

MỘT SỐ KẾT QUẢ QUAN SÁT MỚI VỀ ĐỘNG ĐẤT VÙNG NAM BỘ

Ngày nhận bài : 04-4-2008

NGUYỄN ĐÌNH XUYỀN, NGUYỄN QUỐC DŨNG, LÊ TỬ SƠN,
ĐINH QUỐC VĂN, NGUYỄN TIẾN HÙNG, NGUYỄN LÊ MINH

Viện Vật lý Địa cầu

I. MỞ ĐẦU

Vùng Nam Bộ gồm phần đông nam bị biến cải mạnh trong Kainozoi của địa khối Indosinia và phần cuối đông nam của miền uốn nếp Shanthai. Trên bình đồ kiến tạo Kainozoi, biểu hiện hoạt động trong vùng khá rõ nét bởi sự thành tạo các đới nâng hạ phân cách nhau bằng một hệ thống đứt gãy sâu nay đang hoạt động, điển hình là trũng Đồng Tháp, Cửu Long phân chia bởi các đứt gãy sông Hậu, sông Vàm Cỏ Đông, sông Sài Gòn, Thuận Hải - Minh Hải. Tuy nhiên biểu hiện động đất chưa rõ ràng. Chúng ta chỉ biết tới các trận động đất cấp 7 (MSK-64) Phan Thiết 1877, 1882 theo tài liệu lịch sử, động đất cấp 6 Hàm Tân 1981, động đất cấp 5 Vũng Tàu 2003 theo số liệu quan trắc của trạm Nha Trang, Đà Lạt và điều tra thực địa, chuỗi động đất ở vùng biển Bình Thuận năm 2004-2005 theo tài liệu quốc tế. Đó là vì trước tháng 10 năm 2006 ở vùng Nam Bộ không có trạm địa chấn ; trong mạng lưới trạm địa chấn quốc gia, hai trạm Nha Trang và Đà Lạt là gần nhất. Trong bối cảnh ấy chúng ta không ghi nhận được các trận động đất yếu $M \leq 4,0$ xảy ra ở vùng Nam Bộ. Hoạt động động đất trong vùng được đánh giá dựa vào rất ít số liệu thu thập từ các nguồn tài liệu khác nhau. Để có thêm tài liệu giúp đánh giá đúng đắn hơn hoạt động động đất ở vùng Nam Bộ, từ tháng 10 năm 2006, được sự hỗ trợ kinh phí từ các đề tài "Quan sát và nghiên cứu động đất vùng Nam Bộ" và "Phân vùng nhỏ động đất Tp. Hồ Chí Minh", chúng tôi đã thiết lập thêm 4 trạm địa chấn ở La Ngà (Đồng Nai), Dầu Tiếng (Bình Phước), Bà Rịa, Châu Thành (Tiền Giang). Mặc dù khó khăn về thiết bị, điều kiện hoạt động, số liệu quan sát của 4 trạm địa chấn nói trên cùng với các trạm Nha Trang, Đà Lạt, từ tháng 10 năm 2006 đến nay đã cho những số liệu mới có ý nghĩa trong việc đánh giá hoạt động động đất hiện nay ở vùng Nam Bộ. Chúng được công bố trong bài này để cùng sử dụng.

II. MẠNG LƯỚI TRẠM ĐỊA CHẤN VÀ PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ SỐ LIỆU

Sơ đồ mạng lưới trạm địa chấn quan sát động đất vùng Nam Bộ được thể hiện trên *hình 1*. Với mạng lưới trạm ấy chúng ta có thể ghi nhận được hết những kích động yếu $M \leq 2$ ở Đông Nam Bộ, động đất $M \geq 2,0$ trong vùng rộng lớn hơn, còn động đất $M \geq 3$ 5 thì ghi nhận được ở toàn vùng Nam Bộ.

