

ĐẶC ĐIỂM DẬP VỠ KIẾN TẠO, HOẠT ĐỘNG ĐỨT GÃY VÀ TRẠNG THÁI ĐỊA ĐỘNG LỰC VÙNG QUẦN ĐẢO CÔN ĐẢO

LÊ TRIỀU VIỆT, VŨ VĂN CHINH, TRẦN VĂN THẮNG, VĂN ĐỨC TÙNG, NGUYỄN THỊ THANH HƯƠNG

Viện Địa chất, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam, 84 Phố Chùa Láng, Đống Đa, Hà Nội

Tóm tắt: Quần đảo Côn Đảo nằm cách xa đất liền gần trăm km. Hoạt động đứt gãy cũng như dập vỡ kiến tạo và trạng thái địa động lực từ cuối Creta đến nay ở đây còn ít được nghiên cứu. Số liệu khe nứt kiến tạo và vết xước, mặt trượt trong đợt khảo sát gần đây của chúng tôi qua phân tích, xử lý thống kê cho thấy dập vỡ kiến tạo cũng như hoạt động đứt gãy của vùng nghiên cứu khá phức tạp. Các đới dập vỡ kiến tạo và đứt gãy ở đây có thể phân chia thành 4 hệ thống: á kinh tuyến, á vĩ tuyến, ĐB-TN và TB-ĐN. Dọc theo các hệ thống mặt trượt, đứt gãy phương TB-ĐN hoạt động trượt bằng phải, và theo hệ thống mặt trượt phương ĐB-TN hoạt động trượt bằng trái là nổi trội. Trạng thái ứng suất được tái lập qua số liệu khảo sát cũng thể hiện khá phức tạp và có thể phân chia thành 4 pha nén ép: á vĩ tuyến, á kinh tuyến, ĐB-TN và TB-ĐN. Trong số các pha nén ép gây dịch trượt và hoạt động đứt gãy thì phương nén ép kinh tuyến là nổi trội và là pha trẻ nhất.

I. MỞ ĐẦU

Vùng nghiên cứu - quần đảo Côn Đảo, nằm trên thềm lục địa Đông Nam Việt Nam, trong khung tọa độ: 8° VDB, 107° KĐĐ, cách đất liền nơi gần nhất (cửa sông Hậu) 83 km, cách Vũng Tàu 185 km về phía đông nam. Quần đảo Côn Đảo gồm 14 đảo lớn nhỏ, trong đó đảo Côn Sơn lớn nhất với chiều dài hơn 23 km, chiều rộng 9 km và diện tích hơn 70 km^2 . Địa hình đảo Côn Sơn khá phân dị, diện tích đồi chỉ chiếm phần nhỏ còn chủ yếu là núi thấp với độ cao trung bình 200-300 m, đỉnh cao nhất là núi Thánh Giá (cao 577 m) nằm ở phía nam đảo. Địa hình thung lũng bằng phẳng chỉ là phần nằm giữa các nhánh núi lan ra biển, gồm thung lũng Cỏ Ống (nơi có sân bay cùng tên) phân bố ở phần ĐB và thung lũng Côn Sơn nơi tập trung phần lớn dân cư của đảo, nằm ở phần ĐN đảo. Ngoài đảo Côn Sơn có diện tích lớn nhất, trong quần đảo còn có nhiều đảo nhỏ như: hòn Bảy Cạnh, hòn Bà, hòn Trọc, hòn Bông Lan,... (Hình 1)

Đảo Côn Sơn là phần nổi cao nhất của đới (cấu trúc) Côn Sơn rộng lớn. Đới nâng này ngăn cách hai bể lớn: Cửu Long (ở phía TB) và Nam Côn Sơn (ở phía ĐN) - nơi hoạt động thăm dò, khai thác dầu khí diễn ra sôi động nhất trên thềm lục địa Việt Nam. Và cho đến nay phần lớn khối lượng dầu khí khai thác được ở hai bể này là từ đá móng nứt nẻ có tuổi trước Kainozoi ở độ sâu trên dưới 3000 m, có thành phần tương tự đá lộ ra trên quần đảo Côn Đảo. Sản lượng dầu khí khai thác được tại các mỏ phụ thuộc rất nhiều vào độ rỗng, độ nứt nẻ của đá chứa (ở đây cụ thể là đá móng granit nứt nẻ). Đặc tính đá móng nứt nẻ này hẳn không thể không liên quan đến hoạt động đứt gãy - đối tượng đã và đang thu hút sự quan tâm đặc biệt của các nhà địa chất. Một số công trình nghiên cứu khác [1] cũng chỉ nhấn mạnh về đứt gãy ở các vùng lân cận: ở phần ĐN bể Cửu Long (tức rìa TB của đảo Côn Sơn) các đứt gãy chủ đạo có phương ĐB-TN và ở rìa TB của bể Nam Côn Sơn (tức phần giáp ranh với khu vực đảo Côn Sơn của bể Nam Côn Sơn) thì các đứt gãy á kinh tuyến thống trị. Vậy thực trạng mạng lưới đứt gãy kiến tạo ở Côn Đảo như thế nào và chúng có vai trò gì trong việc hình thành và phát triển các bể Kainozoi lân cận.

