

ĐẶC ĐIỂM KIẾN TẠO PLIOECEN - ĐỆ TỨ VÙNG ĐÔNG NAM THÊM LỤC ĐỊA VIỆT NAM

LÊ DUY BÁCH, NGÔ GIA THẮNG,
CAO ĐÌNH TRIỀU

I. MỞ ĐẦU

Hệ thống thêm lục địa Biển Đông là đới chuyển tiếp giữa một bên là các kiến trúc kiểu lục địa gồm nhiều thể hệ uốn nếp có lịch sử hình thành khác nhau từ tiền Cambri đến Mesozoi và đang trải qua những quá trình huỷ hoại khác nhau trong bối cảnh địa động lực nội mảng và rìa mảng, còn một bên là các kiến trúc kiểu chuyển tiếp bao gồm các thể hệ kiến trúc kiểu đại dương mới tạo trong Kainozoi và các thể hệ kiến trúc kiểu lục địa bị huỷ hoại, thoái hoá và lôi cuốn vào quá trình phát triển kiểu biển ven ở đới chuyển tiếp giữa lục địa và đại dương [2, 3].

Mô hình cấu trúc của thêm lục địa Biển Đông được cấu thành từ hai loạt kiến trúc cơ bản: 1) Móng uốn nếp đa sinh và vỏ phủ Kainozoi. Móng uốn nếp đa sinh bị chia cắt bởi các hệ thống đứt gãy sâu có lịch sử hình thành và tiến hoá lâu dài, bao gồm nhiều kiểu động hình học khác nhau và đặc biệt là các hệ thống đứt gãy trượt bằng. 2) Vỏ phủ Kainozoi thêm lục địa Biển Đông được đặc trưng bởi tập đoàn các bồn trũng quy mô và định hướng khác nhau, đa số trong chúng được tiên khởi bởi sinh rift nội lục dọc theo các hệ đứt gãy trượt bằng từ Kainozoi sớm (Paleocen hoặc Eocen) đến nay. Cơ chế chủ đạo trong quá trình hình thành các bồn trũng thêm lục địa là tách dần - trượt bằng và sụt lún bù trừ [2, 3, 12].

Vùng Đông Nam thêm lục địa Việt Nam bao gồm các bồn trũng Kainozoi phát triển trên các kiến trúc uốn nếp khác nhau: trũng Cửu Long chồng trên móng uốn nếp Mesozoi (kiểu cung núi lửa rìa lục địa tích cực) của đới Đà Lạt chiếm phần thêm trong kế cận lục địa, trũng Nam Côn Sơn có lẽ chồng trên móng uốn nếp trẻ hơn (Alpi) là phần kéo dài về phía tây bắc của đới uốn nếp Bắc Borneo (đới nâng Natuna) và chiếm vị trí thêm ngoài. Còn trũng Tư Chính - Vũng Mây nằm trên phần kéo dài về tây nam của khối vi lục địa Trường Sa, bị tách trượt và huỷ hoại

trong Kainozoi sớm (đến Miocen trung) [4, 5]. Trên bình đồ kiến trúc hiện đại, trũng Cửu Long phân cách với trũng Nam Côn Sơn bởi đới nâng Côn Sơn có móng Mesozoi. Còn ranh giới phía tây bắc trũng Nam Côn Sơn là đới nâng Hòn Hải với lớp phủ trầm tích Pliocen - Đệ Tứ mỏng và phát triển các kiến trúc núi lửa ở rìa. Về phía đông, trũng Nam Côn Sơn nằm kế cận trũng nước sâu Biển Đông có vỏ đại dương mới tạo. Ranh giới giữa chúng là đới đứt gãy Hải Nam - eo biển Sunda (hay đứt gãy kinh tuyến 109°). Đới đứt gãy này cũng là ranh giới giữa trũng Nam Côn Sơn và trũng Tư Chính - Vũng Mây.

Mô hình phân vùng kiến tạo Kainozoi vùng Đông Nam thêm lục địa Việt Nam được xác lập gồm các kiến trúc kiến tạo sau (hình 1): 1. Thêm Vũng Tàu - Phan Rang, 2. Bồn trũng Cửu Long, 3. Gờ nâng Mesozoi muộn - Kainozoi Côn Sơn, 4. Địa lũy Hòn Hải, 5. Bồn trũng Nam Côn Sơn, 6. Rìa tây nam của bồn trũng Tư Chính - Vũng Mây, 7. Rìa đông bắc bồn trũng Malay - Thổ Chu, 8. Vòm nâng Mesozoi muộn - Kainozoi Natuna.

II. KIẾN TRÚC KIẾN TẠO PLIOECEN - ĐỆ TỨ

Bình đồ kiến trúc Pliocen - Đệ Tứ của vùng Đông Nam thêm lục địa Việt Nam có xu hướng phát triển kế thừa các kiến trúc Kainozoi sớm, được thể hiện cả trong sự tăng chiều dày trầm tích Pliocen - Đệ Tứ về phía trung tâm các bồn và các đới sụt trong nội bộ các bồn, cả ở độ sâu của địa hình đáy biển hiện đại. Mặt khác còn có sự mở rộng đáng kể các bồn này về phía lục địa kế cận. Sụt lún Kainozoi muộn ở trũng Cửu Long có thể coi như được bù trừ (lấp đầy) gần hoàn toàn bởi quá trình trầm đọng. Trong khi đó, ở các trũng Nam Côn Sơn và Tư Chính - Vũng Mây bức tranh này có sự phân dị phức tạp hơn và mang tính khối tảng: trong nội bộ các trũng sụt lún còn phát triển nhiều khối nâng địa phương, mặt

khác do nằm ở phần chuyển tiếp với trũng nước sâu Biển Đông thiếu hụt trầm tích nên sụt lún hoặc bù trừ kém hoặc không được bù trừ, mặc dù chiều dày trầm tích Pliocen - Đệ Tứ là rất đáng kể (trên 2 km) với độ sâu tăng dần về phía trũng nước sâu đáy biển đến trên 1.000 m.

Dưới đây điểm qua một số nét về các kiến trúc kiến tạo Pliocen - Đệ Tứ được phân chia (số thứ tự được trình bày theo chú giải của hình 1).

I. Thềm Kainozoi Vũng Tàu - Phan Rang bị lồi cuốn vào sụt lún yếu

Kiến trúc này bị lồi cuốn vào sụt lún có lẽ do ảnh hưởng hoạt động của các khối đứt gãy, nhất là đới đứt gãy Thuận Hải - Minh Hải. Biên độ sụt dần từ đất liền về phía bồn trũng Cửu Long. Bề dày trầm tích Pliocen đạt 100 - 350 m lân cận với đứt gãy Thuận Hải - Minh Hải. Các trầm tích Đệ Tứ có bề dày dao động từ 0 đến 200 m ở phần rìa ngoài của thềm. Hoạt tính hiện đại của thềm Vũng Tàu - Phan Rang được biểu hiện dưới dạng xuất hiện nhiều chấn tâm động đất quy mô khác nhau.