Số liệu địa chấn được xử lý bằng phần mềm SEI-SAN8.1.2 [1] trong đó chuẩn tiêu động đất định vị bằng chương trình Hypocenter. Vì chưa đủ số liệu để dựng mô hình vận tốc vỏ Trái Đất vùng Nam Bộ, trong định vị chuẩn tiêu đã sử dụng mô hình vận tốc vỏ Trái Đất trung bình có chú ý tới mô hình cấu trúc sâu vỏ Trái Đất vùng Nam Bộ theo tài liệu địa vật lý :

Vận tốc sóng dọc (km/sec)	Chiều sâu tới đỉnh lớp (km)
5,8	0,00
6,7	17,0
8,0	35,0
8,37	97,0

Tỷ số vận tốc V_p/V_s là 1,68

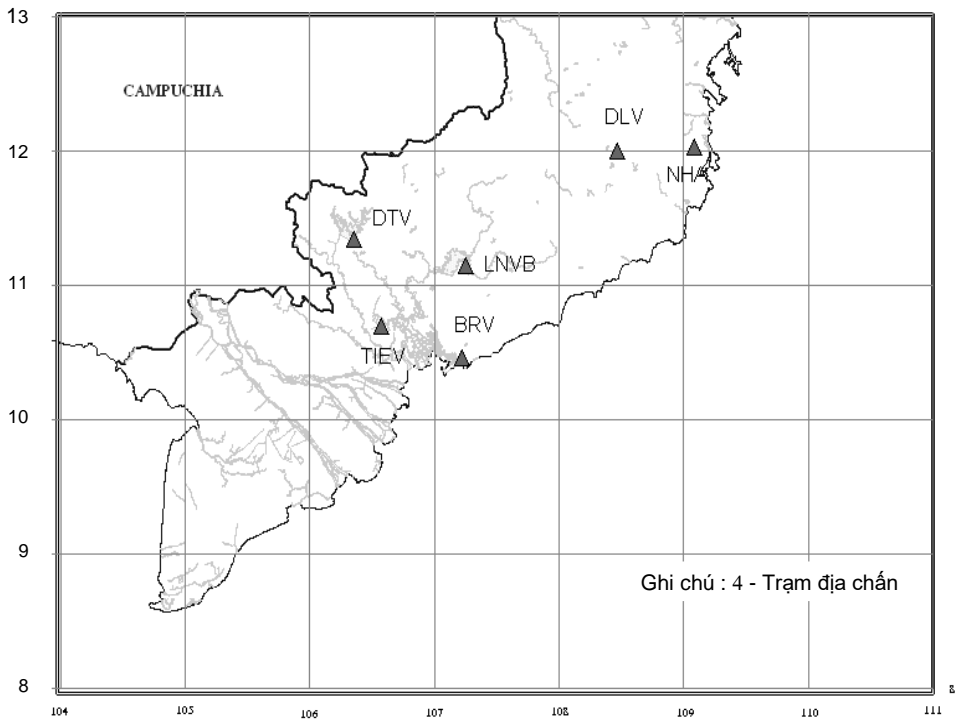
Để kiểm tra mô hình vận tốc, chúng tôi đã sử dụng số liệu quan trắc của mạng lưới trạm nói trên dựng biểu đồ thời khoảng sóng P vùng nghiên cứu.

Kết quả trình bày trên *hình 2*. Biểu đồ có dạng của biểu đồ thời khoảng sóng P trong mô hình một lớp. Phương trình biểu đồ ở khoảng cách ngoài 50 km có thể xấp xỉ với đường thẳng :

