

KẾT QUẢ ĐẦU TIÊN VỀ QUAN SÁT GIA TỐC NỀN Ở VIỆT NAM

LÊ TỬ SƠN, NGUYỄN QUỐC DŨNG

I. MỞ ĐẦU

Ngày nay, để thiết kế các công trình chống động đất, số liệu về dao động nền trong đó có số liệu về giá trị gia tốc đỉnh (PGA) và đặc trưng tần số của dao động động đất là những số liệu không thể thay thế được. Những số liệu như vậy còn rất quan trọng trong việc đánh giá độ nguy hiểm động đất của một khu vực hay một vùng lãnh thổ nhằm góp phần giảm nhẹ thiên tai động đất. Từ trước năm 2000, Việt Nam chưa hề có bất cứ một quan sát nào về lĩnh vực này và vì vậy chúng ta chưa hề có một số liệu thực tế về dao động nền đất. Để đáp ứng nhu cầu này, từ năm 2000, Viện Vật lý Địa cầu đã thiết lập một mạng trạm quan sát dao động nền gồm 6 máy gia tốc SSA-2 (Mỹ), trong 2 năm quan sát hệ thống này đã ghi được 24 băng dao động. Trong các số liệu dao động nền đã thu được, đáng chú ý nhất là các băng gia tốc của trận động đất Điện Biên 19/02/2001 Ms=5,3, 5 trận động đất Ms = 4,0-4,9. Bài báo này nhằm giới thiệu một vài đặc điểm của dao động động đất đã nhận được ở Việt Nam với những người quan tâm đến lĩnh vực thiết kế kháng chấn và đánh giá độ nguy hiểm động đất.

II. MẠNG LƯỚI QUAN SÁT GIA TỐC NỀN TẠI VIỆT NAM VÀ CÁC KẾT QUẢ BAN ĐẦU

Từ năm 2000, Viện Vật lý Địa cầu đã thiết lập một mạng lưới quan sát dao động mạnh đặt tại Hoà Bình, Sơn La, Tuần Giáo, Điện Biên, Lai Châu và Sapa trên các nền đá sét kết, bột kết. Các trạm này được thiết kế tập trung trong vùng Tây Bắc, vùng có mức độ hoạt động động đất mạnh nhất trên lãnh thổ Việt Nam nhằm ghi được những số liệu đầu tiên đặt cơ sở cho các nghiên cứu về dao động mạnh của Việt Nam.

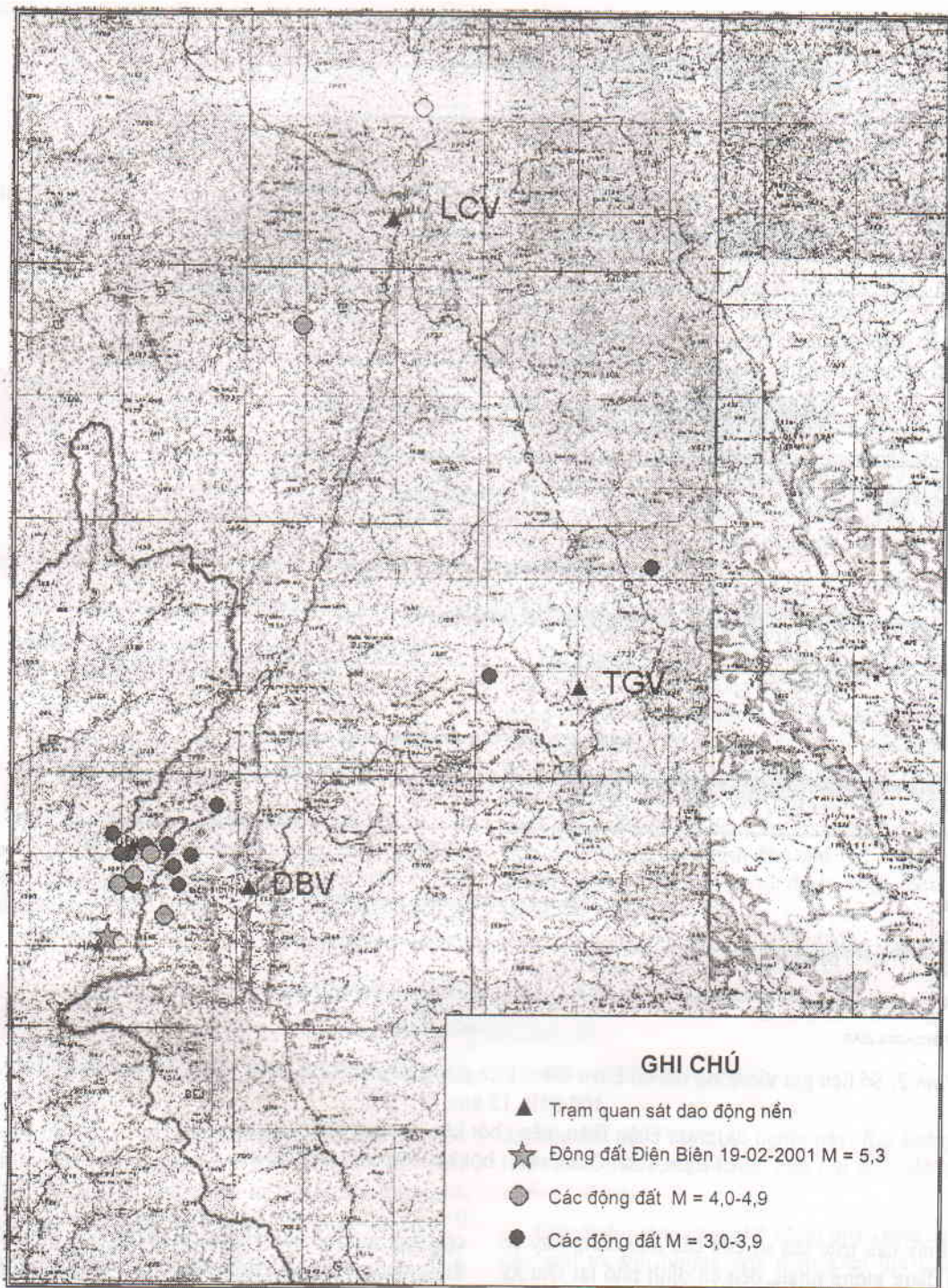
Toàn bộ 6 trạm ghi dao động mạnh đều được trang bị máy ghi dao động mạnh SSA-1 và SSA2