II. Bồn trũng Kainozoi Cửu Long bị lồi cuốn vào sụt lún phân dị

Các quá trình kiến tạo - địa động lực giai đoạn Pliocen - Đệ Tứ đã tác động mạnh đến kiến trúc Kainozoi sớm này, tạo ra những kiến trúc tổ phần chủ yếu là Tây Nam Cửu Long, Trung tâm Cửu Long và Đông Bắc Cửu Long (hình 1).

II.1. Kiến trúc Tây Nam Cửu Long bị lồi cuốn vào sụt lún phân dị

Ranh giới của kiến trúc này với kiến trúc Trung tâm Cửu Long là tuyến đứt gãy Sông Hậu. Kiến trúc Tây Nam Cửu Long phát triển kế thừa trên trũng Đông Bạc Liêu. Sụt lún trong Pliocen đạt biên độ không lớn, xấp xỉ 350 m, biên độ giảm dần về phía các rìa của kiến trúc này. Sang Đệ Tứ có sự chuyển động tương phản, thể hiện nơi sụt hạ mạnh trong Pliocen được nâng dần lên và bề dày Đệ Tứ là tối thiểu. Càng về các rìa bề dày Đệ Tứ tăng dần lên. Ghi nhận được các trận động đất không lớn.

II.2. Kiến trúc Trung tâm Cửu Long bị lồi cuốn vào sụt lún phân dị

Kiến trúc Trung tâm phát triển kế thừa trũng Cửu Long Kainozoi sớm. Chuyển động Pliocen đã lồi cuốn các kiến trúc uốn nếp Oligocen - Miocen vào quá trình sụt hạ với xu thế kế thừa bình đồ kiến trúc cổ hơn, tạo ra vùng trũng trung tâm có phương đông

bắc - tây nam với biên độ cực đại hơn 450 m. Chuyển động này tiếp tục kéo sang Đệ Tứ tạo nên kiến trúc sụt hạ phân dị yếu với biên độ cực đại đạt trên 200 m. Trong phạm vi của kiến trúc này xuất hiện một số đứt gãy có phương đông bắc - tây nam và á kinh tuyến thuộc 2 nhóm tuổi là Pliocen và Pliocen - Đệ Tứ. Ghi nhận được các hoạt động động đất tập trung ở nút đông bắc lân cận đứt gãy Thuận Hải - Minh Hải.

II.3. Kiến trúc Đông Bắc Cửu Long bị lồi cuốn vào sụt lún phân dị

Các văn liệu trước đây thường gọi tên kiến trúc này là đới nâng Phan Rang. Trong Pliocen phần lớn diện tích của kiến trúc này nằm trong sụt võng thoải với biên độ tối đa hơn 450 m. Những chuyển động trong Đệ Tứ tạo nên bình đồ kiến trúc đan xen các kiến trúc sụt theo phương khác nhau. Hoạt tính kiến tạo tăng cao từ nửa cuối Pliocen và đầu Đệ Tứ với sự phun trào núi lửa basalt rầm rộ, hiện còn bảo tồn trên các đảo Phú Quý và lân cận. Cùng thời còn thành tạo đứt gãy kinh tuyến Phú Quý. Như đã biết, hoạt động núi lửa này lại tái diễn vào đầu thế kỷ trước (1923) với di tích đảo núi lửa Hòn Tro và các kiến trúc núi lửa ở vùng đáy biển lân cận.

III. Gò nâng Mezozoi muộn - Kainozoi Côn Sơn bị lồi cuốn vào sụt lún phân dị yếu

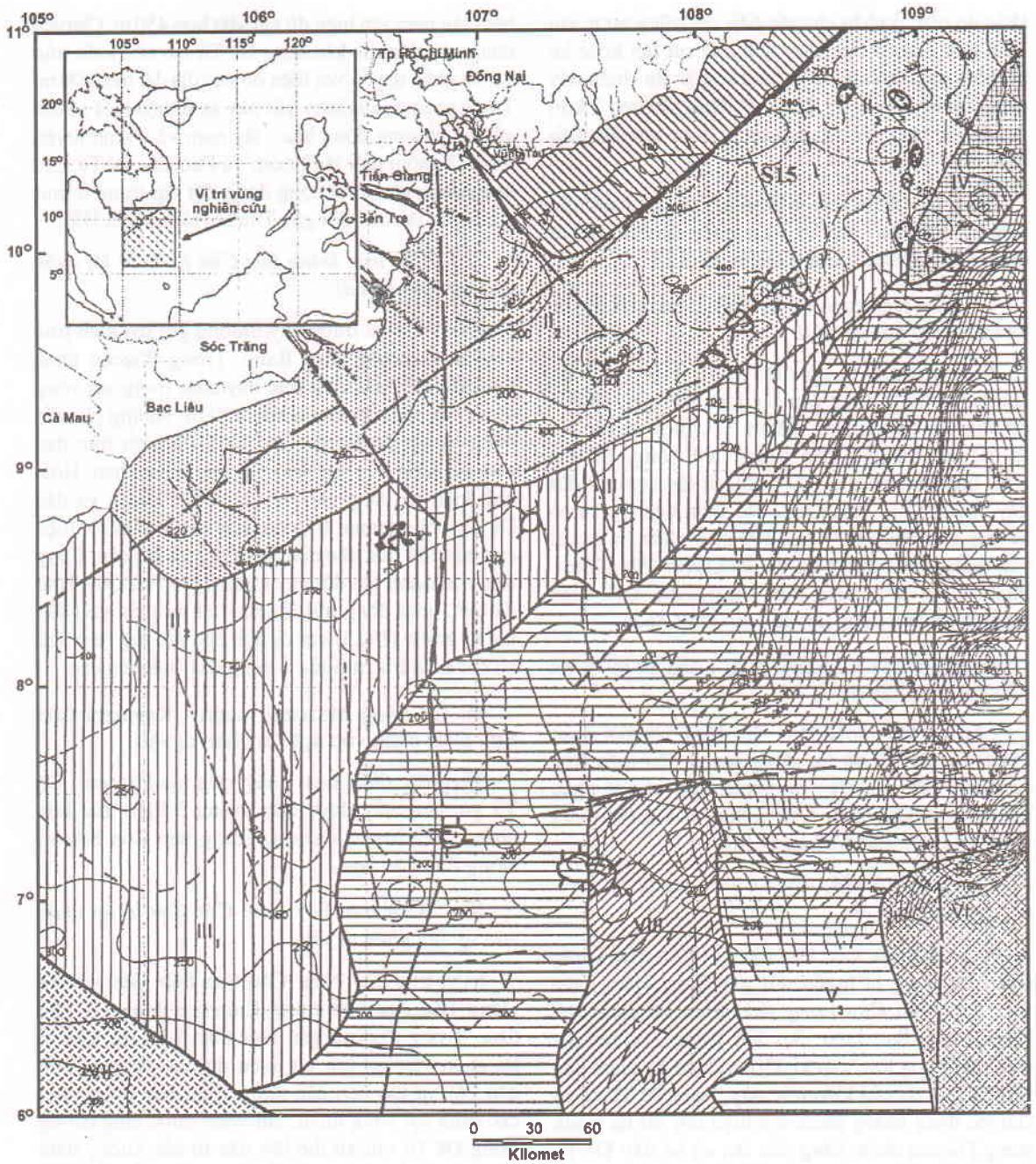
Theo đặc điểm hoạt động kiến tạo Pliocen - Đệ Tứ gờ nâng này được chia thành 3 kiến trúc hợp phần : Tây Nam Côn Sơn, Trung tâm Côn Sơn và Đông Bắc Côn Sơn.