$$T = 0,17\Delta + 0,7810$$

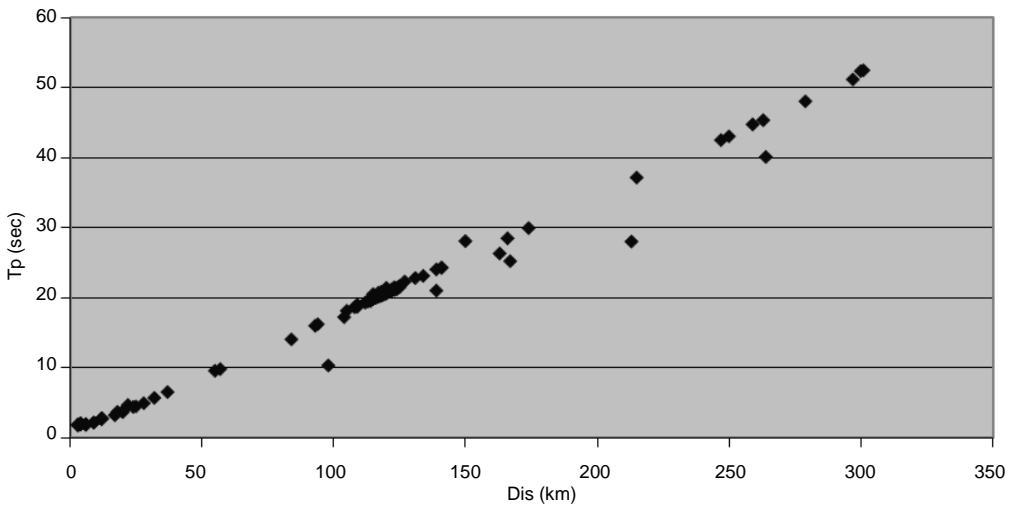
Từ phương trình này xác định được vận tốc trung bình trên đường truyền sóng là :

$$V = 5,88 \text{ km/s}$$



Hình 1. Sơ đồ mạng trạm quan sát động đất vùng Nam Bộ

Ký hiệu các trạm (hình 1, 3 và 4) : DLV - Đà Lạt, NHA - Nha Trang, LNVB - La Ngà, TIEV - Tiền Giang, BRV - Bà Rịa



Hình 2. Biểu đồ thời khoảng sóng địa chấn ở vùng Nam Bộ

Đây là vận tốc trung bình của sóng P từ chấn tiêu tới mặt đất. Nếu lưu ý độ sâu chấn tiêu của động đất ở miền Nam Việt Nam không quá 16 km ta sẽ thấy vận tốc sóng và bề dày lớp sóng truyền qua ở đây hoàn toàn trùng với lớp thứ nhất trong mô hình vận tốc đã sử dụng.

Magnitude ước lượng theo độ dài dao động [3, 4] :

$$M = 2,67 \log_{10}(F-P) - 2,49$$

trong đó F-P - độ kéo dài của đường ghi động đất từ thời điểm đến của sóng P đến khi dao động kết thúc (không phân biệt được với nhiều vị địa chấn).

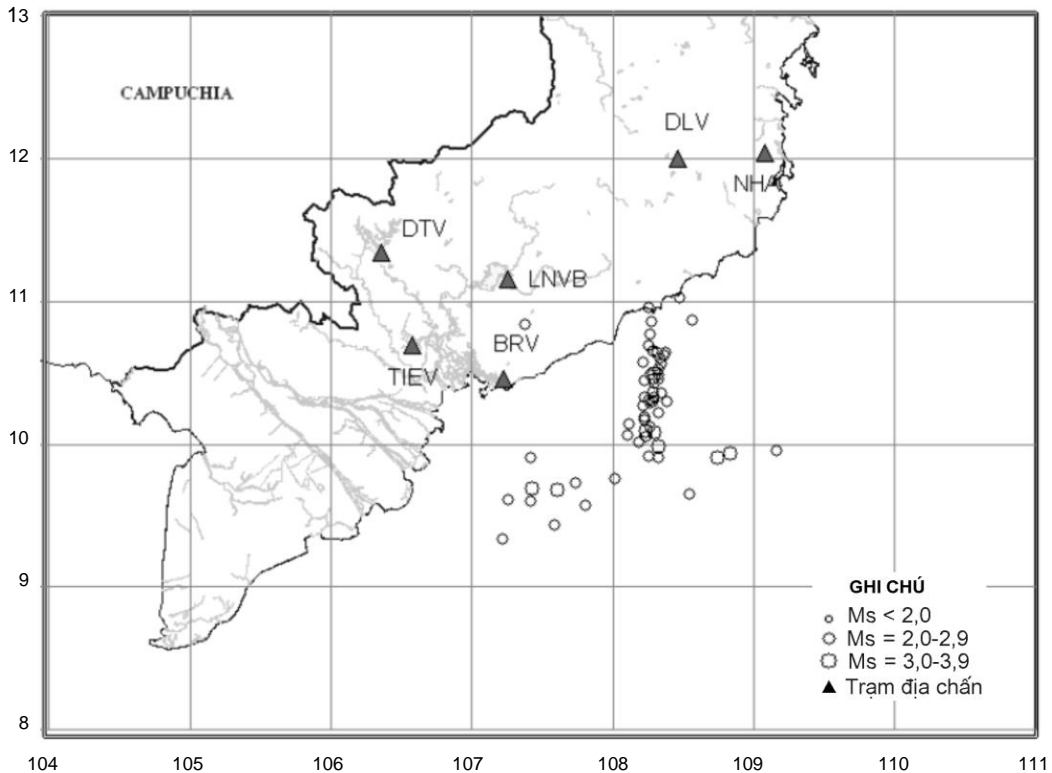
M xác định theo công thức này đã được đồng nhất với magnitud theo sóng mặt Ms