của hãng Kinematic (Mỹ). Đây là máy ghi gia tốc nền có tần số dao động riêng là 0,20 Hz, hệ số tắt dần 0,650, dải động học 12 bit, ghi số với bước ghi 0,005 sec và hoạt động ở chế độ chờ. Mặc dù mức độ hoạt động động đất ở Tây Bắc là cao nhất Việt Nam nhưng so với các khu vực khác trên thế giới mức độ hoạt động như vậy chỉ được đánh giá ở mức trung bình, bởi vậy ngưỡng đặt cho các máy được thiết lập ở mức 2 cm/s^2 tương đương với cường độ động đất cấp IV theo thang MSK-64.

Trong 2 năm hoạt động, mạng lưới quan sát trên đã ghi được 24 băng ghi (chủ yếu ghi tại trạm Tuần Giáo và Điện Biên) của 21 trận động đất. Phân bố của các trạm ghi dao động mạnh và chấn tâm của các 21 trận động đất nêu trong hình 1. Trên hình 2 và hình 3 giới thiệu các băng gia tốc của trận động đất Điện Biên (19/02/2001) Ms = 5,3 ghi tại trạm Điện Biên và Tuần Giáo. Bảng 1 tập hợp toàn bộ số liệu về dao động mạnh của nền đất quan sát được trong thời gian này.

Giá trị gia tốc nền lớn nhất $109,00 \text{ cm/s}^2$ quan sát thấy trên thành phần nằm ngang (N-S) tại trạm Điện Biên trong động đất M=5.3, ngày 19/02/2001 tại khoảng cách chấn tâm 19 km. Giá trị gia tốc nền nhỏ nhất ghi được trên thành phần thẳng đứng tại trạm Tuần Giáo trong dư chấn M = 4,7 ngày 04/03/2001 ở khoảng cách 63 km. Trong các động đất có M > 4,0 (tập trung trong đứt gãy Điện Biên - Lai Châu), tỷ số giữa gia tốc đỉnh thành phần thẳng đứng và thành phần nằm ngang lớn nhất là 0,75. Tỷ số này nằm trong giá trị trung bình của các động đất mạnh trên thế giới và khu vực; phần nào nói lên kiểu trượt bằng của đứt gãy sinh chấn (đứt gãy Điện Biên - Lai Châu).