III.1. Kiến trúc Tây Nam Côn Sơn bị lồi cuốn vào sụt lún phân dị yếu

Kiến trúc Tây Nam Côn Sơn tiếp giáp với rìa Đông Bắc của bồn trũng Kainozoi Malay - Thổ Chu. Trong Pliocen gần như toàn bộ kiến trúc bị lồi cuốn vào sụt lún với biên độ dao động từ 100 đến 260 m tạo nên các vòm ngầm bao quanh bởi các cánh sụt võng thoải. Sụt võng được tăng cường trong Đệ Tứ với xu thế lớn dần từ bắc xuống nam (150 m đến hơn 300 m). Ở phần đông bắc của kiến trúc này có xuất hiện 3 đứt gãy phương á kinh tuyến thuộc nhóm tuổi Pliocen - Đệ Tứ.

III.2. Kiến trúc Trung tâm Côn Sơn bị lồi cuốn vào sụt lún yếu

Đây là kiến trúc nổi cao nhất của gờ nâng Côn Sơn. Ranh giới phía bắc của kiến trúc Trung tâm Côn Sơn tiếp giáp với kiến trúc Tây Nam của bồn trũng Cửu Long. Còn ranh giới phía đông là đới



CHÚ GIẢI



I Thêm Kainozoi Vũng Tàu - Phan Rang
bị lồi cuốn vào sụt lún yếu



II Bốn trũng Kainozoi Cửu Long
bị lồi cuốn vào sụt lún phân dị

- II₁ Kiến trúc Tây Nam Cửu Long bị lồi cuốn vào sụt lún phân dị
- II₂ Kiến trúc Trung tâm Cửu Long bị lồi cuốn vào sụt lún phân dị
- II₃ Kiến trúc Đông Bắc Cửu Long sụt lún phân dị



Gờ nâng Mezozoi muộn - Kainozoi Côn Sơn
bị lồi cuốn vào sụt lún phân dị

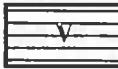
III₁ Kiến trúc Tây Nam Côn Sơn bị lồi cuốn vào sụt lún phân dị yếu

III₂ Kiến trúc Trung tâm Côn Sơn bị lồi cuốn vào sụt lún yếu

III₃ Kiến trúc Đông Bắc Côn Sơn bị lồi cuốn vào sụt lún từ yếu đến trung bình



Địa lũy Kainozoi Hòn Hải
bị lồi cuốn vào sụt lún phân dị



Bồn trũng Kainozoi Nam Côn Sơn bị
lồi cuốn vào sụt lún phân dị mạnh

V₁ Kiến trúc rìa Tây của Nam Côn Sơn bị lồi cuốn vào sụt lún phân dị yếu

V₂ Kiến trúc Trung tâm của Nam Côn Sơn bị lồi cuốn vào sụt lún phân dị mạnh

V₃ Kiến trúc sụt lún mạnh trong Pliocen ở trung tâm Nam Côn Sơn

V₄ Kiến trúc sụt lún mạnh trong Pliocen - Đệ Tứ ở rìa Đông Nam Côn Sơn



Bồn trũng Kainozoi Vũng Mây - Tư Chính
sụt lún kế thừa mạnh



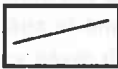
Rìa bồn trũng Kainozoi Malay - Thổ Chu
bị lồi cuốn vào sụt lún trung bình



Vòm nâng Mezozoi muộn - Kainozoi Natuna
bị lồi cuốn vào sụt lún

VIII₁ Kiến trúc sụt lún yếu trong Pliocen - Đệ Tứ ở phía nam vòm nâng Natuna

VIII₂ Kiến trúc sụt lún phân dị trong Pliocen - Đệ Tứ ở phía bắc vòm nâng Natuna



Đứt gãy hoạt động
trong Pliocen - Đệ Tứ



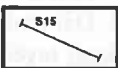
Đứt gãy hoạt động trong Pliocen



Đứt gãy theo tài liệu trọng lực và từ



Nơi lộ các đá trước Kainozoi



Vị trí mặt cắt địa chấn S15



Nơi lộ các đá phun trào basalt Kainozoi



Đường đẳng độ sâu đáy Đệ Tứ



Đường đẳng dây tầng Pliocen



Đường ranh giới các
cấu trúc kiến tạo bậc 1



Đường ranh giới các
cấu trúc kiến tạo bậc 2

đứt gãy Côn Sơn - Cảnh Dương. Cụm đảo Côn Đảo nằm ở mút đông bắc của kiến trúc này. Cấu trúc chung của bình đồ Pliocen là các vòm thoải định hướng khác nhau, được gắn nối bằng các sụt hạ quy mô bé với bề dày trầm tích không quá 250 m. Phủ bất chỉnh hợp phía trên là các trầm tích Đệ Tứ có bề dày dao động trong khoảng 180 - 220 m.

Các đứt gãy á kinh tuyến Pliocen - Đệ Tứ phát triển từ kiến trúc Tây Nam Côn Sơn vào sâu trong địa phận kiến trúc Trung tâm Côn Sơn. Đi kèm với chúng đôi nơi có các sụt hạ quy mô bé.

III.3. Kiến trúc Đông Bắc Côn Sơn bị lồi cuốn vào sụt lún phân dị

Trên bình đồ kiến trúc hiện đại, kiến trúc Đông Bắc Côn Sơn trải theo phương đông bắc - tây nam, có hình dáng vát nhọn về phía đông bắc, nơi tiếp giáp với địa lũy Kainozoi muộn Hòn Hải dọc theo đứt gãy kinh tuyến tuổi Pliocen Phú Quý. Các thành tạo Pliocen tạo thành các kiến trúc sụt hạ bậc cao sắp xếp theo kiểu cánh gà theo phương tây nam - đông bắc. Ở mút phía đông bắc là một kiến trúc nâng hẹp. Biên độ sụt hạ khá phân dị từ 120 m

đến 240 và 450 m ở các trũng hẹp. Các chuyển động sụt lún trong Đệ Tứ tiếp tục với bình đồ biểu hiện và biên độ khác nhau từ 220 đến 300 m.

Kiến trúc Đông Bắc Côn Sơn bị hệ thống đứt gãy á kinh tuyến (bắc - tây bắc) và đông bắc - tây nam làm phức tạp. Hoạt tính kiến tạo hiện đại còn được biểu hiện bằng các phun trào núi lửa basalt và các trận động đất.