III. KẾT QUẢ QUAN SÁT ĐỘNG ĐẤT VÙNG NAM BỘ 2006-2007

Kết quả quan sát của mạng lưới trạm nói trên từ tháng 10 năm 2006 đến tháng 12 năm 2007 trình bày ở hình 3. Từ tháng 10-2006 đến tháng 12-2007 mạng lưới trạm động đất vùng Nam Bộ ghi nhận gần 200 kích động lớn nhỏ với magnitude M = 1,0 - 3,8. Phần lớn kích động với M < 2 tập trung ở các vùng trạm Bà Rịa và Dầu Tiếng. Có lẽ phần lớn các kích động đó là các vụ nổ công nghiệp, nhưng chúng tôi chưa phân biệt được. Khi loại bỏ các kích động này chúng ta nhận được bản đồ chấn tâm trên

hình 4, phản ánh đúng đắn hơn hoạt động động đất hiện nay ở vùng Nam Bộ. Danh mục những trận động đất đó ghi trong bảng 1. Chấn tâm động đất tập trung hầu hết trong các đới đứt gãy kinh tuyến phía đông trung Cửu Long và các đới đứt gãy hướng Đông bắc - Tây nam ở đông nam trung Cửu Long và đới nâng Côn Sơn.

Kết quả quan sát hơn một năm còn ít để kết luận về quy luật hoạt động động đất vùng Nam Bộ. Nhưng số liệu động đất đã quan sát được hoàn toàn phù hợp với kết luận về hoạt động kiến tạo trẻ và hiện đại rút ra từ nghiên cứu hoạt động núi lửa và kiến tạo trẻ vùng biển Nam Bộ [2]: "Hệ thống đứt gãy Măng Cầu - Phú Quý phát triển ở



Hình 3. Bản đồ chấn tâm động đất vùng Nam Bộ (M ≥ 1) (2006 - 2007)

Bảng 1. Động đất M ≥ 2 quan sát được ở vùng Nam Bộ từ tháng 10-2006 đến tháng 12-2007