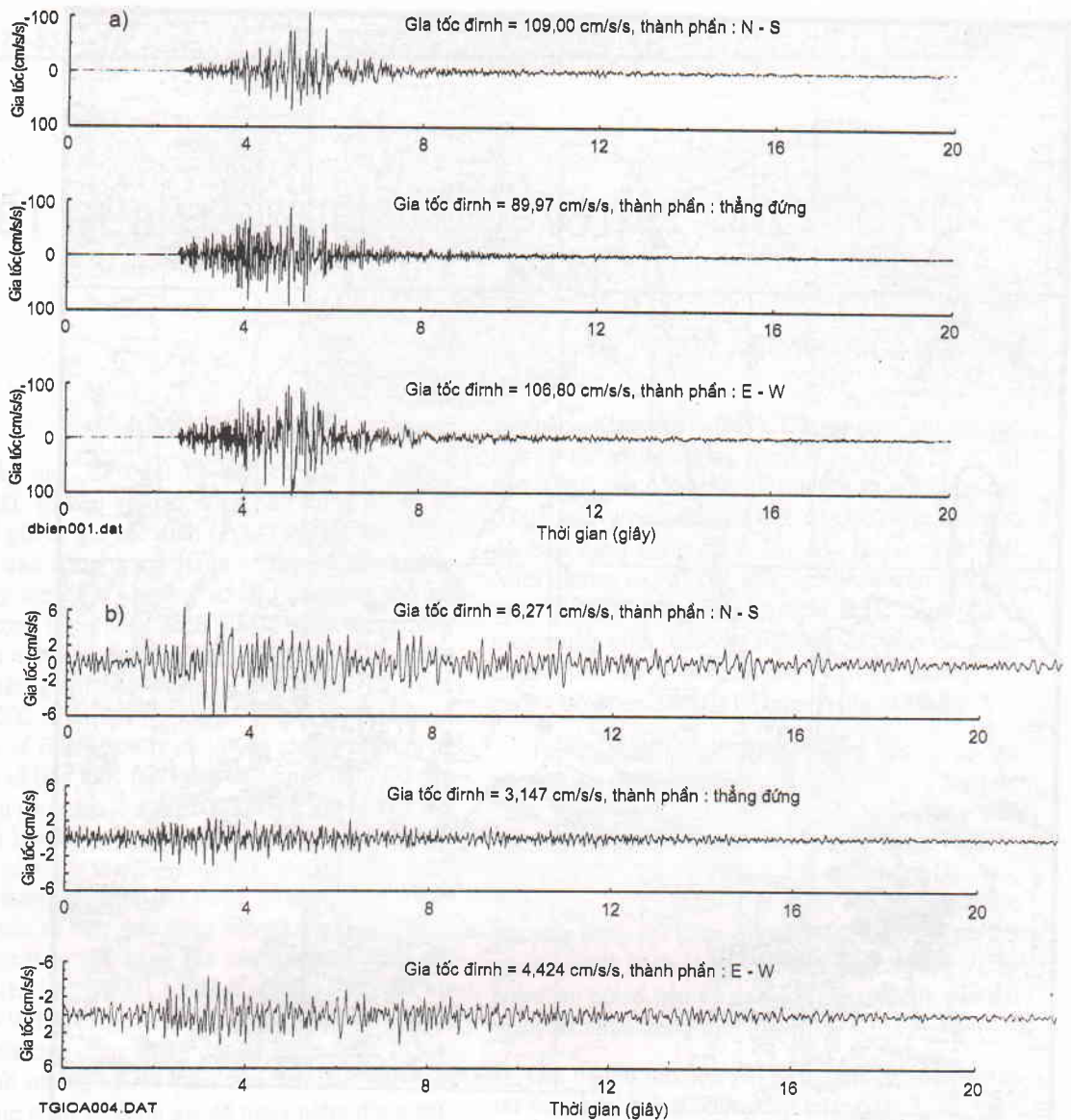
Để phân tích cấu trúc tần số của các số liệu dao động nền đã nhận được, chúng tôi tiến hành phân tích phổ phản ứng gia tốc của các số liệu của kích



Hình 1. Bản đồ phân bố trạm ghi dao động mạnh và chấn tâm của các động đất đã ghi trong năm 2000-2001

động chính $M_s = 5,3$, các dư chấn $M_s = 4,8$ và $4,7$ tại các khoảng cách chấn tâm khác nhau. Đơn vị được chọn để biểu diễn phổ gia tốc là gia tốc

trọng trường g ($1g = 981 \text{ cm/s}^2$) là đơn vị thường được sử dụng trong tính toán thiết kế kháng chấn cho các công trình. Kết quả phân tích này (hình 3)



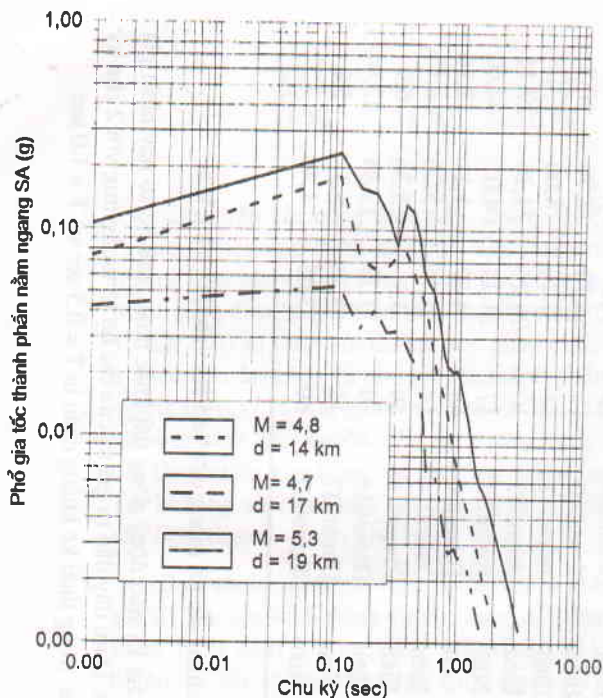
Hình 2. Số liệu gia tốc động đất tại Điện Biên, kích động chính 19-02-2001 15:51:34, tọa độ 21.34N 103.85E, 12 km, M = 5,3

a) trạm Điện Biên, nền : bột kết, khoảng cách 19 km.

