

LỊCH SỬ TIẾN HÓA KIẾN TẠO GIAI ĐOẠN PALEOZOI MUỘN - MESOZOI SỚM TÂY NAM VIỆT NAM VÀ VÙNG KẾ CẬN

ĐÀO VIỆT CẢNH¹, PHẠM HUY LONG¹, ĐỒ VĂN LĨNH²

¹Tổng công ty Thăm dò Khai thác Dầu khí (PVEP), 12 Tân Trào, Q. 7, Tp. Hồ Chí Minh

²Liên đoàn Bản đồ địa chất miền Nam, 200 Lý Chính Thắng, Q.3, Tp. Hồ Chí Minh

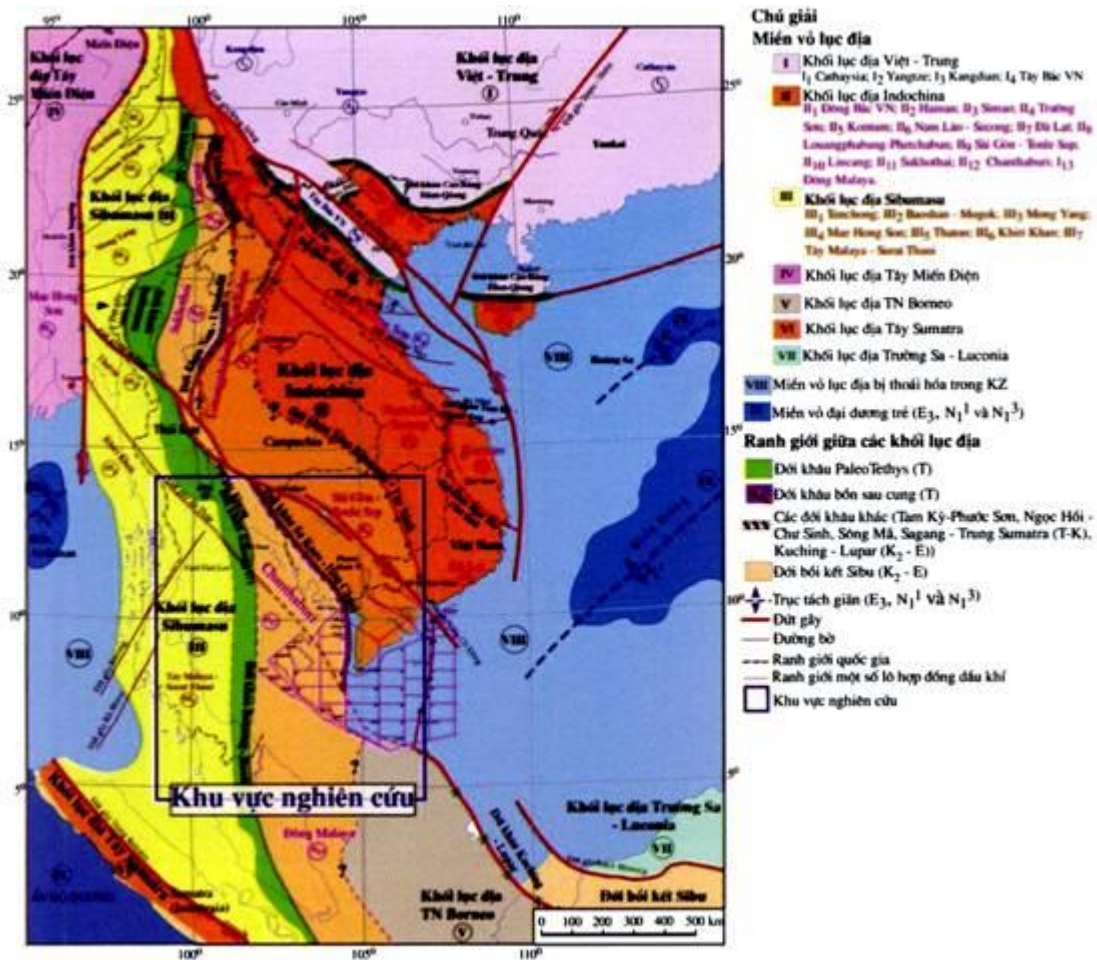
Tóm tắt: Bình đồ cấu trúc Tây Nam Việt Nam và vùng kế cận vào cuối Mesozoi sớm gồm 4 đơn vị kiến tạo chính: Sibumasu, Chanthaburi, Tonle Sap - Sài Gòn và Indochina. Ranh giới giữa chúng là các đới khâu Klaeng (Chanthaburi) - Bentong Raub, Sa Kaeo - Hòn Chuối và Tây Ninh. Lịch sử tiến hóa kiến tạo giai đoạn Paleozoi muộn - Mesozoi sớm Tây Nam Việt Nam và vùng kế cận đã trải qua 5 thời kỳ: 1) Từ Devon đến đầu Carbon muộn, khối lục địa Indochina được tách ra và di chuyển, trôi dạt khỏi siêu lục địa Gondwana, tạo Paleo-Tethys; 2) Từ Carbon muộn đến đầu Permi, vỏ đại dương Paleo- Tethys bị hút chìm dưới khối lục địa Indochina, tạo rìa lục địa tích cực (kiểu Sunda) với biển sau cung Hòn Chuối; 3) Vào Permi - Trias giữa, không chỉ có cung đảo núi lửa Chanthaburi mà cả vi lục địa Tonle Sap - Sài Gòn được tách khỏi khối lục địa Indochina, tạo biển sau cung Sisophon - Hà Tiên chồng lên biển Hòn Chuối và biển Ro Viêng - Tà Thiết (kiểu cung đảo Nhật Bản). Vào cuối Permi sớm, khối lục địa Sibumasu tách khỏi siêu lục địa Gondwana, tạo Meso-Tethys; 4) Từ cuối Trias giữa đến Trias muộn, vỏ đại dương Paleo- Tethys, biển Sisophon - Hà Tiên và Ro Viêng - Tà Thiết bị hút chìm và tiêu biến, tạo các cung núi lửa Chanthaburi, Sa Kaeo - Kampot - Hòn Khoai, Attapeu - Chur Klin; 5) Quá trình ghép nối, va mảng và tạo núi giữa các khối lục địa Sibumasu, Chanthaburi, Tonle Sap - Sài Gòn và Indochina vào Trias muộn là nguyên nhân tạo bề trầm tích Phú Quốc kiểu giữa núi tuổi Trias muộn đến Jura giữa và đại grand kiểu S chứa thềm nam Thái Lan - Tày Malaysia tuổi Trias muộn kỳ Nori. Tuy đã có một số di chỉ của đới khâu Sa Kaeo - Hòn Chuối ở phía nam và đới khâu Tây Ninh, song cần tiếp tục tìm kiếm thêm.

I. MỞ ĐẦU

Vùng nghiên cứu Tây Nam Việt Nam, phần lớn lãnh thổ Campuchia và Nam Thái Lan, chủ yếu thuộc hai khối lục địa lớn Sibumasu và Indochina, trong đó rìa tây nam của khối lục địa Indochina đã từng bị phân tách thành các vi lục địa Chanthaburi và Tonle Sap - Sài Gòn có chế độ cung đảo trong khoảng Permi-Trias (Hình 1).