IV. Địa lũy Kainozoi muộn Hòn Hải bị lôi cuốn vào sụt lún phân dị

Địa lũy nằm tiếp nối phía đông bắc của gờ nâng Mezozoi muộn - Kainozoi Côn Sơn. Địa lũy phát triển dọc trên các khối nâng móng theo các đứt gãy thuận đổ về hai phía tây bắc và đông nam. Các trầm tích Pliocen tạo thành các kiến trúc đoạn quy mô bé nằm chéo góc so với phương của địa lũy. Bề dày cực đại đạt hơn 450 m, còn ở các kiến trúc nâng bề dày chỉ còn 140 - 150 m. Các biểu hiện hoạt tính kiến tạo hiện đại của địa lũy Hòn Hải là phun trào núi lửa basalt và hoạt động động đất tập trung dọc ranh giới phía tây nam, nơi giáp với gờ nâng Côn Sơn.

V. Bồn trũng Kainozoi Nam Côn Sơn bị lôi cuốn vào sụt lún phân dị mạnh

V.1. Kiến trúc rìa tây của Nam Côn Sơn bị lôi cuốn vào phân dị yếu

Kiến trúc có phương kinh tuyến, phía bắc và phía tây tiếp giáp với gờ nâng Côn Sơn. Còn phía đông tiếp giáp với vòm nâng Mezozoi muộn - Kainozoi Natuna ở phía nam và kiến trúc trung tâm của Nam Côn Sơn ở phía bắc. Trầm tích Pliocen tạo thành các kiến trúc hẹp trải theo phương kinh tuyến, kế thừa các đới đứt gãy lớn của móng và các thành tạo Oligocen - Miocen. Bề dày Pliocen biến đổi từ 200 m đến 400 m. Các trầm tích Đệ Tứ có bề dày thay đổi từ 180 đến 230 m, tạo thành các kiến trúc đoạn thoải. Đặc trưng đáng chú ý của kiến trúc đang mô tả là mật độ tập trung các đứt gãy chủ yếu có phương á kinh tuyến ở nửa phía bắc, nơi giáp nối với gờ nâng Côn Sơn, kể cả đới đứt gãy Nam Côn Sơn - Cảnh Dương.

V.2. Kiến trúc Trung tâm của Nam Côn Sơn bị lôi cuốn vào sụt lún phân dị mạnh

Về phía bắc, kiến trúc này giáp nối với gờ nâng Côn Sơn, chính xác hơn là với kiến trúc Đông Bắc Côn Sơn và địa lũy Hòn Hải. Phía nam tiếp giáp với vòm nâng Mezozoi muộn - Kainozoi Natuna. Phía

đông nam tiếp giáp với kiến trúc Trung tâm của Nam Côn Sơn. Về thực chất, kiến trúc này đóng vai trò là đới bờ của bồn trũng Nam Côn Sơn thời Pliocen - Đệ Tứ. Các trầm tích Pliocen có bề dày phân dị lớn từ 200 m đến 800 m. Còn các trầm tích Đệ Tứ có bề dày dao động trong khoảng 180 đến gần 300 m. Điều này chứng tỏ trực sụt lún vào Đệ Tứ đã tiếp tục dịch chuyển xa hơn về phía đông, tức về phía bồn trũng nước sâu Biển Đông, so với thời kỳ Pliocen. Tính phân dị của kiến trúc này thể hiện ở đặc điểm phối khảm của các vùng sụt hạ biên độ khác nhau theo hệ thống đứt gãy trẻ.

V.3. Kiến trúc sụt lún mạnh trong Pliocen ở Trung tâm Nam Côn Sơn.

Trên bình đồ kiến trúc hiện đại, kiến trúc đang mô tả trải theo phương kinh tuyến, nằm kề giáp phía đông của kiến trúc Trung tâm Nam Côn Sơn và vòm nâng Natuna. Quá trình sụt lún mạnh và di chuyển dần về phía đông trong Pliocen đã tạo ra một kiến trúc sụt võng quy mô lớn với chiều dài gần 500 km của bồn trũng Nam Côn Sơn. Kiến trúc sụt võng này nằm bất chỉnh hợp trên các kiến trúc uốn nếp và lớp phủ tuổi Oligocen - Miocen. Biên độ sụt hạ đạt đến gần 1,2 km trong Pliocen và 0,3 km trong Đệ Tứ. Trong diện của kiến trúc đang mô tả xuất hiện nhiều đứt gãy chủ yếu phương kinh tuyến và thuộc hai nhóm tuổi Pliocen và Pliocen - Đệ Tứ. Hoạt tính kiến tạo hiện đại của kiến trúc này được thể hiện bằng hoạt động núi lửa và động đất tập trung ở phần cực bắc.

V.4. Kiến trúc sụt lún mạnh ở rìa đông của Nam Côn Sơn

Kiến trúc này nằm kề phía đông của kiến trúc sụt võng mạnh trong Pliocen vừa mô tả. Dải ranh giới nằm trong đới đứt gãy rìa phương kinh tuyến Hải Nam - eo biển Sunda. Ở phía nam kiến trúc đang xem xét tiếp giáp với bồn trũng Kainozoi Tư Chính - Vũng Mây. Các chuyển động kiến tạo mạnh mẽ của trũng nước sâu Biển Đông đã tác động vào khu vực đới bờ và thêm lục địa của nó, tạo ra hiệu ứng sụt lún mạnh và thành tạo các nềm lún với sườn dốc phía đông. Biên độ chuyển động của đới này cả trong Pliocen, cả trong Đệ Tứ đều lớn : trong Pliocen đạt 1,2 km và trong Đệ Tứ cũng đạt 1,2km. Toàn bộ kiến trúc đang mô tả thể hiện là một đới sụt võng lớn, được tạo nên bởi các kiến trúc sụt võng bậc cao. Có biểu hiện một số đứt gãy quy mô nhỏ thuộc nhóm tuổi Pliocen - Đệ Tứ.

VI. Bồn trũng Kainozoi Tư Chính - Vũng Mây sụt lún kế thừa mạng

Theo kết quả nghiên cứu của Nguyễn Quang Bô và nnk (1997) [7] có thể hình dung được bồn trũng này tiếp giáp với bồn trũng Nam Côn Sơn thông qua đới nâng rìa có cấu trúc rất phức tạp. Trên bình đồ kiến trúc hiện đại, bồn trũng Tư Chính - Vũng Mây thường được xếp vào loại bồn trũng nước sâu. Trên các mặt cắt địa chấn - địa chất của phân tây nam bồn trũng này quan sát được lớp phủ Pliocen - Đệ Tứ khá dày, chúng được hình thành trong bối cảnh sụt lún kế thừa các đường nét chính của bồn trũng Tư Chính - Vũng Mây thời kỳ Oligocen - Miocen.

VII. Rìa bồn trũng Kainozoi Malay - Thổ Chu bị lôi cuốn vào sụt lún trung bình

Ở góc tây nam của vùng nghiên cứu có mặt một diện tích nhỏ của rìa đông bắc bồn trũng Malay - Thổ Chu. Các thành tạo trầm tích Pliocen có bề dày từ 500 đến 650 m. Càng đi sâu vào trung tâm bồn trũng các giá trị này đều tăng lên. Điều này chứng tỏ quy mô sụt lún đáng kể trong Pliocen - Đệ Tứ của kiến trúc đang mô tả.