b) trạm Tuần Giáo, nền : bột kết, khoảng cách 66 km

cho thấy cấu trúc tần số của các dao động này có hình dạng giống nhau, đều có đỉnh phổ tại chu kỳ $T = 0.1$ sec và giảm chút ít cho đến chu kỳ 0.3 sec. Từ chu kỳ $T = 0.4$ trở đi, giá trị phổ giảm nhanh cho tới chu kỳ $T = 1$ sec. Giá trị phổ của mỗi của mỗi dao động có khác nhau, phụ thuộc vào giá trị gia tốc đỉnh (PGA) của các băng gia tốc phân tích. Điều đó dẫn đến nhận xét là đặc điểm dao động của kích động chính và dư chấn là giống nhau do

có cùng một cơ chế phát sinh đồng thời cũng cho thấy, động đất Điện Biên có năng lượng tập trung chủ yếu trong dải chu kỳ ngắn $T = 0.1 - 0.3$ sec. Phân tích đặc trưng tần số các dư chấn của động đất Điện Biên và các động đất nhỏ xung quanh khu vực Tuần Giáo có $M_s = 3 - 4$ cũng cho kết luận tương tự. Tuy nhiên, năng lượng của các động đất này tập trung chủ yếu xung quang chu kỳ $T = 0.1$ sec.



Hình 3. Phổ gia tốc của động đất Điện Biên $M = 5,3$ và các dư chấn

III. SO SÁNH SỐ LIỆU GIA TỐC NỀN Ở VIỆT NAM VỚI THẾ GIỚI

Như đã trình bày, số liệu dao động nền ở Việt Nam mới chỉ thu thập được trong động đất Điện Biên. Cũng phải còn rất lâu, chúng ta mới có thể thu thập thêm các số liệu về dao động mạnh bởi vì

tần suất lặp lại các động đất mạnh $M_s > 5,0$ ở vùng hoạt động động đất mạnh nhất nước ta như ở Lai Châu cũng phải 20 - 30 năm. Việc so sánh các số liệu dao động mạnh đã nhận được với các số liệu gia tốc nền trên thế giới nhằm mục đích chọn lựa những quy luật suy giảm chấn động theo khoảng cách có thể sử dụng trong đánh giá độ nguy hiểm động đất Việt Nam. Cũng cần nói thêm, quy luật suy giảm chấn động theo khoảng cách mang tính địa phương, chính vì vậy trên thế giới cũng có đến hàng trăm mối quan hệ thực nghiệm như vậy được xây dựng. Ở đây, chúng tôi chọn lựa khảo sát công thức Campbell [1] sử dụng số liệu toàn cầu có tính khá quát cao, độ lệch chuẩn thấp. Hai công thức của miền Tây nước Mỹ và Vùng Văn Nam (Trung Quốc) cũng được đưa ra so sánh do được xây dựng trên các cấu trúc địa chất gần với điều kiện địa chất ở Việt Nam và đã được một số nhà nghiên cứu của Việt Nam sử dụng trong đánh giá độ nguy hiểm động đất lãnh thổ [4, 5].

1. Công thức Campbell (1997)

Campbell [1] đã sử dụng số liệu động đất toàn cầu (1933-1992) với tổng số 645 số liệu từ 54 trận động đất có $M_w \geq 5,0$ để xây dựng phương trình tắt dần chấn động. Về mô hình hồi quy, ngoài khoảng cách và magnitud, Campbell đã đưa ra những thông số tính đến điều kiện nền, kiểu đứt gãy phát sinh động đất và cả sự cộng hưởng của các trầm tích đáy. Công thức tính cho gia tốc nền cực đại thành phần nằm ngang A_H được biểu diễn dưới dạng tổng quát dưới đây :

$$\begin{aligned} \ln(A_H) = & -3,512 + 0,904M_w - 1,328 \ln \sqrt{R_{seis}^2 + [0,149 \exp(0,647 M_w)]^2} + \\ & + [1,125 - 0,112 \ln(R_{seis}) - 0,0957M_w] F + \\ & + [0,440 - 0,171 \ln(R_{seis})] S_{SR} + [0,405 - 0,222 \ln(R_{seis})] S_{HR} \end{aligned} \quad (1)$$

Trong đó A_H - gia tốc dao động nền cực đại theo thành phần nằm ngang, tính theo đơn vị g ($g = 981 \text{ cm/s}^2$), R_{seis} - khoảng cách từ nguồn tới trạm ghi, M_w - moment magnitud, F - hệ số của đứt gãy $F = 0$ đối với đứt gãy trượt bằng, $F = 1$ đối với đứt gãy nghịch, S_{SR} và S_{HR} - các hệ số nền đất : $S_{SR} = S_{HR} = 0$ (trầm tích hoặc đất mềm rời), $S_{SR} = 1$ và $S_{HR} = 0$ (đá nửa cứng), $S_{SR} = 0$ và $S_{HR} = 1$ (đá gốc).

Trong công thức này, M_w tương đương với M_s với các động đất có $M_s < 6,0$.

Còn R_{seis} được định nghĩa như khoảng cách gần nhất giữa trạm ghi và đới đứt đoạn phát sinh động

đất của đứt gãy. Với định nghĩa này, R_{seis} không thể nhỏ hơn chiều sâu đến mái của lớp hoạt động địa chấn (2-4 km).

