

Tuổi đồng vị U-Pb zircon trong granit phức hệ Sông Chảy, Hoàng Su Phì, Hà Giang và ý nghĩa địa chất của chúng

La Mai Sơn¹, Đinh Xuân Hà², Bùi Tiến Dũng², Vũ Quang Lân²,
Chu Quốc Huy², Nguyễn Văn Biên²

¹Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam

²Liên đoàn Bản đồ và Địa chất biển miền Bắc

Tác giả liên hệ: sondc203@gmail.com

Ngày gửi bài: 12/6/2025

Ngày chấp nhận đăng:
17/9/2025

Từ khóa: đồng vị U-Pb, phức hệ Sông Chảy, Ý nghĩa địa chất.

Tóm tắt: Các đá granit thuộc phức hệ Sông Chảy phân bố gần như bao phủ 89% diện tích nghiên cứu. Tổ hợp thạch học các đá chủ yếu gồm: pha 1-granit hai mica, granit muscovit hạt nhỏ bị ép, granitogneis, granit dạng porphy; pha 2-granit muscovit, granit hai mica dạng khối và pha 3 gồm pegmatit, granit aplit. Zircon được tách từ các đá granitogneis biotit (HS.1168), granit muscovit dạng khối (HS.1248), granit hai mica dạng khối (HS.3054) thuộc pha 1 và pha 2 phức hệ Sông Chảy, khu vực Hoàng Su Phì để xác định tuổi thành tạo bằng phương pháp LA-ICP-MS U-Pb trên zircon và cho giá trị tuổi trung bình $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ dao động trong khoảng 431-433 Tr.n (tương ứng với Silur giữa (thời kỳ Wenlock)). Kết hợp với đặc điểm phân bố thành nét của zircon do đó giá trị tuổi này được cho là tuổi kết tinh của đá.

1. Giới thiệu

Phức hệ Sông Chảy được Izokh E.P xác lập năm 1965, mặt cắt chuẩn tại khu vực Hoàng Su Phì, tỉnh Hà Giang. Trên bình đồ kiến tạo khu vực phức hệ Sông Chảy thuộc về phía bắc của đới trượt Ailaoshan-Sông Hồng (Xuyen and nnk, 1988). Gần đây, khi đo vẽ nhóm tờ Hoàng Su Phì tập thể tác giả chính xác hóa lại ranh giới, diện phân bố của chúng; thành phần thạch học phức hệ khá đa dạng, được cấu thành bởi 3 pha xâm nhập, trong đó: pha 1-granit hạt nhỏ, granitogneis, granit dạng porphy; pha 2-granit dạng khối và pha 3 là pha đá mạch: granit aplit, pegmatit (Dũng et al., 2022).

Khu vực Hoàng Su Phì được cho là phần nhân của khối granit Sông Chảy chủ yếu là orthogeneis, granit (F et al., 2000). Giá trị tuổi thành tạo của phức hệ đã được nhiều nhà địa chất quan tâm nghiên cứu được xếp vào các thành tạo có tuổi sát trước Devon; Paleozoi sớm-giữa (Hùng), 1998; Giang, 1997; Sơn, 2003; Cần and nnk, 1994; Chi and nnk, 2000; Hùng et al., 1985, 1994). Một số kết

quả xác định bằng các phương pháp định lượng đồng vị U-Pb trong zircon thay đổi: 412 ± 12 , 415 ± 10 Tr.n; granit 2 mica 428 ± 5 Tr.n (U-Pb zircon, SHRIMP); $420,8\pm 3,8$ - 436 Tr.n (U-Pb zircon, LA-ICP-MS) (Dan-Ping et al., 2006; Dũng et al., 2019; Françoise et al., 2000; H et al., 2001). Như vậy, vấn đề tuổi vẫn còn những tồn tại nhất định như xếp chúng vào tuổi Devon sớm, sát trước Devon (aD₁) như các nhà Đo vẽ lập bản đồ địa chất ở giai đoạn trước.

Trong nghiên cứu này, tập thể tác giả sử dụng phương pháp phân tích đồng vị U-Pb trên zircon bằng phương pháp LA-ICP-MS để xác định tuổi kết tinh các đá granit phức hệ Sông Chảy và ý nghĩa địa chất của chúng.

2. Vị trí lấy mẫu và phương pháp phân tích

2.1. Vị trí lấy mẫu

Tập thể tác giả tiến hành khảo sát, thu thập mẫu tại ba vết lộ: khu vực xã Nàn Xin, huyện Xín Mần, Hà Giang; khu vực Thị trấn Hoàng Su Phì, Hà Giang và khu vực xã Xuân Minh, huyện Hoàng Su Phì, Hà Giang (hình 1).