VIII. Vòm nâng Mezozoi muộn - Kainozoi Natuna bị lôi cuốn vào sụt lún

Căn cứ vào số liệu hiện có, sơ bộ phân chia kiến trúc này thành hai hợp phần : VIII.1. Kiến trúc sụt lún yếu trong Pliocen - Đệ Tứ ở phía nam vòm nâng Natuna ; VIII.2. Kiến trúc sụt lún phân dị trong Pliocen - Đệ Tứ ở phía bắc vòm nâng Natuna. Các trầm tích Pliocen có bề dày thay đổi từ 420 đến 950 m. Còn các trầm tích Đệ Tứ thay đổi trong khoảng 140 - 250 m. Theo phương kiến trúc, càng về phía nam thì vòm nâng Natuna dần nâng cao, đỉnh cao nhất tại đảo Natuna.

III. ĐẶC ĐIỂM HOẠT ĐỘNG MAGMA PLIOECN - ĐỆ TỨ

Các kết quả thu được trong quá trình thăm dò dầu khí và điều tra địa chất biển cho thấy trong bình đồ kiến trúc hiện đại của vùng Đông Nam thêm lục địa Việt Nam còn bảo tồn các thành tạo phun trào tuổi Pliocen - Đệ Tứ ở các bồn trũng Cửu Long, Nam Côn Sơn và Tư Chính - Vũng Mây. Chúng còn phân bố trên một số đảo và đáy biển quanh các đảo ở vùng biển Bình Thuận như đảo Phú Quý, Hòn Tro, Hòn Hải,... và ở gờ nâng Côn Sơn.

Theo tài liệu của Ngô Xuân Vinh và nnk [15], các đá magma phun trào nằm trong mặt cắt của hệ tầng Biển Đông (N₂) đã phát hiện ở nhiều nơi trong bồn trũng Nam Côn Sơn và gờ nâng Côn Sơn. Thành phần đá chủ yếu là basalt và một số dạng đá vụn núi lửa. Còn ở bồn trũng Cửu Long phân bố rộng rãi các đá basalt Đệ Tứ vùng các đảo Phú Quý, Hòn Tro và đáy biển vây quanh. Ngoài ra, còn phát hiện được bằng các tài liệu địa chấn thăm dò một số thành tạo bazalt trong mặt cắt hệ tầng Biển Đông.

Việc đối sánh với các thành tạo basalt Kainozoi trên đất liền và các đảo gần bờ cho thấy các thành tạo basalt Pliocen - Đệ Tứ vùng Đông Nam thêm lục địa Việt Nam thuộc nhóm tuổi basalt pha muộn và basalt Holocen. Kết quả xác định tuổi tuyệt đối và tư liệu lịch sử [10, 11, 13] cho biết : basalt ở đảo Phú Quý và đảo Hoa Hồng có mức tuổi $1,27 \pm 6$ đến 2,5 tr.n, basalt ở đảo Đình Trung (Đông Bình Thuận) có tuổi K/Ar 0,4 triệu năm [13], basalt ở đảo Tro xuất hiện năm 1923.

Khác với hoạt động núi lửa basalt pha sớm (có tuổi từ 17,6 đến 3,2 tr.n) đặc trưng bởi kiểu phun tràn theo khe nứt, tạo các cao nguyên basalt rộng lớn, các núi lửa basalt pha muộn (3,2 - 0,37 tr.n) và núi lửa hiện đại (kiểu Hòn Tro) chủ yếu thuộc kiểu phun trung tâm, mang tính phun nổ rõ rệt, thường để lại các kiến trúc núi lửa đặc trưng. Magma basalt này được thành tạo ở độ sâu 50 - 70 km, ứng với điều kiện áp suất 15 - 17 Kb và nhiệt độ khoảng 1.100 - 1.300 °C [11].

Đáng chú ý là hoạt động núi lửa Pliocen - Đệ Tứ vùng Đông Nam thêm lục địa Việt Nam có xu hướng tập trung vào một số kiến trúc nhất định, chủ yếu là đới động lực của hệ đứt gãy kinh tuyến Hải Nam - eo biển Sunda. Quy luật phân bố này còn phát hiện cả trong pha hoạt động núi lửa sớm (Miocen - Pliocen sớm).

Như vậy, đồng thời với các quá trình sụt lún phân dị của các kiến trúc Kainozoi vùng Đông Nam thêm lục địa Việt Nam ghi nhận được sự tăng cường các hoạt động nội sinh sâu khá mạnh và thành tạo các tập hợp đá núi lửa basalt kiềm khá liên tục trong suốt Pliocen và Đệ Tứ.

IV. ĐỨT GÃY KIẾN TẠO

Một hình ảnh khá quen thuộc về địa chất thêm lục địa là sự thành tạo và phát triển các hệ thống đứt gãy giảm dần theo thời gian từ cổ đến trẻ, và

đường như tắt dần trong Pliocen - Đệ Tứ. Các kết quả phân tích, minh giải các tài liệu địa chấn thăm dò của Lê Văn Dung và Lê Đình Thắng [8], đã tạo cơ sở cho việc xác định các đứt gãy trẻ (Pliocen - Đệ Tứ) của vùng Đông Nam thêm lục địa Việt Nam (hình 1).

Theo tài liệu địa chấn, có thể chia đứt gãy theo hai nhóm tuổi : Pliocen và Pliocen - Đệ Tứ. Đứt gãy của hai nhóm tuổi này đều có chung bình đồ phân bố. Chúng tạo thành các hệ thống chính là á kinh tuyến và đông bắc - tây nam (hình 1).

Theo kết quả minh giải các dị thường trọng lực và từ, kết hợp với các tài liệu địa chất khác có thể xác định được các hệ đứt gãy lớn có phương khác nhau và đóng vai trò quan trọng trong bình đồ kiến trúc Pliocen - Đệ Tứ vùng Đông Nam thêm lục địa Việt Nam [14].

- Đới đứt gãy kinh tuyến Hải Nam - eo biển Sunda (hay "Đứt gãy kinh tuyến 109°" của Ngô Thường San, "Đứt gãy Biển Việt" của Nguyễn Nghiê Minh).

Khái niệm ban đầu của đứt gãy này được J. Fromaget (1936, 1941) nêu lên với hình ảnh đường dịch chuyển D - D, theo đó chia cách đảo Kalimantan với địa khối Indosini. Các công trình nghiên cứu của Lê Duy Bách [1, 3] đã khẳng định đây là một đới đứt gãy - đường khâu xuyên khu vực quy mô lớn của Đông Nam Á. Các kết quả nghiên cứu của Cao Đình Triều [14] là cơ sở để định vị chi tiết hơn về đới đứt gãy quan trọng này.

