

TUỔI ĐỒNG VỊ U-PB ZIRCON CỦA GRANITOID PHỨC HỆ ĐIỆN BIÊN, KHU VỰC MƯỜNG TÈ VÀ Ý NGHĨA ĐỊA CHẤT

Phạm Trung Hiếu

Đại học Khoa học Tự nhiên - Đại học Quốc gia Hồ Chí Minh

Tóm tắt: Granitoid khu vực Mường Tè thuộc phức hệ Điện Biên phân bố chủ yếu ở thượng nguồn sông Đà, lộ ra dưới dạng các khối có kích thước nhỏ. Tổ hợp thạch học các đá chủ yếu gồm gabbro, gabrodiorit pha 1, diorit, granodiorit pha 2 và pha 3 gồm granit biotit và granit biotit chứa hornblende. Zircon được tách từ các đá diorit thạch anh - granodiorit phức hệ Điện Biên, khu vực Mường Tè để xác định tuổi thành tạo bằng phương pháp LA-ICP-MS U-Pb và cho giá trị tuổi trung bình $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ dao động trong khoảng 280-277 Tr.n (tương ứng với Permi sớm). Kết hợp với đặc điểm phân đới thanh nét của zircon do đó giá trị tuổi này được cho là tuổi kết tinh của đá. Giá trị $\varepsilon_{\text{Hf}}(t)$ phân tích trên zircon dao động từ 4,92 đến 9,27, trung bình là 6,74 và tuổi mô hình giai đoạn 1 và 2 (T_{DM1} và T_{DM2}) biến thiên từ 650 đến 900 Tr.n cho thấy chúng được thành tạo do tái nóng chảy các đá basalt đại dương có tuổi Neoproterozoi.

1. Mở đầu

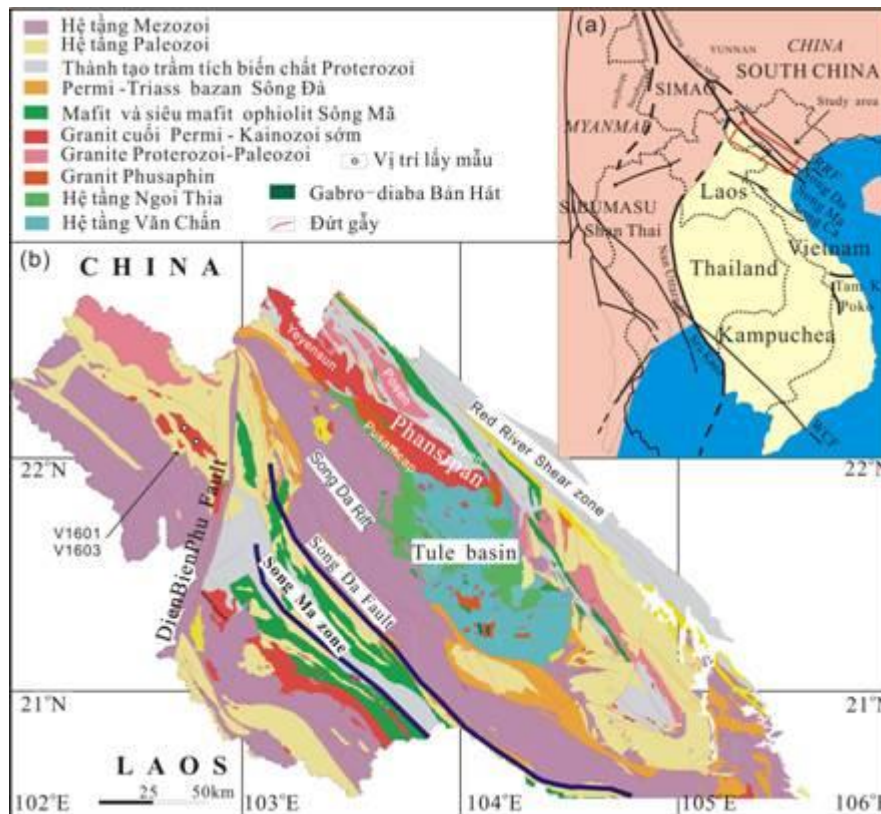
Granitoid vùng Mường Tè trước đây được Izokh (1965) (trong Dovjikob, 1965) xác lập và cho rằng tuổi của chúng được thành tạo vào giai đoạn P₂-T₁. Các thành tạo này đã được nhiều nhà địa chất trong và ngoài nước nghiên cứu (Tâm và nnk, 2010; Lan và nnk, 2000; Hòe và nnk, 1997; Tùng, 1982; Hùng và nnk, 1985). Nhìn chung các nghiên cứu trước đây chủ yếu tập trung vào tổ hợp thạch học và đặc điểm địa hóa các nguyên tố chính, ngoại trừ trong nghiên cứu của Liu và nnk (2012) xác định tuổi thành tạo cho granitoid vùng Mường Tè bằng phương pháp U-Pb zircon. Gần đây, Trần Văn Trị và Vũ Khúc (2009) xếp các thành tạo này vào tuổi P₁ trên cơ sở các số liệu đồng vị U-Pb zircon của Nguyễn Văn Nguyên (2005).

Các thể granitoid phân bố khá rộng rãi ở phía bắc của đới khâu Sông Mã, nguồn gốc của chúng được cho là liên quan đến quá trình hội tụ của hai mảng Nam Trung Hoa và Đông Dương, có thể liên quan đến quá trình hút chìm, trước và sau va chạm mảng (Tâm, 2010; Lan và nnk, 2000; Liu và nnk, 2012). Khu vực nghiên cứu nằm trong phạm vi ghép nối của nhiều vi mảng lục địa khác nhau, trải qua nhiều giai đoạn tiến hóa phức tạp, chính vì thế xác định được thời gian thành tạo và quy luật phân bố không gian của chúng có ý nghĩa về mặt lý luận và thực tiễn trong công tác định hướng tìm kiếm khoáng sản nội sinh.

Trong nghiên cứu này, tác giả xác định tuổi thành tạo granitoid phức hệ Điện Biên, khu vực Mường Tè bằng phương pháp U-Pb zircon LA-ICP-MS và thành phần đồng vị Hf trong zircon. Việc xác định tuổi thành tạo các đá granitoid trong khu vực nghiên cứu sẽ góp phần hiểu biết thêm lịch sử tiến hóa các đá khu vực đới khâu Sông Mã.