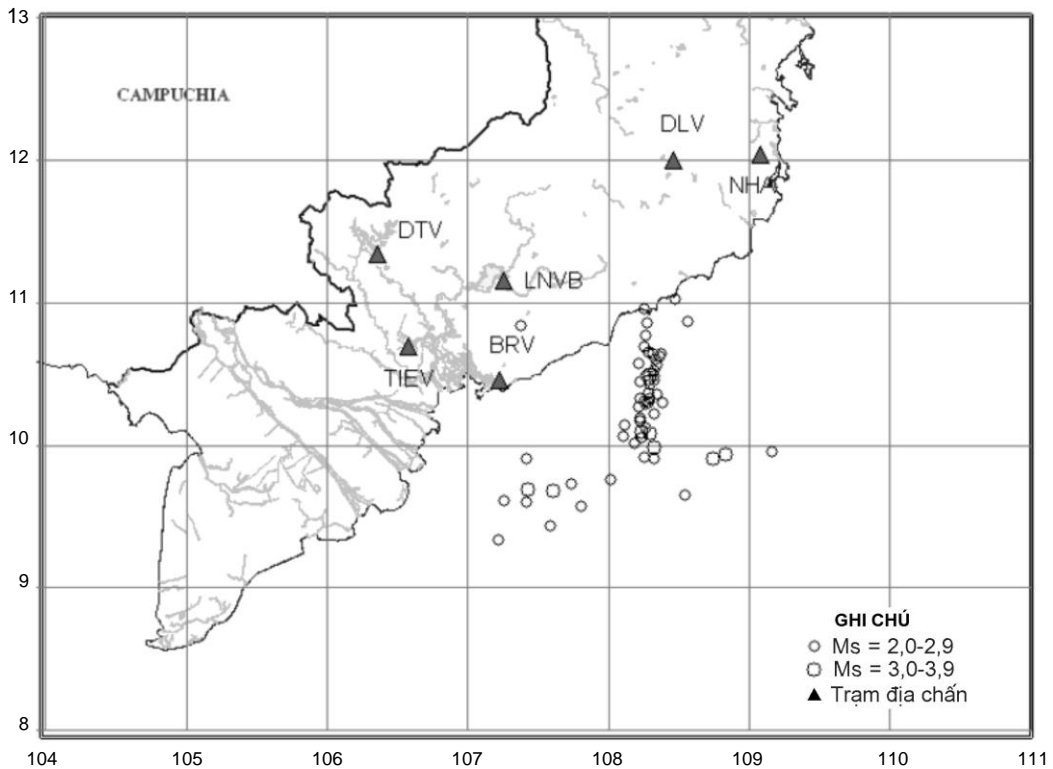
Năm	Tháng	Ngày	Giờ	Phút	Giây	Long	Lat	Độ sâu	NST	RMS	GAP	M
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
2006	11	20	14	38	37.6	9,906	108,317	10,0	1	0	360	2,4
2006	11	23	15	5	37.0	9,611	107,262	10,0	1	0	360	2,3
2006	11	28	2	53	32.0	10,643	108,302	10,0	1	0	360	2,0
2006	12	4	21	4	35.3	10,218	108,316	10,0	1	0	360	2,5
2006	12	14	4	29	33.7	10,597	108,332	10,0	1	0	360	2,4

Bảng 1 (tiếp theo)