Các nghiên cứu của Cl. Rangin (1992), P. Huchon (1994), D. Rogues (1995),... đã phát hiện đới đứt gãy biểu hiện hoạt động tích cực trong Oligocen - Miocen. Hoạt tính kiến tạo hiện đại của đới đứt gãy này được xác định bởi sự phát triển tương phản của các bồn trũng tích, hoạt động núi lửa, động đất và đặc điểm biến thiên của dòng nhiệt thạch quyển [5].

- Đới đứt gãy Cảnh Dương - Nam Côn Sơn (hay "Đứt gãy Sông Hậu" của Phan Trung Điền) có phương kinh tuyến. Về phía bắc, đới này giao cắt đới đứt gãy Sông Hậu ở lân cận phía đông Côn Đảo. Từ đó kéo dài qua bãi ngậm Cảnh Dương và tiếp tục về phía nam. Trên bình diện đới này nằm trùng với các đứt gãy Kainozoi sớm và trong móng đới phân dị phía tây của bồn trũng Nam Côn Sơn. Trong Pliocen - Đệ Tứ đới tiếp tục thể hiện hoạt động của mình.

- Đới đứt gãy Sông Hậu (hay đứt gãy Bassac, Wangchao, Chaophray) có phương TB - ĐN. Đới

đứt gãy có quy mô lớn và mang tính chất xuyên khu vực ở phía nam bán đảo Đông Dương. Trên đất liền đứt gãy này đóng vai trò khống chế bồn trũng Đệ Tam chứa dầu khí Mê Công, Tongleshap. Theo hướng đông nam, đứt gãy phát triển vào phạm vi thêm lục địa đến vùng biển Đông Bắc của đảo Côn Sơn. Theo kết quả phân tích tài liệu trọng lực và từ [14] thì độ sâu của đứt gãy có thể xuyên vỏ (đạt đến 50 - 60 km) với hướng cắm về đông bắc và góc dốc 75° - 80°. Các tài liệu địa chất cho thấy đứt gãy này sụt võng mạnh ở cánh đông bắc và kèm theo trượt bằng trái vào Kainozoi muộn. Biên độ dịch chuyển đứng của đứt gãy đạt trên 1 km [6]. Còn dịch chuyển ngang ước tính khoảng 200 km [9].

- Đứt gãy Sông Sài Gòn (hay đứt gãy Vũng Tàu - Dầu Tiếng) có phương tây bắc - đông nam. Trên đất liền, đứt gãy này trải dọc theo thung lũng sông cùng tên. Đứt gãy cắt qua các thành tạo trước Kainozoi, các trầm tích Miocen, Pliocen và Đệ Tứ. Đứt gãy có biểu hiện rõ nét trên bản đồ dị thường trọng lực và từ. Độ sâu ảnh hưởng khoảng 20 km. Mặt đứt gãy cắm về phía tây nam với góc dốc 40° - 50° [6]. Phần kéo dài của đứt gãy này trong phạm vi thêm lục địa khoảng 90 km.

- Đứt gãy Thuận Hải - Minh Hải có phương đông bắc - tây nam. Đứt gãy nằm song song với bờ biển Phan Thiết - Vũng Tàu. Nguyễn Xuân Bao và nnk [6] đặt tên cho đứt gãy là Hòn Khoai - Cà Ná, có chiều dài 750 km dọc vùng biển Khánh Hoà, Ninh Thuận, Bình Thuận, Bà Rịa - Vũng Tàu, Bến Tre, Bạc Liêu và Cà Mau. Cho đến nay, đứt gãy được xác định chủ yếu theo các tài liệu địa vật lý, địa mạo và động đất. Theo tài liệu trọng lực, độ sâu ảnh hưởng của đứt gãy này đạt đến 60 km. Đứt gãy Thuận Hải - Minh Hải có vai trò quan trọng trong lịch sử hình thành và phát triển của bồn trũng Cửu Long và thêm Vũng Tàu - Phan Rang.

- Đứt gãy Phú Quý - Cảnh Dương có phương đông bắc - tây nam, kéo dài gần 400 km trên địa phận vùng Đông Nam thêm lục địa Việt Nam. Đứt gãy Phú Quý - Cảnh Dương được xác định theo tài liệu trọng lực và từ. Độ sâu ảnh hưởng của đứt gãy đạt tới 50 km [14].

- Đứt gãy Cảnh Dương - Dừa (hay đứt gãy Nam Côn Sơn) có phương á vĩ tuyến, kéo dài từ bãi Cảnh Dương đến vùng khối nâng Dừa của bồn trũng Nam Côn Sơn. Đứt gãy có biểu hiện rõ nét trên bản đồ dị thường trọng lực và từ. Độ sâu ảnh hưởng của đứt gãy đạt đến 20 - 30 km. Trên bình

đồ kiến trúc hiện đại, đứt gãy này là ranh giới của vòm nâng Mezozoi muộn - Kainozoi Natuna và bồn trũng Kainozoi Nam Côn Sơn.

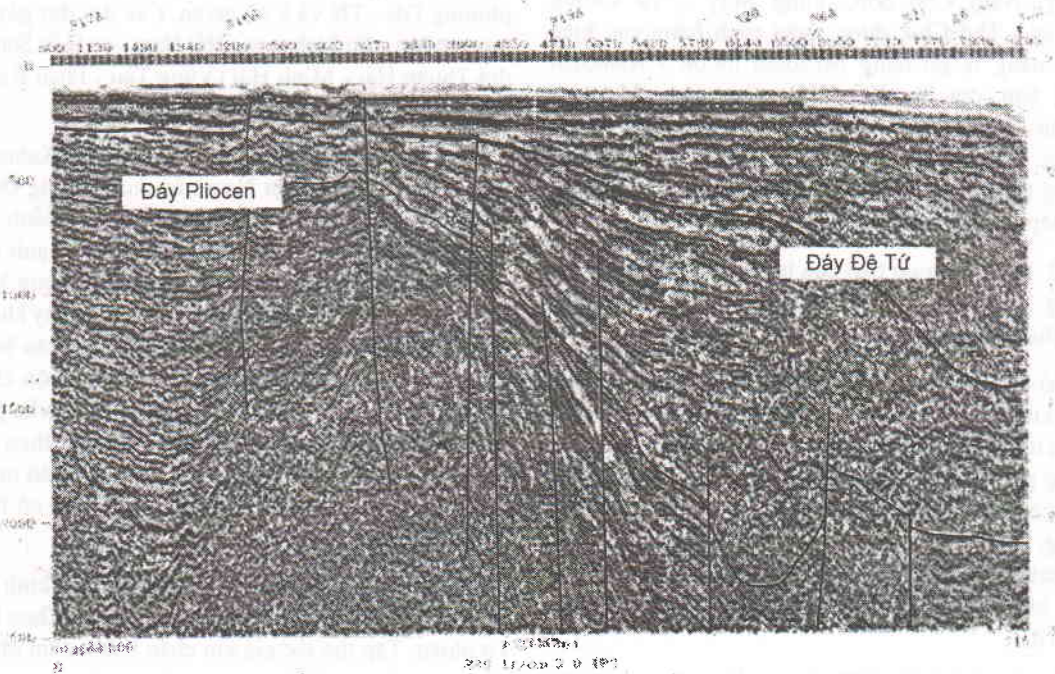
V. CÁC BẤT CHỈNH HỢP KIẾN TRÚC

Các tài liệu hiện có đều cho thấy một đặc trưng cơ bản trong cấu trúc thêm lục địa Việt Nam là mặt bất chỉnh hợp kiến trúc vào cuối Miocen. Điểm đáng lưu ý ở đây là sự xuất hiện các đứt gãy cắt qua bề mặt bất chỉnh hợp quan trọng này. Điều này chứng tỏ các quá trình kiến tạo sâu dẫn đến các chuyển động khối phân dị của các kiến trúc Kainozoi sớm (Oligocen - Miocen) vẫn tiếp tục