2. Đặc điểm địa chất khu vực

Khu vực Tây Bắc Việt Nam là nơi kết hợp của nhiều vi lục địa tạo nên trong đó bao gồm các vi lục địa chính: Đông Dương, Nam Trung Hoa và Sibumasu (Hình 1a). Đây là khu vực rộng lớn có lịch sử tiến hóa lâu dài và phức tạp, phía bắc được khống chế bởi đứt gãy Sông Chảy, phía nam bởi đứt gãy Sông Mã, phía tây là đứt gãy Điện Biên Phủ. Khu vực Tây Bắc bao gồm đới khâu Sông Mã, khu vực Dãy Núi Con Voi, khu vực Phan Si Pan và khu vực Tú Lệ là những nơi có nhiều mối quan tâm nghiên cứu của các tác giả trong và ngoài nước. Phần rìa đông bắc của vùng Tây Bắc thường được xem là một phần của phức nếp lồi thuộc Dãy Núi Con Voi với phần nhân là các đá biến chất tương amphibolit tuổi Proterozoi bao gồm các đá paragneis, orthogneis và migmatit, phía nam của đứt gãy Sông Hồng được phủ bởi các thành tạo tuổi Mesozoi và Kainozoi (Hải và nnk, 2005), tiếp theo đó là khu vực Tú Lệ phủ chủ yếu bởi các thành tạo magma, trầm tích phun trào tương ứng tuổi cuối Permi đầu Trias và các thành tạo magma - phun trào tuổi Creta sớm. Khu vực Sông Đà bao gồm nhiều các thành tạo địa chất có tuổi địa chất khác nhau từ Paleozoi sớm-giữa, Paleozoi muộn - Mesozoi muộn và các thành tạo tuổi Creta.



Hình 1. Sơ đồ địa chất khu vực nghiên cứu và vị trí lấy mẫu: a) theo Lepvrier (2004); b) theo Bản đồ địa chất Việt Nam tỷ lệ 1:500,000 có sửa chữa

Granitoid Điện Biên phân bố dọc theo đới đứt gãy chồm nghịch phương tây bắc ở thượng nguồn Sông Đà. Các khối granitoid ở đây có kích thước nhỏ, lộ ra trên bề mặt dạng oval hoặc dạng tuyến, tập trung chủ yếu ở Mường Mô, Ghềnh Man, Bản Mẩn, Nậm Long, Nậm Hẹ, Mù Cả và Ka Lăng (Hòa và nnk, 1997). Các khối granitoid này gồm các thể xâm nhập nhiều pha, pha 1: gabbro, gabbrodiorit; pha 2: diorit, granodiorit; pha 3: granit biotit, granit biotit chứa hornblende. Các đá pha 1 thường gặp trong các thể từ của pha 2 và pha 3, pha 3 xuyên cắt 2 pha đầu và đôi chỗ có ranh giới khá rõ ràng (Hải và nnk, 2005).

Hai mẫu phân tích V1601 và V1603 trong nghiên cứu này được lấy tại khu vực Nậm Long và Mường Mô. Các đá diorit thạch anh và granodiorit lộ gần lòng Sông Đà, bề rộng từ 20 m đến hàng trăm mét. Đôi chỗ gặp các thể từ xenolit và trong khối còn gặp các đá mạch sẫm màu diabas xuyên cắt.

Nghiên cứu thành phần thạch học dưới kính cho thấy thành phần khoáng vật của diorit thạch anh bao gồm plagiocla 45-50%, feldspar 3-5%, amphibol 6-12%, thạch anh 12-16%, biotit 3-5%, ngoài ra còn có các khoáng vật phụ như: zircon, sphen. Granodiorit chứa 20-24% feldspar, thạch anh 20-25%, 38-40% plagiocla, 5-8% biotit và 7-10% hornblende.

3. Phương pháp phân tích

Tác giả lựa chọn hai mẫu phân tích tuổi đồng vị U-Pb đại diện cho granitoid phức hệ Điện Biên, khu vực Mường Tè (V1601 là diorit thạch anh và V1603 là granodiorit), mẫu lựa chọn có đặc điểm còn tươi và ít bị biến đổi.

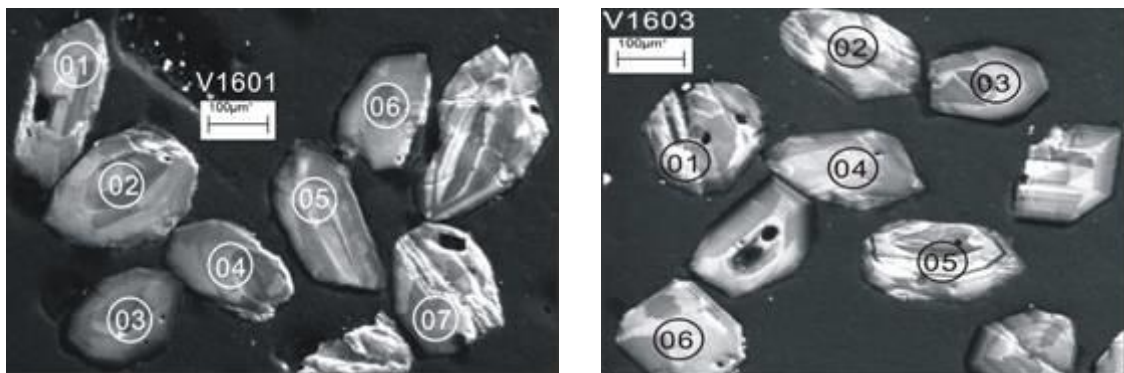
Zircon được tuyển bằng phương pháp nghiền, đãi và nhặt hạt dưới kính hiển vi soi nổi. Đại bộ phận zircon có dạng lăng trụ ngắn, tròn cạnh, chiều dài khoảng 70-250 μm . Sau khi tuyển, zircon được gắn vào một vòng tròn nhựa epoxy và được đánh bóng bằng giấy ráp, kích cỡ khác nhau, để lộ phần trung tâm hạt, khi phân tích bằng phương pháp LA-ICP-MS mẫu thường được mài khoảng 1/3 bề dày hạt. Mẫu zircon sau khi đánh bóng, được phân tích đặc điểm cấu trúc phân bố zircon bằng kính hiển vi điện tử quét (SEM) tại Viện Địa chất và Địa cầu Viện Hàn lâm Khoa học Trung Quốc. Chùm tia laser có đường kính 32 μm được sử dụng để bào mòn zircon cho phân tích đồng vị U-Pb trên thiết bị

