

BƯỚC ĐẦU PHÂN TÍCH TÀI LIỆU ĐỘNG ĐẤT GHI BẰNG MẠNG MÁY K2 ĐỌC ĐỐI SÔNG HỒNG (1997-1999)

ĐINH VĂN TOÀN, Y-BEN TSAI, HSIN HUNG WU
TRỊNH VIỆT BẮC, NGUYỄN TRỌNG YÊM, PHAN THỊ KIM VĂN

I. MỞ ĐẦU

Trong khuôn khổ hợp tác nghiên cứu đối đút gãy Sông Hồng giữa Viện Địa chất - Trung tâm Khoa học Tự nhiên và Công nghệ Quốc gia với các nhà khoa học Đài Loan, từ 1-1997 đến 11-1999 đã tiến hành triển khai mạng trạm tạm thời Kinematic K2 ghi động đất dọc đới đút gãy này. Các thiết bị cho phép ghi cả 3 thành phần vận tốc chuyển động và 3 thành phần gia tốc rung động nền đất.

Giai đoạn I, từ tháng 1-1997 đến cuối tháng 9-1997 mạng lưới gồm 7 trạm được triển khai dọc đới đút gãy này trên chiều dài hơn 100 km, từ Bảo Yên (Lào Cai) đến Đoàn Hùng (Phú Thọ). Vị trí đặt các thiết bị quan sát được ghi trong *bảng 1*.

Bảng 1. Vị trí đặt thiết bị - giai đoạn 1

TT	Nơi đặt thiết bị	Kinh độ E	Vĩ độ N	Kí hiệu trạm đặt máy
1	Bảo Yên	104.50	22.23	BY01
2	Lục Yên	104.80	22.11	LY01
3	Văn Yên	104.70	21.88	VAN1
4	Trấn Yên	104.80	21.75	TY01
5	Ca Vịnh	104.70	21.56	CAV1
6	Yên Bình	105.00	21.73	YB01
7	Đoàn Hùng	105.20	21.63	ĐHU1

Nền đất ở các trạm đặt thiết bị hầu hết là sét - sản phẩm phong hoá từ đá gốc. Riêng ở trạm Ca Vịnh thiết bị thu được đặt trên nền đá dolomit.

Giai đoạn II - từ cuối tháng 9-1997 đến tháng 11-1999, mạng được tăng cường đến 12 trạm. Các thiết bị này được bố trí dọc theo đoạn tây nam của đới đút gãy thuộc địa phận các tỉnh ở đồng bằng

Bắc Bộ và lân cận, từ Đoàn Hùng ra phía bờ biển. Vị trí các trạm quan trắc lần này được ghi trong *bảng 2*. Trong số 12 trạm nêu trên có đến 5 trạm là: Hoà Bình, Duy Tiên (Hà Nam), Kiến Xương (Thái Bình), Ninh Bình và Hà Nội thiết bị thu phải đặt trên nền đất đá bờ rời. Các khu vực này đều có chiều dày trầm tích Đệ Tứ khá lớn, khoảng 60 - 70 m đến vài trăm mét như ở Kiến Xương. Ở các trạm còn lại nền đất phần lớn là sét, sản phẩm phong hoá từ đá gốc.

Bảng 2. Vị trí đặt thiết bị - giai đoạn 2

TT	Nơi đặt thiết bị	Kinh độ E	Vĩ độ N	Ký hiệu
1	Đoàn Hùng	105.20	21.63	ĐHU1
2	Vĩnh Yên	105.62	21.41	VIN1
3	Hoà Bình	105.34	20.81	HB01
4	Chi Nè	105.80	20.49	CN01
5	Thái Nguyên	105.85	21.59	TNG1
6	Duy Tiên	106.00	20.64	DT01
7	Ninh Bình	106.00	20.27	NBI1
8	Kiến Xương	106.40	20.39	KX01
9	Phủ Liễn	106.63	20.80	PLI1
10	Chí Linh	106.40	21.10	CLI1
11	Bắc Giang	106.20	21.28	BAG1
12	Hà Nội	105.81	21.03	HAN1

Mục tiêu triển khai mạng trạm tạm thời là nhằm góp phần tìm hiểu tính hoạt động địa chấn của đới đút gãy Sông Hồng và lân cận trong thời gian hiện tại. Công việc này được xem như một phần của đề tài: "Nghiên cứu tính động đất và quy luật di chuyển động đất đới đút gãy Sông Hồng" do Gs Ts Nguyễn Đình Xuyên làm chủ nhiệm,

Sau gần 3 năm quan trắc, mạng máy ghi được một số trận động đất yếu. Theo thống kê chưa thật đầy đủ thì trong số này có hơn 40 trận ghi được từ 2 trạm trở lên. Ngoài ra còn đến gần 40 sự kiện có thể là động đất chỉ ghi được ở một trạm. Các số liệu này bước đầu đã được đưa vào khai thác, chủ yếu là xác định vị trí chấn tiêu và giá trị magnitud của các trận động đất.

Để minh giải kết quả bước đầu, chúng tôi đã tiến hành xem xét mối liên quan giữa đặc điểm phân bố chấn tâm các trận động đất ghi được và phân bố các hệ thống đứt gãy kiến tạo thuộc vùng nghiên cứu và lân cận. Trong đó sơ đồ đứt gãy được sử dụng dựa trên các hệ thống đứt gãy lấy từ bản đồ Thành hệ - Kiến trúc do Gs Trần Văn Trị chủ biên, có bổ sung các kết quả phân tích tài liệu từ và trọng lực cho lãnh thổ bắc Việt Nam trong vài năm gần đây. •

Trong số hơn 40 trận động đất có từ 2 trạm trở lên ghi được đã tiến hành định vị được chấn tiêu cho 26 trận. Trong số những trận động đất còn lại do kết quả định vị một số trận còn gặp sai số lớn, 5 trận ghi được vào giai đoạn cuối thì chưa kịp định vị. Việc tiếp tục xác định chấn tiêu và phân tích lại các số liệu này đang được tiến hành. Hy vọng, kết quả sắp tới sẽ có đủ điều kiện về chất lượng phân tích, cho phép liệt kê chúng vào danh mục các trận động đất. Chấn tâm của các trận động đất đã định vị được đưa lên bản đồ đứt gãy, trên cơ sở đó, liên kết, đánh giá mối quan hệ giữa chúng.

Mặc dù kết quả đạt được còn rất khiêm tốn, song các số liệu như vừa nêu cũng đóng góp một phần nhỏ vào cơ sở dữ liệu về đới đứt gãy Sông Hồng, nơi còn cần rất nhiều các số liệu quan sát các loại mới có thể đưa ra những lý giải thuyết phục về lịch sử tiến hoá địa chất và các quá trình địa động lực xảy ra ở đây.