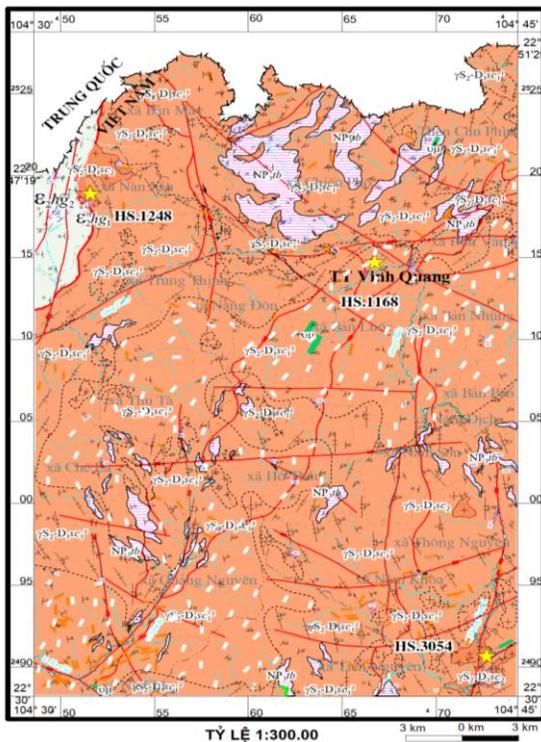
Các đá được thu thập gồm: granitogneis biotit, granit hai mica, granit muscovit hạt nhỏ - vừa dạng khối.

- *Granitogneis biotit (HS.1168, hình 2a,b)*: ngoài trời đá có màu xám; kiến trúc hạt tấm vẩy biến tinh, hạt nửa tự hình chuyển sang hạt tấm vẩy biến tinh; cấu tạo dạng gneis, các mắt gneis có kích thước $2 \times 3 \div 4 \times 8 \text{ cm}$ thành phần chủ yếu là felspat kali (chiếm 70%) ngoài ra còn có thạch anh, muscovit. Thành phần khoáng vật: thạch anh, plagioclas, felspat kali, biotit; các khoáng vật khác: muscovit, apatit, zircon, quặng.

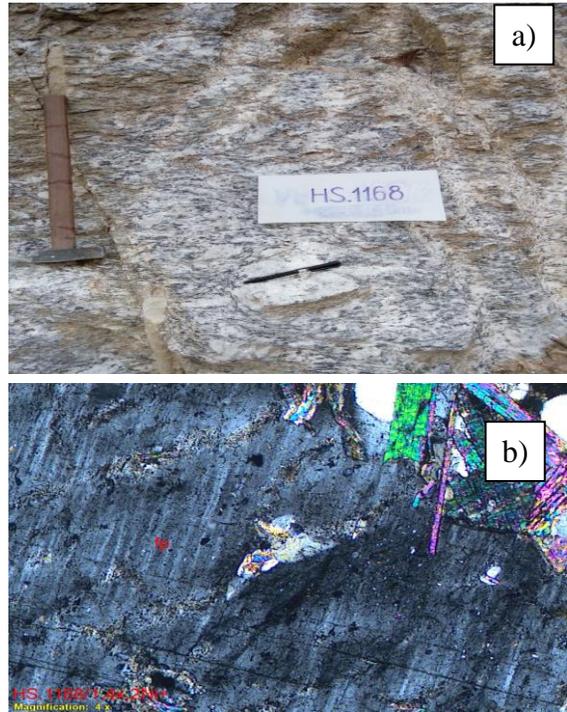
- *Granit muscovit dạng khối (HS.1248, hình*

3a,b): ngoài trời đá có màu xám, xám sáng hạt vừa-nhỏ. Kiến trúc hạt nửa tự hình, đôi chỗ hạt, tấm vẩy biến tinh yếu; cấu tạo chủ yếu ngoài trời là cấu tạo khối, ít hơn là định hướng yếu. Thành phần khoáng vật: thạch anh, plagioclas, felspat kali, muscovit; các khoáng vật khác: biotit, turmalin; apatit, zircon, quặng.

- *Granit hai mica dạng khối (HS.3054)*: ngoài trời đá có màu xám, hạt tương đối đều. Kiến trúc hạt nửa tự hình, đôi chỗ hạt tấm, vẩy biến tinh yếu; cấu tạo khối, định hướng. Thành phần khoáng vật: thạch anh, plagioclas, felspat kali, biotit, muscovit; các khoáng vật khác: apatit, zircon, quặng.



Hình 1. Sơ đồ địa chất khu vực nghiên cứu và vị trí mẫu



Hình 2. Ảnh vết lộ HS.1168, đá granitogneis biotit (a) và ảnh lát mỏng (b). 2nicol (+); phóng đại 4x



Hình 3. Ảnh vết lộ HS.1248, đá granit muscovit dạng khối (a) và ảnh lát mỏng (b). 2nicol (+); phóng đại 4x.

2.2. Phương pháp phân tích LA-ICP-MS

Zircon được tuyển tách từ mẫu nghiên cứu tại Liên đoàn Bản đồ Địa chất miền Bắc. Zircon được lựa chọn và nghiên cứu để có thể giải luận các quá trình kết tinh của zircon, đồng thời lựa chọn những hạt không có khuyết tật để tiến hành phân tích LA-ICP-MS U-Pb. Các phân tích LA-ICP-MS U-Pb được tiến hành cho các vùng phân đới khác nhau trong từng tinh thể zircon, thực hiện tại phòng thí nghiệm trọng điểm Vô-Manti (phòng thí nghiệm LA-ICP-MS), đại học Khoa học Kỹ thuật Trung Quốc. Quy trình chuẩn bị mẫu, kỹ thuật phân tích và tính toán bằng các phần mềm Glitter để định tuổi và dùng phần mềm Isolpot để xử lý các số liệu, biểu đồ.

