

# Tuổi đồng vị U-Pb zircon của granit phức hệ Na Khoum khu vực Sầm Nưa và ý nghĩa địa chất

Luu Công Trí<sup>1</sup>, La Mai Sơn<sup>1</sup>, Nguyễn Thị Thanh Thảo<sup>2</sup>, Nagi Takahashi<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Liên đoàn Bản đồ Địa chất miền Bắc, Nguyễn Văn Cừ, Long Biên, Hà Nội

<sup>2</sup> Trường Đại học Mỏ - Địa chất, phường Đức Thắng, Bắc Từ Liêm, Hà Nội

<sup>3</sup> Trường Đại học Ryukyu, Okinawa, Nhật Bản

Tác giả liên hệ: luucongtri@gmail.com

Ngày nhận bài: 04/06/2020

Ngày chấp nhận đăng: 13/09/2020

**Từ khóa:** Địa khu biến chất Phu Hoạt, granit Na Khoum, U-Pb zircon

**Tóm tắt:** Vùng nghiên cứu thuộc phần kéo dài của địa khu biến chất Phu Hoạt từ phía Tây Bắc Nghệ An, Việt Nam. Phức hệ Na Khoum trong vùng nghiên cứu bao gồm các đá granit biotit hạt thô và granit biotit dạng porphyr phân bố ở phía nam thị xã Sầm Nưa, tỉnh Hòa Phẫn, CHDCND Lào. Zircon được tuyển từ mẫu granit biotit dạng porphyr mang số hiệu L.013-1, đã được phân tích hệ đồng vị U-Pb bằng phương pháp LA-ICP-MS để xác định tuổi thành tạo (tuổi kết tinh) cho phức hệ. Tổng số 23 hạt zircon được lựa chọn phân tích cho tuổi <sup>206</sup>Pb/<sup>238</sup>U dao động trong khoảng từ 24,5 đến 26,3 Tr.n, trung bình là 25,22±0,19 Tr.n, gần gũi với các giá trị đã được công bố cho granit porphyr phức hệ Bản Chiềng, vùng Tây Bắc Nghệ An. Kết quả từ nghiên cứu này góp phần minh chứng cho một giai đoạn hoạt động magma xảy ra trong Oligocen - Miocen dọc theo địa khu biến chất cao Phu Hoạt kéo dài trên phần lãnh thổ Lào, đồng thời đây cũng là những dẫn liệu mới để hiệu đính tuổi của phức hệ Na Khoum trên các bản đồ địa chất - khoáng sản vùng Sầm Nưa.

## 1. Giới thiệu

Địa khu biến chất Phu Hoạt thuộc phần phía bắc của địa khu liên hợp Đông Dương. Ranh giới phía nam của địa khu Phu Hoạt tiếp giáp với đới Sông Cả qua đứt gãy Bản Chiềng phương Tây Bắc - Đông Nam, phần phía bắc tiếp giáp với đới Sầm Nưa dọc theo đứt gãy Mường Hình (Đông, 2014). Trên bình đồ cấu trúc hiện tại, địa khu biến chất Phu Hoạt là một chuỗi các khối nhô đều được đặc trưng bởi các vòm biến chất đồng tâm mà phức hệ nhân biến chất gồm các đới silimanit ở trung tâm chuyển sang staurolit - disthen, almandin và biotit ở phần rìa (Trị và Khúc, 2009). Hoạt động magma trong địa khu Phu Hoạt diễn ra theo nhiều giai đoạn chồng chéo và phức tạp (Tâm, 2008). Các kết quả đo vẽ lập bản đồ địa chất (Đế, 1974; Thụ, 1982; Bách, 1996) đã xác định được một loạt những thể nhỏ granitoid phân bố dọc địa khu Phu Hoạt tại vị trí phần

trung tâm hoặc xuyên cắt các vòm biến chất nêu trên, trong đó tiêu biểu là khối Bản Chiềng (Tây Bắc Nghệ An), khối Na Khoum (Sầm Nưa). Kết quả nghiên cứu thạch địa hóa của đá granit biotit dạng porphyr từ hai khối này cho thấy chúng thuộc kiểu A granit có nguồn gốc sâu (Anh, 2019). Tuổi kết tinh của granitoid Bản Chiềng vùng Tây Bắc Nghệ An được xác định là 29-42 Tr.n bằng hệ đồng vị K-Ar (Dovjikov, 1965), 30 Tr.n theo phương pháp TIMS U-Pb zircon (Tâm, 2008), 29-27 Tr.n bằng phương pháp SHRIMP U-Pb zircon (Cong, 2017), phản ánh giai đoạn hoạt động magma diễn ra trong Paleogen. Mặc dù đã được chứng minh có sự tương đồng về thành phần vật chất, tuy nhiên tuổi thành tạo thì mới chỉ được nghiên cứu chi tiết đối với granitoid khối Bản Chiềng vùng Tây Bắc Nghệ An, trong khi đó granit khối Na Khoum vùng Sầm Nưa lại chưa có nghiên cứu nào về tuổi kết

ting. Do vậy, đã thiếu đi những minh chứng cần thiết cho tính liên tục của giai đoạn hoạt động magma Paleogen trên toàn địa khu biến chất Phu Hoạt.