II. TÌNH TRẠNG TÀI LIỆU THU THẬP ĐƯỢC VÀ XỬ LÝ PHÂN TÍCH

1. Tình trạng tài liệu thu thập được

Các tín hiệu của chấn động tác động lên máy thu được ghi trực tiếp vào ổ đĩa cứng của thiết bị dưới dạng các tệp số liệu, có thể dễ dàng chuyển vào máy tính. Tín hiệu liên quan đến các trận động đất được chất lọc ra nhờ xem trực tiếp trên màn hình máy tính đặc điểm của trường sóng địa chấn bằng một phần mềm chuyên dụng. Tín hiệu này

cùng với thời gian sóng tới các trạm được xem xét để tìm các trận động đất đồng thời ghi được ở nhiều trạm. Có trên 40 trận động đất được ghi lại bằng từ 2 trạm máy ghi trở lên.

Cũng cần nói rằng, các thiết bị ghi ở nơi này hay nơi khác đôi khi cũng bị gián đoạn do một vài nguyên nhân như hỏng nguồn điện nuôi máy, bị sét đánh hỏng... Điều đó có nghĩa là các trận động đất đã ghi được cũng không bao gồm toàn bộ các trận động đất đã xảy ra ở từng đoạn đứt gãy trong suốt khoảng thời gian quan trắc. Trong một thời gian dài vào đầu và giữa năm 1998 mạng máy gần như không hoạt động vì không có điện. Ngoài ra, hầu hết các trận chỉ có 2 hoặc 1 trạm ghi được là do có những máy trong tâm ghi được cũng bị hỏng. Thực tế này đôi khi cũng làm mất đi những khả năng vốn có của phương pháp địa chấn. Chẳng hạn nếu ở cả 4 phía của đoạn đứt gãy, nơi phát sinh động đất, ta đều ghi được tín hiệu thì khả năng sử dụng tính phân cực của sóng P tới để tìm hiểu về cơ cấu chấn tiêu là rất hiện thực. Trong số các trận động đất được đưa vào phân tích ở đây chưa có một trận nào thoả mãn điều kiện nêu trên, mặc dù có những trận xảy ra ngay gần trung tâm của mạng máy quan trắc. Các trận động đất có từ 2 trạm máy trở lên ghi lại được liệt kê trong *bảng 3*.

Trong quá trình quan trắc, ở tất cả các trạm đều ghi được động đất. Các trạm ghi được ít nhất chỉ một vài trận là Duy Tiên và Kiến Xương.

Xét các băng ghi trường sóng trên màn hình cho thấy, tài liệu thu được có chất lượng tương đối tốt. Hầu hết các trận động đất ghi được cho phép xác định khá rõ thời điểm tới của sóng P và sóng S. Có thể thấy được điều này trên ví dụ về băng ghi động đất vào thời điểm 18 giờ 43 phút 45 giây ngày 22-4-1997 tại trạm Ca Vịnh, Văn Yên (*hình 1*) và động đất vào khoảng 02 giờ 53 phút 03 giây ngày 15-3-1998 ở trạm Đoàn Hùng, Thái Nguyên (*hình 2*). Ở nhiều trạm băng ghi cũng cho phép xác định khá chính xác dấu phân cực của sóng P.

Như vậy có thể nói rằng, số liệu thu thập được từ mạng máy K2 đảm bảo độ tin cậy, có thể yên tâm khai thác sử dụng chúng.

2. Về xử lý phân tích số liệu

Nội dung của xử lý phân tích lần này chỉ tập trung vào xác định vị trí chấn tiêu của một số trận động đất như vừa nêu ở phần trên. Công việc này được thực hiện nhờ sử dụng bộ chương trình