Tiến hoá kiến tạo vùng nghiên cứu đã được đề cập trong nhiều công trình trước đây [3, 12, 15, 16, 21, 29]. Trước năm 1969, tiến hoá kiến tạo vùng nghiên cứu nói riêng, Đông Nam Á nói chung, được đề cập một cách tổng hợp nhất trong công trình nghiên cứu của Kudriavsev và nnk [15], Việc khôi phục tiến hóa kiến tạo của các công trình này đứng trên quan điểm học thuyết Địa mảng với chuyên động thẳng đứng là chủ yếu (sụt lún; nâng lên và nghịch đảo kiến tạo). Sau năm 1969, các công trình khôi phục tiến hóa kiến tạo vùng nghiên cứu nói riêng, Đông Nam Á nói chung, về cơ bản đều dựa trên quan điểm học thuyết Kiến tạo Mảng thạch quyển. Cho tới năm 1998, kết quả nghiên cứu của các công trình [3, 10, 12, 16, 17] đều cho rằng đới khâu Nan-Uttaradit - Sa Kaeo - Bentong Raub là ranh giới khép kín Paleo-Tethys giữa khối lục địa Sibumasu và Indochina (Đông Dương). Với kết quả của hàng loạt nghiên cứu tiếp theo đến năm 2002 [18, 19, 36-39], Nan-Uttaradit được cho là đới khâu khép kín bên sau cung giữa Indochina với Simao, còn Sibumasu

khép kín Paleo-Tethys dọc đới khâu Chiangmai. Các công trình nghiên cứu và tổng hợp cho tới năm 2013 [11, 20, 21, 31, 33, 34] đã đưa ra kết luận rằng các đới khâu Changning - Menglian, Chiangmai - Inthanon, Klaeng (Chanthaburi) và Bentong-Raub là ranh giới giữa khối lục địa Sibumasu, khép kín Paleo-Tethys, với cung núi lửa Lincang, Sukhothai, Chanthaburi và Đông Malay; còn các đới khâu Jinghong, Nan - Uttradit, Sa Kaeo là ranh giới giữa cung núi lửa Lincang, Sukhothai và Chanthaburi, khép kín bồn sau cung Sisophon, với rìa tây Indochina có tuổi không sớm hơn Trias giữa. Khả năng kéo dài của đới khâu Sa Keo ở đông nam Thái Lan [21] sang lãnh thổ Campuchia và địa hải phận Việt Nam sau đó đã được đề cập trong công trình [7], tạo thành đới khâu Sa Keo - Hòn Chuối.

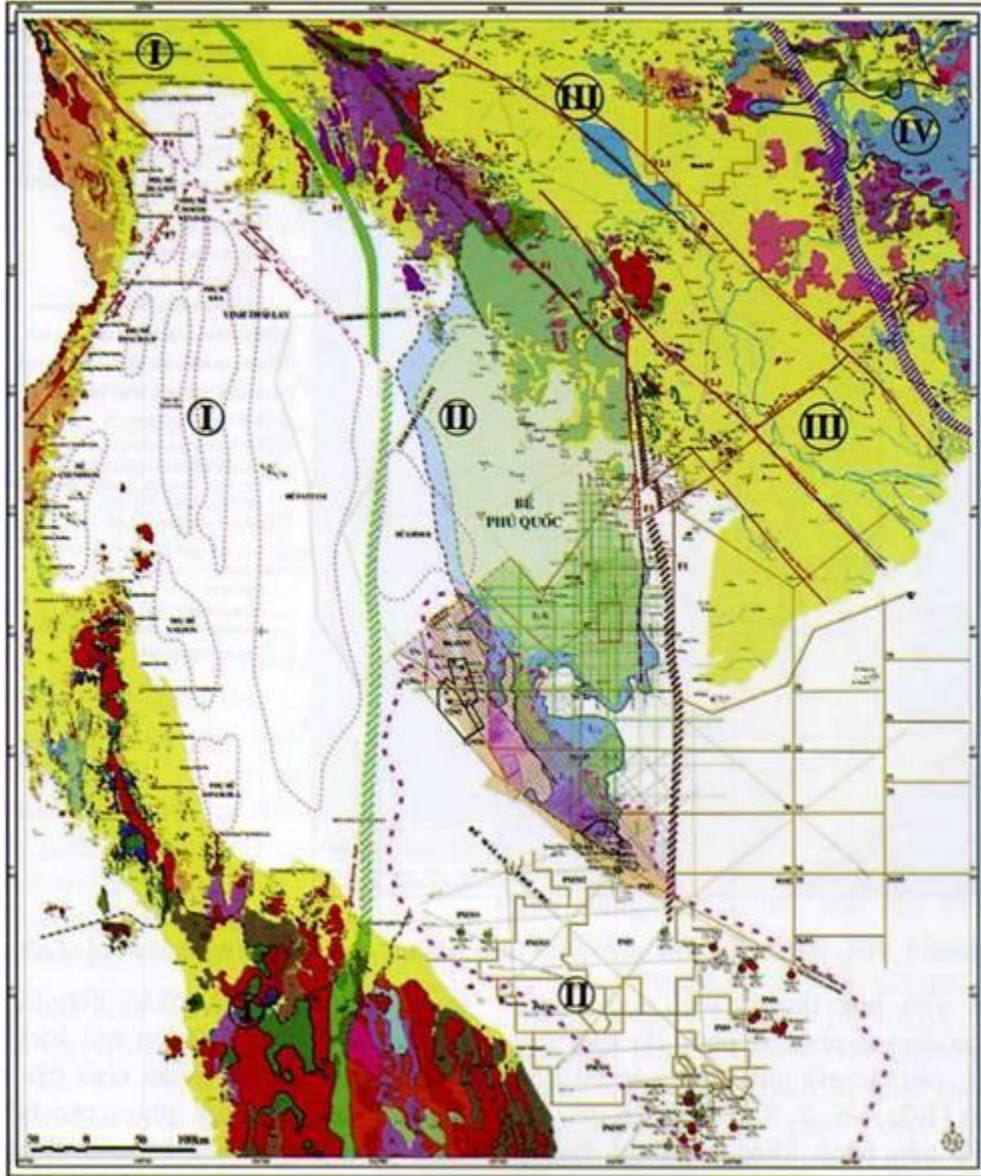


Hình 1. Vùng nghiên cứu trên sơ đồ phân vùng kiến tạo lãnh thổ Việt Nam và vùng kế cận.