diễn ra trong Pliocen với mức độ khác nhau ở các bồn trũng và các đới nâng phân chia chúng. Còn các đứt gãy phát triển đồng trầm tích tiếp tục phát triển sang Đệ Tứ.

Một kết quả quan trọng về nghiên cứu hình thái kiến trúc lớp phủ Pliocen - Đệ Tứ vùng Đông Nam thêm lục địa Việt Nam là đặc trưng bất chỉnh hợp kiến trúc của mặt đáy các thành tạo Đệ Tứ. Trên các mặt cắt địa chấn, bề mặt này thể hiện là một mặt bất chỉnh hợp khu vực phủ trên các trầm tích Pliocen và các thành tạo cổ hơn [8] (hình 2).

Việc phân tích đối sánh các trường đẳng sâu và đẳng dày của các trầm tích Pliocen và các trầm tích



Hình 2. Mặt cắt địa chấn tuyến S15 [8]
(xem vị trí trên hình 1)

Đệ Tứ đã phát hiện đặc tính bất chỉnh hợp kiến trúc giữa các thành tạo trầm tích này (hình 1). Bất chỉnh hợp kiến trúc đang nêu thể hiện đậm nét trong phạm vi bồn trũng Nam Côn Sơn và bồn trũng Tư Chính - Vũng Mây. Điều này, phản ánh một chuyển động kiến tạo mạnh đã xuất hiện vào cuối Pliocen - đầu Đệ Tứ (khoảng từ 2,5 đến 1,3 tr.n về trước). Điểm thú vị là chính vào thời gian đó đã có biểu hiện khá mạnh các hoạt động núi lửa basalt ở vùng bán đảo Đông Dương và thêm lục địa của nó. Các sản phẩm magma phun trào này còn được bảo tồn ở đảo Phú Quý, đảo Hoa Hồng

và vùng đáy biển bao quanh kéo dài theo phương á kinh tuyến xuống vùng Hòn Hải và xa hơn về phía nam, dọc theo đới đứt gãy Hải Nam - eo biển Sunda (đứt gãy kinh tuyến 109°).

Phân tích đối sánh các trường đẳng sâu trầm tích Đệ Tứ và đẳng sâu đáy biển vùng Đông Nam thêm lục địa Việt Nam cho phép xác định những biến đổi đáng kể kiến trúc hình thái của vùng thêm lục địa đang xem xét. Những biến đổi này là cơ sở cho các nhận xét sau: một là, các chuyển động kiến tạo tiếp tục đóng vai trò quan trọng trong hoạt động chân

tính thăng trầm mực nước đại dương và các pha biển tiến biển thoái - các nhân tố ảnh hưởng đến quá trình thành tạo thêm lục địa ; hai là, thêm lục địa tiếp tục xu thế phát triển về phía đông dưới tác động mạnh mẽ đồng thời của các quá trình kiến tạo hiện đại ở đới bờ của bồn trũng nước sâu Biển Đông và các quá trình vận chuyển và trầm đọng vật liệu lục nguyên ở đới mép thêm lục địa, điều đã ghi nhận được khá rõ từ đầu Pliocen.

KẾT LUẬN

1. Cấu trúc vỏ phủ Kainozoi vùng Đông Nam thêm lục địa Việt Nam bao gồm các bồn trũng Cửu Long, Nam Côn Sơn, Vũng Mây - Tư Chính, Malay - Thổ Chu, được ngăn cách bằng các kiến trúc nâng là gờ nâng Mesozoi muộn - Kainozoi Côn Sơn, địa lũy Hòn Hải, vòm nâng Mesozoi muộn - Kainozoi Natuna và thêm Vũng Tàu - Phan Rang. Các kiến trúc này đều có quá trình phát triển riêng trong suốt Kainozoi sớm (Eocen - Miocen) và tiếp tục phát triển trong Pliocen - Đệ Tứ.

2. Đặc trưng cơ bản của hoạt tính kiến tạo - địa động lực Pliocen - Đệ Tứ vùng Đông Nam thêm lục địa Việt Nam gồm :

a) Quá trình sụt lún phân dị chiếm ưu thế, tất cả các kiến trúc Kainozoi sớm đều bị lôi kéo vào quá trình này với mức độ khác nhau tùy thuộc sự chuyển động phân dị của các khối đứt gãy. Xác định được xu thế dịch chuyển trực sụt lún mạnh từ tây sang đông, tức về phía trũng nước sâu Biển Đông. Bình đồ sụt hạ có thay đổi theo thời gian, tạo nên các mặt bất chỉnh hợp kiến trúc ở đáy Pliocen và đáy Đệ Tứ.

b) Các bồn trũng Cửu Long, Nam Côn Sơn, Tư Chính - Vũng Mây và Malay - Thổ Chu vẫn giữ bản sắc phát triển riêng của mình, thể hiện ở tốc độ sụt hạ, môi trường trầm đọng, tính kế thừa chọn lọc bình đồ kiến trúc cổ hơn và tổ hợp các thành tạo trầm tích tương khác nhau, đặc biệt là sự xuất hiện tương trầm tích dòng đục biển sâu (turbidit) đồng thời với sự hình thành các kiến trúc nôm lẩn từ đầu Pliocen và ngày càng mạnh thêm trong suốt Pliocen - Đệ Tứ ở phần phía đông của bồn trũng Nam Côn Sơn.

c) Hoạt động núi lửa biểu hiện mạnh trong khoảng thời gian từ 17,6 tr.n đến 0,24 tr.n trước đây và thời hiện tại (núi lửa đảo Tro năm 1923). Các thành tạo núi lửa có thành phần chủ yếu là

basalt và được phân thành 3 nhóm theo thành phần vật chất, kiến trúc, dạng hình, quy luật phân bố và tuổi là : Miocen - Pliocen sớm (17,6 - 3,2 tr.n), Pliocen muộn - Pleistocen giữa (3,2 - 0,24 tr.n) và Holocen. Về không gian, các thành tạo basalt phân bố tập trung vào một trường trải dọc theo phương kinh tuyến song song với đới đứt gãy đường khâu Hải Nam - eo biển Sunda (đứt gãy kinh tuyến 109°).

d) Hệ thống đứt gãy kiến tạo tiếp tục hoạt động và đóng vai trò quan trọng trong việc tạo dựng bình đồ kiến trúc khu vực. Trong các diện phân bố trầm tích Pliocen - Đệ Tứ có xuất hiện các đứt gãy hoạt động vào Pliocen và Pliocen - Đệ Tứ. Chúng có phương chủ yếu là á kinh tuyến, ngoài ra còn có phương ĐB - TN và á vĩ tuyến. Các đới đứt gãy có quy mô lớn : đới kinh tuyến Hải Nam - eo biển Sunda, đới Thuận Hải - Minh Hải (Vũng Tàu - Phan Rang) và đới ĐB - TN Hòn Hải - Cảnh Dương.

