

GHI NHẬN HOẠT ĐỘNG HIỆN ĐẠI CỦA ĐỚI ĐỨT GỖY MƯỜNG LA - BẮC YÊN Ở VÙNG ÍT ONG, MƯỜNG LA, SƠN LA TRÊN CƠ SỞ XÁC ĐỊNH TUỔI CÁC TRẦM TÍCH ĐỆ TỨ BỊ DỊCH CHUYỂN

NGUYỄN ĐẠI TRUNG, PHẠM THỊ THÚY, TRẦN TÂN VĂN

Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản

Tóm tắt: Đới đứt gãy Mường La - Bắc Yên là một đới đứt gãy phân đới cấu trúc Tú Lệ và Sông Đà, thuộc trũng nội lục Paleozoi muộn-Kainozoi, miền Bắc Việt Nam. Dọc theo đới này, ở vùng Ít Ong, Mường La, Sơn La đã có biểu hiện của đứt gãy hoạt động như xuất lộ nước nóng, nước khoáng và động đất. Bằng phương pháp khảo sát địa chất - địa mạo - trầm tích Đệ tứ đã phát hiện ở khu vực này tồn tại 03 bậc thềm: thềm bậc I (cuội, sỏi, sạn..., thành phần đa khoáng) dày 2-3 m, cao 3-7 m so với mặt suối Pi Tong, nguồn gốc sông suối, tuổi già định Holocen muộn (aQ_2^3); thềm bậc II (cuội, sỏi, sạn..., thành phần đa khoáng) dày 3-5 m, cao 7-10 m so với suối Nậm Păm và suối Pi Tong, nguồn gốc sông suối, tuổi già định (Q_2^{1-2}); thềm bậc III (tàng, cuội, sỏi, sạn..., thành phần đa khoáng), dày 5-7 m, cao 10-15 m so với mặt suối Nậm Păm và suối Pi Tong, nguồn gốc suối và lũ tích, tuổi già định Pleistocen muộn (apQ_1^3). Bằng phương pháp phân tích tuổi nhiệt huỳnh quang 02 mẫu trầm tích cát bột trong các lớp cát bột bị dịch chuyển do hoạt động của đứt gãy tại thềm bậc II của suối Pi Tong và 04 mẫu trầm tích cát bột ở thềm bậc III của suối Nậm Păm vào năm 2014, kết quả phân tích xác định tuổi cho thấy đới đứt gãy Mường La - Bắc Yên đã có biểu hiện hoạt động hiện đại trong khoảng 3.000-6.000 năm.

I. MỞ ĐẦU

Vũ Văn Chinh và nnk (2006) [19] đã coi đới đứt gãy Mường La - Bắc Yên (ML-BY) là ranh giới giữa hai đơn vị cấu trúc là đới nâng Tú Lệ phía đông bắc và đới sụt võng Sông Đà phía tây nam. Trong giai đoạn Hiện đại, đới đứt gãy có nhiều biểu hiện hoạt động. Trần Trọng Huệ (2004) [16] đã phát hiện nhiều tai biến địa chất xảy ra dọc theo đới đứt gãy này như nứt, trượt đất. Ghi nhận của Viện Vật lý Địa cầu vào tháng 7 và tháng 8 năm 2014, dọc theo đới đứt gãy ML-BY ở vùng Ít Ong, Mường La, Sơn La đã xảy ra động đất. Các biểu hiện hoạt động nêu trên của đới đứt gãy ML-BY có thể được coi là các hoạt động hiện đại. Như vậy, nghiên cứu ghi nhận hoạt động hiện đại của đới đứt gãy này để cảnh báo diễn biến cho tương lai là hết sức cần thiết. Cho tới nay có nhiều công trình nghiên cứu về đới đứt gãy

này như: nghiên cứu đặc điểm động học của đới đứt gãy của Nguyễn Văn Hùng (2002) [13]; nghiên cứu và dự báo động đất của Cao Đình Triều (2008) [4]; Tính toán được cường độ động đất lớn nhất có thể phát sinh trên đới đứt gãy ML-BY $M = 5,9 \pm 0,3$ và chu kỳ lặp lại trung bình khoảng 450 năm của Bùi Văn Duẩn (2013) [3]. Tuy nhiên chưa có công trình nghiên cứu nào đưa ra được con số cụ thể về tuổi hoạt động hiện đại của đứt gãy.