Bảng 3. Danh mục các trận động đất ghi được

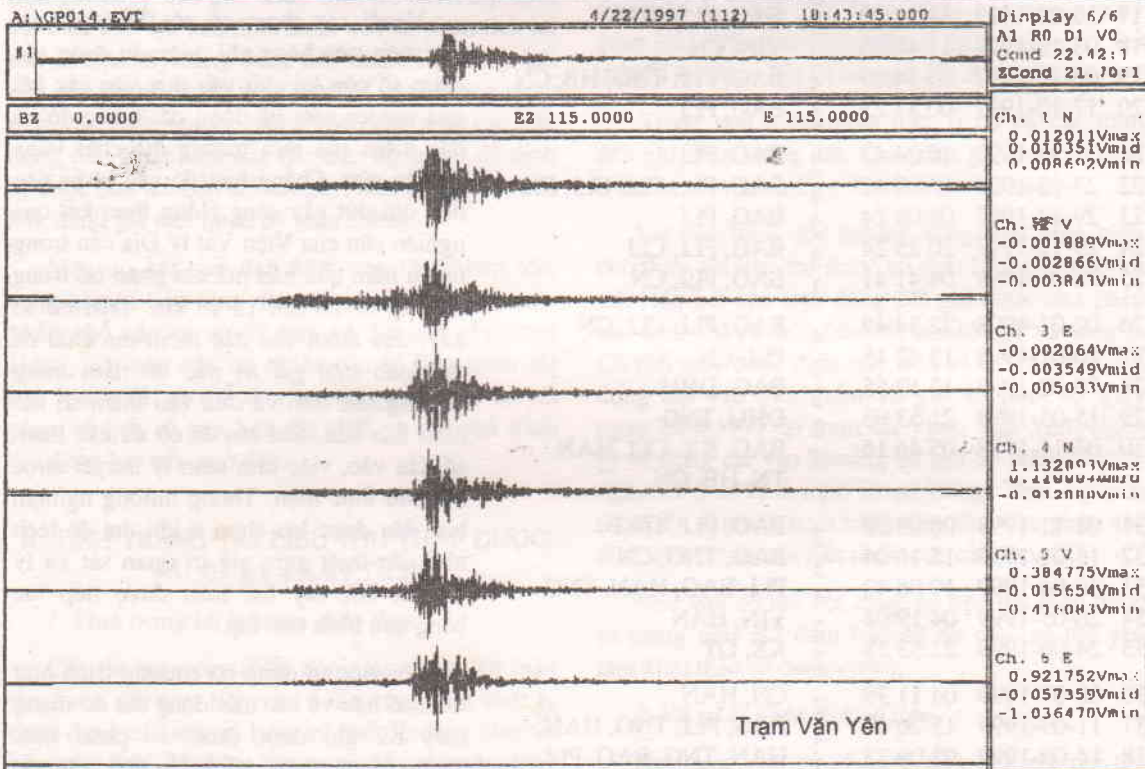
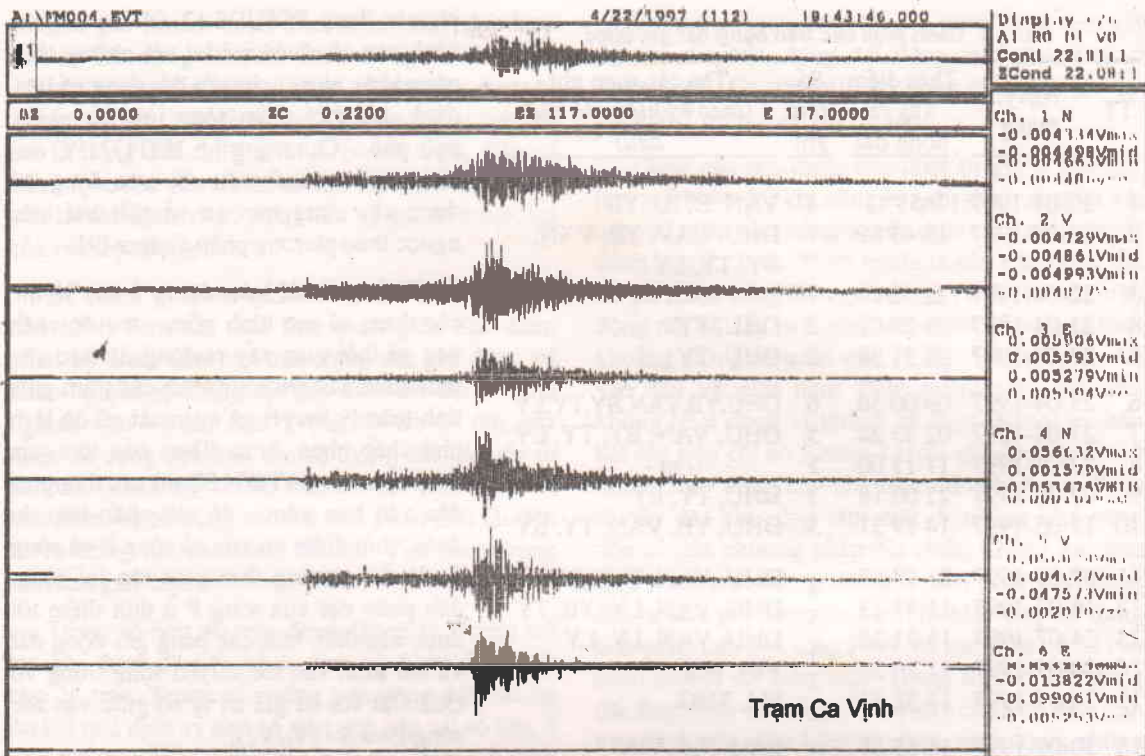
TT	Ngày, tháng	Thời điểm xảy ra động đất	Số trạm ghi	Tên các trạm ghi (theo ký hiệu các chữ đầu)
1	30-01-1997	17h59'43"	3	VAN, ĐHU, YB
2	22-04-1997	18 43 59	7	ĐHU, CAV, YB, VAN, BY, TY, LY
3	22-04-1997	22 02 26	7	- nt -
4	23-04-1997	03 29 07	2	ĐHU, TY
5	23-04-1997	03 31 38	2	ĐHU, TY
6	23-04-1997	09 00 36	6	ĐHU, YB, VAN, BY, TY, LY
7	27-04-1997	02 33 24	5	ĐHU, VAN, BY, TY, LY
8	27-04-1997	17 15 00	5	- nt -
9	02-05-1997	21 06 18	3	ĐHU, TY, LY
10	19-05-1997	14 19 31	5	ĐHU, YB, VAN, TY, LY
11	07-06-1997	21 07 57	4	ĐHU, VAN, TY, LY
12	16-07-1997	11 47 13	5	ĐHU, VAN, LY, YB, TY
13	24-07-1997	13 21 36	4	ĐHU, VAN, LY, LY
14	30-09-1997	11 26 26	2	VIN, NBI
15	30-09-1997	13 32 33	2	PLI, TNG
16	30-09-1997	15 45 43	3	BAG, PLI, VIN
17	30-09-1997	18 34 42	3	BAG, PLI, VIN
18	03-10-1997	11 40 56	2	VIN, CN
19	06-10-1997	03 34 09	5	BAG, PLI, TNG, HB, CN
20	17-10-1997	00 37 23	2	BAG, PLI
21	31-10-1997	10 24 42	2	BAG, PLI
22	23-12-1997	13 09 42	4	BAG, PLI, CLI, CLI, CN
23	29-12-1997	04 08 24	2	BAG, PLI
24	29-12-1997	20 25 24	3	BAG, PLI, CLI
25	02-01-1998	04 41 41	3	BAG, PLI, CN
26	02-01-1998	22 34 49	4	BAG, PLI, CLI, CN
27	10-01-1998	12 42 15	2	PLI, CN
28	10-02-1998	15 17 55	2	BAG, ĐHU
29	15-03-1998	21 53 03	2	ĐHU, TNG
30	07-11-1998	05 46 16	7	BAG, KX, CLI, HAN, TN, HB, CN
31	08-11-1998	08 03 08	3	BAG, PLI, TNG
32	15-01-1999	15 16 04	3	BAG, TNG, CN
33	30-04-1999	19 08 42	4	PLI, BAG, HAN, TNG
34	26-05-1999	04 19 04	2	VIN, HAN
35	24-06-1999	22 53 58	2	KX, DT
36	08-07-1999	04 11 38	2	CN, HAN
37	11-09-1999	15 26 49	4	BAG, PLI, TNG, HAN
38	14-09-1999	02 09 32	5	HAN, TNG, BAG, PLI
39	15-09-1999	02 22 25	5	BAG, HAN, TNG, CN, PLI
40	15-09-1999	18 30 26	2	BAG, TNG

chuyên dụng PCSUDS [7, 9]. Bộ chương trình này có nhiều modul với những chức năng khác nhau : chuyển đổi dạng số liệu, đánh dấu thời điểm sóng tới, lọc nhiễu, tính phổ... Chương trình HYPO71PC cho phép định vị chấn tiêu các trận động đất được xây dựng trên cơ sở giải bài toán ngược theo phương pháp Geiger [9].