Những vấn đề về kiến tạo - địa động lực Kainozoi muộn thêm lục địa Việt Nam nói chung, vùng Đông Nam nói riêng được xem xét trong bối cảnh địa động lực khu vực đã và đang xảy ra rất mạnh mẽ. Bởi vậy có thể nhận định rằng sụt lún không kém mạnh mẽ trong Pliocen - Đệ Tứ ở các trũng này không đơn giản chỉ là sụt lún do nguội đi hoặc cân bằng đẳng tĩnh, hoạt tính kiến tạo Kainozoi muộn chưa có dấu hiệu giảm thoái, có lẽ ngược lại, nó vẫn phát triển và dường như có xu thế tăng lên dọc theo các hệ thống đứt gãy sâu lớn, các đới đứt gãy phân miền, phân đới và phân chia các khối kiến trúc có hoạt động phân dị.

Bài báo được hoàn thành với sự hỗ trợ kinh phí của Chương trình nghiên cứu cơ bản về Khoa học Tự nhiên. Tập thể tác giả xin chân thành cảm ơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] LÊ DUY BÁCH, 1985 : Kiến trúc kiến tạo Việt Nam và các giai đoạn hình thành trên toàn nền Đông Nam Á. Luận án TSKH (Nga văn).

[2] LÊ DUY BÁCH, 1987 : Quy luật hình thành và tiến hóa kiến trúc thạch quyển Việt Nam và các miền kế cận. TTTL Mỏ - Địa chất, 15 - 17.

[3] LÊ DUY BÁCH, NGÔ GIA THẮNG, 1990 : Về phân vùng kiến tạo thêm lục địa Việt Nam và các miền kế cận. Tc Các KH về TĐ, T. 12, 3, 65 - 73.

[4] LÊ DUY BÁCH, NGÔ GIA THẮNG, 1999 : Kiến tạo địa khối Quần đảo Trường Sa. Tuyển tập

BCKH, Hội nghị KHCN Biển toàn quốc IV, T. II, 650-656.

[5] LÊ DUY BÁCH, NGÔ GIA THẮNG, 2003 : Địa động lực Kainozoi muộn vùng Đông Nam thêm lục địa Việt Nam. Tuyển tập báo cáo hội thảo khoa học "Công trình và địa chất biển", Đà Lạt. Chương trình KC.09.

[6] NGUYỄN XUÂN BAO và nnk, 2000 : Kiến tạo và sinh khoáng Nam Việt Nam. Lưu trữ Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam.

[7] NGUYỄN QUANG BÔ và nnk, 1997 : Khu vực bãi Tư Chính. trong bình đồ cấu trúc thêm lục địa Đông Nam Việt Nam. Tuyển tập báo cáo Hội nghị KH ngành dầu khí 20 năm xây dựng và tương lai phát triển. Hà Nội, 118 - 136.

[8] LÊ VĂN DUNG, LÊ ĐÌNH THẮNG, 2003 : Cấu trúc Pliocen - Đệ Tứ vùng Đông Nam thêm lục địa Việt Nam trên cơ sở tài liệu địa chấn. Tuyển tập báo cáo hội thảo Khoa học "Công trình và địa chất biển" Đà Lạt. Chương trình KC.09.

[9] Yu.G. GATINSKI et al, 1984 : Đặc điểm kiến tạo đứt gãy khu vực Đông Dương. Tc. Địa kiến tạo, Moskva. 5, (Nga văn).

[10] NGUYỄN XUÂN HÂN và nnk., 1991 : Hoạt động núi lửa trẻ khu vực Biển Đông Việt Nam. Địa chất Tài nguyên, Nxb KH & KT, Hà Nội.

[11] NGUYỄN HOÀNG, MARTIN F.J. FLOWER, PHẠM TÍCH XUÂN, 1996 : Thạc luận basalt Kainozoi muộn Việt Nam. Địa chất - Tài nguyên, Nxb KH & KT, Hà Nội.

[12] NGÔ GIA THẮNG, 1997 : Đặc điểm kiến trúc thêm lục địa Việt Nam và các vùng kế cận, mô hình địa động lực về sự hình thành và phát triển của chúng. Tc Địa chất, loạt A, 239, 32 - 37.

[13] ĐỖ MINH TIỆP, 1995 : Vài nét về phun trào basalt Kainozoi đáy biển Việt Nam. Trong "Các công trình nghiên cứu địa chất và địa vật lý biển". Nxb KH và KT, Hà Nội, 100 - 106.

[14] CAO ĐÌNH TRIỀU, PHẠM HUY LONG, 2003 : Về kiến tạo đứt gãy Biển Đông và kế cận trong Kainozoi. Tạp chí Khoa học và Công nghệ biển, T. 3, 3, 17 - 31.

[15] NGÔ XUÂN VINH, LÊ VĂN TRƯƠNG, VŨ TRỌNG HẢI, 2003 : Đá magma phun trào ở bể Cửu Long và đặc tính chứa của chúng. Tuyển tập báo cáo Hội nghị KHCN Viện Dầu khí : 25 năm xây dựng và trưởng thành. Nxb Khoa học và Kỹ thuật. 194 - 214.

SUMMARY

Pliocen- Quaternary Tectonic Characteristics of the Southeastern part of Vietnam continental shelf

The studied results on the structural tectonic assemblages, deformation characteristics of basement, isobath and isopach of Pliocene - Quaternary sedimentary cover, the volcanic activities, structural unconformities and faulting have pointed out the most important features of Pliocene-Quaternary tectonics of the Southeast Continental shelf of Vietnam.

The predominate differentiated subsidence created a new structural plan of the Early Cenozoic basins and separating uplifts. The basins such as Cuu Long, Nam Con Son, Tu Chinh - Vung May and Malay - Tho Chu are developed differently, representing by the subsidence rates, deposition environments, selecting heritativity of older structural plan and the different facial combinations especially the occurrence of the turbidites contemporarily with the formation of accretionary structures since Pliocene up to Quaternary in the Eastern part of Nam Con Son Basin. The subduction has been changed by the time and created structural unconformities at the beginning of Pliocene and Quaternary times. Cenozoic tectonic activities have not been decreased but increased in concentration along the large, deep-seated faults that were separating the main tectonic structures and among them the most important is the meridional Hainnan-Sunda Stress Fault.

Ngày nhận bài : 27-6-2007

Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam