầm tích tương tự với thể nằm khá thoải và phần trên chủ yếu là cát kết màu xám có cấu tạo phân lớp xiên chéo. Chúng bị phủ bất chỉnh hợp bởi andesit hệ tầng Đèo Bảo Lộc tuổi Creta sớm, đồng thời bị các xâm nhập granitoid phức hệ Định Quán xuyên qua.

- *Xâm nhập vôi - kiềm T₃-J₁*: Trên quần đảo Hòn Khoai ở phía nam và Hòn Đá Bạc phía tây tỉnh Cà Mau lộ ra các đá granitoid vôi-kiềm được xếp vào phức hệ xâm nhập Hòn Khoai. Chúng bao gồm granodiorit biotit hornblend, granodiorit biotit và granit biotit có tuổi đồng vị K-Ar là 182 ± 4 ; 185 ± 4 ; 201 ± 8 Tr.n (ở Hòn Đá Bạc) và 183 ± 2 ; 208 ± 2 Tr.n (ở Hòn Khoai). Chúng có thể tương đồng với các khối granit vôi-kiềm Kchol (tuổi K-Ar: 198 Tr.n), Knong Ay (tuổi K-Ar: 188

Tr.n) và Baset (tuổi K-Ar: 180 Tr.n) ở Tây Nam Campuchia với quan hệ xuyên cắt và gây sừng hóa các trầm tích Trias trung [4], Các giá trị tuổi đồng vị K-Ar nói trên phần lớn ứng với Jura sớm, nhưng có thể chỉ là Trias muộn. Suy diễn này được dựa vào các kết quả nghiên cứu đồng vị Rb-Sr trên các granit kiểu I ở Đông Thái Lan với các giá trị 220 ± 13 ; 219 ± 12 ; 213 ± 10 Tr.n, nhưng trước đó theo tuổi K-Ar đều là Jura sớm. Các thành tạo xâm nhập phức hệ Hòn Khoai được xếp cùng nhóm với các xâm nhập ở Đông Thái Lan và Tây Nam Cambodia nói trên, tức là granitoid kiểu I sau va chạm.

- *Lớp phủ trầm tích K₁*: Trên đảo lớn Phú Quốc và các đảo nhỏ lân cận phía nam, cũng như ở quần đảo Thổ Chu thuộc tỉnh Kiên Giang có phân bố hệ tầng Phú Quốc (dày hơn 500 m). Đó là các đá trầm tích lục địa tương sông và châu thổ, chủ yếu gồm cát kết, bột kết, sét kết với các thấu kính cuội kết, thường phân lớp xiên chéo, có chứa huyền và hóa thạch thân gỗ, thế nằm rất thoải, nghiêng về tây nam. Một lỗ khoan ở đảo Phú Quốc đạt đến độ sâu 500 m nhưng chưa với tới đáy, qua đó thấy mặt cắt hệ tầng gồm 4 nhịp trầm tích và từ dưới lên trên đều chỉ chứa các tập Bào tử phần tuổi Creta sớm. Các trầm tích nói trên được xem là đã trầm đọng ở bồn tiền xư có liên quan đến tạo núi va chạm vào cuối Jura ở Nam Việt Nam và Tây Thái Lan.

- *Các thành tạo núi lửa - xâm nhập Creta*: Đây là bộ phận của đai núi lửa - xâm nhập Mesozoi muộn lộ rải rác ở các tỉnh An Giang và Kiên Giang.