Các định nghĩa chặt chẽ và sự phân biệt chi tiết các yếu tố ảnh hưởng của điều kiện địa chất và điều kiện nền đã làm cho độ lệch chuẩn của công thức này nằm trong khoảng $\sigma = 0,25g - 0,39g$.

Đối với phổ gia tốc nền, thành phần nằm ngang SA_H (đơn vị g) phương trình suy giảm trở nên phức tạp hơn. Ngoài việc phụ thuộc vào các thông số đã nêu nó còn phụ thuộc vào 8 hệ số $c_1, c_2, c_3, c_4, c_5, c_6, c_7, c_8$ biểu diễn như sau :

Bảng 1. Tổng hợp kết quả quan sát dao động nền tại Việt Nam (2000-2001)

Động đất	Ngày	Thời gian	Vỹ độ		Kinh độ	Độ sâu (km)	M	Tên trạm ghi	Số băng	Δ (km)	Gia tốc cực đại (cm/s ²)		
			N (o)	E (o)							N-S	V	E-W
Tuần Giáo	2000 09 24	10:33:57	21.60	103.32	5	3,2	Tuần Giáo	Tgiao001	12,5	3,69	3,68	2,40	
Tuần Giáo	2000 10 05	15:54:54	21.70	103.51	7	3,3	Tuần Giáo	Tgiao002	16	5,85	2,39	4,60	
Lai Châu	2001 01 01	11:34:13	21.93	103.05	5	4,2	Tuần Giáo	Tgiao003	57	4,41	1,27	3,09	
Điện Biên	2001 02 19	15:51:34	21.34	102.85	12	5,3	Điện Biên	Dbien001	19	109,0	90,0	106,8	
	2001 02 19	15:51:34				5,3	Tuần Giáo	Tgiao004	66	6,27	3,15	4,42	
Dư chấn	2001 02 19	15:57:02	21.39	102.94	11	3,0	Điện Biên	Dbien002	10	5,3	6,75	7,26	
Dư chấn	2001 02 19	16:06:02	21.38	102.93	6	3,1	Điện Biên	Dbien003	9	6,0	6,8	8,67	
Dư chấn	2001 02 19	16:14:51	21.41	102.93	5	3,3	Điện Biên	Dbien004	10	8,3	11,66	12,3	
Dư chấn	2001 02 19	16:40:17	21.42	102.90	5	4,2	Điện Biên	Dbien005	13	14,9	19,7	21,76	
Dư chấn	2001 02 19	19:02:49	21.40	102.88	5	4,8	Điện Biên	Dbien006	14	61,7	42,45	74,6	
	2001 02 19					4,8	Tuần Giáo	Tgiao005	60	3,36	1,30	2,01	
Dư chấn	2001 02 19	22:58:30	21.42	102.86	5	3,0	Điện Biên	Dbien007	17	3,26	3,0	4,16	
Dư chấn	2001 02 21	11:04:45	21.42	102.90	5	3,8	Điện Biên	Dbien008	13	7,3	9,1	10,5	
Dư chấn	2001 02 22	11:36:33	21.43	102.92	8	3,4	Điện Biên	Dbien009	12	18,3	17,2	22,1	
Dư chấn	2001 02 23	17:53:28	21.42	102.87	5	3,2	Điện Biên	Dbien010	16	6,73	13,76	10,3	
Dư chấn	2001 02 23	18:26:00	21.48	102.98	5	3,1	Điện Biên	Dbien011	11	3,78	8,66	7,2	
Dư chấn	2001 02 24	22:14:31	21.36	102.92	5	4,2	Điện Biên	Dbien012	10	28,26	21,26	27,15	
Dư chấn	2001 03 04	20:18:49	21.39	102.86	8	4,7	Điện Biên	Dbien013	17	21,14	4,0	42,60	
	2001 03 04					4,7	Tuần Giáo	Tgiao006	63	4,67	1,11	2,16	
Dư chấn	2001 03 04	20:41:54	21.39	102.86	5	3,4	Điện Biên	Dbien014	14	5,26	5,26	6,13	
Dư chấn	2001 03 05	02:12:25	21.44	102.85	5	3,5	Điện Biên	Dbien015	19	4,9	5,36	6,9	
Dư chấn	2001 03 05	14:23:39	21.42	102.95	5	3,2	Điện Biên	Dbien016	9	7,37	12,83	12,44	
Dư chấn	2001 03 05	15:06:58	21.48	102.84	6	3,7	Điện Biên	Dbien017	15	5,16	5,3	5,8	
Lai Châu	2001 04 02	20:45:47	22.16	103.19	5.0	4,9	Tuần Giáo	Tgiao007	69	3,05	1,44	2,72	

Với D là chiều sâu tới móng của bề trầm tích tính bằng km.

$$\ln(SA_H) = \ln(A_H) + c_1 + c_2 \tanh[c_3(M - 4,7)] + (c_4 + c_5 M) R_{SEI} + 0,5c_6 S_{SR} + c_6 S_{HR} + c_7 \tanh(c_8 D)(1 - S_{HR}) + f_{SA}(D) + \varepsilon \quad (2)$$