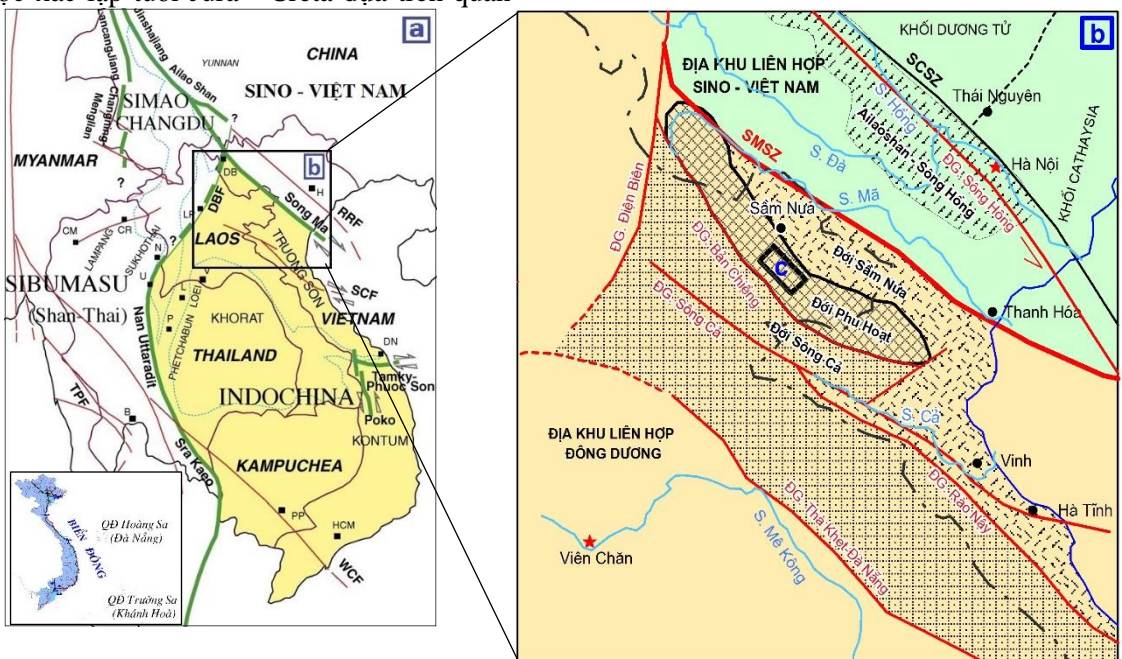
Các thành tạo granit biotit hạt thô và granit biotit dạng porphyr vùng Sầm Nưa đã được đo vẽ và xác lập lần đầu tiên trong công trình của (Thụ, 1982) với tên gọi “phức hệ Na Khoun”. Các đá này lộ ra dưới dạng một vài khối nhỏ hình oval tại bản Na Khoun và bản Sốp Tieng, tỉnh Hủa Phăn, CHDCND Lào. Trong đó khối lớn nhất là khối Na Khoun nằm ở phía tây tờ bản đồ F-48-137 (Mường Ham), kéo dài từ bản Na Khoun phát triển về phía đông nam với diện tích khoảng 50 km<sup>2</sup> (Hình 1c). Từ trước đến nay chưa có công trình nghiên cứu về tuổi thành tạo các đá granit phức hệ Na Khoun bằng các phương pháp đồng vị. Mặc dù vậy, phức hệ này đã được xác lập tuổi Jura - Creta dựa trên quan

hệ xuyên cắt các đá phun trào acit bị ép có tuổi Trias giữa thuộc hệ tầng Nậm Sầm quan sát được tại bản Done và bản Na Khoun (Thụ, 1982).

Nhằm xác định tuổi thành tạo của phức hệ Na Khoun, 01 mẫu granit biotit dạng porphyr được lấy tại khối Na Khoun và có tọa độ địa lý: 20°11'19" vĩ độ bắc; 104°01'54" kinh độ đông. Kết quả nghiên cứu từ bài báo này sẽ làm cơ sở cho việc khôi phục lịch sử tiến hóa kiến tạo - magma khu vực và hiệu đính lại thông tin trên bản đồ địa chất - khoáng sản vùng Sầm Nưa (CHDCND Lào).

## 2. Đặc điểm địa chất vùng nghiên cứu

Diện tích nghiên cứu và lấy mẫu thuộc phần kéo dài của địa khu biến chất Phu Hoạt sang vùng Sầm Nưa (CHDCND Lào) (Hình 1b).



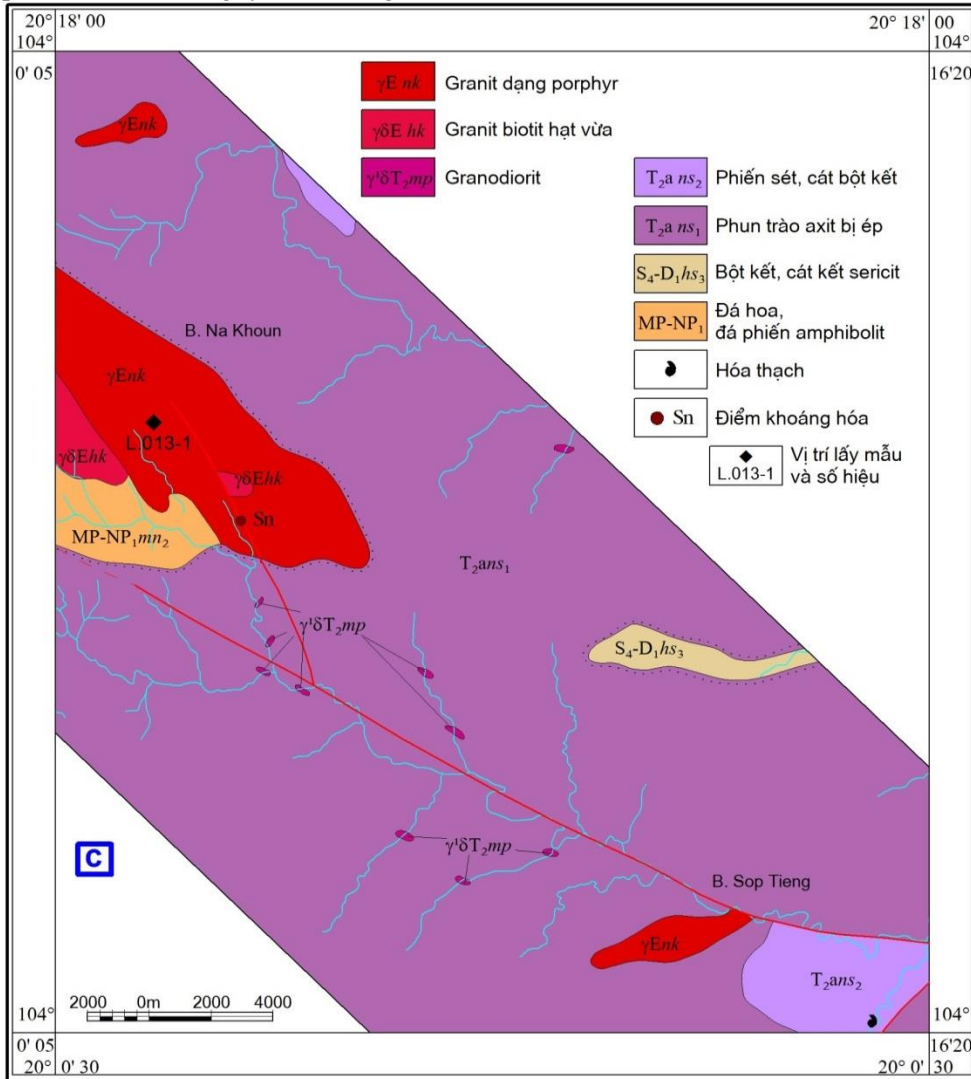
Hình 1. a- Sơ đồ vị trí địa khu liên hợp Đông Dương và vùng kế cận (Lepvrier, 2008); b- Sơ đồ vị trí địa khu biến chất Phu Hoạt (Tri, 2020)

Cấu thành nên địa khu Phu Hoạt là các đá biến chất cổ hệ tầng Mường Na tuổi Meso-Neoproterozoi sớm (MP-NP<sub>1</sub> mn). Trong vùng nghiên cứu, hệ tầng Mường Na xuất hiện theo một diện hẹp ở phía Tây Bắc, thành phần chủ yếu là các tập đá hoa phân lớp dày, đá phiến biotit – amphibolit có xen kẹp quartzit biotit. Các đá của hệ tầng Mường Na đã trải qua quá trình biến chất khu vực kiểu

nhật động, chúng không tiêu biểu cho kiểu phân đới đồng tâm điển hình như ở Phou Hoạt song có nhiều nét gần gũi (Thụ, 1982). Tuổi thành tạo các đá trầm tích trong hệ tầng được xác định bằng phương pháp SHRIMP U-Pb trên zircon cho giá trị 600 Tr.n (Tri và Khúc, 2009). Chiếm phần lớn tại trung tâm diện tích nghiên cứu là các đá phun trào acit tập 1 hệ tầng Nậm Sầm (T<sub>2a</sub> ns<sub>1</sub>), thành phần

gồm rhyolit, rhyodacit, dacit và các tuf của chúng, các đá bị ép mạnh. Ở phía bắc bản Sop Tieng thuộc phần đông nam diện tích là một dải hẹp trầm tích lục nguyên hệ tầng Huổi

Suôn ( $S_4-D_1 hs_3$ ) kéo dài theo phương á vĩ tuyến, thành phần chủ yếu gồm cát kết đơn khoáng, bột kết và cát kết sericit.



Hình 1. c- Sơ đồ địa chất và vị trí lấy mẫu nghiên cứu (Thu, 1982)

Hoạt động magma được ghi nhận bởi sự xuất hiện chủ yếu các đá của phức hệ Na Khoun với thành phần chính là granit biotit hạt thô, granit biotit dạng porphyry. Đá màu xám đến xám sáng, cấu tạo khối, không bị biến dạng. Ngoài ra, trong diện tích còn có sự lộ diện của các thể nhỏ granodiorit phức hệ Mường Pua ( $\gamma^1\delta T_2 mp$ ) và granit biotit hạt vừa phức hệ Huổi Kut ( $\gamma\delta E hk$ ). Hệ thống đứt gãy trong vùng phát triển theo phương Tây Bắc - Đông Nam, một số đứt gãy đóng vai trò là ranh giới kiến tạo phân chia các thành tạo địa chất có mặt trong khu vực.

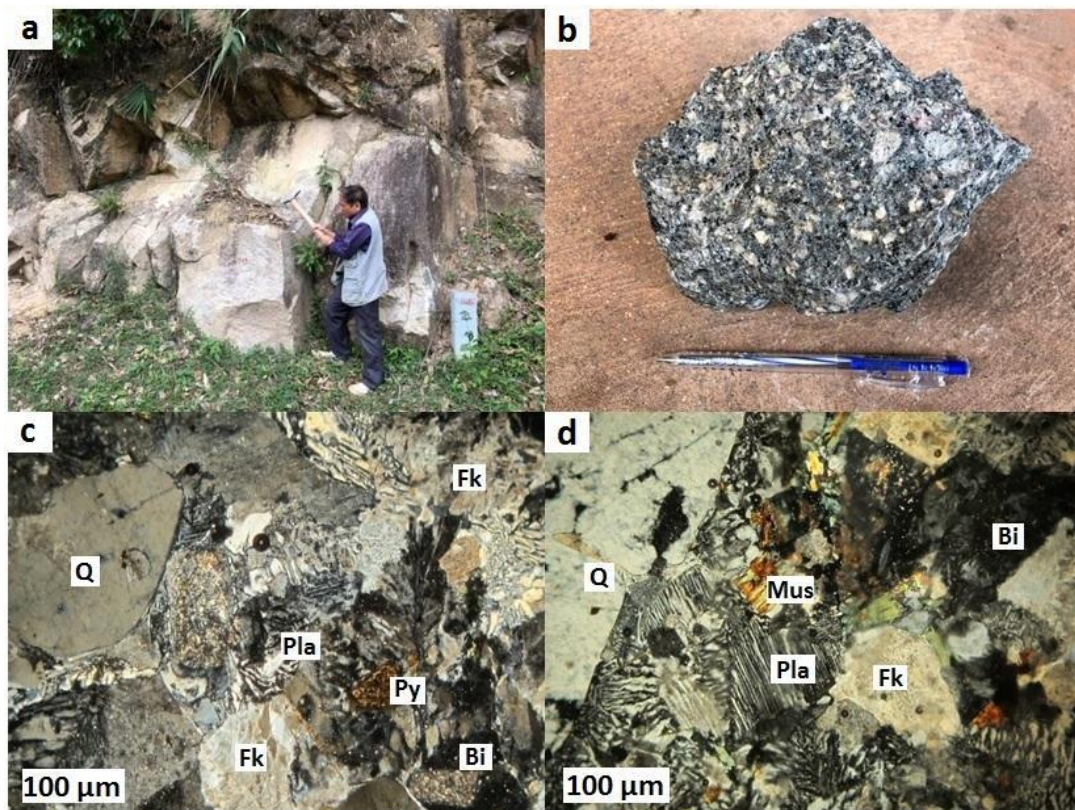
### 3. MẪU NGHIÊN CỨU VÀ PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH

Mẫu nghiên cứu là đá granit biotit dạng porphyry mang số hiệu L.013-1 được lấy tại bản Na Khoun, huyện Vieng Xay, tỉnh Hủa Phăn, CHDCND Lào, tọa độ địa lý: 20°11'19'' vĩ độ bắc; 104°01'54'' kinh độ đông (Hình 1c). Đá có màu xám, cấu tạo khối, không bị biến dạng, các ban tinh felspat nổi rõ. Phân tích sơ bộ thành phần khoáng vật như sau: thạch anh (27-33%), plagioclas (28-39%), felspat kali (22-45%), biotit (1-12%), muscovit rất ít.