3. Đai tạo núi Yanshan sớm Đà Lạt

Đai tạo núi này phân bố trên đất liền Nam Việt Nam ở phía nam vĩ tuyến 13, bao gồm các tỉnh Nam Trung Bộ và Đông Nam Bộ. Nhận thức về cấu trúc địa chất và bản chất kiến tạo vùng này có sự thay đổi qua thời gian. Đầu tiên nhà địa chất Pháp Saurin E., 1935 [34] quan niệm khu vực Nam Trung Bộ và Đông Nam Bộ mà ông gọi là “*khối Nam Trung Bộ*” (le Massif Sud-annamitique) là một đới tạo núi Hercyn với các đá trầm tích uốn nếp tuyến tính tuổi từ Cambri đến Carbon sớm và tổ hợp các đá xâm nhập - núi lửa vôi-kiềm “sau kiến tạo” tuổi Moscovi (Carbon muộn). Tác giả này còn cho rằng men theo rìa phía tây “*khối Nam Trung Bộ*” nói trên có một bồn trũng hẹp gọi là “*rãnh Nam Bộ*” (le sillon cochinchinois) được lấp đầy bởi các trầm tích biển Trias và Lias (Jura hạ). Kết quả khảo sát của các nhà địa chất Việt Nam từ sau 1975 cho thấy ở khu vực này các trầm tích uốn nếp nói trên không phải là Paleozoi mà là Jura hạ-trung. Hoạt động magma vôi-kiềm được xác định tuổi lại chắc chắn là Creta, từ đó đưa ra quan điểm mới về *đai tạo núi Yanshan - Đà Lạt* và *cung rìa lục địa Mesozoi muộn Nam Việt Nam* chồng gối lên nó. Gatinsky Yu. G. (2005) gọi đó là *đai động Natuna - Nam Việt Nam* bị uốn nếp vào Creta sớm. Theo mô hình kiến tạo mảng của Hall R., 2012 [8] cũng trong Creta sớm xảy ra tạo núi va chạm giữa bờ phần đất liền Nam Việt Nam với vi lục địa Trường Sa-Luconia. Vi lục địa này vốn được tách ra từ rìa lục địa Sundaland ở Đông Nam Á vào cuối Trias. Quang cảnh kể trên có vẻ tương tự với sự kiện xảy ra đồng thời trong Creta sớm ở bờ Đông Trung Quốc khi xảy ra tạo núi va chạm giữa craton Jiao - Liau và các khối Su-Wan và Huaiyu với việc khép lại biển SuLu (Wu Genyao, 2005). Do kiến tạo căng dẫn tạo Biển Đông trong Kainozoi sớm nên nhiều bộ phận của đai tạo núi va chạm Đà Lạt bị phá hủy và phiêu bạt, chỉ còn để lại các yếu tố sau đây:

a) *Móng đá biến chất Tiền Cambri:*

Các đá Tiền-Cambri không lộ, nhưng gặp các đá biến chất cao, bao gồm amphibolit và gneis migmatit trong thành phần cuội của cuội kết cơ sở hệ tầng Châu Thới Trias Trung ở Bửu Long (thành phố Biên Hòa, tỉnh Đồng Nai), cũng như trong lõi khoan sâu vào móng cấu tạo Bạch Hồ ở bồn trũng Kainozoi Cửu Long. Ngoài ra, sự có mặt móng Tiền-Cambri còn được suy diễn từ các

ngiên cứu đồng vị Sm-Nd trên các đá granitoid Creta, theo đó tuổi nguồn kiểu vỏ của chúng đạt các giá trị 1000, 1.300, 1.700 và 1.900 Tr.n (Nguyễn Thị Bích Thủy và nnk, 2002).

b) THPTKT trầm tích lục nguyên bồn them Jura hạ - trung:

Các trầm tích này lộ không liên tục do bị các thể xâm nhập Creta xuyên cắt và bị nhiều lớp phủ đá núi lửa Creta hoặc Kainozoi muộn che lấp. Chúng được chia ra nhiều hệ tầng liên tục từ bậc Sinemur của Jura hạ đến bậc Bajoci của Jura trung. Các trầm tích Jura hạ phân bố ở rìa phía bắc và phía tây của bồn trầm tích, bắt đầu bằng vụn lục nguyên hạt thô, đôi nơi có thấu kính mỏng than đá rồi chuyển lên đá sét vôi. Trầm tích Jura trung phân thấp thường là đá phiến sét màu đen giàu vật chất hữu cơ và chứa các tinh thể hoặc kết hạch pyrit, thể hiện môi trường trầm đọng thiếu oxy, chuyển lên phần trên cùng là trầm tích turbidit phân lớp dạng nhịp. Đó là kiểu trầm tích Jura trung ở trung tâm bồn và cả ở vùng ven biển. Trong lúc đó ở vùng rìa bồn phía tây (Lộc Thành, Lộc Ninh, Bình Phước) và tây bắc (Ea Sup, Đăk Lăk) trầm tích Jura trung thể hiện là trầm tích lục địa màu đỏ hoặc loang lổ và chỉ chứa hóa thạch Hai mảnh vỏ nước ngọt. Dãy trầm tích biển Jura hạ-trung loạt Bản Đôn nói trên dày khoảng 2600m. Nhìn chung chúng bị uốn nếp mạnh dạng tuyến hẹp ở vùng giữa bồn và ven biển theo phương đông bắc, còn ở vùng ven rìa vùng thì uốn nếp rộng dạng hộp.