ICP-MS. Các điểm bào mòn thường được chọn tại nhân và tại rìa mọc chông của một số tinh thể khi đã quan sát, phân tích ảnh âm cực phát quang. Điểm phân tích thường được chọn bề mặt các hạt zircon sạch, không chứa vết nứt, không chứa bao thể. Các thí nghiệm phân tích được tiến hành tại Phòng thí nghiệm MC-LA-ICP-MS Viện Địa chất và Địa Vật lý Viện Hàn lâm Khoa học Trung Quốc. Quy trình chuẩn bị mẫu, kỹ thuật phân tích và tính toán bằng các phần mềm phương pháp LA-ICP-MS U-Pb trong nghiên cứu này hoàn toàn tương tự kỹ thuật đã được tác giả trình bày chi tiết ở Hiếu và nnk (2013). Đồng vị Hf trong đơn khoáng zircon được phân tích trùng với vị trí điểm phân tích tuổi U-Pb zircon, được thực hiện tại phòng thí nghiệm MC-ICP-MS viện Vật lý Địa cầu và Địa chất thuộc viện Hàn lâm Khoa học Trung Quốc, thiết bị gồm khối phổ kế đẳng ly từ Neptune nhiều đầu tiếp nhận và hệ thống lấy mẫu Laser chuẩn phân tử Geolas 193 nm. Đường kính của điểm phân tích 60 μm , thời gian bào mòn cho phân tích một điểm khoảng 26 giây, điểm bào mòn có độ sâu 40-50 μm . Trước mỗi lần phân tích mẫu sẽ phân tích mẫu chuẩn zircon 91500 và GJ-1 để kiểm tra mức độ ổn định của thiết bị phân tích và dựa vào đó để hiệu chỉnh các sai số có tính quy luật.

4. Kết quả phân tích

4.1. Cấu trúc bên trong các hạt zircon

Ảnh chụp phát quang âm cực (CL) bằng phương pháp SEM của 2 mẫu zircon tách từ granitoid khu vực Mường Tè cho thấy đa số các hạt zircon trong mẫu có dạng tự hình, phân đối chỉ thị cho nguồn gốc magma. Zircon trong các mẫu nghiên cứu hầu hết không có rìa mọc chông, chứng tỏ chúng chủ yếu được hình thành trong một giai đoạn hoạt động magma. Kết quả phân tích được đưa ra trong Bảng 1.



Hình 2. Ảnh SEM zircon của 2 mẫu diorit thạch anh (V1601) và granodiorit (V1603). Các vòng tròn nhỏ là vị trí phân tích thành phần đồng vị U-Pb trong zircon

SHM	Tỷ lệ đồng vị						Tuổi (Tr.n)			
	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	1 σ	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$	1 σ	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$	1 σ	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$	1 σ	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$	1 σ
V1601										
-1	0,05218	0,00144	0,33275	0,00869	0,04625	0,00119	292	7	291	7
-2	0,05201	0,00184	0,32353	0,01066	0,04512	0,00124	285	8	284	8
-3	0,04982	0,00177	0,30785	0,01027	0,04482	0,00122	273	8	283	8
-4	0,04991	0,00177	0,30131	0,01005	0,04379	0,00119	267	8	276	7
-5	0,05018	0,00207	0,29575	0,01139	0,04275	0,00122	263	9	270	8
-6	0,05244	0,00151	0,32272	0,00880	0,04464	0,00116	284	7	282	7
-7	0,05210	0,00176	0,32178	0,01015	0,04480	0,00121	283	8	283	7
-8	0,04769	0,00203	0,29948	0,01194	0,04554	0,00131	266	9	287	8
-9	0,05297	0,00178	0,31518	0,00990	0,04316	0,00117	278	8	272	7
-10	0,05244	0,00171	0,32011	0,00976	0,04428	0,00119	282	8	279	7
-11	0,05063	0,00200	0,30428	0,01120	0,04359	0,00124	270	9	275	8