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
2006	12	16	9	25	36.3	10,863	108,267	10,0	1	0	360	2,3
2006	12	16	10	41	20.3	9,566	107,796	10,0	1	0	360	2,0
2006	12	27	17	14	25.2	10,640	108,309	10,0	1	0	360	2,4
2007	1	3	6	5	48.2	9,339	107,220	10,0	1	0	360	2,3
2007	1	3	8	3	18.6	9,440	107,584	10,0	1	0	360	2,2
2007	1	7	20	36	57.2	10,060	108,271	9,5	4	0	271	2,8
2007	1	8	1	57	59.9	10,118	108,257	11,2	3	0	268	2,8
2007	1	13	14	14	35.2	10,299	108,383	10,0	1	0	360	2,8
2007	1	15	16	19	23.7	9,606	107,964	10,0	1	0	360	2,0
2007	1	20	10	35	8.7	10,087	108,227	4,2	5	0	270	3,2
2007	1	21	0	44	21.2	10,425	108,264	10,0	1	0	360	2,9
2007	1	26	13	32	9.0	9,914	108,742	0,0	1	1	360	3,3
2007	1	26	14	10	31.0	10,172	107,939	17,1	3	1	276	2,6
2007	1	28	19	56	1.0	10,428	108,291	10,0	1	0	360	2,3
2007	1	31	5	1	47.0	10,840	107,377	10,0	1	0	360	2,4
2007	2	2	13	19	38.6	10,326	108,293	10,0	1	0	360	2,2
2007	2	3	8	52	16.2	10,166	108,220	10,0	2	0	265	2,6
2007	2	3	8	53	15.1	10,459	108,321	10,0	1	0	360	2,4
2007	2	4	1	27	12.6	10,568	108,208	10,0	1	0	360	2,7
2007	2	7	2	3	15.9	10,451	108,220	10,0	1	0	360	2,1
2007	2	9	15	55	22.5	10,526	108,324	10,0	1	0	360	2,3
2007	2	9	22	21	3.8	10,960	108,250	10,0	1	0	360	2,2
2007	2	9	22	40	42.3	10,617	108,359	10,0	1	0	360	2,6
2007	2	9	22	45	46.4	10,558	108,342	10,0	1	0	360	2,1
2007	2	10	14	4	42.8	10,138	108,115	8,4	3	1	279	2,7
2007	2	12	19	36	54.9	10,653	108,281	10,0	1	0	360	2,4
2007	2	15	10	54	17.5	10,077	108,285	1,2	4	0	271	3,5
2007	2	15	11	22	52.9	10,459	108,302	10,0	1	0	360	2,5
2007	2	18	2	13	57.6	10,270	108,205	17,0	3	1	258	2,4
2007	2	20	1	17	26.8	10,332	108,216	10,0	1	0	360	2,5
2007	2	22	2	34	21.2	10,290	108,261	10,0	1	0	360	2,3
2007	2	24	21	49	50.4	10,490	108,265	10,0	1	0	360	2,1
2007	2	25	11	37	4.2	10,055	108,097	10,0	1	0	360	2,2
2007	2	27	0	59	7.6	10,052	108,227	10,0	1	0	360	2,7
2007	3	3	7	1	9.2	10,638	108,369	10,0	1	0	360	2,1
2007	3	6	12	26	7.9	10,367	108,276	10,0	1	0	360	2,2
2007	3	8	1	11	48.0	10,017	108,175	10,0	1	0	360	2,1
2007	3	12	13	51	45.7	10,498	108,286	10,0	1	0	360	3,2
2007	3	18	0	36	50.6	11,027	108,471	0,0	2	2	220	2,7
2007	3	21	15	54	6.3	10,313	108,250	10,0	1	0	360	2,2
2007	3	23	14	6	32.5	9,601	107,422	0,1	2	6	353	2,7
2007	3	23	14	7	23.0	10,689	108,248	10,0	1	0	360	2,7
2007	3	23	14	9	42.0	10,461	108,283	10,0	1	0	360	2,4
2007	3	23	17	23	56.2	10,298	108,275	10,0	1	0	360	2,6
2007	3	30	22	34	55.2	10,359	108,338	10,0	1	0	360	2,2
2007	4	7	11	39	8.6	10,434	108,329	10,0	1	0	360	2,4

Bảng 1 (tiếp theo)

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
2007	4	29	12	24	6.8	9,692	107,435	16,4	2	1	334	3,5
2007	4	29	13	59	8.0	9,678	107,597	10,0	2	2	337	3,3
2007	4	29	14	4	45.6	9,726	107,732	10,0	2	0	338	2,7
2007	5	3	21	21	19.7	9,906	107,421	17,1	3	1	289	2,6
2007	5	5	4	24	39.4	10,871	108,563	10,0	1	0	360	2,9
2007	5	15	2	39	44.1	9,922	108,248	10,0	2	0	302	2,6
2007	6	7	7	18	6.8	10,190	108,221	10,0	1	0	360	2,1
2007	6	15	15	20	29.6	9,991	108,319	0,0	2	0	275	3,8
2007	6	15	15	30	0.0	10,058	108,295	10,0	2	0	272	2,6
2007	6	19	3	13	7.4	10,079	108,252	0,0	2	0	270	2,2
2007	6	21	6	53	17.9	10,075	108,251	0,0	2	0	271	2,2
2007	6	21	19	43	19.8	10,765	108,258	10,0	1	0	360	2,0
2007	6	23	10	43	33.2	9,762	108,007	10,0	1	0	360	2,2
2007	7	7	6	16	10.4	9,651	108,540	10,0	1	0	360	2,8
2007	7	7	7	11	33.3	10,036	108,368	10,0	1	0	360	2,8
2007	7	18	19	17	18.3	10,524	108,293	10,0	1	0	360	2,2
2007	7	22	3	46	52.5	9,935	108,834	0,0	1	0	360	3,0
2007	8	10	0	34	17.7	9,653	108,666	10,0	1	0	360	2,9
2007	8	24	21	4	57.1	9,688	108,328	10,0	1	0	360	2,5
2007	9	8	0	7	20.7	9,804	108,780	10,0	1	0	360	2,9
2007	9	27	1	18	8.8	9,961	109,156	10,0	1	0	360	2,5