Trifonov và nnk (1993) [18] đã định nghĩa đứt gãy hoạt động hiện đại là đứt gãy có dịch chuyển xuất hiện trong Pleistocen muộn (100.000-130.000 năm) và Holocen (10.000 năm) và được cho là sẽ hồi sinh trong tương lai. Đồng thời ông và các cộng sự đã thành lập bản đồ đứt gãy hoạt động trên toàn thế giới với sự phân chia đứt gãy hoạt động theo các cấp độ dịch chuyển (< 1 mm/năm; 1-5 mm/năm;

> 5 mm/năm); tuổi đứt gãy hoạt động (Đệ tứ: < 1,6 Tr.n; Pleistocen muộn-giữa < 730.000 năm đến 700.000 năm; Pleistocen muộn < 100.000 năm đến 130.000 năm; Holocen < 10.000 năm; Lịch sử < 200 năm đến < 2.000 năm). Các lớp dữ liệu của bản đồ nêu trên bao gồm tên đứt gãy, tọa độ địa lý, góc cắm trung bình, chiều sâu, chiều dài, độ dịch chuyển, các lớp địa tầng, tuổi hoạt động cuối cùng, dấu hiệu hoạt động (chủ yếu là địa mạo), mức độ dịch chuyển ngang, tỷ số dịch chuyển, cường độ địa chấn, các hoạt động khác, độ tin cậy dữ liệu, tác giả liên quan và tài liệu tham khảo... Một số phương pháp xác định tuổi đứt gãy cũng được Trifonov và cộng sự đưa ra để chứng minh định lượng cho mức độ tin cậy của dữ liệu.

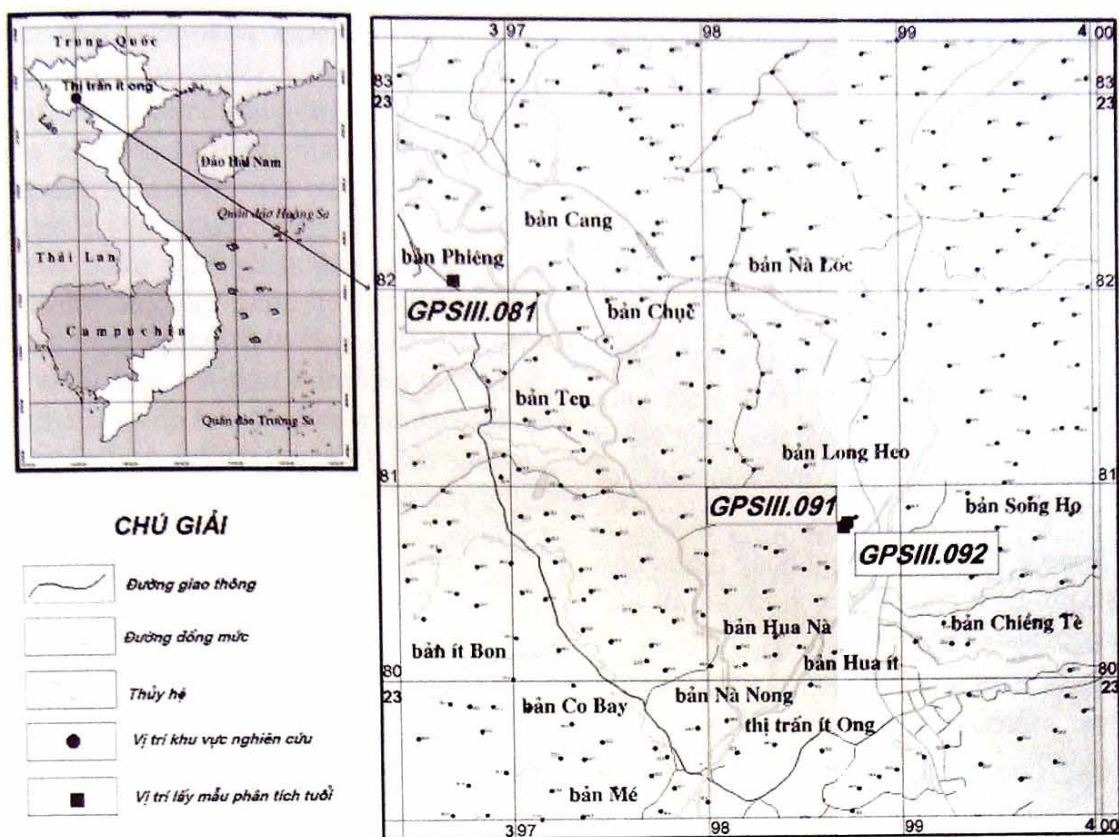
Ghi nhận thời gian hoạt động của đứt gãy dựa trên việc xác định tuổi các trầm tích Đệ tứ bị dịch chuyển là một phương pháp hiện đại và được áp dụng khá phổ biến ở các nước trên Thế giới. Các nghiên cứu của James McCalpin [7-9] qua khai đào hào hố ở các khu vực đứt gãy và lấy mẫu phân tích tuổi Nhiệt huỳnh quang đã đưa ra kết quả tuổi hoạt động hiện đại của các đứt gãy. Berger G.W (1993) [2] qua kết quả phân tích tuổi Nhiệt huỳnh quang (Thermoluminescence) các trầm tích đất đá vôi bị gió cuốn, trầm tích hồ, trầm tích lũ đã xác định thời gian hoạt động núi lửa. Nhiều nhà nghiên cứu như MicheleL Clarke (2001) [10]; William M. Huff (2013) [20]... cũng đã chỉ ra hoạt động hiện đại của các đứt gãy khi dựa vào xác định tuổi các trầm tích cát ven bờ bằng phương pháp phân tích tuổi nhiệt huỳnh quang. Ở Việt Nam, đã có một số nghiên cứu áp dụng phương pháp khảo sát địa chất - địa mạo - trầm tích Đệ tứ, khai đào và xác định tuổi trầm tích Đệ tứ bị dịch chuyển do hoạt động hiện đại của các đứt gãy như: Phan Trọng Trinh (2009) [14] qua xác định tuổi các trầm tích Đệ tứ ở khu vực Lào Cai thuộc đứt gãy Sông Hồng đã chỉ ra đứt gãy hoạt động từ 100.000 năm tới 400.000 năm; Witold

Zuchiewicz và Nguyễn Quốc Cường (2007) [21] chỉ ra đứt gãy Điện Biên Phủ đã tái hoạt động ở các trầm tích Đệ tứ dọc theo đứt gãy này như: vào khoảng 40.000-13.000 năm ở trầm Lai Châu; 7.000-1.000 năm ở trầm Điện Biên Phủ. Đàm Quang Minh và Manfred Erechen (2009) [6] đã xác định được tuổi trầm tích Đệ tứ là cát dọc bờ biển khu vực Suối Tiên và Hòn Gôm bằng phương pháp Nhiệt huỳnh quang. Như vậy, việc ghi nhận các hoạt động hiện đại ở một số khu vực thuộc một số đứt gãy ở miền Bắc Việt Nam như đứt gãy Điện Biên - Lai Châu, Sông Hồng... bằng xác định tuổi các trầm tích cát, bột bị dịch chuyển bằng phương pháp phân tích tuổi đã được áp dụng nhưng chưa được áp dụng cho đứt gãy ML-BY. Kết quả xác định tuổi các trầm tích Đệ tứ bị dịch chuyển do đứt gãy ML-BY hoạt động hiện đại ở vùng Ít Ong, Mường La, Sơn La bằng các phương pháp khai đào trầm tích Đệ tứ và phương pháp phân tích Nhiệt huỳnh quang sẽ góp phần ghi nhận thêm một bằng chứng nữa về hoạt động hiện đại của đứt gãy ML-BY một cách định lượng.

II. CÁC PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Khảo sát địa chất - địa mạo - trầm tích Đệ tứ

Tháng 8 năm 2014, tập thể tác giả đã tiến hành khảo sát địa chất - địa mạo - trầm tích Đệ tứ chi tiết tỷ lệ 1:10.000 ở khu vực thị trấn Ít Ong, Mường La, Sơn La với mục tiêu nghiên cứu biểu hiện hoạt động hiện đại của đứt gãy ML-BY từ đó tìm ra các vị trí có sự dịch chuyển của trầm tích hạt mịn so với lớp trầm tích hạt thô do hoạt động của đứt gãy này. Các tuyến lộ trình khảo sát cắt theo phương vuông góc với phương của đứt gãy ML-BY (phương TB-ĐN và ĐB) đã được bố trí trong vùng nghiên cứu. Theo đó đã tìm ra 03 vị trí có sự dịch chuyển của trầm tích Đệ tứ do hoạt động của đứt gãy kí hiệu GPSIII.81, GPSIII.091 và GPSIII.092 như Hình 1.