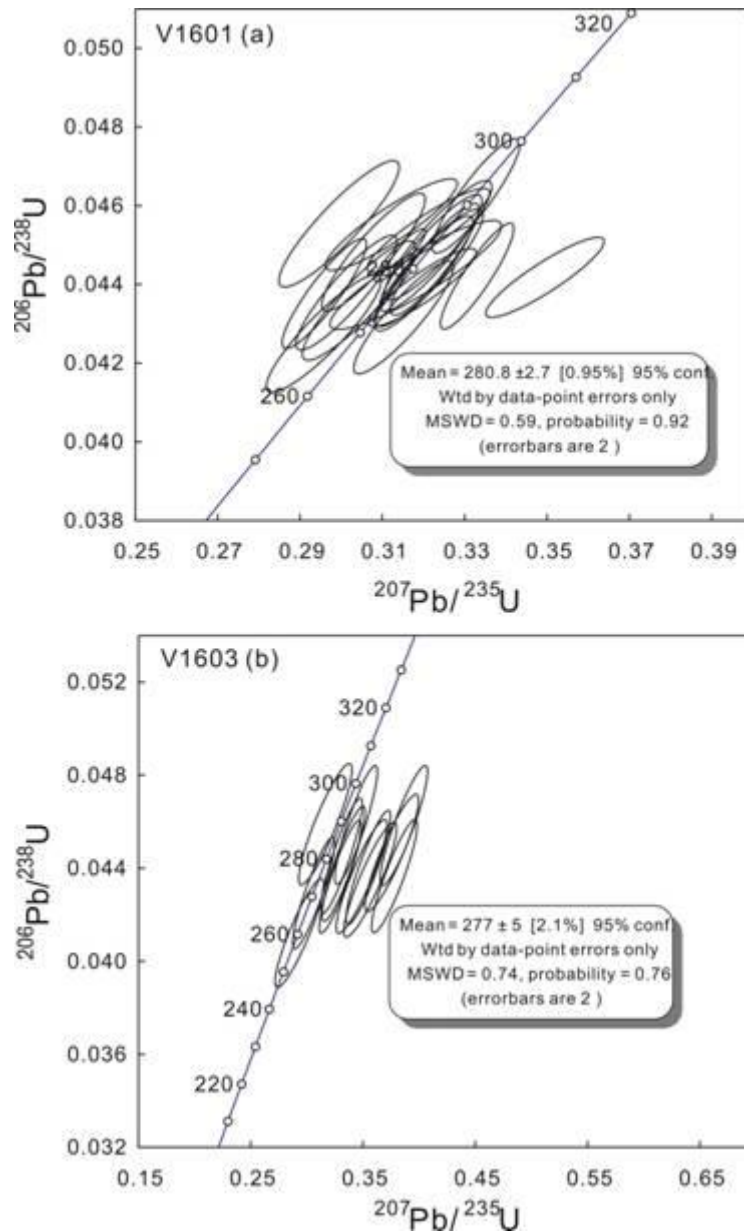
-12	0,05246	0,00189	0,32127	0,01080	0,04442	0,00122	283	8	280	8
-13	0,05464	0,00124	0,33302	0,00727	0,04421	0,00110	292	6	279	7
-14	0,04903	0,00147	0,29589	0,00837	0,04377	0,00114	263	7	276	7
-15	0,05217	0,00302	0,31812	0,01704	0,04424	0,00113	280	13	279	7
-16	0,04975	0,00226	0,31217	0,01312	0,04552	0,00095	276	10	287	6
-17	0,05135	0,00210	0,32118	0,01218	0,04537	0,00087	283	9	286	5
-18	0,05095	0,00089	0,31431	0,00506	0,04474	0,00055	278	4	282	3
-19	0,05280	0,00193	0,31969	0,01070	0,04392	0,00081	282	8	277	5
-20	0,05737	0,00211	0,34949	0,01176	0,04418	0,00083	304	9	279	5
V1603										
-1	0,06847	0,00349	0,42258	0,02631	0,04565	0,00210	358	19	288	13
-2	0,05472	0,00196	0,33266	0,01571	0,04419	0,00202	292	12	279	12
-3	0,08060	0,00565	0,53282	0,04661	0,04586	0,00215	434	31	289	13
-4	0,07585	0,00278	0,43118	0,02106	0,04114	0,00188	364	15	260	12
-5	0,08500	0,00331	0,47238	0,02358	0,04047	0,00190	393	16	256	12
-6	0,05216	0,00204	0,30617	0,01532	0,04293	0,00196	271	12	271	12
-7	0,05837	0,00188	0,35471	0,01615	0,04403	0,00200	308	12	278	12
-8	0,06100	0,00179	0,38637	0,01730	0,04583	0,00211	332	13	289	13
-9	0,05474	0,00191	0,32966	0,01527	0,04363	0,00198	289	12	275	12
-10	0,05489	0,00180	0,34384	0,01550	0,04586	0,00209	300	12	289	13
-11	0,06374	0,00191	0,37801	0,01659	0,04366	0,00199	326	12	275	12
-12	0,05361	0,00173	0,33084	0,01517	0,04453	0,00203	290	12	281	13
-13	0,05928	0,00266	0,35648	0,01926	0,04351	0,00202	310	14	275	12
-14	0,05839	0,00263	0,34877	0,01854	0,04364	0,00200	304	14	275	12
-15	0,05234	0,00272	0,29335	0,01771	0,04121	0,00191	261	14	260	12
-16	0,05023	0,00256	0,31643	0,01935	0,04589	0,00213	279	15	289	13
-17	0,06082	0,00244	0,37568	0,01956	0,04466	0,00206	324	14	282	13

Bảng 1. Kết quả phân tích tuổi đồng vị U-Pb zircon mẫu V1601 và V1603 granitoid phức hệ Điện Biên, khu vực Mường Tè

4.2. Tuổi đồng vị U-Pb zircon

Đối với mẫu V1601, phân tích 20 điểm trên các hạt zircon khác nhau (Hình 2a), kết quả phân tích chi tiết thể hiện trong Bảng 1 và trên biểu đồ Hình 3a. Tuổi đồng vị $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ dao động từ trong phạm vi hẹp, từ 272 Tr.n đến 291 Tr.n. Trên biểu đồ concordia $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ - $^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$ (Hình 3a), hầu hết các điểm phân tích nằm trên hoặc gần với đường cong concordia và cho tuổi trung bình $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U} = 280,8 \pm 2,7$ Tr.n, tuổi này được cho là tuổi kết tinh của diorit thạch anh.

Mẫu V1603 phân tích 17 điểm khác nhau trên 17 hạt zircon. Tuổi đồng vị $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ dao động từ 256 Ma đến 289 Ma, chủ yếu tập trung trong khoảng 275 Ma đến 289 Ma. Trên biểu đồ Hình 3b, các điểm phân tích tập chung gần với đường cong concordia và cho tuổi $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ trung bình là 277 ± 5 Tr.n, kết hợp với đặc điểm hình dạng và cấu trúc bên trong của zircon, giá trị tuổi 277 Tr.n được coi là tuổi kết tinh của đá.