Với các chu kỳ dao động động đất khác nhau, các hệ số này nhận giá trị khác nhau. Dưới đây dẫn ra giá trị của các hệ số tương ứng với 2 chu kỳ quan tâm nhất trong thiết kế kháng chấn là T = 0.3 sec và T = 1.0 sec :

$$\text{trong đó khi } D > 1,0 \text{ km } f_{SA}(D) = 0 \text{ còn khi } D < 1,0 \text{ km } f_{SA}(D) = c_6(1 - S_{HR})(1 - D) + 0,5c_6(1 - D)S_{SR} \quad (3)$$

T	c ₁	c ₂	c ₃	c ₄	c ₅	c ₆	c ₇	c ₈
0,3	0,77	0,0	0,0	0,0035	-0,00072	-0,40	0	0
1,0	-1,79	1,59	0,66	0,0085	-0,00100	-0,38	0,57	0,62

Dựa trên các công thức này, chúng tôi đã đưa ra các số liệu dao động nền của Việt Nam với các trường hợp $M_s = 5,3$ và $M_s = 4,8$ với đứt gãy dạng trượt bằng ($F=0$), ghi trên nền đá nửa cứng ($S_{SR} = 1$, $S_{HR} = 0$) so sánh với đường suy giảm chấn động gia tốc cực đại (A_H) và phổ gia tốc thành phần nằm ngang (SA_H) [1]. Kết quả trên hình 4a cho thấy, tại khoảng cách gần nguồn, các giá trị A_H trong động đất Điện Biên gần trùng và nằm trong khoảng $\pm\sigma$. Tại khoảng cách xa hơn các giá trị dao động nền tại Việt Nam có giá trị nhỏ hơn.

Hình 4b so sánh phổ gia tốc SA, cho thấy các giá trị SA của kích động chính $M_s = 5,3$ động đất Điện Biên nằm xung quanh giá trị SA [1]. Tuy nhiên, tại các thành phần dao động chu kỳ $T > 0,5$ sec, giá trị phổ gia tốc tại Việt Nam nhỏ hơn rất nhiều; chứng tỏ, dao động của động đất Điện Biên chủ yếu là các dao động chu kỳ ngắn và suy giảm nhanh theo khoảng cách cũng là điều hợp lý.

Dưới đây, chúng tôi tiến hành so sánh thêm một số công thức địa phương có hoàn cảnh địa chất tương tự như Vân Nam và miền Tây nước Mỹ.

2. Công thức C.N. Cornell, H. Banon và A.F. Shakal (1979) cho miền Tây nước Mỹ

Các tác giả đã sử dụng số liệu gia tốc của 70 động đất ở miền Tây nước Mỹ, nơi có phát triển chủ yếu là các đứt gãy trượt bằng - để tính toán xác lập các công thức [2]:

$$A(\text{cm/s}^2) = 0,863 e^{0,86M} (R + 25)^{-1,8} g \quad (4)$$

với độ lệch chuẩn $\sigma = 0,560$, A là - tốc nền thành phần nằm ngang, ghi trên nền đá

Để tránh những thiên lệch cho kết quả, với cùng một trận động đất không sử dụng quá 7 băng ghi.

3. Công thức Xiang Janguang & Gao Dong (1994) cho vùng Vân Nam (Trung Quốc)

Vùng Vân Nam (Trung Quốc) nằm kề với tỉnh Lai Châu. Động đất ở vùng này phát sinh trong trường lực sinh ra do vận động va chạm giữa lục địa Ấn Độ và Âu-Á, phần lớn có cơ chế trượt bằng. Công thức được xây dựng trên tập hợp số liệu dao động nền của động đất vùng Vân Nam và một số số

liệu các động đất mạnh ở Trung Quốc như Đường Sơn, Hải Thành và miền Tây nước Mỹ có dạng [5]:

$$A(\text{cm/s}^2) = 1291,07 e^{0,5257M_s} (R+15)^{-1,5785} \quad (5)$$

Với độ lệch chuẩn $\sigma = 0,5203$, A - gia tốc nền thành phần nằm ngang, ghi trên nền đá.

Việc so sánh các giá trị dao động nền ở Việt Nam với 2 công thức trên được trình bày trong hình 5a và hình 5b. Kết quả so sánh cũng cho thấy tại khoảng cách gần nguồn, các giá trị A_H trong động đất Điện Biên gần trùng và nằm trong khoảng $\pm\sigma$ và tại khoảng cách xa hơn các giá trị dao động nền tại Việt Nam có giá trị nhỏ hơn trong cả 2 trường hợp. Điều này có thể là do dao động nền ở Việt Nam suy giảm nhanh hơn so với trung bình trên thế giới nhưng cũng có thể do số liệu PGA ở khoảng cách xa phần lớn được ghi tại trạm Tuần Giáo, vì vậy có thể mang hiệu ứng địa phương.