Hình 4. Bản đồ chấn tâm động đất vùng Nam Bộ ($M \geq 2$) (2006 - 2007)

khu vực từ kinh tuyến 108°30' đến 109° có liên quan đáng kể nhất với các hiểm họa địa chất và là các đới phát sinh động đất, phun trào núi lửa nguy hiểm nhất trên thềm lục địa Việt Nam nói chung và vùng biển Nam Bộ nói riêng. Bên cạnh hệ thống đứt gãy Măng Cầu - Phú Quý, các đứt gãy hướng đông bắc - tây nam, đặc biệt hệ thống đứt gãy Đông Côn Sơn đóng vai trò quan trọng vào các hoạt động địa động lực hiện đại ở vùng biển Nam Bộ".

KẾT LUẬN

Nhờ thiết lập thêm 4 trạm địa chấn La Nga (Đồng Nai), Dầu Tiếng (Bình Phước), Bà Rịa, Châu Thành (Tiền Giang), kết hợp với các trạm địa chấn Nha Trang, Đà Lạt ta có mạng lưới trạm quan sát có hiệu quả động đất vùng Nam Bộ. Trong thời gian từ tháng 11-2006 đến tháng 9-2007 mạng lưới trạm này đã ghi nhận gần 200 kích động $M = 1,0 - 3,8$, trong đó có gần 100 trận $M \geq 2,0$ phản ánh đúng hoạt động động đất hiện nay ở vùng đông Nam Bộ và lân cận. Chấn tâm động đất đã ghi nhận tập trung tại các đới đứt gãy kinh tuyến phía đông trung Cửu Long và các đới đứt gãy hướng Đông bắc - Tây nam ở đới nâng Côn Sơn và tây nam trung Cửu Long, phù hợp với kết luận về hoạt động kiến tạo trẻ và hiện đại ở vùng biển Nam Bộ.

Công trình được hoàn thành với sự hỗ trợ kinh phí của đề tài nghiên cứu cơ bản mã số 7.113.06. Tập thể tác giả xin chân thành cảm ơn.

TÀI LIỆU DẪN

[1] HAVSKOV AND LARS OTTENMOLLER, 2005 : Seisan : the earthquake analysis software.

Institute of Solid Earth Physics, Univ. of Bergen, Norway.

[2] PHẠM NĂNG VŨ, 2007 : Hoạt động kiến tạo và phun trào núi lửa trẻ (Pliocen-Đệ Tứ) vùng biển Nam Bộ. Báo cáo chuyên đề, đề tài cấp Viện KHvCN VN "Nghiên cứu đánh giá độ nguy hiểm sóng thần ở vùng bờ biển Việt Nam và đề xuất các giải pháp phòng tránh". Lưu trữ Viện Vật lý Địa cầu, Viện KHvCN VN.

[3] NGUYỄN ĐÌNH XUYÊN, 1972 : Thang chấn cấp động đất gần ở Việt Nam. Tập san "Sinh vật - Địa học" T. X, 1-4, 51-58. Hà Nội.

[4] NGUYỄN ĐÌNH XUYÊN, 1978 : Thang magni-tud động đất gần ở Việt Nam. Tin tức Viện HLKH Liên Xô, tập Vật lý Trái Đất, 4 (Nga văn).

SUMMARY

The new results of earthquake observation in Nam Bo area

The paper presents new results of earthquake observation in South Vietnam obtained by the seismological network consisting of 4 new seismic stations La Nga, Dau Tieng, Ba Ria, Chau Thanh and the stations Nha Trang, Da Lat. During the time period 11/2006 - 9/2007, the network has registered about 200 events of $M = 1.0 - 3.8$, among them about 100 are small earthquakes of magnitude $M \geq 2.0$ that are good manifestation of the current seismic activity in Nam Bo and adjacent area. The observed earthquakes are concentrated in the meridian fault zones east of Cuu Long basin and in the northeast-southwest fault zones of Con Son and southeast Cuu Long basin, consisting with the conclusion on recent tectonic activity in the self of Nam Bo.