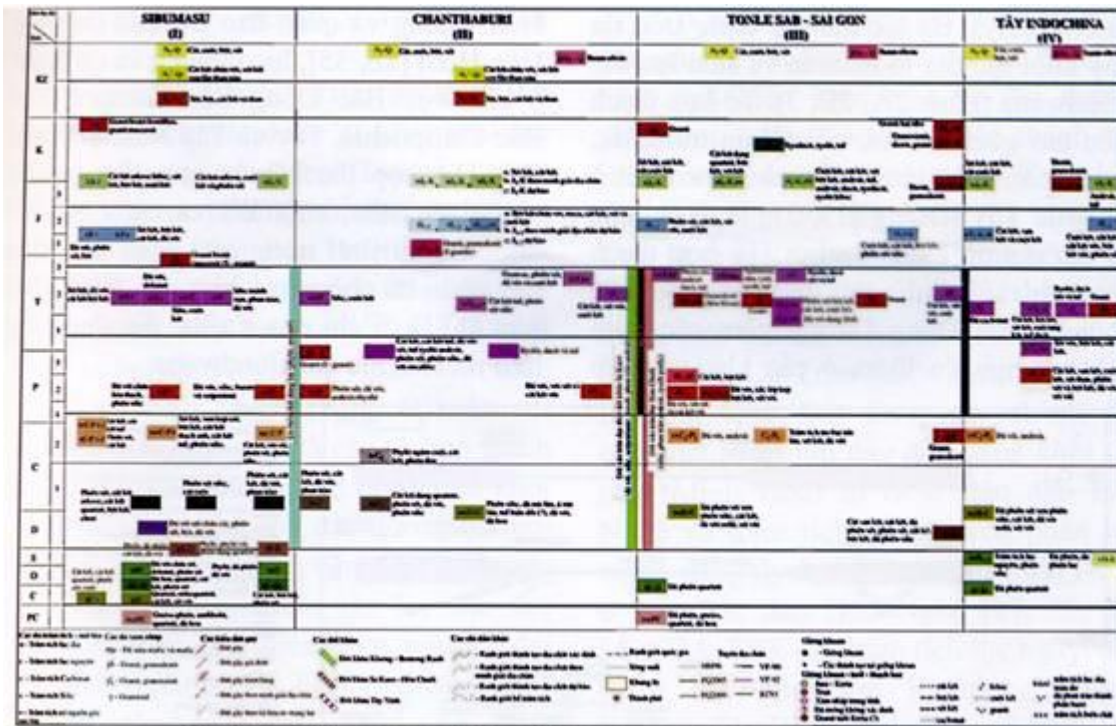
Dựa vào học thuyết kiến tạo Mảng thạch quyển với phương pháp lấy mới suy cũ [14], các tác giả phân tích các tài liệu hiện có [1-2, 4-6, 8, 9, 21-24, 26-28, 30, 34, 35], tiến hành khảo sát thực địa và phân tích mẫu, minh giải địa chất một số tuyến địa chấn 2D, phân tích kiến trúc (uốn nếp, đứt gãy), biên hội bản đồ địa chất (Hình 2A, B), phân chia các tổ hợp thạch kiến tạo, khôi phục các bối cảnh kiến tạo và mối liên hệ của chúng theo không gian và thời gian (Hình 3) để khôi phục

lịch sử tiến hóa kiến tạo vùng nghiên cứu cho giai đoạn Paleozoi muộn - Mesozoi sớm (D-J₂) (Hình 4).

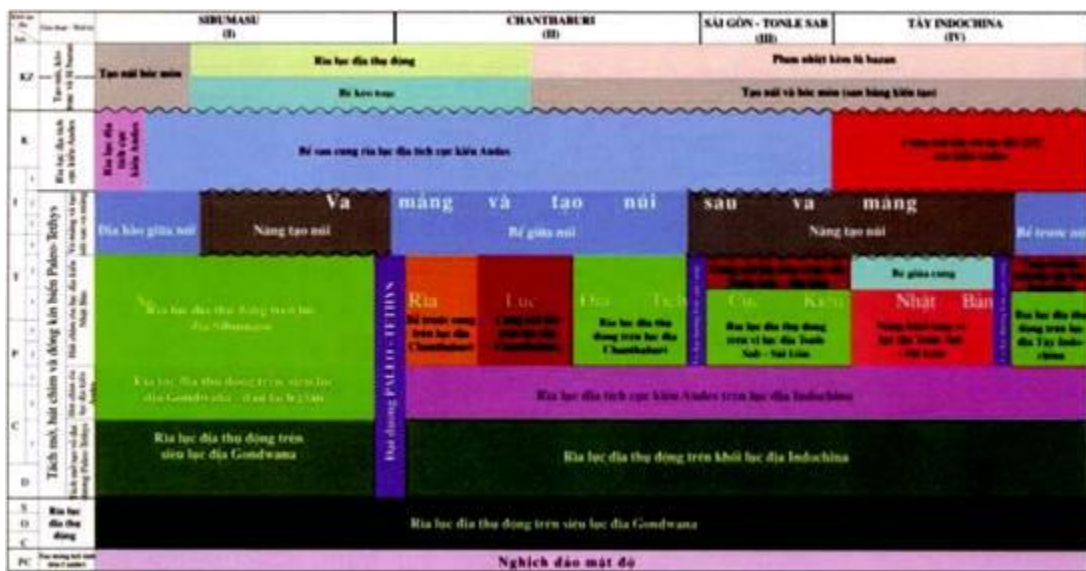
Lịch sử tiến hóa kiến tạo khu vực nghiên cứu đã trải qua 4 giai đoạn chính: các giai đoạn trước Paleozoi muộn, Paleozoi muộn - Mesozoi sớm, Mesozoi muộn và Kainozoi với các chế độ địa động lực khác nhau (Hình 3). Trước Devon là các giai đoạn tạo móng Tiền Cambri của siêu lục Gondwana và lớp phủ trầm tích lục nguyên kiểu rìa lục địa thụ động tuổi Cambri - Ordovic - Silur. Giai đoạn từ Devon đến Jura giữa bao gồm các thời kỳ tạo Paleo-Tethys (D-C₂); hút chìm vỏ đại dương Paleo-Tethys với rìa lục địa tích cực kiểu Sunda (C₂-P₁); kiểu Nhật Bản (P₁-T₂); hút chìm, tiêu biến vỏ đại dương Paleo-Tethys và các bồn sau cung (T₂-T_{3c}); va mảng, tạo núi (T₃ n- J₁₋₂). Từ Jura muộn đến Kreta là giai đoạn hút chìm biển Đông cổ ở rìa đông nam khối lục địa Indochina. Giai đoạn Kainozoi gồm 3 thời kỳ: nâng lên, bóc mòn (E₁-E₂); tạo bồn kéo toạc (E₃-N₁¹); thêm rìa lục địa thụ động ở vịnh Thái Lan (N₁²-Q), tạo núi kèm theo lũ basalt ở khối lục địa Indochina (N₁³- Q).



Hình 2A. Bản đồ địa chất Tây Nam Việt Nam và vùng kế cận.



Hình 2B. Chú giải Bản đồ địa chất Tây Nam Việt Nam và vùng kế cận.



Hình 3. Các bối cảnh kiến tạo và mối liên hệ của chúng theo không gian và thời gian Tây Nam Việt Nam và vùng kế cận.

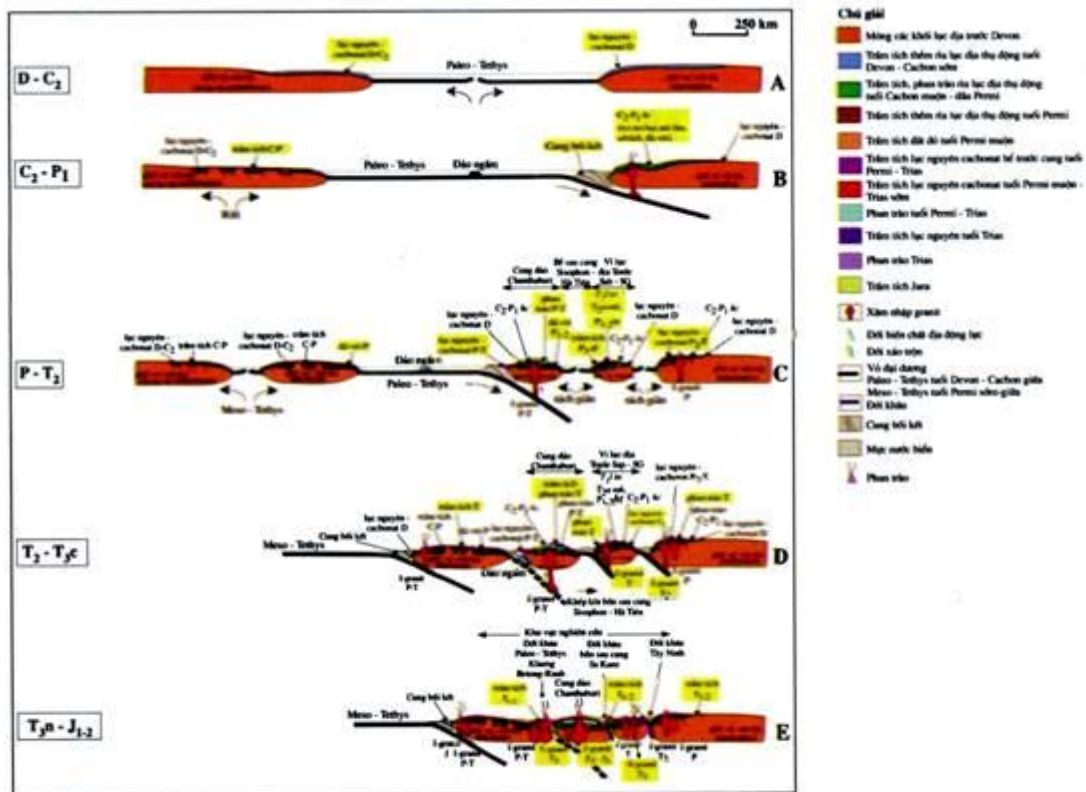
Trong khuôn khổ của bài báo này, các tác giả đề cập chi tiết tới các di chỉ của 5 thời kỳ thuộc giai đoạn từ Devon đến Jura giữa với các bối cảnh kiến tạo khác nhau như rìa lục địa thụ động, biển khơi, rìa lục địa tích cực kiểu Sunda, rìa lục địa tích cực kiểu Nhật Bản, va mảng và tạo núi (Hình 3, 4).

II. THỜI KỲ DEVON - ĐẦU CARBON MUỘN (D-C₂):

Thời kỳ Devon - đầu Carbon muộn là thời kỳ tách mở và phiêu di khối lục địa Indochina khỏi siêu lục địa Gondwana, tạo vỏ đại dương Paleo-Tethys (Hình 4A). Di chỉ thời kỳ này là các tổ hợp

thạch kiến tạo trầm tích biển khơi trên vỏ đại dương Paleo-Tethys, rìa lục địa thụ động trên rìa Tây khối lục địa Indochina và siêu lục địa Gondwana (Hình 2A, 2B, 3). Tổ hợp thạch kiến tạo gồm đá vôi, silic chứa trùng tia, basalt cầu gôi, siêu mafic và serpentinit ở khu vực Tây Klaeng [13, 21] là di chỉ của vỏ đại dương Paleo-Tethys. Tổ hợp thạch kiến tạo rìa lục địa thụ động trên rìa Tây khối lục địa Đông Dương gồm các trầm tích lục nguyên lộ ra ở các khu vực núi Hòn Chông và quần đảo Bà Lụa (hệ tầng Hòn Heo) [26, 35], lục nguyên và carbonat ở khu vực Bắc Đông Bắc Kampot, Tây Bắc Campuchia, Tây và Tây Nam Sa Kaeo [30]. Tổ hợp thạch kiến tạo gồm các đá phiến sét, silic, cuội kết và cát - bột kết được hình thành trong giai đoạn này hiện nay phân bố chủ yếu ở khu vực Nam Thái Lan [1] là di chỉ của rìa lục địa thụ động trên rìa siêu lục địa Gondwana.

E



Hình 4. Mô hình khái quát về lịch sử tiến hóa kiến tạo giai đoạn Paleozoi muộn - Mesozoi sớm Tây Nam Việt Nam và vùng kế cận (A-E).

III. THỜI KỲ CARBON MUỘN - ĐẦU PERMI (C₂ - P₁):

Vào thời kỳ Carbon muộn - đầu Permi xảy ra quá trình hút chìm vỏ đại dương Paleo-Tethys xuống dưới rìa Tây khối lục địa Indochina, tạo rìa lục địa tích cực kiểu Sunda với biển sau cung Hòn Chuối (Hình 4B). Di chỉ của quá trình này là các thành tạo phun trào andesit kiềm vôi tuổi Carbon muộn - đầu Permi phân bố rộng rãi ở khu vực Đông Siem Reap cùng một vài khối nhỏ xâm nhập granit, granodiorit có biotit-horblend, diorit, gabrodiorit kiểu I [30]; các thành tạo trầm tích tro bụi núi lửa, tuf andesit, sét kết, các thấu kính đá vôi khá giàu vật chất hữu cơ (ở Hòn

Chuôi). Phức hệ Bến Giằng - Quế Sơn cùng tuổi, có thể là di chỉ của đới hút chìm khác cần được tiếp tục nghiên cứu. Di chỉ để lại trên khối lục địa Sibumasu trong thời kỳ này là tổ hợp thạch kiến tạo thêm rìa lục địa thụ động chủ yếu gồm các trầm tích lục nguyên carbonat hiện nay lộ ra nhiều ở Nam Thái Lan [1] (Hình 2A, 2B, 3).

IV. THỜI KỲ PERMI - TRIAS GIỮA (P-T₂):

Vào thời kỳ Permi - Trias giữa, lục địa Sibumasu tách và phiêu di khỏi siêu lục địa Gondwana, tạo Meso-Tethys. Paleo-Tethys tiếp tục bị hút chìm tạo rìa lục địa tích cực kiểu Nhật Bản [14] với các đơn vị kiến trúc như sau: cung đảo núi lửa Chanthaburi, biển sau cung *Sisophon - Hà Tiên*, vi lục địa *Ton le Sap - Sài Gòn*, biển *Ro Viêng - Tà Thiết* (Hình 4C). Di chỉ của các quá trình này là các tổ hợp thạch kiến tạo: thêm lục địa thụ động trên khối lục địa Sibumasu, vỏ đại dương Paleo-Tethys, bồn trước cung Chanthaburi, cung đảo Chanthaburi, thêm rìa lục địa thụ động và trầm tích biển khơi trên vỏ đại dương *Sisophon - Hà Tiên* và thêm rìa lục địa thụ động biển *Ro Viêng - Tà Thiết* (Hình 2A, 2B, 3). Cho đến hiện nay, công tác nghiên cứu di chỉ của các tổ hợp thạch kiến tạo trong thời kỳ này còn ở các mức độ khác nhau. Di chỉ của thêm rìa lục địa thụ động trên khối lục địa Sibumasu trong thời kỳ này là tổ hợp thạch kiến tạo gồm đá vôi, đá phiến silic có tuổi Permi lộ ra ở khu vực Tây Ratcha Buri [1], Tổ hợp thạch kiến tạo đại dương Paleo-Tethys gồm các thành tạo silic chứa trùng tia, basalt cầu gôi, siêu mafic và serpentinit, xen kẹp có đá vôi, phân bố ở khu vực Klaeng [21].