Hình 3. Biểu đồ concordia kết quả phân tích LA-ICPMS U-Pb zircon của diorit thạch anh mẫu V1601 và granodiorit V1603 vùng Mường Tè

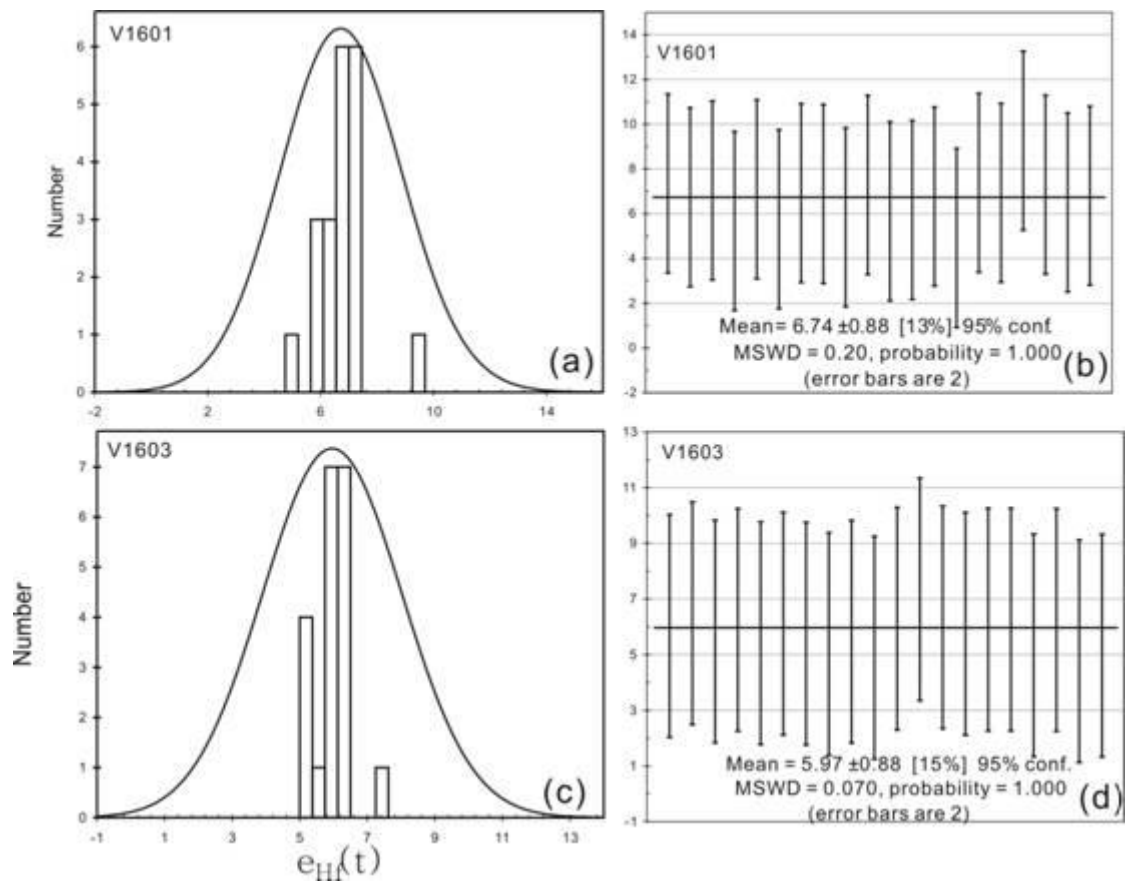
4.3. Thành phần đồng vị Hf

Thành phần đồng vị Hf được phân tích trực tiếp từ các đơn khoáng zircon, từ mẫu V1601 và V1603 chúng tôi phân tích tổng cộng 40 điểm (Bảng 2), kết quả cho thấy tỷ lệ đồng vị $^{176}\text{Lu}/^{177}\text{Hf}$ khoảng 0,000776-0,006936, đại đa số tập trung trong khoảng 0,001-0,002. Tỷ số $^{176}\text{Hf}/^{177}\text{Hf}$ tương đối đồng đều, dao động trong khoảng 0,282754-0,282890. Giá trị tuổi $t = 280$ Tr.n được dùng để tính giá trị $\epsilon_{\text{Hf}}(t)$ của mẫu cho kết quả dao động từ +4,9 đến +9,3, trung bình là +6,7 (Hình 4a,b). Tuổi mô hình giai đoạn 1 T_{DM1} dao động từ 583 đến 766 Tr.n và T_{DM2} là 711-936 (Bảng 2), (Hình 5a).

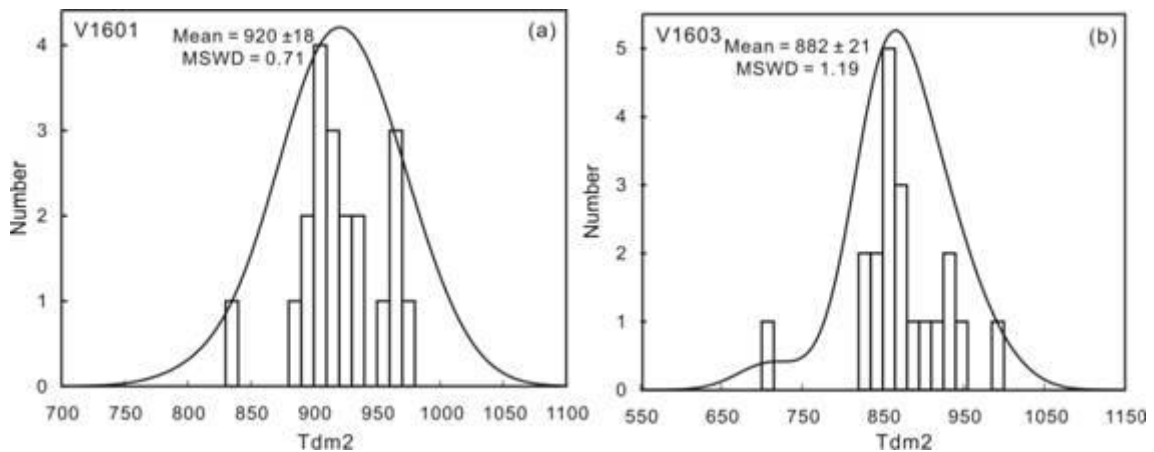
Bảng 2. Thành phần đồng vị Hf trong zircon mẫu V1601 và V1603 granitoid phức hệ Điện Biên, khu vực Mường Tè