KẾT LUẬN

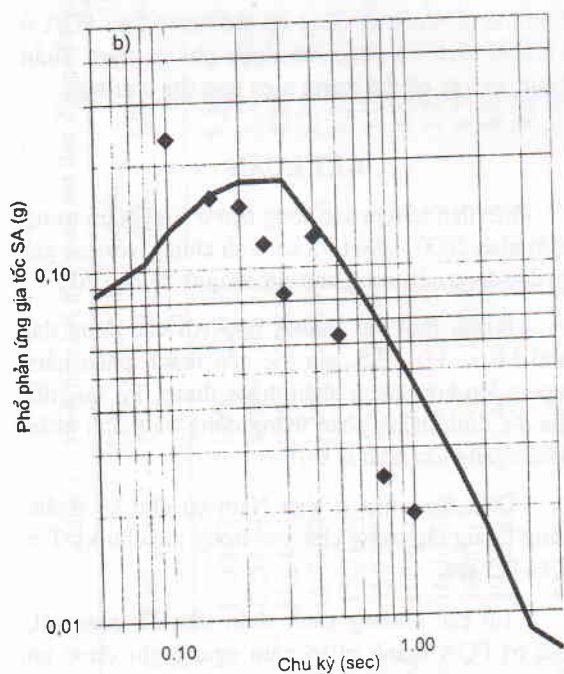
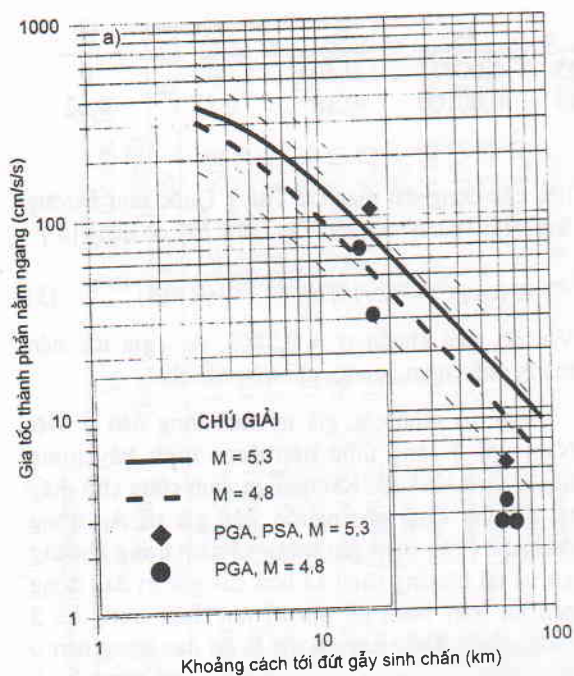
Phân tích số liệu dao động nền ở Việt Nam trong thời gian 2000 - 2001 và so sánh chúng với các giá trị dao động nền trong khu vực và quốc tế cho thấy:

- Ngoài một vài trường hợp với các động đất nhỏ $M_s = 3,0 - 3,5$, gia tốc nền thành phần nằm ngang lớn hơn thành phần thẳng đứng. Tỷ số giữa gia tốc đỉnh thành phần thẳng đứng và thành phần nằm ngang lớn nhất là 0,75.

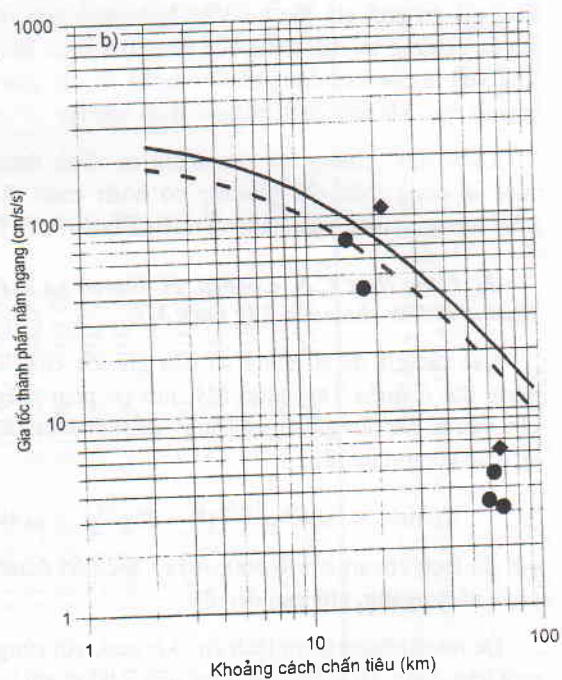
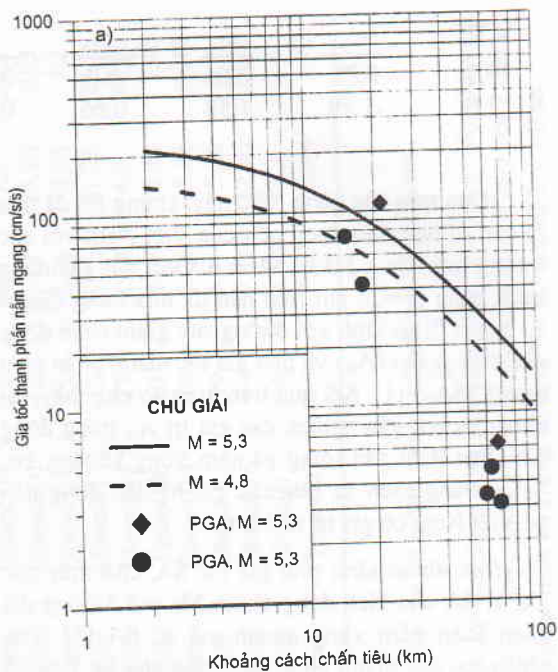
- Dao động nền ở Việt Nam có chu kỳ ngắn, năng lượng tập trung chủ yếu trong dải chu kỳ $T = 0,1 - 0,3$ sec.