Tổ hợp thạch kiến tạo bồn trước cung trong thời kỳ này gồm phần dưới của tổ hợp các đá cát kết, cát kết tuf, tuf ryolit, tuf andesit, sét vôi, phiến sét, phiến silic lộ ra ở khu vực tây bắc Chanthaburi [1], Di chỉ của cung đảo trên Chanthaburi là phần dưới của tổ hợp thạch kiến tạo gồm các đá phun trào ryolit, andesit kiềm vôi chủ yếu lộ ra ở khu vực bắc tây bắc Chanthaburi, tây nam Sa Kaeo và Ko Chang [1]; cung núi lửa pluton kiểu I phân bố ở đông bán đảo Malaysia [18, 22]. Tổ hợp thạch kiến tạo bồn sau cung Chanthaburi, thêm rìa lục địa thụ động và trầm tích biển khơi trên vỏ đại dương *Sisophon - Hà Tiên* gồm các thành tạo carbonat thêm tuổi Permi sớm-giữa ở khu vực *Sisophon* và *Hà Tiên* (hệ tầng *Hà Tiên* lộ ra ở Kiên Lương, Hòn Chông, Hà Tiên); trầm tích lục nguyên thành tạo trong môi trường biển, tuổi Permi muộn, ở Tây đảo Cù Tron thuộc quần đảo Nam Du (hệ tầng *Đất Đỏ*); các thành tạo carbonat phân lớp dày đến dạng khối (hệ tầng *Minh Hòa*) lộ ra ở Bắc đảo Hòn Nghệ và trầm tích lục nguyên phân lớp mỏng dạng tlysh (hệ tầng Hòn Nghệ) lộ ra ở Tây Bắc đảo Hòn Nghệ [27, 28, 35] (Ảnh 2A, 2B); các trầm tích lục nguyên lộ ra ở các khu vực Kampong Spueu, Krache, Tây Bắc Krache và carbonat lộ ra ở Tây Bắc Krache [30]; và các khối siêu mafic lộ ra ở Đông Nam Sa Kaeo, Tây Nam Pousat và Bắc Kampot [1, 8, 24, 25-28, 30, 35]. Tổ hợp thạch kiến tạo này có thể kể thêm tới các đá 'phun trào mafic bị phong hóa' (87 mét, chưa có phân tích chi tiết) bắt gặp dưới trầm tích Kainozoi tại giếng khoan ở lô PM5 thuộc bể Malay (gần kinh độ với Hòn Chuôi). Các thành tạo này có thể coi là một trong những di chỉ bổ sung thêm cho sự kéo dài của đới khâu Sa Kaeo - Hòn Chuôi về phía Nam. Tổ hợp thạch kiến tạo thêm rìa lục địa thụ động biển *Ro Viêng - Tà Thiết* gồm trầm tích lục nguyên và carbonat tuổi Permi muộn - Trias sớm, phân bố ở thượng nguồn sông Sài Gòn và vùng *Tà Thiết* (các hệ tầng *Tà Nốt*, *Hớn Quán*, *Sông Sài Gòn*) [26, 30, 35]. Ngoài ra, kết quả phân tích một số mẫu trong khối grabo ở Tây Ninh [25] và một số khối xâm nhập (mafic) ở tây bắc Stoeng Treng [30] có thể là những di chỉ vỏ đại dương của biển *Ro Viêng - Tà Thiết*. Tuy nhiên, vấn đề này cần được tiếp tục nghiên cứu thêm.

V. THỜI KỲ CUỐI TRIAS GIỮA - TRIAS MUỘN KỲ CARNI:

Vào thời kỳ này, Paleo-Tethys tiếp tục bị hút chìm xuống dưới rìa tây cung đảo Chanthaburi; tiếp tục chế độ rìa lục địa thụ động ở khối lục địa Sibumasu, bồn trước cung và cung đảo Chanthaburi (Hình 4D). Chế độ rìa lục địa thụ động ở đông khối lục địa Sibumasu để lại di chỉ là

các đá trầm tích lục nguyên - carbonat, phân bố ở Nam Thái Lan và Tây Malaysia [1] (Hình 2A, 2B, 3). Di chỉ của bồn trước cung là phần trên của tổ hợp các đá cát kết, cát kết tuf, tuf ryolit, tuf andesit, sét vôi, phiến sét, phiến silic lộ ra ở khu vực tây bắc Chanthaburi và di chỉ của cung đảo Chanthaburi là phần trên của tổ hợp phun trào ryolit, andesit kiềm vôi chủ yếu lộ ra ở khu vực bắc tây bắc Chanthaburi, tây nam Sa Kaeo và Ko Chang [1], Ở rìa đông sau cung đảo Chanthaburi tiếp tục lắng đọng các trầm tích biển Sisophon - Hà Tiên gồm cát kết tuf, phiến sét silic; trầm tích lục nguyên, carbonat, phân lớp mỏng, phân nhíp tốt, phân bố rộng rãi ở khu vực đông bắc Chanthaburi [1],

Cung núi lửa pluton Sa Kaeo - Kampot - Hòn Khoai và Attapeu - Chư Klin đều kéo dài theo phương TB-ĐN. Cơ chế thành tạo hai cung núi lửa này còn có nhiều ý kiến khác nhau. Phân tích lịch sử tiến hóa kiến tạo, ghép nối các bối cảnh kiến tạo khác nhau vùng kế cận trong bình đồ cổ kiến tạo, cùng với kết quả phân tích mẫu thạch địa hóa ở Hòn Đá Bạc, chúng tôi nghiêng về ý kiến cho rằng các cung núi lửa pluton này là di chỉ của quá trình hút chìm và tiêu biến vỏ đại dương vào cuối Trias giữa - Trias muộn của biển Sisophon - Hà Tiên và biển Ro Viêng - Tà Thiết. Tổ hợp thạch kiến tạo cung núi lửa Sa Kaeo - Kampot - Hòn Khoai là các khối xâm nhập granit (kiểu I) lộ ra ở Hòn Đá Bạc, Hòn Khoai (và có thể gồm dải granit bắt gặp dưới trầm tích Kanozoi tại các giếng khoan có cùng kinh độ ở bể Malay); các thành tạo phun trào và xâm nhập tuổi Trias lộ ra ở khu vực bắc Kampot; các thành tạo phun trào và xâm nhập ở khu vực Pailin; và các thành tạo phun trào và xâm nhập ở khu vực tây tây nam Sa Kaeo [1, 2, 26, 27, 30, 35]. Tổ hợp thạch kiến tạo cung núi lửa Attapeu - Chư Klin gồm các thành tạo trầm tích, phun trào lộ ở khu vực đông bắc diện tích nghiên cứu (Attapeu - Moray - Chư Klin) [2, 26, 30, 35].

VI. THỜI KỲ TRIAS MUỘN KỲ NORI ĐẾN JURA GIỮA (T_{3n} - J₁₋₂):

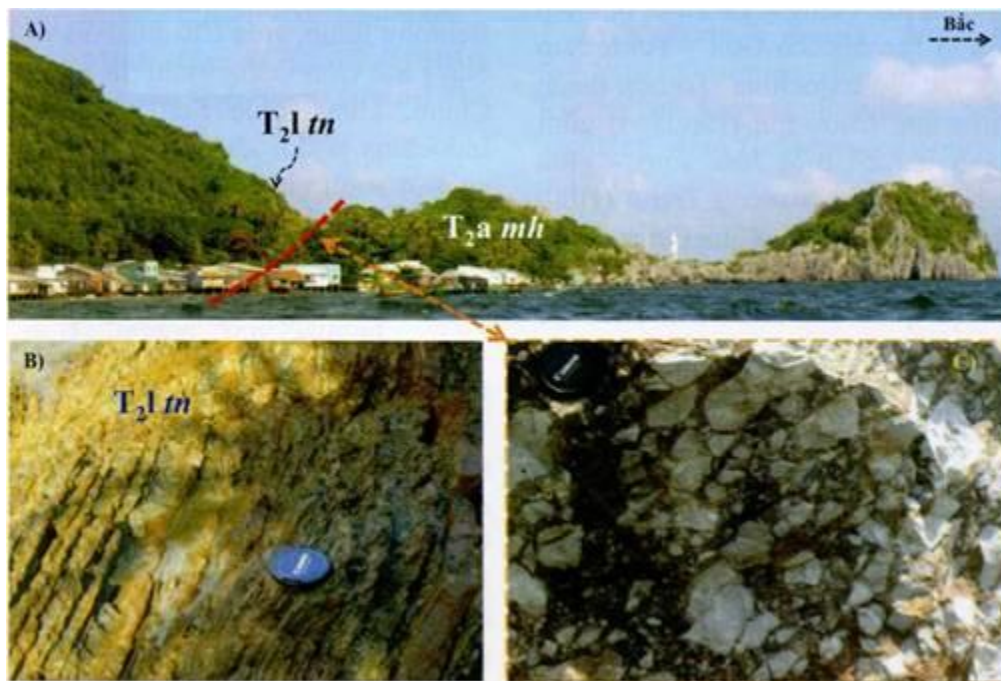
Vào thời kỳ Trias muộn kỳ Nori đến đầu Jura, vỏ đại dương Paleo-Tethys, biển Sisophon - Hà Tiên và biển Ro Viêng - Tà Thiết bị tiêu biến, xảy ra va mảng và tạo núi sau va mảng giữa các khối Sibumasu, Chanthaburi, Sài Gòn - Tonle Sap và Indochina, tạo thành các đới khâu Klaeng, Sa Kaeo - Hòn Chuối và đới khâu Tây Ninh, phát triển các trũng trước núi và giữa núi tuổi Jura sớm-giữa và đại granit kiểu S chứa thic ở Nam Thái Lan - Tây Malaysia (Hình 3, 4-E).

Di chỉ của vỏ đại dương Paleo-Tethys giữa khối lục địa Sibumasu với cung Chanthaburi là tổ hợp thạch kiến tạo ophiolit (di chỉ vỏ đại dương) gồm các thành tạo đá vôi, silic chứa trùng tia, basalt cầu gối, siêu mafic và serpentinit phân bố ở khu vực Klaeng [13, 21], Quan trọng hơn, di chỉ của quá trình va mảng và tạo núi sau va mảng giữa khối lục địa Sibumasu với cung Chanthaburi là các khối xâm nhập granit kiểu S phân bố rộng rãi ở nam đông nam Chon Buri, tây bắc Klaeng, nam Thái Lan, tây Malaysia, và đới biến chất động lực (mylonit, gneis) dọc đới khâu Chanthaburi [6, 32, 34] (Hình 2A, 2B). Các khối granit kiểu I có tuổi Trias muộn - Jura sớm trên cung Chanthaburi được cho là hệ quả tàn dư của quá trình tiêu biến vỏ đại dương Paleo-Tethys dưới cung đảo Chanthaburi. Di chỉ của quá trình khép kín biển Sisophon-Hà Tiên, va mảng và tạo núi sau va mảng giữa cung đảo Chanthaburi với vi lục địa Sài Gòn - Tonle Sap là các khối siêu mafic lộ ra ở bắc Kampot, tây nam Pousat, đông nam Sa Kaeo [30]; đới xáo trộn (melange) chủ yếu gồm đá vôi, đá silic chứa trùng tia, serpentinit và basalt dọc đới khâu Sa Kaeo [28, 34]; hệ đứt gãy nghịch phương TB-ĐN cắm về Tây Nam tại Thạch Động (Hà Tiên) giữa đá vôi có tuổi Permi sớm-giữa chòm phủ trên trầm tích lục nguyên, phun trào có tuổi Trias (Ảnh 1); đới xáo trộn ở moong Katara (bãi Chà Và, Kiên Giang) với các đá phun trào andesitodacit đến ryolit, các đá xâm nhập diorit cùng với các đá phiến silic phân lớp mỏng dạng dải, andesitodacit, tuf ryolit, ryolit, đá vôi và sét vôi bị xiết ép với nhiều mặt trượt có góc dốc lớn [7]; đới dăm kết đá vôi phía nam khối đá vôi hệ tầng Minh Hòa (T_{2a mh}), phía bắc hệ tầng Tây Hòn Nghệ (T_{21 tn}) ở

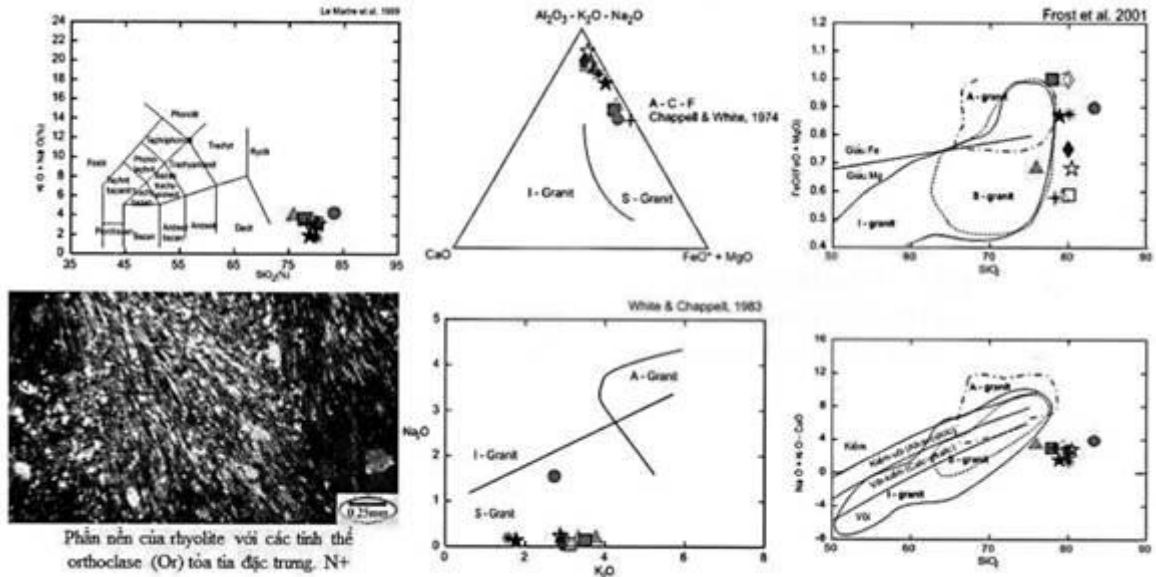
bắc đảo Hòn Nghệ (Ảnh 2 A-C); các thành tạo phun trào ryolit, ít cát kết tuf, phân bố rộng rãi ở khu vực ven biển Hà Tiên - Bãi Ót, quần đảo Bà Lụa, quần đảo Nam Du (kết quả phân tích thạch địa hóa một số mẫu ở quần đảo Nam Du được thể hiện ở Hình 5).



Ảnh 1. Hệ đứt gãy nghịch phương Tây Bắc - Đông Nam tại Thạch Động (Hà Tiên) giữa đá vôi có tuổi Permian sớm-giữa (hệ tầng Hà Tiên) chồm phủ trên trầm tích lục nguyên, phun trào có tuổi Trias (hệ tầng Hòn Ngang) (Anh: Đào Viết Cảnh).



Ảnh 2. Đới dăm kết đá vôi phía nam khối đá vôi hệ tầng Minh Hòa (T_{2amh}), phía bắc hệ tầng Tây Hòn Nghệ (T_{2ltn}) ở bắc đảo Hòn Nghệ (Anh: Đào Viết Cảnh).



Hình 5. Kết quả phân tích thạch địa hóa một số mẫu ở quần đảo Nam Du.

Ngoài các tổ hợp đá trầm tích lục nguyên và carbonat tuổi Permi muộn - Trias sớm phân bố ở thượng nguồn sông Sài Gòn và vùng Tà Thiết (các hệ tầng Tà Nốt, Hớn Quản, Sông Sài Gòn): Từ kết quả phân tích một số mẫu trong khối grabo ở Tây Ninh [25] và một số khối xâm nhập (mafic) ở tây bắc Stoeng Treng [30] cần tiếp tục tìm kiếm thêm các di chỉ của biển Ro Viêng - Tà Thiết bị khép kín giữa vi lục địa Sài Gòn - Tonle Sap với khối lục địa Indochina. Tổ hợp thạch kiến tạo trũng trước núi (foreland) gồm các thành tạo có tuổi Jura sớm - giữa phân bố ở khu vực Stroeng Treng (Hình 2A, B). Các thành tạo có tuổi Trias muộn - Jura sớm-giữa lộ ra ở phía đông đảo Củ Tron thuộc quần đảo Nam Du, khu vực Tà Pa và đông nam Pailin [26, 27, 30, 35] cũng có thrrt xếp vào tổ hợp thạch kiến tạo trũng trước núi. Trong khi đó, các thành tạo có tuổi Jura sớm - giữa phân bố ở đông Sisophon, đông bắc Siem Reap, Ko Kot [1, 30] và các thể địa chất đã được minh giải và liên kết với các thành tạo có tuổi Jura sớm - giữa trên tài liệu địa chấn trong bồn trũng Mesozoi muộn Phú Quốc thiên về các tổ hợp thạch kiến tạo trũng giữa núi.

VII. KẾT LUẬN

Bình đồ cấu trúc Tây Nam Việt Nam và vùng kế cận vào cuối Mesozoi sớm thuộc 4 đơn vị kiến tạo chính: Sibumasu, Chanthaburi, Tonle Sap - Sài Gòn và Indochina.

Trong khu vực Tây Nam Việt Nam và vùng kế cận, ranh giới giữa Sibumasu và Chanthaburi là đới khâu Klaeng - Bentong Raub, giữa Chanthaburi và Tonle Sap - Sài Gòn là đới khâu Sa Kaeo - Hòn Chuối, giữa Tonle Sap - Sài Gòn và Indochina là đới khâu Tây Ninh. Tuy đã có một số di chỉ của đới khâu Sa Kaeo - Hòn Chuối ở phía nam và đới khâu Tây Ninh, song cần tiếp tục tìm kiếm thêm chứng cứ.

Lịch sử tiến hóa kiến tạo giai đoạn Paleozoi muộn - Mesozoi sớm Tây Nam Việt Nam và vùng kế cận đã trải qua 5 thời kỳ: 1) từ Devon đến đầu Carbon muộn, khối lục địa Indochina được tách ra và phiêu di khỏi siêu lục địa Gondwana, tạo Paleo-Tethys; 2) từ Carbon muộn đến đầu Permi, vỏ đại dương Paleo-Tethys bị hút chìm dưới khối lục địa Indochina, tạo rìa lục địa tích cực (kiểu Sunda) với biển sau cung Hòn Chuối; 3) vào Permi - Trias giữa, không chỉ có cung đảo núi lửa Chanthaburi mà cả vi lục địa Tonle Sap - Sài Gòn được tách khỏi khối lục địa Indochina, tạo biển sau cung Sisophon - Hà Tiên và biển Ro Viêng - Tà Thiết (kiểu cung đảo Nhật Bản). Vào cuối Permi sớm, khối lục địa Sibumasu tách khỏi siêu lục địa Gondwana, tạo Meso-Tethys; 4) từ

cuối Trias giữa đến Trias muộn, vỏ đại dương Pale-Tethys, biển Sisophon - Hà Tiên và Ro Viêng - Tà Thiết bị hút chìm và tiêu biến, tạo các cung núi lửa Chanthaburi, Sa Kaeo - Kampot - Hòn Khoai, Attapeu - Chư Klin; 5) quá trình ghép nối, va mảng và tạo núi giữa các khối lục địa Sibumasu, Chanthaburi, Tonle Sap - Sài Gòn và Indochina vào Trias muộn là nguyên nhân tạo bề trầm tích Phú Quốc kiểu giữa núi tuổi Trias muộn đến Jura giữa và đai granit kiểu S chứa thiếc nam Thái Lan - Tây Malaysia tuổi Trias muộn kỳ Nori.

VĂN LIỆU

1. Bản đồ địa chất Thái Lan, tỷ lệ 1:1.000.000, 1999. *Department of Mineral Resources, Bangkok, Thailand.*

2. Bùi Minh Tâm (Chủ biên), 2010. Hoạt động macma Việt Nam. *Lưu trữ Địa chất. Hà Nội.*

3. Bunopas s., 1981. Paleogeographic history of Western Thailand and adjacent parts of Southeast Asia - A plate-tectonic interpretation. *Ph.D. Thesis, Victoria Univ. of Wellington, New Zealand.*

4. Cao Đình Triều, Phạm Huy Long, 2002. Kiến tạo đứt gãy lãnh thổ Việt Nam. *Nxb Khoa học Kỹ thuật. Hà Nội.*

5. Cao Đình Triều, Phạm Huy Long, Đỗ Văn Lĩnh, Lê Văn Dũng, Cao Đình Trọng, 2014. Địa động lực hiện đại lãnh thổ Việt Nam. *Nxb Khoa học Tự nhiên và Công nghệ. Hà Nội.*

6. Cobbing E.J et al, 1995. The granites of the SE Asian Tin Belt. *Journal of the Geological Society of London 143: 537-550.*

7. Đào Việt Cảnh, 2015. Các đới khâu kiến tạo rìa tây khối lục địa Đông Dương. *Tạp chí Dầu khí, số 4/2015, 28-33.*