Với những lý do nêu trên, chúng tôi đã tiến hành đợt khảo sát - nghiên cứu đặc điểm dập vỡ đất đá và hoạt động đứt gãy ở vùng quần đảo Côn Đảo.

Sau nhiều lộ trình khảo sát thực địa, xử lý số liệu, chúng tôi thu được một số kết quả và bước đầu đưa ra một số nhận xét trong phần tiếp theo.

II. MỘT SỐ NÉT VỀ CẤU TRÚC KIẾN TẠO VÙNG NGHIÊN CỨU VÀ LÂN CẬN

Đảo Côn Sơn là phần nổi cao trên mặt nước biển của đới nâng Côn Sơn kéo dài theo phương ĐB-TN. Theo bản đồ địa chất tỷ lệ 200.000 (Hình 2) [4] thì các thành tạo địa chất chủ yếu trên Côn Đảo bao gồm: diorit hornblend-biotit, diorit thạch anh-pyroxen thuộc phức hệ Định Quán (pha 3); granit biotit thuộc phức hệ Đèo Cả (pha 3); ryolit, ryolit porphy, trachyryolit và tuf của chúng thuộc hệ tầng Nha Trang. Đá của phức hệ Định Quán phân bố chủ yếu ở phần B-TB đảo; đá phức hệ Đèo Cả lại tập trung chủ yếu ở phần nửa phía nam và phần đông của đảo (trên Hình 2 thể hiện màu sẫm). Còn đá trầm tích - phun trào hệ tầng Nha Trang phân bố ở phần rìa N-ĐN của đảo và hòn Bảy Cạnh (Hình 2). Ngoài ra, có một diện lộ nhỏ của andesit và tuf thuộc hệ tầng Đèo Bảo Lộc phân bố ở giữa đảo.

Tuy nhiên, trong quá trình khảo sát chúng tôi phát hiện ra rằng đất đá trên đảo có thành phần phức tạp hơn nhiều. Mặc dù chưa có các nghiên cứu tiếp theo để khẳng định chính xác thành phần cũng như diện phân bố, nhưng chúng tôi cũng mạnh dạn nêu lên để các độc giả tham khảo. Ngoài những đá kể trên, ở nhiều điểm lộ (ĐL) chúng tôi còn gặp các đá có thành phần khác nữa. Ví dụ ở phần bắc đảo (ở DL 28, 29) lộ ra các đá trầm tích chứa nhiều sét vôi, silic quartzit, đôi nơi có đá mạch sẫm màu; ở phần Tây đảo (DL 35) gặp dăm kết núi lửa; ở phần TN đảo còn gặp đá dăm tảng (DL 37) (xem vị trí các DL ở Hình 3).

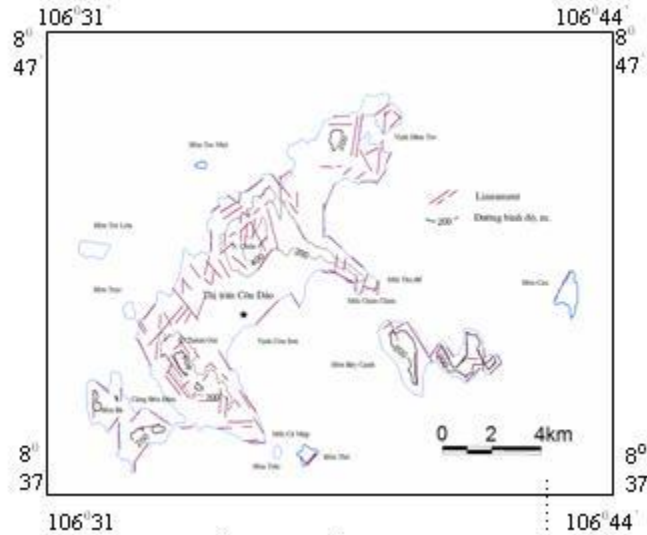
Để làm rõ hơn về phương cấu trúc cũng như sự phân bố các đới phá hủy trên đảo chúng tôi tiến hành phân tích bản đồ địa hình kết hợp tài liệu phân tích ảnh và thiết lập sơ đồ lineament của vùng quần đảo như Hình 1.