3. Kết quả phân tích

3.1. Đặc điểm hình thái zircon

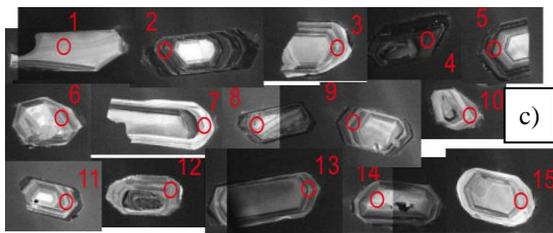
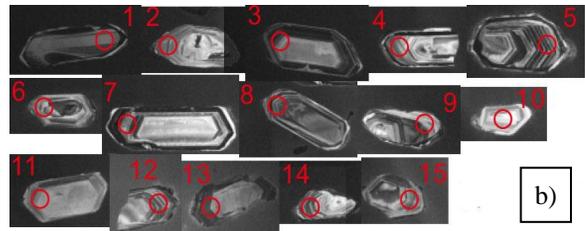
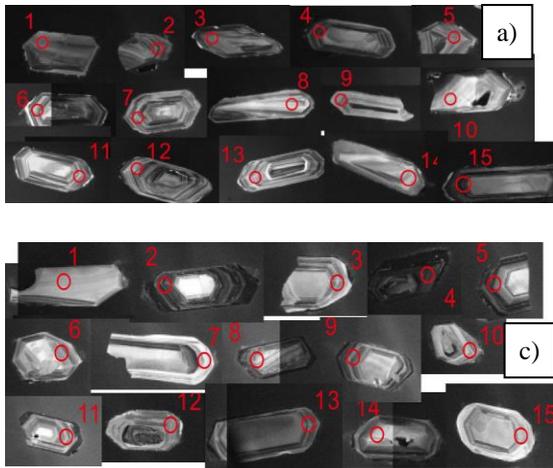
Các hạt zircon có hình thái, đặc điểm tương đối nguyên vẹn, chủ yếu có dạng đẳng thước, tinh thể lăng trụ tứ phương, số ít hạt là

không giữ được nguyên vẹn, đôi chỗ các cạnh bị mài tròn.

Zircon ở nghiên cứu này chủ yếu không màu, màu nâu tím, vàng sẫm nâu, vàng sẫm hồng, chúng rất trong suốt. Kích thước của các hạt zircon trong khoảng 80-390µm.

3.2. Ảnh âm cực phát quang

Kết quả nghiên cứu ảnh CL (hình 4a,b,c) cho thấy tất cả các hạt zircon đều có kiến trúc tự hình, cấu tạo đối đều đặn và đối phát triển tự hình, sắc nét là điển hình của zircon hình thành liên quan đến magma. Các hạt zircon được lựa chọn là những hạt không có khuyết tật để tiến hành phân tích LA-ICP-MS U-Pb để đạt được kết quả chính xác cao. Các điểm phân tích chi tiết mẫu HS.1248, HS.3054, HS.1168 được thể hiện trong hình 4 và bảng 1. Kết quả cho thấy: zircon đều có kiến trúc tự hình, cấu tạo đối đều đặn và đối phát triển tự hình, sắc nét là điển hình của zircon hình thành liên quan đến magma, ngoài ra một số hạt zircon di sót như hạt zircon HS.1168-8; HS.1248-14.



Hình 4. Ảnh các hạt zircon trong mẫu HS.1168; HS.3054; HS.1248 của thành tạo granit phức hệ Sông Chảy, các vòng tròn đỏ là vị trí phân tích tuổi, các kết quả được thể hiện ở bảng 1. a)-HS.1168; b)-HS.3054; c)HS.1248

Bảng 1. Kết quả phân tích tuổi U-Pb zircon bằng phương pháp LA-ICP-MS granit phức hệ Sông Chảy

Số hiệu mẫu	Th/U	Tỷ số đồng vị và sai số				Tuổi đồng vị và sai số (Tr.n)					
		$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$		$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$		$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$		$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$		$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$	
		Ratio	1σ	Ratio	1σ	Tuổi (Tr.n)	1σ	Tuổi (Tr.n)	1σ	Tuổi (Tr.n)	1σ
HS.1168											
-1	0,10	0,5236	0,0100	0,0696	0,0007	387	40,7	428	6,7	434	4,2
-2	0,16	0,5421	0,0114	0,0712	0,0008	417	38,9	440	7,5	443	5,1
-3	0,29	0,5300	0,0107	0,0693	0,0008	433	38,9	432	7,1	432	4,7
-4	0,11	0,5319	0,0106	0,0692	0,0008	432	41,7	433	7,0	432	4,6
-5	0,10	0,5276	0,0099	0,0699	0,0007	467	38,9	430	6,6	435	4,5
-6	0,17	0,5273	0,0095	0,0694	0,0008	413	33,3	430	6,3	432	5,0
-7	0,10	0,5378	0,0109	0,0704	0,0007	433	40,7	437	7,2	438	4,5
-8	1,20	0,5400	0,0178	0,0676	0,0013	502	48,1	438	11,7	422	7,7