Lấy khoảng 1,0 kg mẫu rửa sạch rồi nghiền đến kích thước 0,3 mm, rây và đãi lấy phần khoáng vật nặng có zircon. Phần khoáng vật này được tuyển từ, tách zircon bằng dung dịch nặng bromoform và sau đó lựa chọn bằng tay dưới kính hiển vi soi nổi để loại bỏ

các hạt zircon bị vỡ và các hạt chứa nhiều bao thể có thể gây ảnh hưởng đến kết quả phân tích. Quá trình gia công và tách đơn khoáng zircon được thực hiện tại Viện Địa chất – Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam.



Hình 2. Một số hình ảnh về đặc điểm địa chất và khoáng vật của granit khối Na Khoum vùng Sầm Nưa (CHDCND Lào). a- Khảo sát và lấy mẫu tại vết lộ L.013; b- Mẫu cục số hiệu L.013; c, d- Lát mỏng thạch học L.013-1 và L.013-2 (Q: thạch anh, Fk: feldspat kali; Pla: plagioclas; Bi: biotit; Mus: muscovit)

Các hạt zircon đơn tinh thể có kích thước tương đồng nhau được lựa chọn và gắn trên nhựa epoxy cùng với zircon mẫu chuẩn, sau đó mẫu sẽ được đánh bóng đến khi lộ phần trung tâm của hạt để phân tích. Trước khi phân tích thành phần đồng vị U-Pb, zircon được chụp ảnh phát quang âm cực (CL) bằng thiết bị SEM để nghiên cứu cấu trúc bên trong của các hạt (Hình 3). Sau đó zircon được phân tích thành phần đồng vị U-Pb bằng phương pháp bào mòn đơn điểm nhờ tia laser trên thiết bị quang phổ khối plasma đa bộ cảm ứng (LA-ICP-MS) Nu plasma II với hệ thống quang phổ khối laser kích thích 193nm ArF. Các điểm phân tích được chọn ở phần rìa của hạt zircon, nơi có tính phân đối khá rõ nét và không có vết nứt. Quy trình phân tích đồng

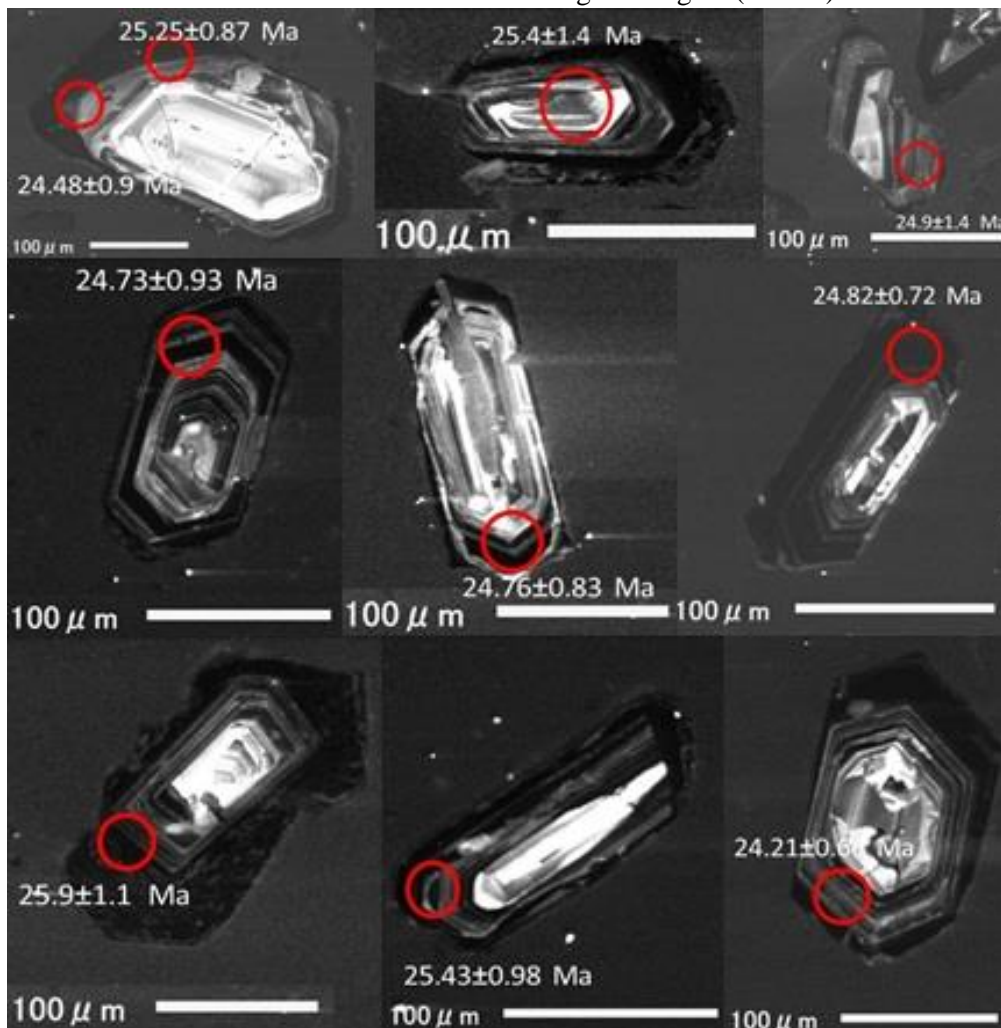
vị U-Pb zircon được thực hiện tại Khoa Vật lý và Khoa học Trái đất, Đại học Ryukyu, Okinawa, Nhật Bản. Trong quá trình phân tích, mẫu chuẩn zircon 91500 được phân tích đồng thời để tiến hành kiểm tra mức độ ổn định của thiết bị phân tích và dựa vào đó để hiệu chỉnh các sai số mang tính hệ thống. Kết quả phân tích mẫu zircon chuẩn trong nghiên cứu này là  $1.064 \pm 2,1$  Tr.n, trong phạm vi sai số, hoàn toàn tương đồng với tuổi  $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$  của zircon 91500 ( $1.065,4 \pm 0,3$  Tr.n) được phân tích bởi Wiedenbeck và nnk (1995). Kết quả phân tích đồng vị U-Pb được xử lý bằng phần mềm Isoplot 3.0 (Ludwig, 2003) và thể hiện trên Bảng 1, sai số phân tích được tính là 1σ. Chi tiết về quy trình phân tích có thể tham khảo bài viết của (Hisatoshi và nnk, 2017).

#### 4. Kết quả phân tích

##### 4.1. Cấu trúc bên trong của các hạt zircon

Các hạt zircon được tuyển tách gần như không màu hoặc trong suốt, có dạng lăng trụ dài, tự hình với chiều dài từ 100-150  $\mu\text{m}$  và tỷ

lệ dài/rộng trong khoảng từ 2,0:1,0 đến 3,0:1,0. Ảnh CL cho thấy một vài hạt zircon có chứa phân nhân di sót hình oval sáng màu. Phần riềm của các hạt zircon thường tối màu hơn phân nhân, phân đới tương đối thanh nét và tự hình, điển hình cho zircon kết tinh từ dung thể magma (Hình 3).



Hình 3. Một số hình ảnh phát quang âm cực zircon trong mẫu L.013-1. Vòng tròn màu đỏ thể hiện các điểm xác định tuổi và giá trị tuổi (triệu năm) tương ứng

##### 4.2. Kết quả phân tích đồng vị U-Pb zircon

Kết quả phân tích thành phần đồng vị U-Pb của zircon từ mẫu nghiên cứu được thể hiện trong Bảng 1 và thể hiện trên biểu đồ Concordia (Hình 4). Tổng số 23 hạt zircon trong mẫu L.013-1 được phân tích thành phần đồng vị U-Pb cho tuổi  $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$  tập trung trong khoảng từ  $24,48\pm 1,5$  Tr.n đến  $26,30\pm 0,4$  Tr.n. Tỷ lệ Th/U của các hạt dao động từ 0,15 đến 0,70 ( $> 0,1$ ) cho thấy zircon chủ yếu có

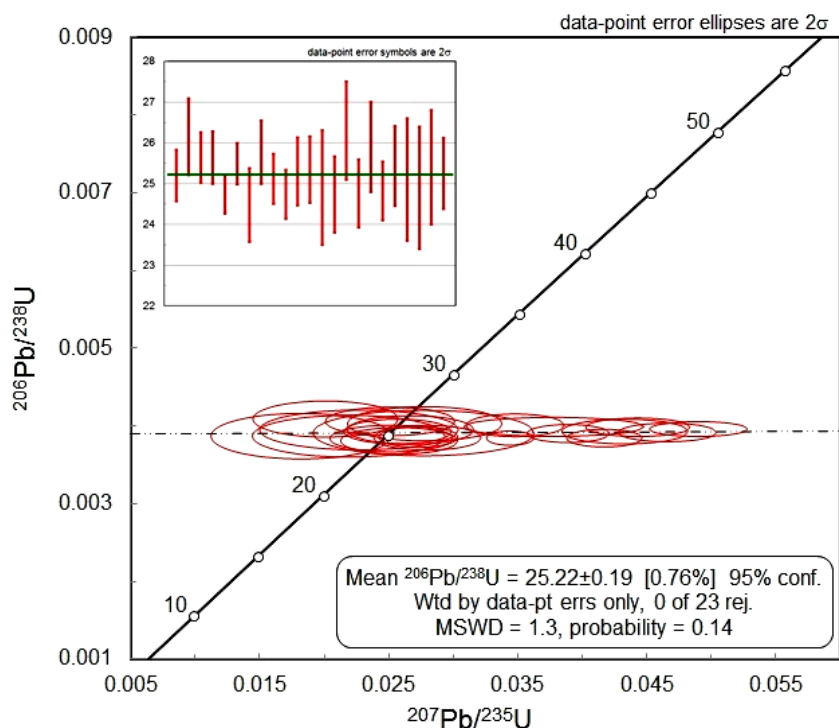
nguồn gốc magma. Trên biểu đồ concordia, các điểm phân tích đều phân bố tập trung trên đường cong concordia và cho tuổi trung bình của  $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U} = 25,22\pm 0,19$  Tr.n với độ lệch bình phương trung bình nhỏ (MSWD = 1,3). Kết hợp với đặc điểm cấu trúc bên trong của zircon, giá trị 25,22 Tr.n được cho là tuổi kết tinh của granit khối Na Khoun phân bố tại bản Na Khoun, huyện Vieng Xay, tỉnh Hủa Phăn, CHDCND Lào.

Bảng 1. Kết quả phân tích hàm lượng U-Th và tỷ lệ đồng vị U-Pb zircon mẫu L.013-1, granit khối Na Khoun vùng Sầm Nưa (CHDCND Lào)

TT	Điểm phân tích	Hàm lượng (ppm)			Tỷ lệ đồng vị và sai số			Tuổi (Triệu năm) và sai số				
		U	Th	Th/U	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$	1 $\sigma$	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$	1 $\sigma$	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$	1 $\sigma$	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$	1 $\sigma$
1	L-013-9	5971	1391	0.23	0.0466	0.0031	0.003918	0.000098	46.3	3.1	25.2	0.6
2	L-013-11	1153	488	0.42	0.0251	0.0041	0.004060	0.000150	25.1	4.1	26.1	0.9
3	L-013-12	4670	1500	0.32	0.0443	0.0033	0.003985	0.000097	43.7	3.2	25.6	0.6
4	L-013-13	4730	831	0.18	0.0378	0.0057	0.003990	0.000100	35.3	3.8	25.6	0.6
5	L-013-14	13600	3132	0.23	0.0344	0.0015	0.003845	0.000075	34.5	1.5	24.7	0.5
6	L-013-16	14160	2774	0.20	0.0490	0.0031	0.003962	0.000078	48.3	3.0	25.5	0.5
7	L-013-19	1378	217.5	0.16	0.0258	0.0037	0.003810	0.000140	25.8	3.7	24.5	0.9
8	L-013-21	2760	680	0.25	0.0348	0.0031	0.004010	0.000120	34.5	3.0	25.8	0.8
9	L-013-25	7790	2068	0.27	0.0389	0.0026	0.003904	0.000095	38.6	2.5	25.1	0.6
10	L-013-27	6220	1255	0.20	0.0417	0.0024	0.003845	0.000093	41.3	2.4	24.7	0.6
11	L-013-34	2607	891	0.34	0.0433	0.0040	0.003930	0.000130	42.6	3.9	25.3	0.8
12	L-013-36	1902	485.4	0.26	0.0685	0.0055	0.003930	0.000120	67.5	5.4	25.3	0.8
13	L-013-37	385	80	0.21	0.0219	0.0061	0.003870	0.000220	21.0	5.8	24.9	1.4
14	L-013-40	1138	657	0.58	0.0252	0.0039	0.003840	0.000140	24.9	3.9	24.7	0.9
15	L-013-41	616	429	0.70	0.0201	0.0046	0.004090	0.000190	19.7	4.5	26.3	1.2
16	L-013-42	1613	402.9	0.25	0.0280	0.0034	0.003850	0.000130	27.7	3.3	24.8	0.8
17	L-013-43	795	207.7	0.26	0.0278	0.0049	0.004030	0.000180	27.2	4.7	25.9	1.1
18	L-013-44	2522	681	0.27	0.0273	0.0025	0.003860	0.000110	27.2	2.5	24.8	0.7
19	L-013-45	1123	392.6	0.35	0.0267	0.0040	0.003950	0.000150	26.3	3.9	25.4	1.0
20	L-013-46	360.3	92.5	0.26	0.0277	0.0070	0.003910	0.000240	26.4	6.7	25.1	1.5
21	L-013-47	469	248	0.53	0.0182	0.0057	0.003870	0.000240	17.4	5.4	24.9	1.5
22	L-013-49	396.7	234.2	0.59	0.0227	0.0063	0.003950	0.000210	21.7	6.0	25.4	1.4
23	L-013-50	1459	220.1	0.15	0.0257	0.0034	0.003930	0.000130	25.4	3.3	25.3	0.9

(Mẫu đồng vị U-Pb zircon gia công tại Viện Địa chất – Viện Hàn lâm KHCN Việt Nam, gửi phân tích thành phần và tỷ lệ đồng vị tại Khoa Vật lý và Khoa học Trái đất, Đại học Ryukyuu, Okinawa, Nhật Bản)





Hình 4. Biểu đồ Concordia xác định tuổi đồng vị U-Pb zircon và biểu đồ thể hiện tuổi trung bình  $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$  của 23 hạt zircon tách từ mẫu L.013-1

## 5. Thảo luận

### 5.1. Tuổi kết tinh granit khối Na Khoun

Trên bản đồ địa chất – khoáng sản tỷ lệ 1:200.000 vùng Sầm Nưa hiện tại, phức hệ Na Khoun đã được xếp vào tuổi Jura – Creta dựa trên quan hệ xuyên cắt của granit khối Na Khoun vào các thành tạo phun trào axit bị ép có tuổi Trias giữa thuộc hệ tầng Nậm Sầm (Thụ, 1982). Từ đó đến nay, chưa có nghiên cứu định lượng nào về đồng vị xác định tuổi kết tinh đối với granit phức hệ Na Khoun phân bố trong khu vực. Trong nghiên cứu này, zircon tách từ mẫu L.013-1 có cấu trúc bên trong phân đới khá tự hình chứng tỏ chúng có nguồn gốc từ magma (Corfu, 2003). Zircon được kết tinh từ dung thể magma còn được minh chứng bởi các tỉ số Th/U trong chúng đều  $> 0,1$  (Bảng 1) (Hoskin và Black, 2000). Biểu đồ Hình 4 cho thấy tất cả các điểm phân tích đều nằm trên đường cong concordia và cho tuổi trung bình  $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U} = 25,22 \pm 0,19$  Tr.n. Do vậy, giá trị 25,22 Tr.n phản ánh tuổi kết tinh của granit phức hệ Na Khoun, tương ứng với giai đoạn Paleogen.

Kết quả nghiên cứu thạch địa hóa các đá granitoid trên địa khu biển chất Phu Hoạt cho

thấy có sự tương đồng về thành phần vật chất giữa granit khối Bản Chiềng và granit khối Na Khoun, cụ thể chúng tương ứng với granit kiểu A, nghèo Ba, Sr, Ti, P, mang tính chất granit có nguồn gốc sâu nhưng được hình thành do sự tương tác của vỏ (Đông, 2014; Anh, 2019). Các kết quả phân tích tuổi đồng vị U-Pb zircon gần đây nhất đối với granit khối Bản Chiềng trên lãnh thổ Việt Nam cho giá trị  $27,2 \pm 0,54$  và  $27,5 \pm 0,6$  Tr.n (Cong, 2017). Khi so sánh các giá trị trên với kết quả mới được phân tích từ bài báo này thì nhận thấy tuổi kết tinh của granit khối Na Khoun trên lãnh thổ Lào có phần trẻ hơn (mặc dù chúng cùng thuộc kiểu A granit). Điều này có thể đưa ra nhận định rằng các thành tạo granit kiểu A phân bố trên địa khu biển chất Phu Hoạt kéo dài từ Tây Bắc Nghệ An sang Sầm Nưa được hình thành trong cùng một thời kỳ tiền hóa kiến tạo - magma xảy ra vào khoảng thời gian từ 28-20 Tr.n, tương ứng với giai đoạn siết trượt đi cùng với biến chất giạt lùi dọc theo đới siết trượt Ailao Shan – Sông Hồng (Junlai và nnk, 2020), trong đó giá trị 25,22 Tr.n cho thấy các granit khối Na Khoun vùng Sầm Nưa được kết tinh ở giai đoạn muộn hơn so với granit vùng Tây Bắc Nghệ An đã được kết tinh ở giai đoạn sớm.

## 5.2. Ý nghĩa địa chất

Địa khu biến chất Phu Hoạt thuộc phần phía bắc của địa khu liên hợp Đông Dương (Trị và Khúc, 2009). Nghiên cứu tuổi đồng vị SHRIMP U-Pb zircon trong các đá gneis vòm Bù Khang có giá trị  $244 \pm 7$  Tr.n (Carter và nnk, 2001), tuổi SHRIMP U-Pb zircon trong granitogneis biotit lấy từ các thể xâm nhập nhỏ xuyên cắt đá biến chất hệ tầng Bù Khang (MP-NP<sub>1</sub> bk) cho giá trị  $247 \pm 4,5$  Tr.n (Đông, 2014). Các kết quả này cho thấy hoạt động tạo núi tại khu vực bắt đầu diễn ra trong giai đoạn Permi muộn – Trias sớm (còn được gọi là chu kỳ tạo núi Indosini) do quá trình khép nối địa khu liên hợp Sino - Việt Nam (trước đây thường gọi là mảng Nam Trung Hoa) và địa khu liên hợp Đông Dương dọc theo đới khâu Sông Mã (Metcalf, 2005; Tri, 2020). Kết thúc quá trình này là sự hình thành một loạt các thành tạo S-granit có tuổi xác định bằng TIMS zircon U-Pb là 260-245 Tr.n (Tâm, 2008).

Tuy nhiên, những kết quả nghiên cứu gần đây cho thấy dọc theo địa khu Phu Hoạt tồn tại tổ hợp granit kiểu A gồm chủ yếu là granit biotit dạng porphyr phân bố thành một đới kéo dài từ lãnh thổ Việt Nam sang Bắc Lào (phức hệ Bản Chiềng, phức hệ Na Khoun). Về mặt hình thái và diện phân bố, các thành tạo granit biotit dạng porphyr xuất lộ dưới dạng những khối nhỏ tại vị trí trung tâm các vòm biến chất cổ (granit Bản Chiềng xuyên cắt vòm Bù Khang, granit Nậm Giải xuyên cắt vòm Hạnh Dịch, Nghệ An; granit Huồi Kút và Na Khoun xuyên cắt vòm Wat Kit vùng Sầm Nưa). Quá trình nâng trôi xuyên cắt của các thể granit này đã làm uốn nếp và tái biến chất các thành tạo plagiogneis, đá phiến thạch anh - mica, amphibolit tạo nên một đới biến chất đồng tâm mà phần nhân là sản phẩm có chứa silimanit chuyển tiếp ra phần ngoài là staurolit - disten, almandin. Tuổi đồng vị của các đá granit porphyr phức hệ Bản Chiềng phân tích bằng TIMS zircon U-Pb cho kết quả 30 Tr.n (Tâm, 2008) và phân tích bằng SHRIMP zircon U-Pb là 29-27 Tr.n (Cong, 2017). Tuổi đồng vị LA-ICP-MS zircon U-Pb cho granit biotit hạt nhỏ phức hệ Nậm Giải có giá trị  $26 \pm 3$  Tr.n (Sáng, 2018). Ở phần kéo dài của địa khu Phu Hoạt sang

vùng Sầm Nưa cũng gặp nhiều gneis biotit-silimanit - disten - granat và đá amphibolit. Do đó, kết quả  $25,22 \pm 0,19$  Tr.n từ nghiên cứu này là một minh chứng cho thấy có sự tồn tại của các thể granit kiểu A tại vùng Sầm Nưa và đồng thời chúng là sản phẩm của thời kỳ tiến hóa kiến tạo - magma Oligocen - Miocen (sau giai đoạn Indosini trong P<sub>3</sub>-T<sub>1</sub>) xảy ra dọc theo địa khu biến chất Phu Hoạt, quá trình kết tinh đó được diễn ra liên tục bắt đầu từ vùng Tây Bắc Nghệ An (27 Tr.n của granit Bản Chiềng) và kết thúc tại vùng Sầm Nưa (25 Tr.n của granit Na Khoun).

Từ những dẫn liệu trên cho thấy, hoạt động căng giãn và nâng trôi với áp suất cao của các vòm gneis thuộc địa khu biến chất Phu Hoạt diễn ra vào Oligocen - Miocen, điều này còn được xác định qua các tuổi <sup>40</sup>Ar-<sup>39</sup>Ar của mica trong granit có từ 36-21 Tr.n (Jolivet và nnk, 1999). Khoảng thời gian này là giai đoạn siết trượt đi cùng biến chất giạt lùi dọc theo đới siết trượt Ailao Shan – Sông Hồng (Junlai và nnk, 2020).

## 6. Kết luận

Phức hệ Na Khoun, vùng Sầm Nưa (CHDCND Lào) có thành phần thạch học chủ yếu là granit biotit hạt thô, granit biotit dạng porphyr, tuổi thành tạo của đá này phân tích bằng phương pháp U-Pb zircon LA-ICP-MS cho giá trị  $25,22 \pm 0,19$  Tr.n (tương ứng giai đoạn Oligocen - Miocen). Kết quả từ nghiên cứu này tương đồng với tuổi thành tạo đã được công bố đối với granit porphyr phức hệ Bản Chiềng.

Kết quả nghiên cứu từ bài báo này là một minh chứng khẳng định sự tồn tại một tổ hợp granit kiểu A phân bố dọc theo địa khu biến chất Phu Hoạt kéo dài từ lãnh thổ Việt Nam sang Lào. Quá trình kết tinh của tổ hợp magma này được diễn ra liên tục bắt đầu từ vùng Tây Bắc Nghệ An và tiếp tục có thể kết thúc tại vùng Sầm Nưa (Lào).

**Lời cảm ơn:** Bài báo này là một phần kết quả của Nhiệm vụ khoa học công nghệ cấp Nhà nước, mã số NĐT.35.LA/17 (Bộ Khoa học và Công nghệ Việt Nam).