III. ĐẶC ĐIỂM DẬP VỠ ĐẤT ĐÁ VÀ HOẠT ĐỘNG ĐỨT GÃY

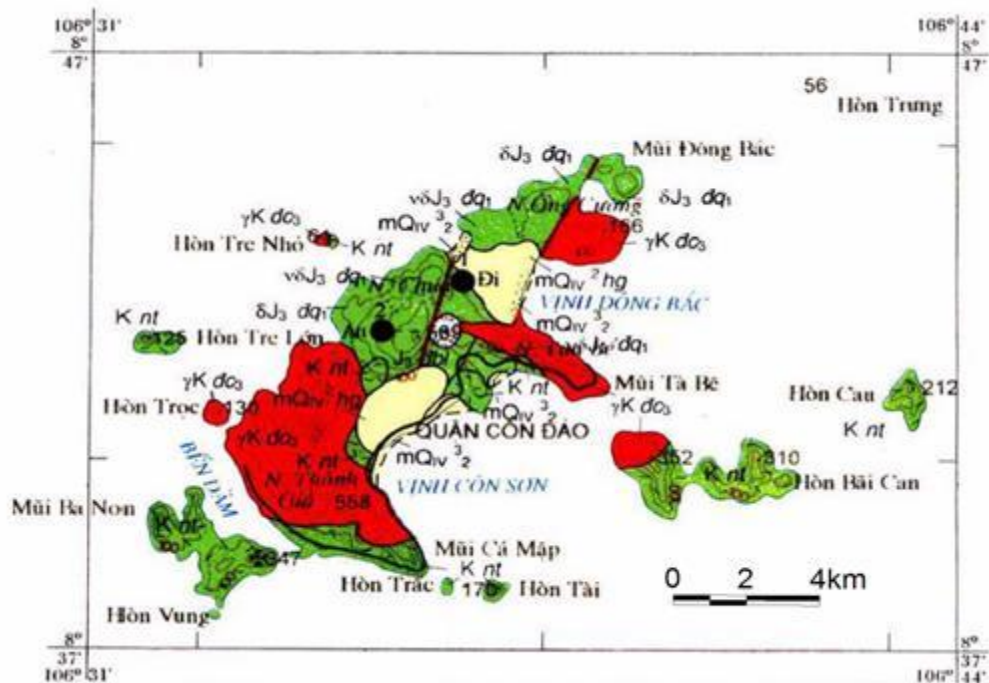
Hiện trường thực địa cho thấy sự dập vỡ đất đá trên phạm vi đảo Côn Sơn, hòn Bảy Cạnh, hòn Trắc và hòn Trọc rất mạnh và rất phức tạp. Có đới dập vỡ phá hủy có bề rộng tới vài mét (Hình 2). Các đới dập vỡ phân bố theo 4 phương chính là TB-ĐN, ĐB-TN, ÁKT và ÁVT. Tại nhiều vết lộ như: 15, 18, 21, 26, 28,... các đới dập vỡ kéo dài đến cả trăm mét, rộng đến hàng chục mét (Hình 3, 4).

Bên cạnh các khe nứt, dập vỡ kiến tạo còn quan sát thấy sự thành tạo khe nứt do quá trình nguội lạnh của magma hay nguội lạnh bóc vỏ khá phổ biến (Hình 5). Tại nhiều vết lộ quan sát thấy dấu vết của hoạt động kiến tạo (các vết xước, gờ trượt) dịch trượt: trái, phải, thuận và nghịch khá rõ (Hình 6). Ở mỗi điểm lộ có thể quan sát thấy sự dập vỡ kiến tạo theo 3, 4 phương khác nhau. Các mặt nứt vỡ và khe nứt thường là khe nứt cắt, tách, phẳng nhẵn, đôi nơi là khe ép dẹt và uốn lượn.