Các trầm tích Jura hạ-trung loạt Bản Đôn rất có thể đã phát triển kế tục từ các bồn địa hào (rift) Trias thượng mà phần lớn hiện nay đã bị phủ. Trên phạm vi Nam Trung bộ, một số đại diện của nhóm này có lẽ là các trầm tích lục địa có xen ryolit phân bố ở vùng Đá Bàn - Xuân Tự thuộc huyện Vạn Ninh, Khánh Hòa, mà hiện đang được xếp tạm vào hệ tầng Mang Yang (T₂). Ở đó mới chỉ tìm thấy *Neocalamites* sp. là một dạng trong hệ thực vật Hòn Gai.

c) THPTKT đá magma vôi-kiềm cung rìa lục địa Jura giữa - muộn:

Tổ hợp này mới được tách ra chưa nhiều từ các thành tạo magma vốn được xếp chung vào Mesozoi muộn. Đó là andesit Bà Rá (Bình Phước) với tuổi 154,2 Tr.n, granodiorit Cam Lâm (Khánh Hòa) Tr.n, granodiorit Panta, Di Linh (Lâm Đồng) 150 Tr.n, granodiorit móng Bạch Hổ (bồn Cửu Long) 147, 148, 149, 154, 155, 159 Tr.n (tất cả đều là tuổi đồng vị K- Ar). Riêng ở mỏ Rạng Đông và Phương Đông (móng bồn Cửu Long) có các giá trị tuổi đồng vị U-Pb/zircon của andesit là 144±7 Tr.n và của monzonit thạch anh là 144±9 Tr.n [15]. Tổ hợp các đá magma vôi-kiềm này đánh dấu hoạt động chúi chìm vào giai đoạn kết thúc trầm tích ở bồn J₁₋₂ Bản Đôn vào cuối Bajoci của Jura giữa, trước pha kịch phát tạo núi va chạm vào cuối Jura muộn-Creta sớm.

d) THPTKT các granit kiểu S đồng va chạm cuối Jura muộn - Đầu Creta sớm:

Va chạm giữa tiểu lục địa Luconia- Trường Sa (Dangerous ground) và rìa lục địa Việt Nam vào khoảng cuối Jura - đầu Creta (R. Hall, 2012) đã tạo ra đai uốn nếp và vẫy chòm Đà Lạt. Trong biến cố này, các trầm tích loạt Bản Đôn bị biến dạng mạnh mẽ và vỏ lục địa nói chung bị co dãn, dẫn tới sự nóng chảy cục bộ, tạo ra các xâm nhập nguồn vỏ và các trường biến chất cao nhiệt kèm theo ở đới sâu. Trường đá biến chất Ea Knop (Đăk Lăk) với các mạch pegmatit chứa corindon có tuổi K-Ar/muscovit 135,1 Tr.n. Ở Trung Trung Bộ có các khối granit kiểu S xuyên qua trầm tích J₁₋₂ ở Bình Sơn và sông Selo (Quảng Ngãi). Khối granit Bến Tuần (Thừa Thiên -Huế) có tuổi đồng vị K-Ar 158 Tr.n và Rb-Sr 136±6 Tr.n. Các thành tạo này được xếp tạm vào các granit nguồn gốc vỏ Jura muộn - Creta sớm. Ngoài ra, không loại trừ thuộc loại này còn có một số trong hàng chục khối granit sáng màu phân bố Nam Trung Bộ và Đông Nam Bộ mà hiện được xếp chung vào phức hệ Ankoet, mặc dù hầu hết chưa được nghiên cứu chi tiết.

e) THPTKT trầm tích lục địa Jura muộn - Creta sớm ở bồn giữa núi trong va chạm Đà Lạt:

Dải Núi Ông - Núi Tha La phương á kinh tuyến ở rìa phía tây huyện Dầu Tiếng, tỉnh Bình Dương cấu tạo bởi các trầm tích lục địa hệ tầng Dầu Tiếng, gồm cát kết arcsos phân lớp trung bình hoặc dày ở phần dưới, chuyển lên cát kết phân lớp xiên chéo xen sạn kết và cuội kết ở phần trên, có chứa hóa thạch thực vật bao gồm lá, bào tử và thân gỗ. Tuổi của chúng tuy có khoảng phân bố rộng (từ T₃ đến K), nhưng khả năng ưu trội là từ Jura đến Creta sớm. Trong trường hợp đó hệ tầng Dầu Tiếng được xem là thành tạo molas trong bồn trũng giữa núi.