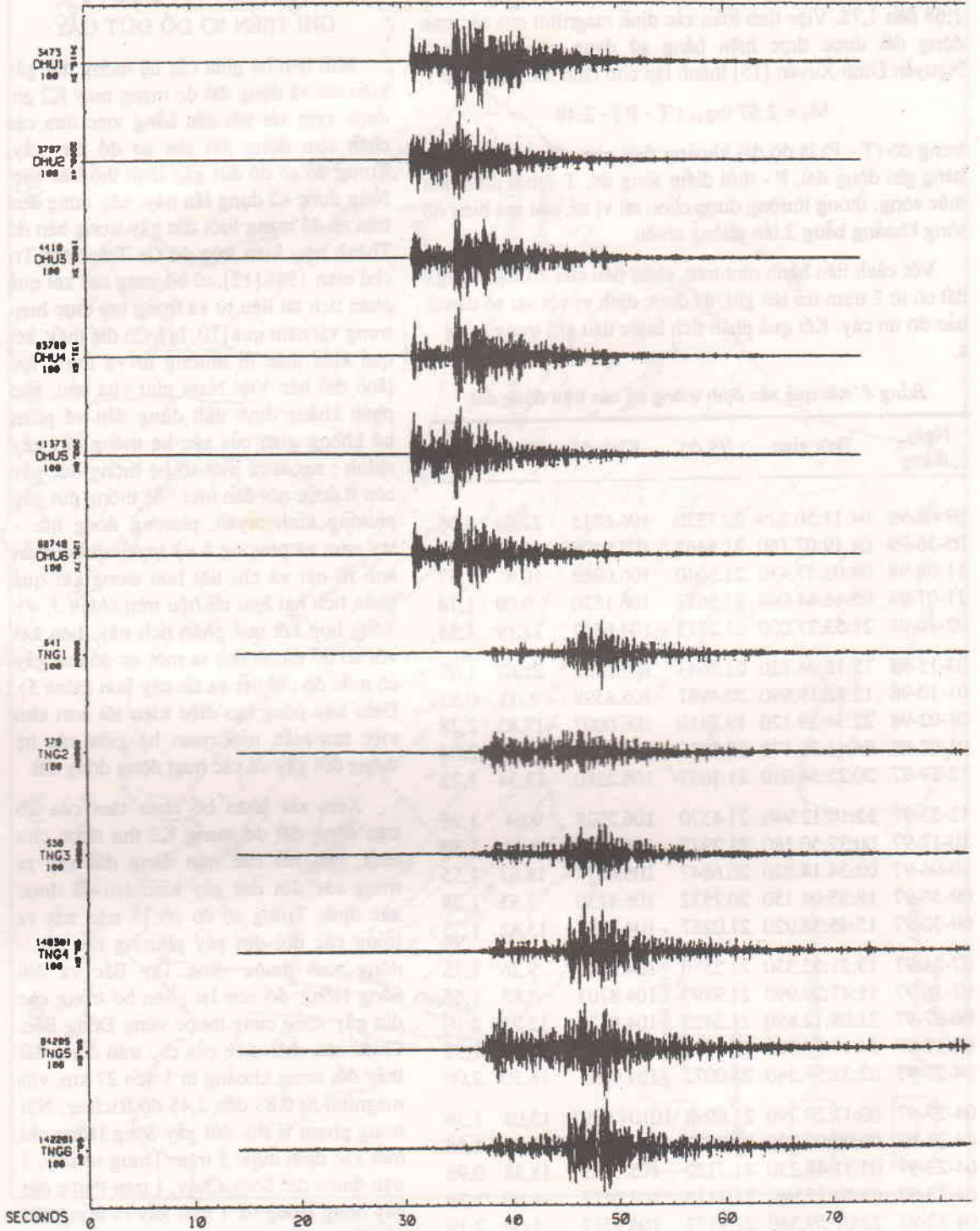
Cách giải bài toán đặt ra ở đây là tìm các tham số mô hình gồm : tọa độ chấn tiêu và thời gian xảy ra động đất sao cho thời điểm đầu khi sóng P tới các trạm giữa tính toán lý thuyết và quan sát có độ lệch nhỏ chấp nhận được. Theo cấu trúc của chương trình HYPO71PC thì các thông số đầu vào bao gồm : độ sâu chấn tiêu dự đoán, thời điểm tới của cả sóng P và sóng S, độ dài khoảng thời gian tồn tại sóng, dấu phân cực của sóng P ở thời điểm tới được xác định trên các băng ghi động đất và mô hình vận tốc truyền sóng trong vỏ Quả Đất với cả giá trị tỷ số giữa vận tốc sóng P và S - (V_P/V_S).

Ngoài các tham số có thể lấy được trực tiếp trên băng ghi, việc dự đoán các tham số còn lại chủ yếu dựa vào các kết quả nghiên cứu về động đất trước đó và đặc điểm của môi trường địa chất vùng nghiên cứu. Chẳng hạn độ sâu chấn tiêu dọc đới đứt gãy sông Hồng theo kết quả nghiên cứu của Viện Vật lý Địa cầu trong nhiều năm qua hầu hết chỉ phân bố trong khoảng từ 10 đến 15-16 km. Trên cơ sở này, dựa thêm vào đặc điểm địa chất để dự đoán một giá trị nào đó nằm trong khoảng nêu trên và đưa vào tham số mô hình ban đầu. Sau khi đã có đủ các tham số đầu vào, việc tính toán lý thuyết được bắt đầu thực hiện. Thông thường nghiệm ban đầu được lựa chọn ít khi đạt độ lệch nhỏ cần thiết giữa giá trị quan sát và lý thuyết, bởi vậy bài toán được tiếp tục bằng quá trình tính lặp.

Với việc sử dụng bộ chương trình như trên, số liệu về các trận động đất do mạng máy K2 ghi được đưa vào phân tích. Trong số các thông số ở đầu vào, vận tốc truyền sóng trong vỏ Quả Đất ngoài sử dụng mô hình của Việt Nam do Viện Vật lý Địa cầu xây dựng, đã sử dụng cả mô



Hình 1. Động đất có tọa độ chấn tâm : 22.90E và 104.92N
Ghi tại trạm Ca Vinh và Văn Yên ngày 22-4-1997, M = 2,45



Hình 2. Động đất có tọa độ chấn tâm 21,36E và 105,21N
Ghi tại Đoàn Hùng (ĐHU) và Thái Nguyên (TNG), M = 1,69

hình của lãnh thổ Đài Loan. Các tính toán cũng được tiến hành thử nghiệm với nhiều giá trị tỉ số V_p/V_s thay đổi từ 1,68 đến 1,78. Việc tính toán xác định magnitud của các trận động đất được thực hiện bằng sử dụng công thức của Nguyễn Đình Xuyên [15] thành lập cho lãnh thổ Việt nam :

$$M_s = 2.67 \log_{10} (T - P) - 2.49$$

trong đó (T - P) là độ dài khoảng thời gian tồn tại sóng trên băng ghi động đất, P - thời điểm sóng tới, T - thời điểm kết thúc sóng, thông thường được chọn tại vị trí, nơi mà biên độ sóng khoảng bằng 2 lần phòng nhiễu.

Với cách tiến hành như trên, chấn tiêu của 26 trận động đất có từ 2 trạm trở lên ghi, đã được định vị với sai số đảm bảo độ tin cậy. Kết quả phân tích bước đầu ghi trong bảng 4.