8. Fontaine H. Tran Quynh Anh, Faure C. Tran Thi Ngoe Bich, Saurin E., 1968. Viet Nam. *Địa Chất Khảo Lục No. 11, 13, 14.*

9. Fromaget J, Saurin E., Fontaine H., 1971. Bản đồ địa chất Việt Nam - Kampuchia - Lào, tỷ lệ 1:2.000.000.

10. Gatinxki Iu.G., 1986. Phân tích dãy ngang kiến trúc - thành hệ. *Matxcova.*

11. Hara H. et al, 2010. Geological and geochemical aspects of a Devonian siliceous succession in northern Thailand: Implications for the opening of the Pale- Tethys. *Palaeogeography, Palaeo- climatology, Palaeo-ecology 297: 452- 464.*

12. Hutchison, C.S., 1989. Geological Evolution of South-East Asia. *Clarendon Press, Oxford.*

13. Kamata. Y & nnk., 2012. Middle to Late Devonian Radiolarians from Klaeng of Rayong Province, Southeast Thailand. *Acta Geoscientica Sinica 33(1): p.33-35*

14. Khain V.E., Lominze M.G., 1995. Kiến tạo và cơ sở địa động lực. *MGU, Matxcova.*

15. Kudriavsev G.A., và nnk, 1969. Địa chất Đông Nam Á. *Nxb Nedra, Leningrad.*

16. Metcalfe I., 1994. Gondwanaland origin, dispersion, and accretion of East and Southeast Asian continental terranes. *Journal of South American Earth Sciences, Vol. 7, Nos 3/4, pp. 333-347*

17. Metcalfe I., 1998. Palaeozoic and Mesozoic geological evolution of the SE Asia region: multidisciplinary constraints and implications for biogeography. *Backbuys Publishers, Leiden, The Netherlands.*

18. **Metcalf I., 2000.** The Bentong - Raub Suture Zone. *Journal of Asian Earth Sciences* 18: 691-712.
19. **Metcalf I., 2002.** Permian tectonic framework and palaeo-geography of SE Asia. *Journal of Asian Earth Sciences* 20: 551-556.
20. **Metcalf I., 2012.** Tectonic Evolution of the Malay Peninsula. *Journal of Asian Earth Sciences*.
21. **Metcalf I., 2013.** Gondwana dispersion and Asian accretion: Tectonic and palaeogeographic evolution of eastern Tethys. *Journal of Asian Earth Sciences* 66: 1-33.
22. **Metcalf I., 2013.** Tectonic evolution of the Malay Peninsula. *Journal of Asian Earth Sciences* 76, 195-213.
23. **Nguyễn Hiệp (Chủ biên), 2005.** Địa chất và Tài nguyên dầu khí. *Nxb Khoa học và Kỹ thuật. Hà Nội.*
24. **Nguyễn Ngọc Hoa (Chủ biên), 1991.** Bản đồ địa chất tỉ lệ 1:200.000 Nhóm tờ Đông Bàng Nam Bộ. *Lưu trữ Liên đoàn Bản đồ Địa chất miền Nam, Tp. Hồ Chí Minh.*
25. **Nguyễn Thế Công, Nguyễn Kim Hoàng, 2014.** Đặc điểm thạch học, thạch địa hóa và khoáng hóa sắt của các thành tạo magma xâm nhập sẫm màu khu vực Tân Hòa, Tân Châu, Tây Ninh. *Hội nghị KH lần IX, Trường ĐH KHTN - ĐH Quốc Gia Tp. Hồ Chí Minh.*
26. **Nguyễn Xuân Bao (Chủ biên), 2000.** Kiến tạo và Sinh khoáng Nam Việt Nam. *Lưu trữ Liên đoàn Bản đồ Địa chất miền Nam. Tp. Hồ Chí Minh.*
27. **Nguyễn Xuân Bao (Trưởng ban Hiệu đính), 1996.** Bản đồ Địa chất và Khoáng Sản tỷ lệ 1:200 000 (Các tờ Công Pông Chàm - Lộc Ninh, Châu Đốc, TP. Hồ Chí Minh, Phú Quốc - Hà Tiên, Long Xuyên, Mỹ Tho, An Biên - Sóc Trăng, Trà Vinh Côn Đảo, Cà Mau - Bạc Liêu). *Lưu trữ Liên đoàn Bản đồ Địa chất miền Nam. Tp. Hồ Chí Minh.*
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. *Lưu trữ Liên đoàn Bản đồ Địa chất miền Nam. Tp. Hồ Chí Minh.*
29. **Phạm Huy Long, Tạ Thị Thu Hoài, 2003.** Lịch sử phát triển kiến tạo lãnh thổ Việt Nam và vùng kề cận. *Địa chất tài nguyên môi trường Nam Việt Nam.*
30. **Phan Cư Tiến (Chủ biên), 2009.** Bản đồ Địa chất Campuchia, Lào, Việt Nam tỷ lệ 1:1.500.000. *Lưu trữ Địa chất. Hà Nội.*
31. **Saesaengseerung D. et all, 2008.** Discovery of Middle Triassic radiolarian fauna from the Nan area along the Nan- Uttaradit suture zone, northern Thailand. *Paleontological Research; 12: 397- 409.*
32. **Searle M.P., 2012.** Tectonic evolution of the Sibumasu-Indochina terrane collision zone in Thailand and Malaysia: constraints from new U-Pb zircon chronology of SE Asian tin granitoids. *Journal of the Geological Society* 169: p. 489-500.
33. **Sone M., Metcalfe I., 2008.** Parallel Tethyan sutures in mainland Southeast Asia: New insights for Palaeo- Tethys closure and implications for the Indosinian orogeny, *C. R. Geoscience* 340: 166-179.
34. **Sone M., Metcalfe I., Pol Chaodumrong, 2012.** The Chanthaburi terrane of southeastern Thailand: Stratigraphic confirmation as a disrupted segment of the Sukhothai Arc. *Journal of Asian Earth Sciences* 61: 16-32.

35. Tống Duy Thanh, Vũ Khúc, 2005. Các phân vị Địa tầng Việt Nam. *Nxb Đại học Quốc gia Hà Nội*, 519 tr.

36. Ueno K., 1999. Gondwana/Tethys divide in East Asia, solution from Late Paleozoic Foraminiferal Paleo- biogeography. In: Ratanasthien, B., Reib, S.L. (Eds.). *Proceeding of the International Symposium of Shallow Tethys. Dept. Geological Science, Faculty of Sci., Chiang Mai Uni., Thailand*, pp. 45-54.

37. Ueno K., 2000. Permian fusulinacean faunas of the Sibumasu and Baoshan blocks, implications for the paleogeographic reconstruction of the Cimmerian continent. *Geosciences Journal 4: 160-163*.

38. Ueno K., 2002. Permian fusulinoidean faunas of the Sibumasu and Baoshan blocks, their implications for the paleogeographic and paleoclimatic reconstruction of the Cimmerian continent. *Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology*.

39. Wang Xiaofeng, Metcalfe and nnk, 2000. The Jinshajiang-Ailaoshan suture zone, tectono-stratigraphy, age and evolution. *Journal of Asia Earth Sciences 18: 675-690*.