V. CUNG RÌA LỤC ĐỊA CĂNG DẪN MESOZOI MUỘN NAM VIỆT NAM

Cung rìa lục địa Mesozoi muộn Nam Việt Nam phân bố trên địa bàn các tỉnh ven biển Nam Việt Nam kể từ Bình Định trở vào. Ở Tây Nam bộ nó bị che lấp phần lớn dưới lớp phủ trầm tích Kainozoi châu thổ sông Mekong. E. Saurin (1935) xem đây là một đai tạo núi Hercyn với móng uốn nếp trước Moscovi (C2tn), bị xuyên cắt bởi granitoid và bị phủ bởi các trũng đá núi lửa Carbon muộn-Permi. Các nghiên cứu gần đây đã xếp lại tuổi trầm tích của móng uốn nếp đó vào Jura sớm- giữa, còn các thành tạo xâm nhập - núi lửa vôi-kiềm nói trên vào Creta. Vì vậy, thực chất đây là một đoạn của rìa lục địa tích cực Mesozoi muộn Đông Á. Hoạt động chún chìm tạo nên cung rìa lục này, theo tài liệu khu vực, bắt đầu từ Jura muộn-Creta sớm với phức hệ bồi kết được mô tả ở Bắc Palawan (Philippin) và Tây Nam Nhật Bản. Ở Nam Việt Nam, các thành tạo trước cung và cả cung magma này thiếu vắng và dường như đã bị phiêu di trong Kainozoi. Mặt khác lại xuất hiện các trầm tích lục nguyên Jura dưới-giữa loạt Bán Đôn bị phá hủy và uốn nếp mạnh bên dưới các lớp phủ trầm tích hồ và các đá núi lửa Creta sớm nằm gần ngang. Đồng thời, xa hơn về phía lục địa có các trầm tích vụn thô của hệ tầng Dầu Tiếng tuổi J₃-K₁, được xem là thành tạo molas tạo núi.

Hoạt động magma Mesozoi muộn trên đất liền và thềm lục địa Việt Nam xảy ra khá rầm rộ và đều khắp trong khoảng nửa cuối kỳ Creta sớm bởi các đá núi lửa vôi-kiềm kết tinh phân dị liên tục từ andesitobasalt, andesit, dacit, ryodacit đến ryolit. Trong đó, các thành tạo trung tính ban đầu thường nằm ngay trên các trầm tích hồ nước ngọt, còn các đá felsic trẻ hơn hoặc nằm phủ trên andesit, hoặc có diện phân bố riêng, với các đá tương phun nổ. Gần như đồng thời và cùng nguồn tương ứng với dãy đá núi lửa đó còn có đá xâm nhập gabroid, diorit, granodiorit, granit phức hệ Định Quán - Đèo Cả. Các đá núi lửa và xâm nhập nói trên phần lớn thuộc loạt vôi-kiềm bình thường, nhưng thường chuyển sang á kiềm cao kali ở các pha muộn hơn và xa hơn về phía đất liền. Tất cả chúng đều có mang thành tố địa hóa đới chún chìm. Vào Creta muộn, hoạt động magma biểu hiện rời rạc hơn với loạt đá núi lửa vôi-kiềm cao kali, chủ yếu felsic (hệ tầng Đon Dương), được lót đáy bởi các trầm tích lục địa màu đỏ (hệ tầng Đắc Rium). Đồng thời xuất hiện rải rác granit cao silic và cao nhôm chứa kim loại hiếm phức hệ Ankroet. Các granit sáng màu này có dấu hiệu thạch hóa và thạch học của magma phi tạo núi. Đáng chú ý là bên cạnh hoạt động magma nói trên, kể từ giữa Creta sớm cho tới cuối Creta, còn xuất hiện rải rác các xâm nhập gabro-pyroxenit (phức hệ Tây Ninh) và các chún thể tường dolerit (phức hệ Cù Mông).

Khác với cung magma rìa lục địa kiểu Andes, đai xâm nhập - núi lửa Đà Lạt thể hiện các đặc điểm sau: 1) không có tính phân đới rõ ràng; 2) tỷ lệ khối lượng đá núi lửa so với đá xâm nhập khá cao; 3) có các bồn trũng nhỏ đá trầm tích lót bên dưới các loạt đá núi lửa; 4) tính trộn lẫn nguồn manti và nguồn vỏ và cao kali thể hiện rõ trong loạt magma vôi-kiềm; 5) sự có mặt đồng thời của magma mafic nguồn manti sâu. Quang cảnh này một mặt thể hiện giai đoạn sau của sự chún chìm (từ giữa Creta sớm) khi mảng đại dương đã cắm sâu vào dưới rìa lãnh thổ phần đất liền Nam

Việt Nam, mặt khác thể hiện sự chún chìm xiên gây nên các trường cắ dẫn thạch quyn trên cung. Đây là đặ điểm phổ biế của đái xám nhập - núi lửa Mesozoi muộ rìa lục địa Đôn Á.