Số hiệu mẫu	Th/U	Tỷ số đồng vị và sai số				Tuổi đồng vị và sai số (Tr.n)					
		$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$		$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$		$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$		$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$		$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$	
		Ratio	lδ	Ratio	lδ	Tuổi (Tr.n)	lδ	Tuổi (Tr.n)	lδ	Tuổi (Tr.n)	lδ
-9	0,10	0,5482	0,0106	0,0697	0,0008	500	35,2	444	6,9	434	4,5
-10	0,07	0,5853	0,0087	0,0767	0,0007	433	25,9	468	5,6	476	4,4
-11	0,17	0,5224	0,0076	0,0693	0,0007	394	24,1	427	5,1	432	4,2
-12	0,10	0,5210	0,0069	0,0685	0,0006	420	24,1	426	4,6	427	3,9
-13	0,14	0,4997	0,0068	0,0665	0,0007	467	33,3	412	4,6	415	4,5
-14	0,23	0,5309	0,0083	0,0696	0,0007	417	25,9	432	5,5	434	4,2
-15	0,09	0,5174	0,0066	0,0689	0,0006	383	20,4	423	4,4	430	3,8
HS.1248											
-1	0,25	0,4973	0,0094	0,0683	0,0007	317	45,4	410	6,4	426	3,9
-2	0,05	0,5072	0,0067	0,0690	0,0007	345	22,2	417	4,6	430	4,3
-3	0,20	0,5040	0,0088	0,0680	0,0009	361	31,5	414	5,9	424	5,6
-4	0,07	0,5127	0,0076	0,0698	0,0007	345	27,8	420	5,1	435	4,4
-5	0,13	0,5215	0,0072	0,0708	0,0007	339	24,1	426	4,8	441	4,1
-6	0,52	0,5293	0,0105	0,0696	0,0006	409	43,5	431	7,0	434	3,8
-7	0,12	0,5068	0,0076	0,0696	0,0007	322	27,8	416	5,2	434	4,4
-8	0,13	0,5393	0,0070	0,0720	0,0009	387	22,2	438	4,6	448	5,4
-9	0,21	0,5123	0,0069	0,0696	0,0006	332	28,7	420	4,6	434	3,5
-10	0,16	0,4849	0,0069	0,0677	0,0006	276	25,0	401	4,7	422	3,5
-11	0,27	0,5063	0,0070	0,0699	0,0007	298	24,1	416	4,7	435	4,1
-12	0,14	0,7108	0,0190	0,0625	0,0016	1280	42,8	545	11,3	391	9,9
-13	0,16	0,4896	0,0073	0,0680	0,0007	287	31,5	405	5,0	424	4,2
-14	1,32	0,5024	0,0077	0,0698	0,0006	283	30,6	413	5,2	435	3,4
-15	0,20	0,4857	0,0080	0,0666	0,0007	317	37,0	402	5,5	416	4,0
HS.3054											
-1	0,04	0,5406	0,0066	0,0713	0,0008	413	31	439	4,3	444	4,6
-2	0,10	0,5201	0,0086	0,0662	0,0006	498	46,3	425	5,8	413	3,6
-3	0,15	0,5020	0,0089	0,0707	0,0009	261	30,6	413	6,0	440	5,3
-4	0,44	0,5543	0,0085	0,0766	0,0006	298	33	448	5,6	476	3,3
-5	0,44	0,5165	0,0082	0,0712	0,0008	306	27,8	423	5,5	443	5,0
-6	0,26	0,5607	0,0103	0,0685	0,0006	591	46,3	452	6,7	427	3,6
-7	0,39	0,6508	0,0169	0,0767	0,0006	643	55	509	10,4	477	3,6
-8	0,07	0,5169	0,0095	0,0705	0,0008	332	33,3	423	6,4	439	4,6
-9	0,07	0,4904	0,0090	0,0682	0,0007	300	33,3	405	6,1	425	4,3
-10	0,34	0,3058	0,0096	0,0422	0,0005	345	77,8	271	7,4	266	3,0
-11	0,18	0,4864	0,0108	0,0684	0,0007	333	38,0	402	7,4	426	4,0
-12	0,18	0,4979	0,0114	0,0701	0,0008	261	42,6	410	7,7	437	4,6
-13	0,06	0,4883	0,0123	0,0680	0,0009	295	41,7	404	8,4	424	5,5
-14	0,42	0,4912	0,0131	0,0683	0,0008	298	45,4	406	8,9	426	4,6
-15	0,17	0,5115	0,0147	0,0695	0,0007	350	52,8	419	9,9	433	4,3

4. Thảo luận

4.1. Tuổi kết tinh granit phức hệ Sông Chảy

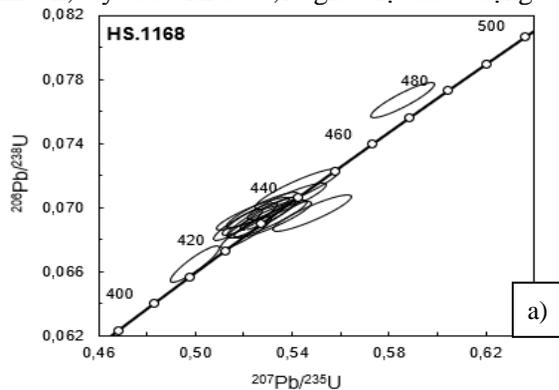
Các zircon trong nghiên cứu này cho thấy cấu trúc bên trong phân đới khá tự hình,

chứng tỏ chúng được hình thành chủ yếu từ dung thể magma (Fernando et al., 2003; O and Urs, 2003).

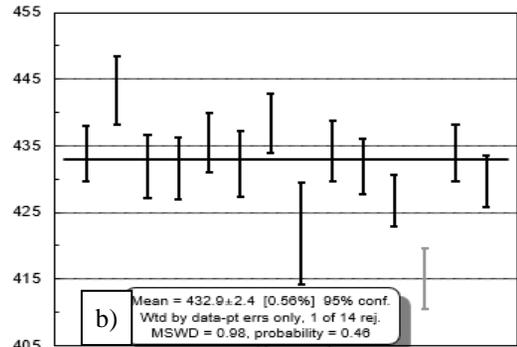
Mẫu HS.1168 được phân tích trên 15 hạt zircon, tỷ số Th/U > 0,1 giá trị dao động

0,1÷0,29 (trung bình 0,18) cho thấy chúng được hình thành chủ yếu từ dung thể magma và 01 hạt zircon có tỷ số Th/U<0,1 (HS.1168-10) chứng tỏ chúng được hình thành từ các đá biến chất tan chảy (O and Urs, 2003). Các kết quả phân tích tuổi đồng vị $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ cho khoảng tuổi từ 415-443 Tr.n; có 01 điểm phân tích cho kết quả tuổi cổ hơn 476 Tr.n (HS.1168-10) đây có thể là các hợp phần còn di sót các vật liệu cổ khi kết tinh magma. Trên biểu đồ tương quan biểu diễn tuổi $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ với $^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$ cho thấy các kết quả tuổi tập trung gần đường cong concordia cho tuổi trung bình $432,9 \pm 2,4$ Tr.n (hình 5a); MSWWD=0,98, tuổi bình quân cho 14 điểm phân tích (hình 5b).

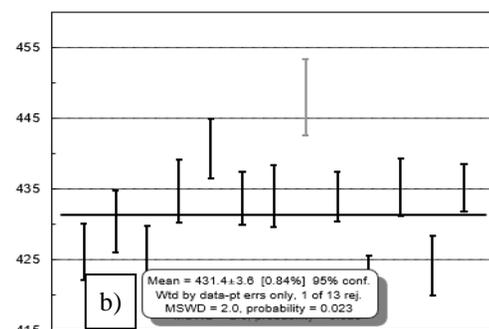
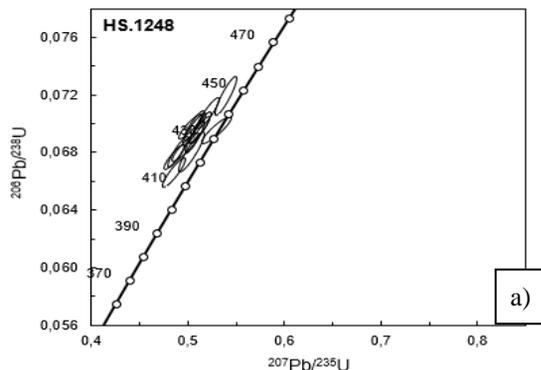
Mẫu HS.1248 được phân tích trên 15 hạt zircon, tỷ số Th/U>0,1 giá trị dao động



0,12÷0,52 (trung bình 0,22) cho thấy chúng được hình thành chủ yếu từ dung thể magma và 02 hạt zircon có tỷ số Th/U<0,1 (HS.1248-2, HS.1248-4) chứng tỏ chúng được hình thành từ các đá biến chất tan chảy (O and Urs, 2003). Các kết quả phân tích tuổi đồng vị $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ cho khoảng tuổi từ 415-440 Tr.n; có 01 điểm phân tích cho kết quả tuổi cổ hơn 448 Tr.n (HS.1248-8) đây có thể là các hợp phần còn di sót các vật liệu cổ khi kết tinh magma và 01 điểm phân tích cho kết quả tuổi trẻ hơn 391 Tr.n (HS.1248-12). Trên biểu đồ tương quan biểu diễn tuổi $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ với $^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$ cho thấy các kết quả tuổi tập trung gần đường cong concordia cho tuổi trung bình $431,4 \pm 3,6$ Tr.n (hình 6a); MSWWD=2,0, tuổi bình quân cho 13 điểm phân tích (hình 6b).



Hình 5. Đường cong Concordia hình thành trong tương quan giữa $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ với $^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$ của zircon mẫu HS.1168 (a) và biểu đồ tính giá trị tuổi trung bình (b)

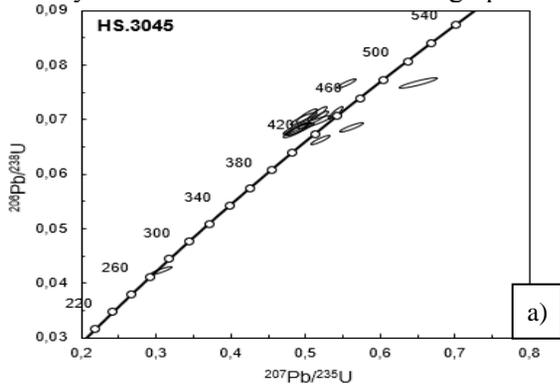


Hình 6. Đường cong Concordia hình thành trong tương quan giữa $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ với $^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$ của zircon mẫu HS.1248 (a) và biểu đồ tính giá trị tuổi trung bình (b)

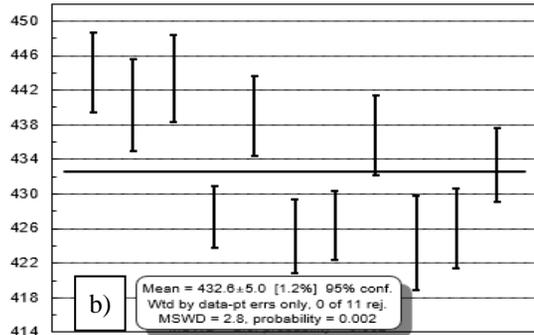
Mẫu HS.3054 được phân tích trên 15 hạt zircon, tỷ số Th/U>0,1 giá trị dao động 0,1÷0,44 (trung bình 0,28) cho thấy chúng được hình thành chủ yếu từ dung thể magma và 04 hạt zircon có tỷ số Th/U<0,1 (HS.3054-1, HS.3054-8, HS.3054-9, HS.3054-13)

chứng tỏ chúng được hình thành từ các đá biến chất tan chảy (O and Urs, 2003). Các kết quả phân tích tuổi đồng vị $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ cho khoảng tuổi từ 413-443 Tr.n; có 03 điểm phân tích cho kết quả tuổi cổ hơn 444 Tr.n (HS.3054-1), 476 Tr.n (HS.3054-3), 477 Tr.n

(HS.3054-7) đây có thể là các hợp phần còn di sót các vật liệu cổ khi kết tinh magma và 01 điểm phân tích cho kết quả tuổi trẻ hơn 266 Tr.n (HS.3054-10) có thể liên quan đến giai đoạn sinh nhiệt biến chất cao và xảy ra trong thời kỳ Indosini. Trên biểu đồ tương quan



biểu diễn tuổi $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ với $^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$ cho thấy các kết quả tuổi tập trung gần đường cong concordia cho tuổi trung bình $432,6 \pm 5,0$ Tr.n (hình 7a); MSWD=2,8, tuổi bình quân cho 11 điểm phân tích (hình 7b).



Hình 5. Đường cong Concordia hình thành trong tương quan giữa $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ với $^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$ của zircon mẫu HS.3054 (a) và biểu đồ tính giá trị tuổi trung bình (b)

4.2. Ý nghĩa địa chất của chúng

Các kết quả phân tích tuổi của granit phức hệ Sông Chảy trong nghiên cứu này dao động từ 431,4-432,9 Tr.n tương ứng với Silur giữa (thời kỳ Wenlock) phù hợp với các kết quả đã nghiên cứu trước đây (Dan-Ping et al., 2006; Dũng et al., 2019; Françoise et al., 2000; H et al., 2001); kết hợp với các kết quả nghiên cứu trước đây cho thấy khu vực này ghi nhận một pha magma kiến tạo tích cực hoạt động ở vòm biến chất Sông Chảy trong khoảng thời gian Ordovic-Silur tương ứng với hoạt động tạo núi Caledoni (Trị and biên), 2009) với tuổi thành tạo dao động 402-440 Tr.n. Kết quả này khá tương đồng với loạt magma granit Silur-Devon phía đông nam Trung Quốc và được cho là kiểu granit hình thành trong đai tạo núi nội lục (Michel et al., 2009). Các kết quả phân tích về phức hệ Sông Chảy có lẽ liên quan đến giai đoạn tạo núi Caledoni và có liên hệ chặt chẽ với đới khâu Bắc Quang-Bản Rịn.

Hiện nay, bản chất của đai tạo núi nội lục này vẫn còn nhiều thảo luận. Trong khu vực Đông Bắc Bộ, di chỉ đới khâu Bắc Quang-Bản Rịn giai đoạn Silur-Devon cũng đã được đề cập. Ở giai đoạn 402-440 Tr.n đới khâu cổ giữa khối Dương Tử và khối Cathaysia đã được tái hoạt động lại dọc theo Jiangnan Orogen để hình thành đới hút chìm (Yong-Fei et al., 2013; Yong- Fei and Ren- Xu, 2017),

điều đó được thể hiện qua các đá có tuổi Creta muộn phía Nam Trung Quốc (khối Laujunshan), chúng tôi đề xuất thời kỳ hình thành chính của magma phức hệ Sông Chảy ở khoảng tuổi 420-440 Tr.n. Sự tái hoạt động lại đới khâu giữa khối Dương Tử và khối Cathaysia trong suốt thời kỳ Calidoni có sự gián đoạn trầm tích với khoảng tuổi 410 Tr.n (Françoise et al., 2000). Quanh khu vực khối Sông Chảy là tập hợp các đá trầm tích carbonat của các hệ tầng có tuổi Devon sớm (hệ tầng Mia Lé (D_{1ml}), Khau Lộc (D_{1-2kl})); Carbon (hệ tầng Bắc Sơn ($C-Pbs$)) đã được lắng đọng ở khu vực rìa khối Sông Chảy, đây có thể là quá trình lắng đọng sau quá trình dịch chuyển kiến tạo Caledoni.

Các kết quả tuổi Sm-Nd của ophiolit Babu được tìm thấy ở khu vực tây bắc khối granit Sông Chảy cho khoảng tuổi $328,3 \pm 9,34$ Tr.n đây là tuổi hình thành sớm hơn so với tuổi Carbon (Y, 2001); khoảng tuổi 230 Tr.n khối Nam Trung Hoa hội tụ với khối Đông Dương theo hướng Bắc Nam (Andrew and D, 2008; D et al., 2003; Dan-Ping et al., 2006; Y, 2001).

Kết quả phân tích $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ cho amphibolit cho tuổi 237 ± 5 Tr.n (P et al., 2005) cho zircon biến chất 220 ± 1 Tr.n (B, 2015) và kết quả xác định tuổi kết tinh U-Pb có khoảng thời gian 220-241 Tr.n đây là khoảng thời gian sinh nhiệt biến chất cao và xảy ra trong thời kỳ Indosini. Nhiệt độ phép

đo địa nhiệt plagioclas-amphibol (Q and P, 2017; Zhong et al., 2018) cho thấy rằng các đá granit phức hệ Sông Chảy đã trải qua tương biến chất amphibolit hoặc có thể tới tương granulit.

5. Kết luận

Tuổi kết tinh của đá granit phức hệ Sông Chảy được xác định bằng phương pháp LA-ICP-MS U-Pb zircon là $431,4 \pm 3,6$ đến $432,9 \pm 2,4$ Tr.n tương ứng với Silur giữa, thời kỳ Wenlock. Các kết quả này cũng khá phù hợp và nằm trong khoảng biến động tuổi xác định bằng phương pháp ICP-MS U-Pb zircon từ các nghiên cứu trước đây về magma phức hệ Sông Chảy cho thấy phức hệ được hình thành chủ yếu trong thời kỳ Paleozoi sớm. Như vậy, cho đến nay các phân tích tuổi bằng phương pháp U-Pb zircon đều cho thấy các thành tạo magma phức hệ Sông Chảy hình thành trong khoảng Silur giữa (thời kỳ Wenlock) đến Silur muộn (thời kỳ Llandovery) (S₂-S₄).

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được tài trợ bởi Đề án thành phần “Lập bản đồ địa chất khoáng sản tỷ lệ 1:50.000 nhóm tờ Hoàng Su Phì”. Chúng tôi xin cảm ơn sự giúp đỡ đó.

Tài liệu tham khảo

Andrew, C., and D. C. P., 2008, Was the Indosinian orogeny a Triassic mountain building or a thermotectonic reactivation event?: *Comptes Rendus Geoscience*, v. 340, no. 2, p. 83-93.

B, W. H., 2015, Discovery of Indosinian amphibolite schists in Yunnan Malipo area and its geological significance. Dissertation for Master's Degree (in Chinese). : *Beijing: China University of Geosciences*.

Hùng, L. H., 1998, Địa chất và Khoáng sản tỷ lệ 1:50.000 nhóm tờ Bảo Yên.

Giang, L. V, 1997, Địa chất và Khoáng sản nhóm tờ Yên Minh, tỷ lệ 1:50.000.

Sơn, V. M. S., 2003, Đo vẽ bản đồ địa chất và điều tra khoáng sản nhóm tờ Phúc Hạ tỷ lệ 1/50.000.

Cần, N. Đ., and nnk, 1994, Báo cáo địa chất và Khoáng sản nhóm tờ Bắc Quang - Vĩnh Tuy 1:50.000.

Chi, H. Q., and nnk, 2000, Báo cáo đo vẽ lập bản đồ địa chất và Khoáng sản nhóm tờ Bắc Hà tỷ lệ 1:50.000.

D, G. L., M, H. T., H, L. P., J, R. F., M, L. O., and H, W. J., 2003, Direct dating of left-

lateral deformation along the Red River shear zone, China and Vietnam.: *J Geophys Res*, v. 108

Dan-Ping, Y., Mei-Fu, Z., Yan, W. C., and Bin, X., 2006, Structural and geochronological constraints on the tectonic evolution of the Dulong-Song Chay tectonic dome in Yunnan province, SW China: *Journal of Asian Earth Sciences*, v. 28, no. 4, p. 332-353.

Dũng, B. T., Hà, Đ. X., Sơn, L. M., Huy, C. Q., and nnk, 2022, Báo cáo tổng kết Lập bản đồ địa chất khoáng sản tỷ lệ 1:50.000 nhóm tờ Hoàng Su Phì: *Liên đoàn Bản đồ Địa chất miền Bắc*.

Dũng, T. M., Sơn, L. M., Lân, V. Q., Dũng, N. T., Dũng, B. T., Thăng, T. V., Hà, Đ. X., Nam, T. H., and Hải, T. Q., 2019, Tuổi đồng vị U - Pb zircon của granit và khoáng hóa liên quan khu mỏ Suối Ngàn - Quảng Ngàn, Vị Xuyên, Hà Giang: *Tạp chí ĐỊA CHẤT*, v. A, no. 368/2019, p. 11-20.