Bảng 4. Kết quả xác định thông số các trận động đất

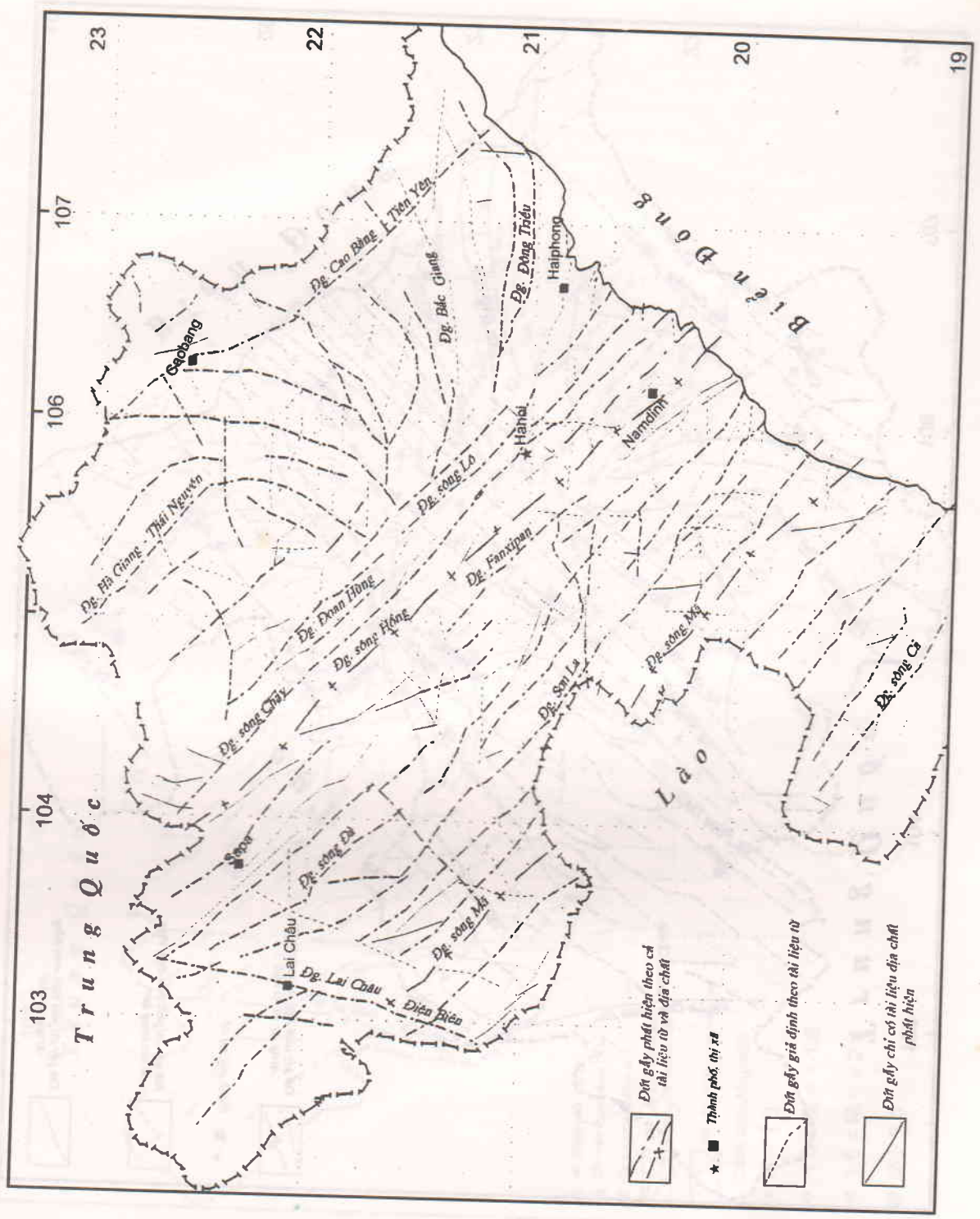
Ngày, tháng	Thời gian	Vĩ độ	Kinh độ	Độ sâu	M
07-08-99	04:11:50.229	20.7220	106.6715	22,09	2,06
05-26-99	04:19:07.160	21.8462	107.9400	16,35	1,36
11-08-98	08:03:37.430	21.5040	106.0968	10,4	1,57
11-07-98	05:46:44.040	21.5657	106.1520	9,09	1,74
02-10-98	21:53:27.020	21.2713	104.6542	27,19	1,53
03-15-98	15:18:04.120	21.3643	105.2152	21,62	1,69
01-10-98	12:42:19.990	20.4987	105.8598	9,00	0,83
01-02-98	22:34:39.120	19.7410	106.0007	17,85	2,28
01-02-98	04:41:29.670	19.8010	105.9873	19,39	2,04
12-29-97	20:25:54.010	21.1017	106.2280	13,34	1,72
12-23-97	13:10:12.940	21.4370	106.2028	9,64	1,96
10-17-97	00:37:50.180	21.2917	106.0397	5,42	1,39
10-06-97	03:34:14.820	20.6847	105.6077	18,62	1,55
09-30-97	18:35:04.150	20.7532	106.4230	7,63	1,28
09-30-97	15:45:58.920	21.0267	104.1882	15,62	1,35
07-24-97	13:21:52.330	21.2570	104.8688	9,36	1,75
07-16-97	11:47:29.990	21.9897	104.8703	3,85	1,65
06-07-97	21:08:12.890	21.2425	104.8722	12,23	2,10
05-19-97	14:19:04.780	22.9833	104.9918	10,76	1,92
04-27-97	02:32:57.340	23.0072	104.9865	16,30	2,06
04-27-97	00:17:29.790	21.6998	10104.9993	15,05	1,36
04-23-97	09:00:09.720	22.9777	10104.9667	9,77	1,65
04-23-97	03:31:48.230	21.7122	105.0135	18,38	0,98
04-23-97	03:29:17.940	21.7115	105.0117	18,60	1,24
04-22-97	22:01:59.360	22.9172	104.9517	1,00	2,19
04-22-97	18:43:53.260	22.9080	1104.9273	1,00	2,45

III. PHÂN BỐ CÁC CHẤN TÂM ĐỘNG ĐẤT DO MẠNG K2 GHI TRÊN SƠ ĐỒ ĐỨT GẦY





Mối liên hệ giữa các hệ thống đứt gãy kiến tạo và động đất do mạng máy K2 ghi được xem xét bắt đầu bằng việc đưa các chấn tâm động đất lên sơ đồ đứt gãy. Trong đó sơ đồ đứt gãy lãnh thổ bắc Việt Nam được sử dụng lần này, xây dựng dựa trên sơ đồ mạng lưới đứt gãy trong bản đồ Thành hệ - kiến trúc do Gs Trần Văn Trị chủ biên 1988 [12], có bổ sung các kết quả phân tích tài liệu từ và trọng lực thực hiện trong vài năm qua [10, 11]. Có thể thấy, kết quả khai thác dị thường từ và trọng lực lãnh thổ bắc Việt Nam như vừa nêu, cho phép khẳng định tính đúng đắn về phân bố không gian của các hệ thống đứt gãy chính ; ngoài ra một số hệ thống đứt gãy còn ít được nói đến như : hệ thống đứt gãy phương kinh tuyến, phương đông bắc - tây nam và phương á vĩ tuyến được phân ánh rõ nét và chi tiết hơn trong kết quả phân tích hai loại tài liệu trên (hình 3, 4). Tổng hợp kết quả phân tích này, liên kết với sơ đồ đã có cho ta một sơ đồ đứt gãy có mức độ chi tiết và tin cậy hơn (hình 5). Điều này cũng tạo điều kiện tốt hơn cho việc tìm hiểu mối quan hệ giữa các hệ thống đứt gãy và các hoạt động động đất.