VI. TỈNH MAGMA BASALT KHUẾCH TÁN KAINOZOI MUỘN TÂY NGUYÊN

Basalt Kainozoi muộ ở Việt Nam phân bố chủ yếu ở các tỉnh Tây Nguyên và Đôn Nam Bộ, ít hơn ở các tỉnh ven biế Trung Bộ từ Quảng Trị trở vào. Ở Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ gặp basalt rất hiế ở Nghệ An, Điện Biế và Lào Cai với khối lượng không đắ kể. Chúng không phun ra ô ạt và lan tràn rộng rãi như ở các “tỉnh magma rộng lớn” (*Large Igneous Province*) mà trái lại tạo thành các lớp phủ không lớn hoặc rất nhỏ phân bố tản mát, nên tổng thể đượ Flower M. & Nguyen Hoang (1996) gọi là “*tỉnh magma khuếch tán*” (*Diffuse Igneous Province*). Chiều dày và bề rộng lớp phủ basalt mỗi trung tâm rất thay đổi. Chiều dày lớn nhất đượ trên 500 mét ở lớp phủ Đắ Nông. Mỗi trung tâm basalt thường có nhiều nhịp phun trào, bắt đầu từ tholeit thạch anh, tholeit olivin đến basalt kiề. Tỷ lệ các nhịp không ổn định theo thời gian và không gian, nhưng có chiều hướng tăng cao basalt kiề vào giai đoạn trẻ. Phần lớn basalt kiề có tuổi Pliocen muộ - Pleistocen. Các basalt kiề phun ra theo kiế trung tâm với các miệng núi lửa hình phễu hoặc bị sụp xuống dạng caldera. Chúng thường mang theo các thể tù là các vật liệu từ manti hoặc vỏ dưới như lherzolit, pyroxen, olivin, zircon, saphir...

Hoạt động phun trào basalt Kainozoi muộ ở Nam Việt Nam bắt đầu vào khoảng 16,5 triệu năm, khi đáy biế Đôn ngừng tách dẫn. Vùng rìa mảng Đôn Nam Á bảy giờ trải qua sự ép nén do mảng Philipin xoay theo chiều kim đồng hồ và các va chạm xảy ra trong Miocen ở Indonesia và Tây Nam Philipin gây nên sự nghịch đảo kiến tạo ở nhiều bồn Kainozoi trong khu vực. Trong bối cảnh đó, kiến tạo cắ dẫn sâu ở đáy thạch quyn từ trung tâm Biế Đôn dường như di cư về phía tây vào lãnh thổ Nam Việt Nam, tạo cơ hội cho manti từ các mảng đái dương lân cận ép trôi và dâng lên. “*Các basalt đượ tạo ra từ sự giảm áp của manti không đồng nhất, ít nhót, bao gồm manti thạch quyn chịu nhiệt đổi trạng thái lưu biế sang quyn mềm trong khi nung nóng và cắ dẫn*” [3], vỏ bị nung nóng trở nên phồng rộp và nứt nẻ, kết hợp với mạng đứt gãy sinh ra từ kiến tạo ép trôi do va chạm Ấn-Á, dẫn đến sự hình thành kiến tạo nâng vòm - khối tầng đặ trung xảy ra trong Kainozoi muộ ở Nam Việt Nam mà trung tâm là khu vực Tây Nguyên. Basalt tholeit ít nhót thoát đầu trào ra ở các khe nứt và các chỗ cắ xiên cục bộ dọc các đứt gãy trượt bằng, về sau khi lò magma di chuyển xuống các mức sâu hơn thì xuất hiế basalt kiề có độ nhót cao hơn nên khó di chuyển và chỉ phun ra với khối lượng hạn chế. Mặc dù kiến giải nói trên hợp lý hơn nhưng vẫn tồn tại ý kiến cho rằng basalt này là sản phẩm của hospot trên plum manti (Hoke, Campbell, 1995).

VII. BỒN CẮNG DẶN KAINOZOI MUỘN CHẬU THỔ SÔNG MEKONG

Các trầm tích Kainozoi thượng (Miocen trung - Đệ tứ) tương đồng bằng sông và châu thổ tạo thành tầng phủ trải rộng khắp khu vực trung tâm và Tây Nam bộ. Đây là nơi giao hội của miền hạ lưu hai sông Mekong và Đôn Nai. Hai sông này hình thành và phát triển chỉ từ sau các pha hoạt động đứt gãy Paleogen muộ - Miocen sớm. Trước đó sông Mekong chảy từ Chiềng Rai ở Bắc xuống Bangkok ở Nam Thái Lan. Bồn Châu thổ sông Mekong hình thành trên móng cắ dẫn của đái núi lửa - xám nhập Mesozoi muộ Đà Lạt đồng thời với hoạt động phun trào basalt Kainozoi muộ ở các đới nâng lân cận. Các hệ thống đứt gãy phương tây bắc, đôn bắc và kinh tuyến tạo ra các khối móng phân dị về độ sâu. Tổng bề dày lớn nhất của các trầm tích Kainozoi kể cả Paleogen - Miocen hạ ở vùng Định An (cửa sông Hậu) đượ xấp xỉ 1.000 m. Riêng bề dày các trầm tích Kainozoi thượng chỉ đượ khoảng 500 m. Rìa bồn phía bắc, tây và đôn bề dày này giảm đắ kể và chỉ có các trầm tích Pliocen - Đệ tứ hoặc chỉ có Đệ tứ. Rìa phía đôn nơi có mặt một