## Văn liệu

**Bui D. Cong, Nguyen T.B. Thuy, Nguyen C. Dong, Ta D. Tung, 2017.** SHRIMP zircon U-Pb isotope age of Ban Chieng granitoid in Phu Hoat structural zone and its geological implication. *Journal of Geology, series B/46: 14-22, Hà Nội.*

**Bùi M. Tâm (chủ biên), 2008.** Báo cáo tiến trình hoạt động magma Việt Nam theo quan điểm kiến tạo mảng. *Lưu trữ Viện KHĐC&KS, Hà Nội.*

**Bùi V. Sáng, Chu V. Dũng, Nguyễn T.H. Hạnh, 2018.** Tuổi hình thành và ý nghĩa kiến tạo của granit phức hệ Nậm Giải, Quế Phong, Nghệ An. *Báo cáo Đại hội GEOSEA lần thứ 15, Hà Nội, 2018.*

**Carter A và nnk, 2001.** Understanding Mesozoic cucretion in Southeast Asia. Significance of Triassic thermotectonism (Indosinian orogeny) in Vietnam. *Geology, 29: 211-214.*

**Corfu F, Hanchar J.M, Hoskin P.W.O, Kinny P, 2003.** Atlats of zircon textures. In Hanchar J.M, Hoskin P.W.O, (Eds), zircon. *Review in Mineralogy and Geochemistry, p.469-500.*

**Dovjikov A.E (chủ biên), 1965.** Geologia Severnogo Vietnam (Địa chất miền Bắc Việt Nam). *Tổng cục Địa chất, Hà Nội (bản tiếng Việt).*

**Hisatoshi I, Shimpei U, Futoshi N, Shojiro N, 2017.** Zircon U-Pb dating using LA-ICP-MS: Quaternary tephra in Yakushima Island, Japan. *Journal of Volcanology and Geothermal Research, 338: 92-100.*

**Hoskin P.W.O, Black L.P, 2000.** Metamorphic zircon formation by solid-state recrystallization of protolith igneous zircon. *Journal of Metamorphic Geology, 18: 423-439.*

**Jolivet L, Maluski H, O. Beyssac, B.Goffé, C. Lepvrier, P.T. Thi, and N.V. Vuong. 1999.** Oligocene-Miocene Bu Khang extensional gneiss dome in Vietnam: Geodynamic implications. *Journal of Geology, 27: 67-70.*

**Jolivet L, Bayssac O, Goffé B, Avigad D, Lepvrier C, Maluski H, Thang T.T, 2001.** Oligo-Miocene midcrustal subhorizontal shear

zone in Indochina. *Journal of Tectonics, 20: 46-57.*

**Junlai L, Xiaoyu C, Yuan T, Zhijie S, Wei W, 2020.** The Ailao Shan-Red River shear zone revisited: Timing and tectonic implications. *GSA Bulletin, 132: 1165-1182.*

**Lepvrier C, Vuong V.N, Maluski H, Thi T.P, Tich V.V, 2008.** Indosinian tectonics in Vietnam. *C.R. Geosciences, 340: 94-111.*

**Lê D. Bách (chủ biên) và nnk, 1996.** Địa chất và khoáng sản 1:200.000 vùng Quý Châu, Nghệ An. *Lưu trữ Địa chất, Hà Nội.*

**Ludwig K.R, 2003.** User's Manual for Isoplot 3.0: A Geochronological Toolkit for Microsoft Excel. Berkeley Geochronology Center. *Special Publication 4: 1-71.*

**Metcalf I, 2005.** Southeast Asia. Elsevier Enc. of Geology. *Elsevier Ltd.*

**Nguyễn C. Đông và nnk, 2014.** Báo cáo tổng kết "Nghiên cứu sinh khoáng và phân vùng triển vọng khoáng sản vòm nâng Phú Hoat". *Lưu trữ Địa chất, Hà Nội.*

**Nguyễn V. Đễ (chủ biên) và nnk, 1975.** Báo cáo đo vẽ địa chất và khoáng sản tỷ lệ 1:50.000 vùng Bản Chiềng, Quế Phong, Nghệ Tĩnh (Nghệ An). *Lưu trữ Địa chất, Hà Nội.*

**Tô V. Thụ (chủ biên) và nnk, 1982.** Báo cáo địa chất vùng Sầm Nưa, tỷ lệ 1:200.000. *Liên đoàn Intergeo, Hà Nội.*

**Trần V. Trị, Vũ Khúc (đồng chủ biên), 2009.** Địa chất và Tài nguyên Việt Nam. *Nxb Khoa học Tự nhiên và Công nghệ Hà Nội, trang 347-349.*

**Tri V.T, Michel F, Vuong V.N, Hoang H.B, Michael B.W.F, Tuan Q.N, Claude L, Tonny B.T, Kenichiro T, Punya C, 2020.** Neoproterozoic to Early Triassic tectono-stratigraphic evolution of Indochina and adjacent areas: A review with new data. *Journal of Asian Earth Sciences, 191.*

**Wiedenbeck M, Alle P, Corfu F, Griffin W.L, Meier M, Oberli F, Quadt A.V, Roddick J.C, Spiegel W, 1995.** Three natural zircon standards for U-Th-Pb, Lu-Hf, trace element and REE analyses. *Geostandards and Geoanalytical Research, 19:1-23*

## Summary

### Zircon U-Pb isotope age of the Na Khoun granite complex in the Sầm Nưa region and its geological implications

*Lưu Công Trí, La Mai Sơn, Nguyễn Thị Thanh Thảo, Nagi Takahashi*

The study area is an extension of the Phu Hoat metamorphic terrane from the Northwestern Nghệ An, Vietnam. The Na Khoun complex is made up of coarse-grained biotite granite and porphyritic biotite granite, distributing in the South of Sầm Nưa town, Hòa Phấn province, Laos PDR. Zircon crystals separated from the porphyritic biotite granite sample L.013-1 were analyzed for their U-Pb isotope composition by LA-ICP-MS method. A total of 23 zircon grains were selected and analyzed, which yielded  $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$  ages varying from 24,5 to 26,3 Ma with an average  $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$  value of  $25,22 \pm 0,19$  Ma, similar to previously reported ages for the porphyritic granite of the Bản Chiềng complex, Northwestern Nghe An province of Vietnam. The U-Pb isotope age result from our study indicated a magmatic activity took place during the Oligocene - Miocene time along the Phu Hoat high metamorphic terrane including the extended part in the territory of Laos. This new zircon U-Pb isotope age is the basis for emplacement age correction of the Na Khoun granite complex expressed on the geological and mineral maps of Sầm Nưa region.

**Keywords:** *Phu Hoat metamorphic terrane, Na Khoun granite, zircon U-Pb isotope.*