F, R., H, L. P., M, J., R, L., Trinh, P. T., M, B., and D, S., 2000, Long and complex thermal history of the Song Chay metamorphic dome (North Viet Nam) by multi-system geochronology: *Tectonophysics*, v. 321, p. 449-466.

Fernando, C., M, H. J., W.O, H. P., and Peter, K., 2003, Atlas of Zircon Textures: *Reviews in Mineralogy and Geochemistry*, v. 53, no. 1, p. 469-500.

Francoise, R., Hervé, L. P., Marc, J., Robin, L., Trong, T. P., Maurice, B., and Diane, S., 2000, Long and complex thermal history of the Song Chay metamorphic dome (Northern Vietnam) by multi-system geochronology: *Tectonophysics*, v. 321, no. 4, p. 449-466.

H, M., C, L., L, J., A, C., D, R., O, B., Trong, T. T., Duc, T. N., and D, A., 2001, Ar-Ar and fission-track ages in the Song Chay Massif: Early Triassic and Cenozoic tectonics in northern Vietnam: *Journal of Asian Earth Sciences*, v. 19, no. 1, p. 233-248.

Hùng, Đ. C., Mẫn, P. V., and nnk, 1985, 1994, Bản đồ hiệu đính tờ Mã Quan, Bắc Quang.: *Liên đoàn Bản đồ Địa chất miền Bắc*.

Michel, F., Liangshu, S., Bo, W., Jacques, C., Flavien, C., and Patrick, M., 2009, Intracontinental subduction: a possible mechanism for the Early Palaeozoic Orogen of SE China: *Terra Nova*, v. 21, no. 5, p. 360-368.

O, H. P. W., and Urs, S., 2003, The Composition of Zircon and Igneous and Metamorphic Petrogenesis: *Reviews in Mineralogy and Geochemistry*, v. 53, no. 1, p. 27-62.

P, Y. D., F, Z. M., Y, W., L, W. C., and P, Z. T., 2005, Structural styles and chronological

evidences from Dulong-Song Chay tectonic dome: Earlier spreading of south china sea basin due to late mesozoic to early cenozoic extension of south china block: *Diqiu Kexue - Zhongguo Dizhi Daxue Xuebao/Earth Science - Journal of China University of Geosciences*, v. 30, no. 4, p. 402.

Q, T. H., and P, L. Y., 2017, Genesis of amphibolite in Mengdong Group complex in southeastern Yunnan and its tectonic significance (in Chinese). : *J Jilin Univ-Earth Sci Edi*, v. 47.

Tri, T. V., and biên), V. K. đ. c., 2009, Địa chất và Tài nguyên Việt Nam, *Nhà xuất bản Khoa học tự nhiên và công nghệ*.

Xuyên, T., and nnk, 1988, Báo cáo đồ vẽ lập bản đồ địa chất và Khoáng sản tỷ lệ 1:200.000, Nhóm tờ Bắc Quang - Mã Quang.

Y, W. G., 2001, Indosinian foreland fold-and-thrust belt bordering Yunnan and Guanxi, China (in Chinese). *Chin J Geol*, v. 36.

Yong-Fei, Z., Wenjiao, X., and Zhao, G., 2013, Introduction to Tectonics of China: *Gondwana Research*, v. 23, p. 1189–1206.

Yong-Fei, Z., and Ren-Xu, C., 2017, Regional metamorphism at extreme conditions: Implications for orogeny at convergent plate margins: *Journal of Asian Earth Sciences*, v. 145, p. 46-73.

Zhong, L., Shuyun, C., Yanlong, D., Xuemei, C., and Haobo, W., 2018, Deformation structure and exhumation process of the Laojunshan gneiss dome in southeastern Yunnan of China: *Science China Earth Science*.

Summary

U-pb zircon ages of granites from the Song Chay complex, Hoang Su Phi, Ha Giang, and their geological implications

La Mai Son¹, Dinh Xuan Ha², Bui Tien Dung², Vu Quang Lan², Chu Quoc Huy², Nguyen Van Bien²

¹General Department of Geology and Minerals of Viet Nam

²Northern Division for Geological Mapping and Marine Geology, Vietnam

*Corresponding author: sondc203@gmail.com

Granitoids of the Song Chay Complex occupy nearly 89% of the study area. The lithological assemblage includes: Phase I—two-mica granite, fine-grained muscovite granite with deformation features, granitic gneiss, and porphyritic granite; Phase II—muscovite granite and massive two-mica granite; and Phase III—pegmatite and aplite granite. Zircon grains were separated from biotite granitic gneiss (HS.1168), massive muscovite granite (HS.1248), and massive two-mica granite (HS.3054), which belong to Phase I and Phase II of the Song Chay Complex in the Hoang Su Phi area. U-Pb zircon ages were determined using LA-ICP-MS, yielding weighted mean $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ ages ranging from 431 to 433 Ma, corresponding to the Middle Silurian (Wenlock epoch). Combined with the oscillatory zoning characteristics observed in zircon, these ages are interpreted as the magmatic crystallization age of the granites.

Keywords: U-Pb isotope, Song Chay Complex, geological significance.