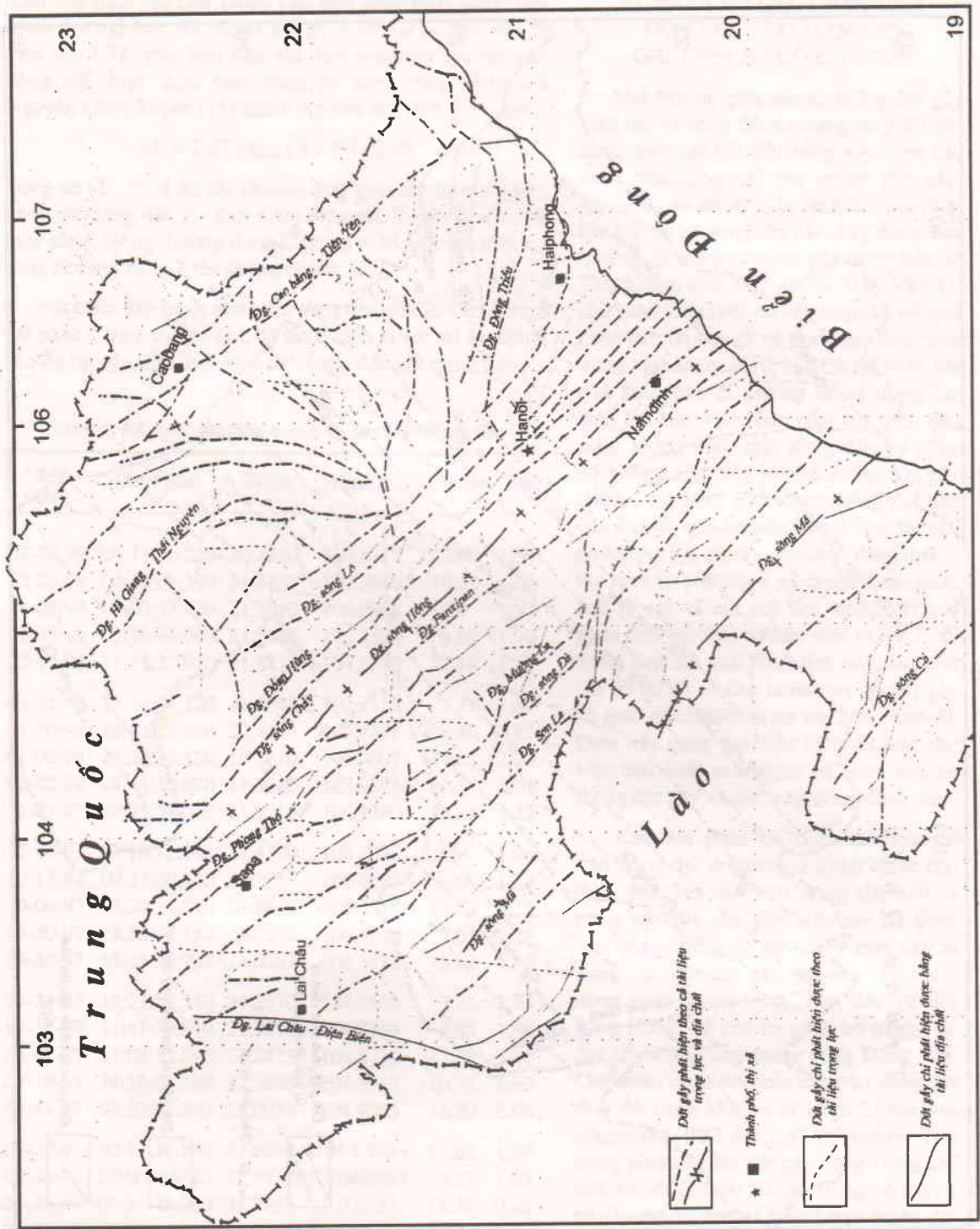
Xem xét phân bố chấn tâm của 26 trận động đất do mạng K2 thu được cho thấy, hầu hết các trận động đất xảy ra trong các đới đứt gãy kiến tạo đã được xác định. Trong số đó có 19 trận xảy ra trong các đới đứt gãy phương tây bắc - đông nam thuộc vùng Tây Bắc và đới Sông Hồng. Số còn lại phân bố trong các đứt gãy vòng cung thuộc vùng Đông Bắc. Chiều sâu chấn tiêu của các trận động đất thay đổi trong khoảng từ 1 đến 27 km, với magnitud từ 0,83 đến 2,45 độ Richter. Nội trong phạm vi đới đứt gãy Sông Hồng chỉ mới xác định được 5 trận. Trong số này, 3 trận thuộc đới Sông Chảy, 1 trận thuộc đứt gãy Sông Hồng và 1 trận xảy ra trong đứt gãy Đuan Hùng.