Dọc theo tuyến khảo sát từ DL số 1 qua DL số 2-5 rồi 26, 27 thể hiện một đứt gãy có phương TB-ĐN có mặt trượt đổ về ĐB. Tương tự như vậy, ở phần TN đảo dọc tuyến khảo sát 14-17 cũng có thể vạch được một đứt gãy phương TB-ĐN, với mặt trượt đổ về TN và đây cũng là xu thế thịnh hành của các chấn đoạn đứt gãy có phương TB-ĐN ở các tuyến còn lại trên đảo. Một đặc điểm nổi bật là hệ thống mặt trượt và đứt gãy phương á kinh tuyến khá phát triển, nhất là ở vùng rìa đông của đảo Côn Sơn. Bên cạnh các khe nứt cắt phổ biến còn gặp cả khe nứt tách thuận.



Hình 1. Sơ đồ phân bố lineament vùng quần đảo Côn Đảo



Hình 2. Sơ đồ phân bố đất đá vùng quần đảo Côn Đảo [4].

Dọc phần rìa TB đảo các khe nứt và mặt trượt phương DB-TN là nổi trội hơn cả và chúng có hướng dọc chủ yếu đổ về TB (ĐL 31, 32, 34, 35).

Ngoài ra, có hai vùng trên đảo Côn Sơn khá phát triển hệ khe nứt phương á vĩ tuyến. Đó là vùng kéo dài từ ĐL 9 đến 13 tức là từ mũi Chim Chim đến dốc Ông Tổng và ở các ĐL 18-23 tức là từ mũi Cá Mập về phía bãi Nhát. Ở những nơi này các mặt trượt thường có góc dốc đổ về phía nam.

Kết hợp tài liệu khảo sát và sơ đồ lineament, chúng tôi thành lập sơ đồ phân bố các đới dập vỡ chính và các đứt gãy (chấn đoạn) tồn tại trên vùng nghiên cứu như ở Hình 8.



Hình 3. Đới phá hủy cắt ngang hòn Tróc với bề rộng tới một vài mét. (Ảnh Lê Triều Việt, 2009).



Hình 4. Đới dập vỡ kiến tạo có mặt trượt theo phương á vĩ tuyến, kéo dài trên 100m ở ĐL 21 trên đảo Côn Sơn. (Ảnh Lê Triều Việt, 2009).



Hình 5. Đới dập vỡ của đứt gãy với mặt trượt theo phương TB-ĐN kéo dài gần trăm mét ở ĐL 11 trên đảo Côn Sơn. (Ảnh: Văn Đức Tùng, 2009).

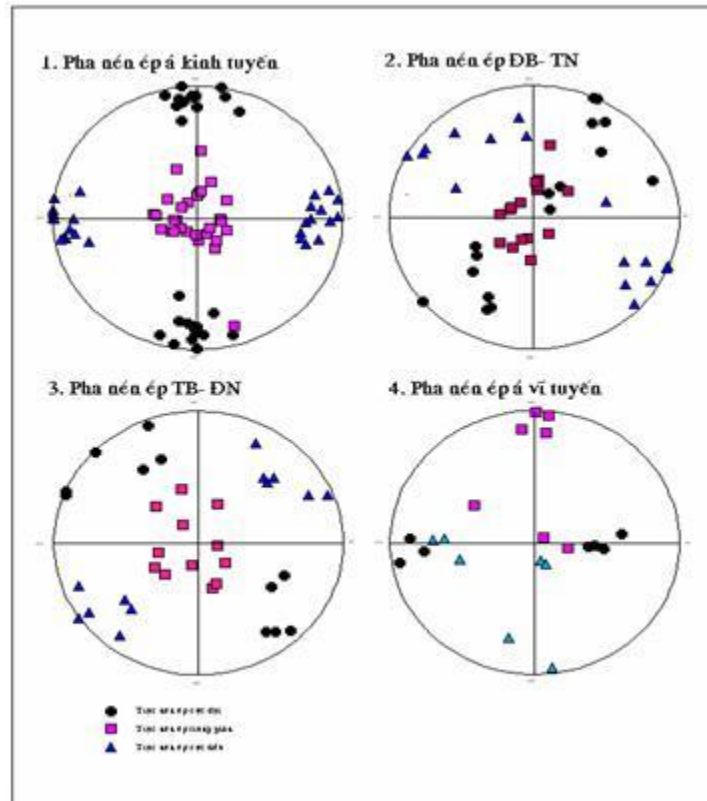


Hình 6. Đới dập vỡ do sự nguội lạnh magma ở trên đảo Côn Sơn (ĐL 28). (Ảnh: Lê Triều Việt, 2009).



Hình 7. Các gờ trượt biểu hiện dịch chuyển phải thuận trong đới dập vỡ, đứt gãy phương TB-ĐN trên đảo Côn Sơn. (Ảnh: Lê Triều Việt, 2009).

Hình 8. Sơ đồ các đới dập vỡ kiến tạo và đứt gãy vùng Côn Đảo



Hình 9. Đặc trưng trường ứng suất kiến tạo vùng Côn Đảo.

Tổng hợp kết quả xử lý khe nứt kiến tạo và xử lý vết xước cùng mặt trượt cho thấy pha nén ép á kinh tuyến nổi trội hơn cả và dọc các đứt gãy hoạt động trượt bằng là chủ yếu; với các mặt trượt của đứt gãy phương TB-ĐN khi đổ về ĐB thì xu thế dịch chuyển phải rất rõ rệt; nhưng khi đổ về TN thì dường như lại có xu hướng dịch chuyển ngược lại, tức là dịch chuyển trái.

Hoạt động trượt bằng trong pha nén ép TB-ĐN cũng tương đối rõ, nhưng trong pha nén ép phương ĐB-TN thì rất khó phân biệt. Còn với pha nén ép á vĩ tuyến cũng không rõ tính chất dịch trượt. Phải chăng hoạt động dịch trượt dọc theo các đứt gãy ở đây đã bị các pha sau xóa nhòa, bị chồng chập và bị biến dạng phức tạp.

Theo thứ tự xuyên cắt thì dường như các khe nứt, mặt trượt đứt gãy theo phương á vĩ tuyến là cổ nhất, rồi đến mặt trượt ĐB-TN. Mặt trượt á kinh tuyến và kinh tuyến là loại trẻ nhất.

IV. KẾT LUẬN

Quần đảo Côn Đảo có đặc điểm đập vỡ kiến tạo, hoạt động đứt gãy và trạng thái địa động lực khá phức tạp. Ở đây, các đới đập vỡ kiến tạo và đứt gãy tồn tại theo 4 phương chủ đạo: ĐB-TN, TB-ĐN, á kinh tuyến và á vĩ tuyến. Hoạt động dịch trượt của đứt gãy cũng khá phức tạp, theo đủ các kiểu cơ bản (trượt bằng trái, phải, thuận, nghịch), trong đó chủ yếu là trượt bằng phải trên hệ thống đứt gãy phương TB-ĐN và á kinh tuyến. Trạng thái địa động lực vùng Côn Đảo từ sau Creta muộn đến nay cũng khá phức tạp và có thể phân chia thành 4 pha với phương nén ép khác nhau, trong đó phương á kinh tuyến là nổi trội và trẻ hơn cả.

Bảng 1. Đặc trưng cơ bản đập vỡ kiến tạo và đứt gãy trên cơ sở xử lý khe nứt kiến tạo bằng phương pháp

Số hiệu điểm khảo sát (1)	Ba hệ khe nứt cộng ứng			Trạng thái ứng suất			Phương (8)	P
	Hệ chính (2)	Hệ thứ yếu (3)	Hệ phụ (4)	σ_1 (5)	σ_2 (6)	σ_3 (7)		
ĐL 01	310/80	60/ 80		185/17	5/73	275/0	ĐB- TN	
ĐL 02a	55/80	310/80		182/16	2/74	272/0	TB- ĐN	
ĐL 02b	50/80	310/80	50/20	180/15	0/75	270/0	TB- ĐN	
ĐL 02c	50/80	130/80	?	180/ 0	90/77	270/13	TB- ĐN	
ĐL 03a	301/70	250/70		353/10	263/78	80/20	ĐB- TN	
ĐL 03b	300/80	210/75		344/4	243/72	76/17	ĐB- TN	
ĐL 04a	130/80	230/80		360/15	180/75	270/0	ĐB- TN	
ĐL 04b	130/80	210/85	290/20	350/10	148/79	260/04	ĐB- TN	
ĐL 05a	234/72	324/72	63/15	12/5	275/64	102/25	TB-ĐN	
ĐL 05b	240/80	330/70	110/35	196/7	304/68	104/21	TB- ĐN	
ĐL 06	30/78	110/80		340/4	90/79	250/10	TB- ĐN	
ĐL 07a	110/80	30/75		340/4	92/79	250/10	ĐB- TN	
ĐL 07b	120/80	30/70	220/25	164/7	56/68	256/21	ĐB- TN	
ĐL 07c	120/80	40/90	300/10	351/8	130/80	260/7	ĐB- TN	
ĐL 09	259/79	189/79		28/17	208/73	298/0	AKT	
ĐL 10	248/79	338/56	146/45	25/0	290/75	09/23	TB- ĐN	
ĐL 12a	180/68	326/72		170/24	265/11	19/63	VT	
ĐL 12b	175/75	280/70		44/29	231/61	136/3	AVT	
ĐL 14	68/68	338/68		293/0	23/60	230/30	TB- ĐN	
ĐL 15	100/80	180/80		230/0	140/77	320/13	AKT	
ĐL 16	234/72	324/72	63/18	9/0	279/65	99/25	TB- ĐN	
ĐL 17a	217/80	123/70		352/23	154/66	2259/7	TB- ĐN	
ĐL17b	130/70	50/80	335/25	178/ 10	92/77	265/13	ĐB- TN	
ĐL 18a	270/68	180/68		315/0	225/60	45/30	KT	
ĐL 18b	190/85	100/70		326/21	126/68	234/7	AVT	
ĐL 19a	338/79	248/79		23/0	293/75	113/15	TB- ĐN	
ĐL19b	260/70	350/85	140/30	33/11	274/69	127/17	AKT	
ĐL 20	225/80	140/70	0/30	271/7	162/69	4/20	TB- ĐN	
ĐL 21	180/72	270/63		137/6	237/59	43/30	VT	
ĐL 23	80/80	170/40		47/82	162/40	293/39	AKT	
ĐL 24	30/80	220/80		355/0	265/76	85/14	TB-ĐN	
ĐL 25	315/79	225/68		358/8	251/66	92/23	ĐB- TN	
ĐL 26	72/81	333/72	350/2	204/20	6/69	112/6	AKT	
ĐL 27	70/80	330/70	140/25	202/23	4/66	109/7	AKT, TB- ĐN	
ĐL 28	125/88	230/80		359/08	220/80	90/07	ĐB-TN	

Qua khảo sát vùng Côn Đảo thì ngoài các hệ thống đứt gãy phương ĐB-TN và á kinh tuyến, thường có mặt chủ đạo ở các vùng trũng lân cận, ở đây hệ đứt gãy phương TB-ĐN, á vĩ tuyến cũng khá phát triển. Đây là kết quả nghiên cứu mới, trong các công trình nghiên cứu trước đây chưa hề đề cập đến.

VĂN LIỆU

1. Hoàng Phước Sơn, Mai Văn Bình, Bùi Thị Kiều Nga, 2008. Tiềm năng dầu khí của các vòm nâng vùng cận đồi nâng Côn Sơn bồn trũng Cửu Long. *Báo cáo Hội nghị KHCN: Viện Dầu khí Việt Nam, 30 năm phát triển và hội nhập*, tr.179- 187. Viện Dầu khí VN, Hà Nội.

2. Lê Đức Công, Nguyễn Văn Phòng, Phan Trường Giang, 2008. Minh giải tài liệu địa chấn 2D và 3D nhằm đánh giá các cấu tạo triển vọng dầu khí lô 01/97- 02/97 bể Cửu Long. *Báo cáo Hội nghị KHCN “Viện Dầu khí Việt Nam, 30 năm phát triển và hội nhập”*, tr.197-208. Viện Dầu khí VN, Hà Nội.

3. Lê Triều Việt, 2005. Sự tiến hoá bồn trũng Cửu Long trong mối quan hệ với địa động lực khu vực. *Địa chất - Tài nguyên - Môi trường Việt Nam*, tr. 52-61. Liên đoàn BĐĐC Miền Nam, TP Hồ Chí Minh.

4. Nguyễn Ngọc Hoa (Chủ biên), 1995. Bản đồ địa chất và khoáng sản Việt Nam, tỷ lệ 1: 200 000, tờ Trà Vinh - Côn Đảo kèm theo thuyết minh. *Cục Địa chất VN. Hà Nội.*

5. Trần Văn Trị, Nguyễn Biểu, Nguyễn Giao, Phùng Văn Phách, Bùi Công Quế, Nguyễn Trọng Tín, 2005. Về địa chất và tài nguyên liên quan ở Biển Đông Việt Nam và các miền kế cận. *Tuyển tập BC HNKH: 60 năm ngành Địa chất Việt Nam. Cục ĐC&KS Việt Nam, Hà Nội.*