loạt thêm cấu tạo bởi bồi tích cổ sông Mekong gồm các trầm tích: Pliocen thượng và Pleistocen là vùng chuyển tiếp sang khối nâng dạng vòm Nam Trung Bộ - Đông Nam Bộ. Rìa phía tây tiếp giáp với bồn vịnh Thái Lan qua gờ nâng ngầm Rạch Giá - Hòn Khoai phương kinh tuyến. Rìa đông nam là gờ nâng ngầm Côn Đảo phương đông bắc. Sự hình thành bồn cặng dẫn Châu thổ Sông Mekong chắc là có liên quan mật thiết với hoạt động phun trào basalt Kainozoi muộn ở Nam Việt Nam và Campuchia, mặt khác với hoạt động của phân đông nam đứt gãy Mae Ping.

VIII. KẾT LUẬN

Địa khu biến chất cao Kon Tum cơ bản được tạo thành trong kiến sinh Caledon với nhân Tiền Cambri và các đai tạo núi bồi kết Caledon sớm và muộn ở riềm ngoài. Toàn thể địa khu này bị biến cải mạnh mẽ trong nhiều pha kiến sinh chồng lấp muộn hơn. *Đai tạo núi Indosini Srepok-Tây Nam Bộ* được tạo thành ở rìa phía tây khối Indochina do tác động của sự chún chìm cặng dẫn của nhánh chính đai dương Paleo-Tethys chủ yếu vào Permian và sự va chạm giữa hai địa khối Simubasu và Indochina vào Trias giữa. Chiếm vai trò quan trọng hàng đầu ở đây là tổ hợp thạch-kiến tạo bồn sau cặng tuổi Permian. *Đai tạo núi Yanshan sớm Đà Lạt* được tạo thành do tác động chún chìm của thạch quyển địa dương Biển Đông nguyên thủy trong Jura giữa-muộn và sự va chạm của vi lục địa Trường Sa-Luconia vào rìa phía đông Nam Việt Nam vào khoảng Jura muộn-Creta sớm.

Các yếu tố chồng gồi quan trọng muộn hơn là *Cung magma rìa lục địa cặng dẫn Mesozoi muộn Nam Việt Nam*, *Tính basalt khuếch tán Kainozoi muộn Nam Việt Nam* và *Bồn Kainozoi muộn Châu thổ Sông Mekong*.

Lời cảm ơn: Tập thể tác giả cảm ơn chân thành các nhà địa chất PGS.TS Trần Thanh Hải, GS.TS Trần Văn Trị, PGS.TS Phạm Đức Lương, PGS.TS Bùi Minh Tâm, TS. Đào Thái Bắc, TS. Nguyễn Thị Bích Thủy về những nhận xét, góp ý bổ ích cho việc hoàn thiện bài báo này.

VĂN LIỆU

1. **Bùi Minh Tâm (Chủ biên), 2010.** Hoạt động magma Việt Nam. *Viện KHĐC&KS. Hà Nội.*
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. **Carter A., Clift p., 2008.** Was the Indosinian Orogeny a Triassic mountain building or a thermotectonic reactivation event? *Comptes Rendes Geoscience 340, 83-93.*
4. **Flower M.J., Nguyen Hoang, 1996.** Petrogenesis of Cenozoic basalt from Vietnam: Implication for origin of "Diffuse Igneous Province". Ext. Abstr. Inter. Symp: Litosph. Dyn. East Asia, 38. Taipei.
5. **Fontaine H. & Workman D.R., 1978.** Review of the Geology and Mineral Resources of Campuchea, Laos and Vietnam. *Third Regional Conference on Geology and Mineral Resources of SE Asia, Bangkok, Thailand, 1978.*
6. **Gatinsky Yu.G., 2005.** Tectonic and Geodynamic Prerequisites of Mineral Resource Distribution in the Indochina Region. *Geology of Ore Deposits, Vol. 47, if47, 2005, pp. 309-325.*
7. **Gubler J., 1935.** Études géologiques au Cambodge occidental. *Bull, du Serv. Geol. de Tlndochine, vol. 22, fasc. 2. Hanoi.*