Như vậy, nếu theo số liệu của mạng K2, thì hoạt động địa chấn của đới Sông

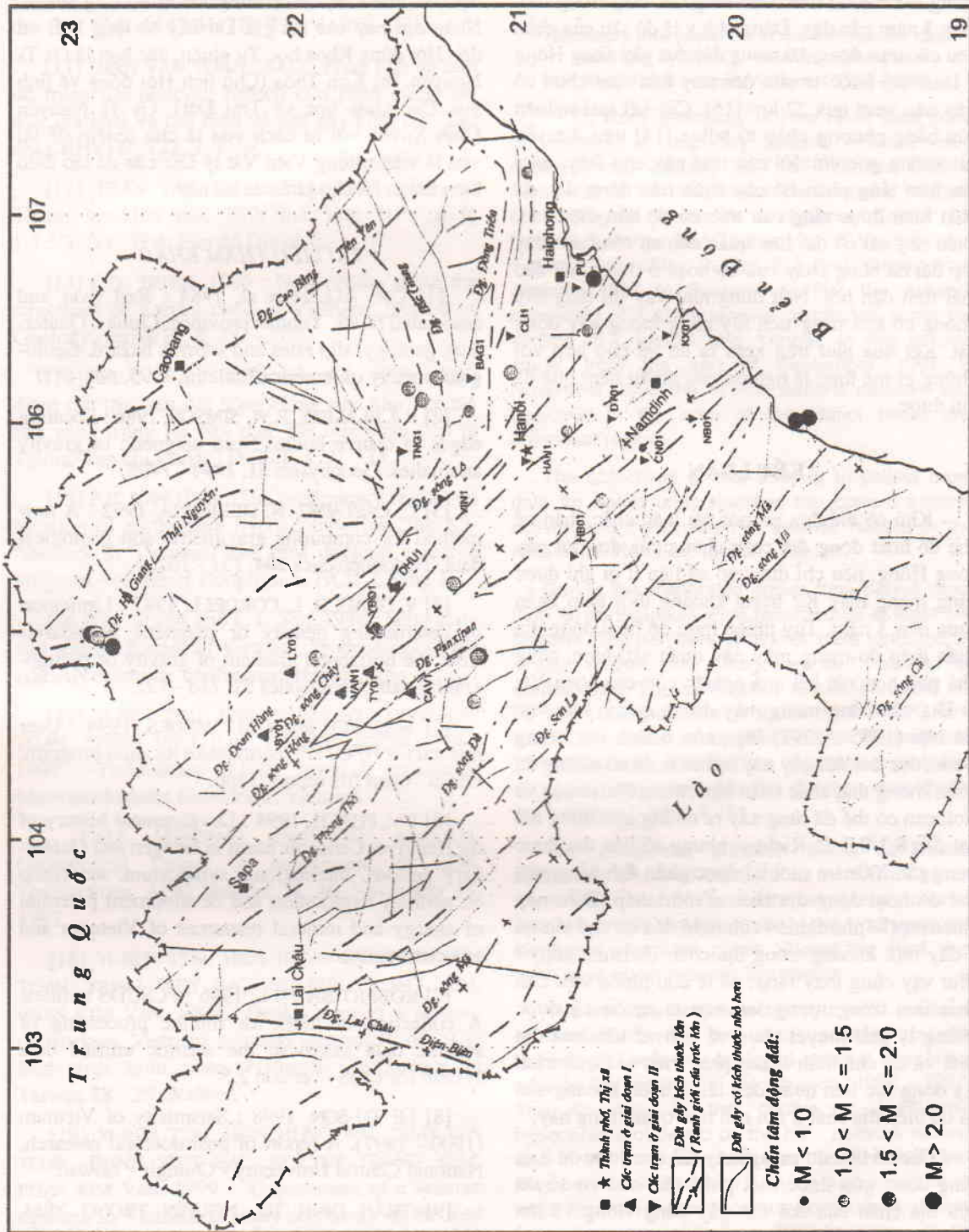


Hình 3. →
 Sơ đồ đút gậy
 xây dựng
 bổ sung
 tài liệu từ

-  Đút gậy phát hiện theo cơ tài liệu từ và địa chất
-  Đút gậy giả định theo tài liệu từ
-  Đút gậy chỉ có tài liệu địa chất phát hiện
-  Thành phố, thị xã



Hình 4. →
 Sơ đồ đất gầy
 lãnh thổ
 bắc Việt Nam
 sau khi
 bổ sung tài liệu
 trong lực



Hình 5. →
 Sơ đồ đứt gãy
 kiến tạo
 bắc Việt Nam
 sau khi
 bổ sung
 tài liệu từ và
 trọng lực

Hồng thể hiện ở mức độ tương đối thấp trong thời gian 3 năm gần đây. Đáng chú ý là độ sâu của chấn tiêu các trận động đất trong đới đứt gãy Sông Hồng ở lãnh thổ nước ta cho đến nay hầu như chưa có trận nào vượt quá 22 km [16]. Các kết quả nghiên cứu bằng phương pháp từ tellua [14] trên 4 tuyến cắt vuông góc với đới cấu trúc này cho thấy, nằm sâu hơn tầng phân bố các chấn tiêu động đất, đã phát hiện được tầng cấu trúc có độ dẫn điện cao. Điều này rất có thể liên quan đến sự tồn tại ở đây lớp đất đá nóng chảy cục bộ hoặc ở trạng thái dẻo mất tính đàn hồi. Nếu đúng như vậy thì tầng này không có khả năng tích lũy năng lượng gây động đất. Kết quả như trên xem ra có vẻ phù hợp với những gì mà thực tế nghiên cứu nhiều năm qua đã thu được.

KẾT LUẬN

- Khó có thể đưa ra một kết luận chắc chắn về chế độ hoạt động địa chấn chung của đới đứt gãy Sông Hồng, nếu chỉ dựa vào số liệu ít ỏi ghi được bằng mạng máy K2 trong khoảng thời gian ngắn chưa đến 3 năm. Tuy nhiên mức độ hoạt động địa chấn thấp do mạng máy này quan sát được, cũng khá phù hợp với kết quả nghiên cứu của Viện Vật lý Địa cầu bằng mạng máy đo xa quanh khu vực Hà Nội (1995 - 1997) [8]; còn ở lãnh thổ Trung Quốc, dọc đới đứt gãy này người ta đã có những dự đoán không thật chắc chắn lắm: trong Pleistocen và Holocen có thể đã từng xảy ra những trận động đất đạt đến 8,1-8,3 độ Richter, nhưng số liệu thu được trong gần 700 năm cuối lại được phản ánh bằng một chế độ hoạt động địa chấn ở mức thấp. Điều này khiến một số nhà nghiên cứu nghĩ đến cơ chế tồn tại ở đây một khoảng trống địa chấn (Seismic gap)? Như vậy cũng thấy rằng, có lẽ còn nhiều việc cần phải làm trong tương lai, nếu ta muốn có được những lý giải thuyết phục về lịch sử tiến hoá địa chất và cơ chế hình thành phát triển các quá trình địa động lực liên quan đến tài nguyên khoáng sản và tai biến địa chất ở đới cấu trúc quan trọng này.

- Các số liệu do mạng máy K2 thu được dù ít ỏi cũng đóng góp được một phần nhỏ vào cơ sở dữ liệu địa chấn của đới đứt gãy Sông Hồng và lân cận. Một số trận động đất còn chưa định vị được và các số liệu liên quan đến dao động nền đất sẽ được tiếp tục xem xét khai thác trong thời gian tới.