Mẫu	$^{176}\text{Yb}/^{177}\text{Hf}$	$^{176}\text{Lu}/^{177}\text{Hf}$	$^{176}\text{Hf}/^{177}\text{Hf}$	$\pm 2\sigma$	$(^{176}\text{Hf}/^{177}\text{Hf})_i$ ($t=280$ Tr.n)	$\varepsilon_{\text{Hf}}(t)$	$\pm 2\sigma$	T_{DM1} (Tr.n)	T_{DM2} (Tr.n)
Diorit thạch anh V1601									
-01	0,025365	0,001243	0,282814	0,000016	0,282806	7,3	0,6	628	834
-02	0,042742	0,002016	0,282801	0,000015	0,282789	6,7	0,5	660	873
-03	0,060095	0,002724	0,282813	0,000017	0,282797	7,0	0,6	655	854
-04	0,027946	0,001367	0,282768	0,000015	0,282759	5,7	0,5	697	941
-05	0,033346	0,001613	0,282809	0,000015	0,282799	7,1	0,5	642	851
-06	0,147401	0,006936	0,282799	0,000022	0,282761	5,8	0,8	766	936
-07	0,045999	0,002191	0,282807	0,000016	0,282794	6,9	0,6	654	861
-08	0,060542	0,002769	0,282809	0,000017	0,282793	6,9	0,6	662	864
-09	0,035483	0,001627	0,282774	0,000015	0,282763	5,8	0,5	693	931
-10	0,019586	0,000969	0,282811	0,000015	0,282804	7,3	0,5	628	838
-11	0,046745	0,002151	0,282784	0,000017	0,282771	6,1	0,6	688	913
-12	0,025471	0,001177	0,282781	0,000016	0,282772	6,2	0,6	675	910
-13	0,122639	0,005464	0,282820	0,000020	0,282790	6,8	0,7	698	871
-14	0,043805	0,001999	0,282750	0,000016	0,282737	4,9	0,6	735	990
-15	0,027756	0,001289	0,282816	0,000016	0,282807	7,4	0,6	627	832
-16	0,037128	0,001693	0,282805	0,000017	0,282794	6,9	0,6	649	860
-17	0,115070	0,005295	0,282890	0,000021	0,282860	9,3	0,8	583	711
-18	0,100854	0,004674	0,282831	0,000019	0,282804	7,3	0,7	665	837
-19	0,035039	0,001617	0,282792	0,000019	0,282782	6,5	0,7	666	888
-20	0,029253	0,001367	0,282800	0,000016	0,282791	6,8	0,6	651	869
Granodiorit V1603 ($^{176}\text{Hf}/^{177}\text{Hf}$, $t = 277$ Tr.n)									
-01	0,026689	0,001293	0,282779	0,000015	0,282770	6,0	0,5	679	916
-02	0,024392	0,001170	0,282792	0,000017	0,282783	6,5	0,6	659	887
-03	0,023970	0,001145	0,282773	0,000014	0,282765	5,8	0,5	685	929
-04	0,022582	0,001080	0,282784	0,000014	0,282777	6,2	0,5	668	902
-05	0,028402	0,001304	0,282772	0,000014	0,282763	5,8	0,5	690	933
-06	0,022677	0,001022	0,282780	0,000014	0,282773	6,1	0,5	673	911
-07	0,015822	0,000776	0,282769	0,000016	0,282763	5,8	0,6	684	934
-08	0,027496	0,001316	0,282761	0,000013	0,282752	5,4	0,5	705	958
-09	0,024944	0,001218	0,282773	0,000015	0,282765	5,8	0,5	686	929
-10	0,016869	0,000840	0,282755	0,000016	0,282748	5,2	0,6	705	966
-11	0,019247	0,000946	0,282785	0,000014	0,282778	6,3	0,5	665	899
-12	0,058530	0,002598	0,282823	0,000018	0,282808	7,3	0,6	638	832
-13	0,017344	0,000850	0,282786	0,000015	0,282779	6,3	0,5	662	896
-14	0,028968	0,001422	0,282782	0,000016	0,282773	6,1	0,6	677	911
-15	0,015562	0,000790	0,282783	0,000014	0,282777	6,3	0,5	665	902
-16	0,022630	0,001120	0,282785	0,000016	0,282777	6,3	0,6	668	902
-17	0,025575	0,001272	0,282759	0,000016	0,282751	5,3	0,5	707	961
-18	0,020726	0,001051	0,282784	0,000016	0,282777	6,2	0,6	668	902
-19	0,029224	0,001319	0,282754	0,000015	0,282745	5,1	0,5	716	974
-20	0,017458	0,000854	0,282757	0,000016	0,282751	5,3	0,6	702	961

Với 20 điểm Hf được phân tích cho mẫu V1603, kết quả phân tích cho thấy đa số tỷ lệ đồng vị $^{176}\text{Lu}/^{177}\text{Hf}$ dao động trong phạm vi 0,000776-0,002598, với 19 điểm phân tích cho kết quả $< 0,002$, và 1 điểm phân tích có giá trị $> 0,002$. Tỷ số $^{176}\text{Hf}/^{177}\text{Hf}$ tương đối đồng đều và chúng dao động trong khoảng 0,282754-0,282823. Giá trị tuổi $t = 280$ Tr.n được dùng để tính giá trị $\varepsilon_{\text{Hf}}(t)$ của mẫu cho kết quả dao động trong phạm vi từ +5,1 đến +7,4, trung bình là $+5,97 \pm 0,88$ (Hình 4c, d). Tuổi mô hình giai đoạn 1 (T_{DM1}) dao động từ 633-716 Tr.n (Bảng 2), giai đoạn 2 (T_{DM2}) dao động trong khoảng từ 832-974 Tr.n (Hình 5b).



Hình 4. Biểu đồ phân bố kết quả $\epsilon_{Hf}(t)$ và giá trị trung bình của nó tương ứng với 2 mẫu V1601 và V1603



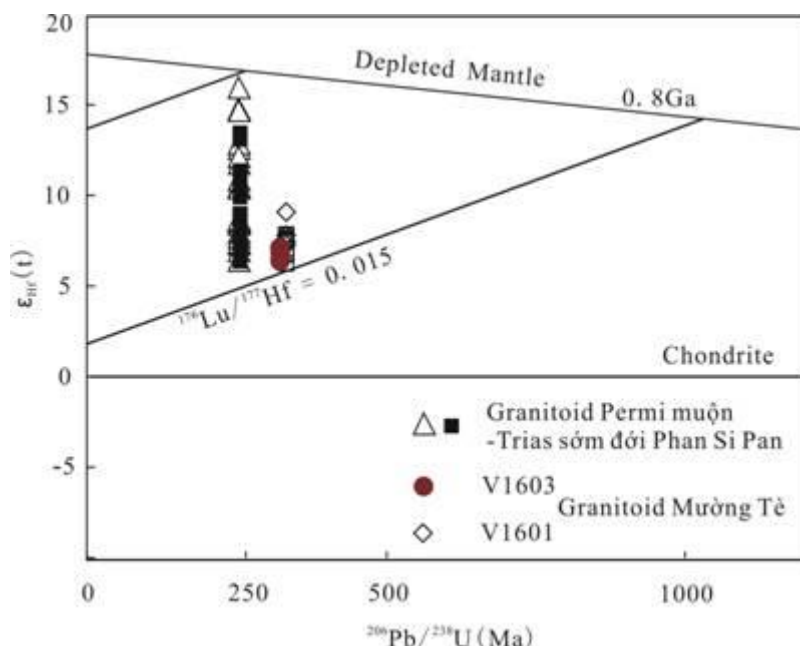
Hình 5. Sơ đồ phân bố tuổi mô hình giai đoạn 2 (T_{DM2}) của hai mẫu V1601 và V1603

5. Luận giải

5.1. Tuổi thành tạo của granitoid phức hệ Điện Biên

Trong nhiều công trình nghiên cứu trước cho thấy tuổi thành tạo các đá granitoid phức hệ Điện Biên, khu vực Mường Tè còn nhiều ý kiến khác nhau: (1) tuổi Permian muộn - Trias sớm được xác định dựa vào mối quan hệ giữa các granitoid với đá vây quanh (Hòe và nnk, 1997); (2) tuổi Carbon muộn - Permian sớm được xác định bằng phương pháp U-Pb zircon (Liu và nnk, 2012). Tuổi kết tinh của đá trong nghiên cứu này được xác định bằng phương pháp LA-ICP-MS U-Pb trong zircon là 280-277 Tr.n, giá trị tuổi này khá gần gũi với tuổi thành tạo của granodiorit lấy ở Điện Biên trong công trình nghiên cứu của Liu và nnk (2012). Giá trị tuổi khoảng 280 Tr.n được luận giải là tuổi thành tạo granitoid phức hệ Điện Biên

ở vùng Mường Tè. Giá trị tuổi này trong sai số cho phép có thể so sánh được với granit Pu Si Lung vùng Mường Tè có tuổi U-Pb zircon là 290 Tr.n (Tâm và nnk, 2010).



Zircon age

Hình 6. Sơ đồ tương quan giữa $\epsilon_{Hf}(t)$ và tuổi $^{206}Pb/^{238}U$ của granitoid phức hệ Điện Biên ở vùng Mường Tè (trong nghiên cứu này) và granit kiềm tuổi Permi muộn - Trias sớm đới Phan Si Pan (Hiếu và nnk, 2013)

5.2. Nguồn gốc granitoid phức hệ Điện Biên vùng Mường Tè và ý nghĩa địa chất

Zircon là khoáng vật bền vững, nó được kết tinh ở nhiệt độ khá cao khoảng 900°C dẫn tới các tổ hợp đồng vị Hf trong nó ít bị ảnh hưởng bởi các giai đoạn nhiệt kiến sinh về sau, ngoài ra trong zircon chứa rất ít hàm lượng Lu, tạo điều kiện thuận lợi cho việc xác định chính xác đồng vị Hf từ lúc zircon được hình thành. Đây chính là những đặc tính mà zircon được coi như một công cụ hữu ích khi bàn luận về quá trình tiến hoá vỏ lục địa Trái đất và nguồn gốc của các nguồn vật liệu ban đầu (Amelin và nnk, 1999, 2000; Chauvel và nnk, 2007). Trong nghiên cứu này, các giá trị $\epsilon_{Hf}(t)$ và tuổi mô hình T_{DM1} và T_{DM2} của granitoid ở Mường Tè biến thiên trong phạm vi hẹp, có thể cùng một nguồn vật liệu. Trên biểu đồ tương quan giữa $\epsilon_{Hf}(t)$ và $^{206}Pb/^{238}U$ cho thấy các điểm phân tích chủ yếu rơi vào trường manti, khá tương đồng với tuổi mô hình của các đá granit kiềm khu vực Phan Si Pan, Tây Bắc Việt Nam. Bởi vậy, có thể giai đoạn này là phản ánh sự sinh trưởng của vỏ lục địa (Hiếu và nnk, 2013). Các giá trị $\epsilon_{Hf}(t)$ của granitoid khu vực Mường Tè khá tương đồng với $\epsilon_{Hf}(t)$ granit phức hệ Quê Sơn (tài liệu chưa công bố của tác giả) và về mặt nguồn gốc, granitoid khu vực Mường Tè khá gần gũi với granit Quê Sơn và nhiều khả năng chúng được hình thành trong cùng một cơ chế, khi tuổi thành tạo là tương đồng với nhau. Tuy nhiên, các giá trị tuổi này và nguồn vật liệu ban đầu khá khác biệt so với granitoid khối Nậm Rốm (địa hóa đặc trưng cho nguồn gốc vỏ lục địa) và thành tạo trong bối cảnh khác với granitoid Mường Tè. Bởi vậy, granit khối Nậm Rốm cần tiếp tục được nghiên cứu trong các công trình tiếp theo. Hình 6 cho thấy hầu hết granitoid vùng Mường Tè và granit kiềm Phan Si Pan có giá trị $\epsilon_{Hf}(t) < +16$ và cũng nhỏ hơn của các đá basalt dãy núi giữa đại dương (MORB $\epsilon_{Hf}(t)=20$). Giá trị $\epsilon_{Hf}(t)$ của mẫu phân tích dao động trong khoảng 4,9-9,3, gần gũi với các đá basalt đảo Hawiian ($\epsilon_{Hf}(t)=4,4-14,4$) và với các đá basalt đảo đại dương (Chauvel và nnk, 2007). Bảng 2 cho thấy hầu hết tuổi mô hình T_{DM1} và T_{DM2} của mẫu phân tích rơi trong khoảng 650-900 Tr.n, điều này cho thấy rằng diorit thạch anh và granodiorit vùng Mường Tè có thể được thành tạo do tái nóng chảy các đá basalt đảo đại dương có tuổi Neoproterozoi.