8. **Hall R., 2012.** Late Jurassic-Cenozoic reconstruction of the Indonesian region and the Indian Ocean. *Tectonophysics* 570-571 (2012) 1-41.
9. **Hoke L., Campbell H.J., 1995.** Active mantle melting beneath Thailand. *Proc. Intern. Symp. Geology & Geotechn. s. E. Asia. Khon Kaen, Thailand.*
10. **Hutchison C.S., 2007.** Geological Evolution of South-East Asia, second edition. *Geological Society of Malaysia, Kuala Lumpur. 433 pp.*
11. **Huỳnh Trung, Nguyễn Xuân Bao, 1981.** Phân chia các thành tạo magma xâm nhập miền Nam Việt Nam. *TC Địa chất, 151, 7-12. Hà Nội.*
12. **Ichikawa K., 1990.** Regional Extent of Akiyoshi Movement in Eastern Asia. *Report N^o 5 of the IGCP Project 224: Pre- Jurassic evolution of eastearn Asia, Osaka, 111-113.*
13. **Izolvh A.E., Tran T.H., Ngo T.P., Tran Q.H., 2006.** Ophiolite ultramafic- mafic associations in the northern structure of the Kon Tum block (central Vietnam). *Journal of Geology, Department of Geology and Minerals of Vietnam B/28, 20-26.*
14. **Khin Zaw, Meffre s.,Lai C.K., Burrett c.,Santosh M., Graham I., Manaka T., Salam A., Kamvong T., and Cromie p., 2014.** Tectonics and metallogeny of mainland Southeast Asia - A review and contribution. *Gondwana Research 26/1, 5-30.*
15. **Kingston University, 2011.** U-Pb report on selected samples from the Rang Dong and Phuong Dong Reservoir, 17p.
16. **Lai C.K., Meffre s., Crawford A.J., Halpin J., Khin Zaw, Xue C.D., Manaka T., Salam A., 2014.** The Western Ailaoshan Volcanic Belts and their SE Asia connection: Episodes of continental rifting, arc-backarc basin volcanism and arc- continent collision. *Gondwana Research.*
17. **Lan C.Y., Chung S.L., Trinh Long, Lo C.H., Lee T.Y., Mertzman S.A., Shen J.J.S., 2003.** Geochemical and Sr-Nd isotopic constraint from the Kon Tum massif, central Vietnam on the crustal evolution of the Indochina block. *Precambrian Research, 122/1-4,7-27, Great Britain, Elsevier.*
18. **Lepvrier c.,Maluski, H., Van Tich, V., Leyreloup, A., Thi, P.T., Van Vuong, N., 2004.** The Early Triassic Indosinian orogeny in Vietnam (Truong Son Belt and Kon Tum Massif); implications for the geodynamic evolution of Indochina. *Tectonophysics* 93, 87-118.
19. **Lepvrier c.,Maluski H., Van Vuong N., Rogues D., Axente V., Rangin c.,1997.** Indosinian NW-trending shear zones within the Truong Son belt (Vietnam) Ar40 Cenozoic overprints. *Tectonophysics* 283, 105-127.
20. **Lepvrier, c.,Van Vuong, N., Maluski, H., Thi, P.T., Van Vu, T., 2008.** Indosinian tectonics in Vietnam. *Comptes Rendus Geoscience* 340, 94-111.
21. **Li Z.X., Li X.H., Zhou H. and Kinny P.D., 2002.** Grenvillian continental collision in South China: New SHRIMP U-Pb zircon results and implications for the configuration of Rodinia. *Geology, 30, 163-166.*
22. **Maluski H., Levrier c., Leyreloup A., Vu Van Tich, Phan Truong Thi, 2005.** ⁴⁰Ar-³⁹Ar Geochronology of the chamockites and granulites of the Kan Nack complex, Kon Tum massif, Vietnam. *J. Asian Earth Sci., 25, 653-677.*

23. **Metcalf, I., 2005.** Asia: South-East. In *Selley, R.C., Cocks, R.L.M., Plimer, I.R. (Eds), Encyclopedia of Geology, Elsevier Ltd, 169-196.*

24. **Nagy E.A., Maluski H., Levrier c., Scharer u., Phan Truong Thi, Leloup A., Vu Van Tich, 2001.** Geodynamic significance of the Kon Tum Massif in central Vietnam. Composite ^{40}Ar - ^{39}Ar and U-Pb ages from Paleozoic to Triassic. *Geology, 109, 755-770.*

25. **Nakano N., Osanai Y., Owada M., Tran Ngoe Nam, Tsunogae T., Toyoshima T., Pham Binh, 2004.** Decompression process of mafic granulite from eclogite to granulite facies under ultrahigh-temperature condition in the Kon Tum massif, central Vietnam. *J. of Miner. & Petr. Sci., 99/4-5, 242-256.*