Một số kết quả đạt được như vừa nêu, có một phần hỗ trợ tích cực của kinh phí nghiên cứu khoa

học cơ bản thuộc Hội đồng Khoa học Tự nhiên. Nhân dịp này các tác giả xin bày tỏ lòng biết ơn đến Hội đồng Khoa học Tự nhiên, đặc biệt là Gs Ts Nguyễn Thị Kim Thoa (Chủ tịch Hội đồng về lĩnh vực Các khoa học về Trái Đất), Gs Ts Nguyễn Đình Xuyên với tư cách vừa là chủ nhiệm đề tài vừa là viện trưởng Viện Vật lý Địa cầu đã tạo điều kiện thuận lợi cho phần đề tài này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] C.R. ALLEN et al, 1984 : Red river and associated faults, Yunnan province, China : Quaternary geology, slip rates and seismic hazard. Geological society of America Bulletin, V.95, 686 - 700.
- [2] R.J. BLAKELY, R.W. SIMSON, 1986 : Locating edges of source bodies from magnetic or gravity anomalies. Geophysics 51, 1494 - 1498.
- [3] C. CASTAING, N. DEBEGLIA, 1992 : A new method for combining gravimetric and geological data. Tectonophysics 204, 151 - 162.
- [4] V. GRAUCH, L. CORDELL, 1987 : Limitation of determining density or magnetic boundaries from the horizontal gradient of gravity or pseudo-gravity data. Geophysics 52, 118 - 121.
- [5] W.H. LEE and C.M. VALDES, 1994 : User manual for HPO71PC earthquake location program. USGS - open file report, 35pp.
- [6] P.V. PHACH, 1994 : Development history of the Red river Cenozoic basin in Neogen and Quaternary periods. International symposium, workshop on geology exploration and development potential of energy and mineral resources of Vietnam and adjacent regions.
- [7] ROBERT BANFILL, 1996 : PCSUDS utilities. A collection of tools for routine processing of seismic data stored in the seismic unified data system for DOS - version 2.5.
- [8] LE TU SON, 1998 : Seismicity of Vietnam (1900 - 1997). A report of post doctoral research, National Central University - Chungli - Taiwan.
- [9] TRẦN ĐÌNH TÒ, NGUYỄN TRỌNG YÊM, 1991 : Nghiên cứu chuyển động ngang đới đứt gãy Sông Hồng. Địa chất Tài nguyên, Nxb KHvKT, Hà Nội, 23 - 28.
- [10] ĐÌNH VĂN TOÀN, NGÔ QUỐC DŨNG, 1999 : Sử dụng kết quả phân tích tài liệu từ trên

lãnh thổ bắc Việt Nam trong nghiên cứu cấu trúc địa chất. Tạp chí CKHvTĐ, T21, 4, 263 - 271.

[11] ĐINH VĂN TOÀN, 2000 : Phân tích lại bản đồ trọng lực phục vụ nghiên cứu phân vùng cấu trúc địa chất và tìm hiểu về đứt gãy kiến tạo. Tạp chí CKHvTĐ, T22, 3, 1 - 9.

[12] TRẦN VĂN TRI và nnk, 1988 : Bản đồ Thành hệ kiến trúc lãnh thổ Việt Nam tỉ lệ 1:1.500.000. Nxb Bản đồ Địa chất.

[13] C.D. TRIEU, 1995 : New results about the structures of Earth's crust in Vietnam. Journal of Geology (series B), 5, 331 -339.

[14] ĐOÀN VĂN TUYẾN và nnk, 1999 : Đặc điểm cấu trúc sâu dưới Sông Hồng trên khu vực tây bắc vùng trũng Hà Nội theo kết quả phân tích từ Tellua. Tạp chí CKHvTĐ, T21, 1, 31 - 35.

[15] P.K. VAN, 1998 : The preliminary results on location of earthquake hypocenters from the K2-Network in Vietnam. The post doctoral research program, Intitute of Geophysics, NCU, Chung-li.

[16] N.D. XUYEN and L.T. Son, 1998 : Seismicity and seismic hazard of Vietnam. Proceedings of the ASEAN scientific conference, Hanoi, 15p.

[17] YI-BEN TSAI, HSIN HUNG WU, DINH VAN TOAN, TRINH VIET BAC, NGUYEN TRONG YEM, 1997 : Preliminary results from A temporary Microearthquake Network in Vietnam

- FALL MEETING, F649-650, American Geophysical Union, A supplement to EOS, Transactions, AGU Volume 78, 46, November 18, 1997.

[18] YI-BEN TSAI, HSIN HUNG WU, DINH VAN TOAN, TRINH VIET BAC, NGUYEN TRONG YEM, PHAN KIM VAN, 1999 : Deployment of a seismic network in Vietnam to study seismicity of The Red river fault zone. National Conference in Taiwan 28 - 29 October.

[19] YI-BEN TSAI, HSIN HUNG WU, DINH VAN TOAN, TRINH VIET BAC, NGUYEN TRONG YEM, PHAN KIM VAN, 1999 : Deployment of a seismic network in Vietnam to study seismicity of the Red River fault zone. The International Workshop on Tectonics, Geodynamics and natural hazard in West Pacific - Asia region GPA99, Hanoi - Vietnam from 10 to 11, November.

SUMMARY

Preliminary interpretation of the earthquake data recorded by the K2 - network along the Red River Fault zone in Vietnam (1997 - 1999)

To study seismicity of Red River fault zone in Vietnam, a temporary seismic network were deployed from January 1997 to November 1999 in framework of the cooperation between the Institute of Geological Sciences - National Center for Natural Sciences and Technology of Vietnam and Taiwan Scientists. During the first stage, from January 1997 to September 1997 the network consisting of 7 stations were distributed along the section in : Laocai and Yenbai; in the second stage, from the end of September 1997 to November 1999 the twelve stations network was deployed in the area of the Hanoi basin and adjacent region.

The objectives of this study is to collect more data for better understanding the current seismic activity and the problem of seismic hazard in the area of the Red river fault in Vietnam.

During the mentioned above time period more than 40 earthquakes were recorded by at least two stations. The numbers of events were detected by single station are also reached about 40 earthquakes. The earthquake locations carried out by using the software program HYPO71PC and PCSUDS allowed us to determine for the past time 26 earthquakes. The foci are determined at depths of 1 to 27 km, meanwhile the duration magnitudes are between 0.83 to 2.45.

The correlation between these earthquake epicenters and fault distributions in North Vietnam show that, most of the earthquakes are occurred inside the main tectonic faults in the Northwest and Northeast structural zones. Along the Red river zone were observed only five events.

The low seismicity detected by the K2 - network is consistent with the data recorded by the teleseismic network deployed around the Hanoi area by the Institute of Geophysics (1995 - 1997). The limitation in the depths of earthquake hypocenters obtained by the K2 - network records and in the previous studies in the Red river fault may be related to the underlying high conductivity zone beneath the hypocenter distributions derived from the magnetotelluric investigations in the region.

Ngày nhận bài : 13-12-2000

Viện Địa chất