- Tại các khoảng cách chấn tiêu đã quan sát, Giá trị PGA thành phần nằm ngang ghi được tại Việt Nam phù hợp với các giá trị nhận được trong các đường cong suy giảm dao động nền quốc tế và khu vực [1-3] tại các khoảng cách chấn tâm gần ($\Delta \leq 20\text{km}$). Tại khoảng cách xa ($\Delta = 60-70\text{ km}$), giá trị PGA của Việt Nam thấp hơn các đường suy giảm dao động nền đã so sánh.

Cũng còn quá ít số liệu để có thể kết luận về đặc trưng tần số và quy luật suy giảm dao động của Việt Nam bởi vì trong 21 động đất đã ghi thì



Hình 4. So sánh số liệu gia tốc nền Việt Nam và quy luật suy giảm giao động nền [1]
 a) giá trị gia tốc nền thành phần nằm ngang,
 b) giá trị phổ gia tốc thành phần nằm ngang



Hình 5. So sánh số liệu gia tốc nền Việt Nam và quy luật suy giảm giao động nền giá trị gia tốc thành phần nằm ngang. a) vùng miền Tây nước Mỹ [2], b) vùng Vân Nam (Trung Quốc) [3]

phần lớn là động đất Điện Biên và dư chấn của nó. Tuy nhiên, trên góc độ đánh giá độ nguy hiểm

động đất, khoảng cách gần nguồn là quan trọng hơn và vì vậy có thể sử dụng công thức đã đưa ra

trong đánh giá độ nguy hiểm động đất tại Việt Nam.

Bài báo được thực hiện với sự tham gia của các cán bộ phòng quan sát động đất, và sự hỗ trợ nhiều mặt của ban chủ nhiệm đề tài "Nghiên cứu dự báo động đất và dao động nền ở Việt Nam", đặc biệt là Gs Nguyễn Đình Xuyên. Các tác giả xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc vì sự giúp đỡ quý báu đó.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] W. KENNETH CAMPBELL, 1997 : "Empirical near-source attenuation relations for horizontal and vertical components of peak ground acceleration, peak ground velocity, and Pseudo-absolute acceleration response spectra", *Seism. Res. Lett.*, 68 (1), 154-179.

[2] CORNELL ALLIN C, HOOSHANG BANON AND ANTHONY SHAKAL, 1979 : Seismic Motion and Response Prediction Alternatives. *Earth. Eng. Struct. Dyn.*, 7, 295-315.

[3] XIANG JIANGUANG & GAO DONG, 1994 : The strong ground motion records obtained in Langcang - Genma Earthquake in 1998, China, and their application. *Rept. At International Workshop on Seismotectonics and seismic Hazard in South-east Asia, Hanoi.*

[4] NGUYEN HONG PHUONG, 2001 : Probabilistic Seismic Hazard Assesment Along the South-eastern Coast of Vietnam. *Natural Hazards* 24, 53-74.

[5] TRẦN THỊ MỸ THÀNH, 2002 : Đánh giá độ nguy hiểm động đất lãnh thổ Việt Nam và lân cận.

Luận án tiến sĩ vật lý, Viện Vật lý Địa cầu, TTKHTN&CNQG.

SUMMARY

The first strong ground motion records obtained in Vietnam

In the period time 2000-2001, 24 strong ground motion records are obtained from 21 earthquakes with magnitude ranging from 3.0 to 5.3. The maximum value of peak ground acceleration (PGA) is 109 cm/s² recorded in Dien Bien station from the Dien Bien earthquake Ms=5.3 in Feb. 19th, 2001 at the epicenter distance 19 km. They are the first accelerograms in Vietnam.

From the accelerogram obtained, the authors analysis the frequency characteristics of ground motions in Vietnam. As the results, the energy of Dien Bien earthquake concentrates in the short period band ranging from 0.1 to 0.3 sec. The maximum vertical and horizontal PGA ratio is 0.75 and corresponds to focal mechanism of lateral strike slip fault.

The horizontal peak ground accelerations taking from obtained records are used to make comparison with two international (Campbell W. Kenneth, 1997 and Cornell Allin C, 1979) and regional (Yunnan Province, Xiang Jianguang & Gao Dong, 1994) attenuation laws. At near distance ($\Delta \leq 20$ km), there is a good fitness between PGA obtained in Vietnam and compared international attenuation laws. At the long distance about 60-70km, the values of PGA in Vietnam are more lower than expected from the international attenuation laws.

Ngày nhận bài : 22-4-2002

Viện Vật lý Địa cầu