26. **Nakano N., Osanai Y., Owada M., Nam T.N., Toyoshima T., Binh P., Tsunogae T., Kagami H., 2007.** Geologic and metamorphic evolution of the basement complexes in the Kon Tum Massif, central Vietnam. *Gondwana Research 12, 438-453.*

27. **Nguyễn Văn Trang (Chủ biên), 1998.** Báo cáo kết quả đo vẽ địa chất và tìm kiếm khoáng sản nhóm từ M'Đrăc tỷ lệ 1:50.000. *Lưu trữ ĐC. Hà Nội.*

28. **Nguyễn Xuân Bao, Vũ Như Hùng, 2000.** Địa tầng Trước Kainozoi ở Tây Nam Bộ. *Địa chất - Tài nguyên - Môi trường Nam Việt Nam, Liên đoàn BĐĐC miền Nam, 9-15. Tp. HCM.*

29. **Nguyễn Xuân Bao (Chủ biên), 2001.** Kiến tạo và Sinh khoáng Nam Việt Nam. *Lưu trữ Địa chất, Hà Nội.*

30. **Osanai Y., Nakano N., Owada M., Tsunogae T., Toyoshima T., Hokada T., Trinh Van Long, Sajeev K., Nakano N., 2004.** Ultrahigh-temperature pelitic granulites from Kotum massif, central Vietnam: Evidence for East Asian juxtaposition at ca 250 Ma. *Gondwana Res. 4, 720-723.*

31. **Osanai Y., Nakano N., Owada M., Miyamoto T., Nam T.N., Minh N.T., Nam N.V., Tri T.V., 2008.** Collision zone metamorphism in Vietnam and adjacent South-eastern Asia: Proposition for Trans-Vietnam orogenic belt. *Journal of Mineralogical and Petrological Sciences 103, 226-241.*

32. **Owada M., Osanai Y., Nakano N., Matsushita T., Nam T.N., Tsunogae T., Toyoshima T., Binh p., Kagami H., 2007.** Crustal anatexis and formation of two types of granitic magmas in the Kon Tum massif, central Vietnam: Implications for magma processes in collision zones. *Gondwana Research 12, 428-437.*

33. **Roger F., Maluski H., Leyreloup A., Levrier C., Phan Truong Thi, 2007.** U-Pb dating of high-temperature metamorphic episode in the Kon Tum massif (Vietnam). *Journal of Asian Earth Sciences, 30, 565-572, Great Britain, Elsevier.*

34. **Saurin E., 1935.** Études géologiques sur rindochine du Sud-Est. *Bui. du Serv. Geol. de rindochine, Vol. 22, fasc. 1. Hanoi.*

35. **Sone M., Metcalfe I., 2008.** Parallel Tethyan sutures in mainland Southeast Asia: New insights for Palaeo-Tethys closure and implications for the Indosinian Orogeny. *Comptes Rendes Geoscience 340, 166-179.*

36. **Tran H.T., Zaw K., Halpin J.A., Manaka T., Meffre s., Lai C.-K., Lee Y., Le H.V., and Dinh s., 2014.** The Tam Ky - Phuoc Son Shear Zone in central Vietnam: Tectonic and metallogenic implications. *Gondwana Research 26/1, 144-164.*

37. **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. *TC Địa chất, A/281:18-23. Hà Nội.*
38. **Trần Văn Trị và Vũ Khúc (Đồng Chủ biên), 2009.** Địa chất và Tài nguyên Việt Nam. *Nxb KHTN&CN, Hà Nội.*
39. **Trương Công Dụng (Chủ biên), 1997.** Báo cáo địa chất và khoáng sản tỷ lệ 1:50.000 nhóm tờ Hà Tiên - Phú Quốc. *Lưu trữ Địa chất. Hà Nội.*
40. **Usuki T., Lan c., Y., Yui T.F., Iizuka Y., Vu Van Tich, Tran Tuan Anh, Okamoto K., Wooden J.L., Liou J.G., 2009.** Early Paleozoic medium-pressure metamorphism in central Vietnam: evidence from SHRIMP zircon ages. *Geosciences Journal, Vol. 13, N^o 3, p. 245-256.*
41. **Usuki T., Lan C.Y., Yui T.F., Iizuka Y., Vu V.T., Tran T.A., Okamoto K., Wooden J.L., Liou J.G., 2009.** Early Paleozoic medium-pressure metamorphism in central Vietnam: evidence from *SHRIMP U-Pb zircon ages.* *Geosciences Journal* 13, 245-256.
42. **Vu V.T., Henri M., Nguyen V.V., 2007.** Ar-Ar age of metamorphic and mylonitic rocks in northern part of the Kon Tum Massif: evidence for the Indosinian movement along shear zones between Kon Tum Massif and Tmông Sơn belt. *VNU Journal of Science, Earth Sciences* 23, 253-264.