Các thành tạo granitoid tuổi Carbon muộn - Permi sớm ở đới khô Sông Mã được thành tạo nhiều khả năng liên quan đến quá trình hút chìm của vỏ đại dương xuống vỏ lục địa, tạo điều kiện cho các kênh dẫn manti đi lên làm tái nóng chảy các đá basalt tuổi Neoproteroi có trước và phân dị kết tinh

tạo thành các đá granitoid ngày nay. Tuy nhiên để minh chứng cho những luận giải này cần phải bổ sung các nghiên cứu định lượng về đồng vị Sr-Nd và thành phần vi lượng của granitoid cũng như các đá basalt trong khu vực nghiên cứu.

6. Kết luận

Tuổi kết tinh của granitoid phức hệ Điện Biên ở vùng Mường Tè được xác định bằng đồng vị U-Pb trên zircon theo kỹ thuật bào mòn đơn điểm sử dụng tia laser cho tuổi là 280-277 Tr.n, tương ứng với Permi sớm.

Các giá trị đồng vị Hf, $\epsilon_{\text{Hf}}(t)$ và kết hợp với tuổi mô hình cho thấy granitoid được thành tạo do tái nóng chảy các đá basalt đảo đại dương có tuổi Neoproterozoic.

Lời cảm ơn: Chúng tôi xin cảm ơn TS. Yang Yueheng, phòng thí nghiệm MC-LA-ICP-MS Viện Hàn lâm Khoa học Trung Quốc, đã giúp đỡ trong quá trình thực hiện thí nghiệm. Kết quả nghiên cứu trong bài báo được tài trợ bởi Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh (ĐHQG Tp.HCM) trong khuôn khổ đề tài mã số B2017-18-06.

Văn liệu

Amelin Y, Lee D.C, Halliday A.N. et al, 1999. Nature of the Earth's earliest crust from hafnium isotopes in single detrital zircons. *Nature*, 399, 252-255.

Amelin Y, Lee D.C, Halliday A.N, 2000. Early-middle crust evolution deduced from Lu-Hf and U-Pb isotopic studies of single zircon grains. *Geochim. Cosmochim. Acta*, 64:4205-4225.

Bùi M. Tâm, Fukun Chen, Nguyễn T.B. Thủy, Trịnh X. Hòa, 2010. Tuổi đồng vị U-Pb zircon của granitoid các khối Pu Si Lung và Kim Cương phức hệ Trường Sơn và ý nghĩa kiến tạo của chúng. *TC Địa chất*, A/320:35-41. Hà Nội.

Chauvel C, Lewin E, Carpenter M. et al, 2007. Role of the recycled oceanic basalt and sediment in generating the Hf-Nd mantle array. *Nature Geoscience*.1, 64-67.

Đào Đ. Thục và Huỳnh Trung (Đồng Chủ biên), 1995. Địa chất Việt Nam. Tập II. Magma. *Lưu trữ Địa chất. Hà Nội*, 359 tr.

Dovjikob A.E. (Chủ biên), 1965. Địa chất miền Bắc Việt Nam. *Lưu trữ Địa chất. Hà Nội*.

Griffin W.L, Wang X, Jackson S.E. et al, 2002. Zircon geochemistry and magma mixing, SE China: in-situ analysis of Hf isotopes, Tonglu and Pingtan igneous complexes. *Lithos* 61:237-269.

Lan C.Y, Chung S.L, Jiun-San Shen. et al, 2000. Geochemical and Sr-Nd isotopic characteristics of granitic rocks from northern Vietnam. *J. of Asian Earth Sciences*, 18/3:267-280.

Lepvrier C. et al, 2004. The Early Triassic Indochinian orogeny in Vietnam (Truong Son Belt and Kontum Massif); Implications for the geodynamic evolution of Indochina. *Tectonophysics*, 393:87-118.

Liu, Junlai et al, 2012. Permo-Triassic granitoids in the northern part of the Truong Son belt, north west Vietnam: geochronology, geochemistry and tectonic implications. *Gondwana Research*, 22/2:628-644.

Hieu P.T, Fukun Chen, Thuy N.T.B. et al, 2013. Geochemistry and zircon U-Pb ages and Hf isotopic composition of Permian alkali granitoids of the Phan Si Pan in northwestern Vietnam. *J. of Geodynamics*, 69:106-121.

Phạm Hòe, Trần Đ. Tuyết, Vũ V. Vĩnh, 1997. Đặc điểm quặng hóa nội sinh của các thành tạo granitoid phức hệ Điện Biên, vùng Mường Tè, Lai Châu. *TC Địa chất*, A/238:25-31. Hà Nội.

Nguyễn V. Nguyên, Hoàng Q. Chỉ, Hà X. Bính, Lê D. Nguyên, Nguyễn T.B. Thủy, Đào Đ. Thục, 2005. Tuổi đồng vị U-Pb trong zircon của granitoid phức hệ Huổi Tóng. *Tuyển tập Báo cáo Hội nghị khoa học Địa chất kỷ niệm 60 năm thành lập ngành Địa chất Việt Nam*, tr.171-176. Hà Nội.

Nguyễn X. Tùng, 1982. Sự tiến hóa địa động Việt Nam và các miền tiếp giáp. *Địa chất và Khoáng sản*, tập 1. *Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản. Hà Nội*.

Trần Q. Hùng, Phan L. Anh, Trần T. Hòa và nnk, 1985. Các đặc điểm địa chất thạch học của granitoid phức hệ Điện Biên. Những vấn đề thạch luận và khoáng sản. *TC Các Khoa học Trái đất. Hà Nội*.

Trần T. Hải, Nguyễn V. Nguyên, Hoàng Q. Chỉ và nnk, 2005. Biến dạng uốn nếp - chòem nghịch và kiến tạo phù chòem trong quá trình tạo núi ở Tây Bắc Việt Nam: sự hiện diện và tác động của chúng lên bình đồ cấu trúc khu vực. *Tuyển tập Báo cáo Hội nghị khoa học Địa chất kỷ niệm 60 năm thành lập Ngành Địa chất Việt Nam*, tr. 49-62. Hà Nội.

Trần V. Tri, Vũ Khúc, 2009. Địa chất và Tài nguyên Việt Nam. *Nxb Khoa học Tự nhiên và Công nghệ*, 580 tr. Hà Nội.