Hình 1. Sơ đồ vùng nghiên cứu và vị trí lấy mẫu TL.

2. Phương pháp lấy mẫu trầm tích Đệ tứ bị dịch chuyển

a) Phương pháp khai đào

Tại các vết lộ phát hiện ra các lớp cuội, sỏi, cát, bột, sét... bị dịch chuyển đã tiến hành khai đào hào, hố, dọn vết lộ để lấy các mẫu trầm tích Đệ tứ bị dịch chuyển. Khai đào hào, hố đã được áp dụng theo hướng dẫn của James McCalpin [0] và có cải tiến cho phù hợp với tình hình thực tế ở Việt Nam. Cụ thể khai đào đã tiến hành như sau:

Tại vết lộ GPSIII.81: đã dọn sạch vết lộ phát hiện từ trên bề mặt đất hiện tại tới tầng đá gốc với chiều cao 7-10 m, chiều rộng 5-10 m, sâu vào tới 0,5 m cho đến khi lộ các lớp trầm tích Đệ tứ bị dịch chuyển còn mới.

Tại vết lộ GPSIII.91: đã khai đào phát hiện với chiều cao đến 10 m và chiều rộng đến 20 m để lộ ra các lớp trầm tích Đệ tứ bị dịch chuyển.

Dùng thước dây đo chi tiết chiều cao, chiều rộng và chiều sâu của 02 hào, hố lấy mẫu.

b) Phương pháp lấy mẫu trầm tích Đệ tứ bị dịch chuyển

Mẫu phân tích tuổi TL được lấy ngoài trời tại những vị trí quan sát được sự dịch chuyển các trầm tích hạt mịn (cát, bột, sét) so với trầm tích hạt thô (cuội, sỏi, sạn) do hoạt động đứt gãy. Sau khi dọn sạch vết lộ, tiến hành lấy mẫu dựa trên hướng dẫn của TS. Tammy Rittenour thuộc phòng Phân tích OSL/TL của Trường Đại học Utah, Mỹ [0] và cũng được cải tiến để phù hợp với thực tế của Việt Nam. Cụ thể, mẫu được lấy trong môi trường tương đối đồng nhất về thành phần vật chất và nằm cách ranh giới đá gốc tối thiểu 0,3 m. Mẫu sau khi được thu thập cần được bảo quản trong điều kiện không bị phơi sáng, giữ nguyên được độ ẩm trong mẫu và tránh sự xáo trộn trầm tích. Cụ thể thao tác lấy mẫu trải qua 4 bước sau:

Bước 1: Dùng vật kín (ô, túi nilon đen) chắn sáng vị trí lấy mẫu;

Bước 2: Đặt đầu được mài nhọn của ống lấy mẫu vào điểm cần lấy mẫu (đầu này đã được đập miêng xốp cách nhiệt). Dùng búa đập ống mẫu vào điểm lộ cho tới khi cảm nhận hoặc nghe thấy những dấu hiệu chỉ ra rằng ống mẫu đã đầy, hoặc cho tới khi ống mẫu tối thiểu là ngang bằng với bề mặt điểm lộ. Ống mẫu phải thật đầy và được đóng gói thật chặt tránh sự xáo trộn trầm tích trong quá trình di chuyển;

Bước 3: Đậy nắp, dùng băng dính cuộn chặt, kín đảm bảo trầm tích không bị xáo trộn, lọt sáng và thoát nước;

Bước 4: Lấy nilon đen bọc bên ngoài và viết etiket.

Các ống thép lấy mẫu được làm tại Việt Nam theo thiết kế của TS. Tammy Rittenour [21] với thiết kế được làm từ ống thép đục có tính chắn sáng với kích thước 4 cm * 20 cm, một đầu được vát nhọn và bọc miêng xốp cách nhiệt

06 mẫu trầm tích bờ rời đã được tiến hành thu thập như sau: Tại vết lộ GPSIII.81, đã lấy 02 mẫu trầm tích cát, bột, sét nằm bên trên lớp cuội, sỏi, sạn bị dịch chuyển cánh trái và bên dưới lớp cuội, sỏi, sạn ở cánh phải bị dịch chuyển. Lớp cát, sét, bột và lớp cuội, sỏi, sạn... thuộc thêm bậc III của suối Pi Tong, khu vực Pi Tong, Mường La, Sơn La chảy theo phương TB-ĐN (trùng với phương của đới đứt gãy ML-BY); Tại vết lộ GPSIII.91 đã lấy 04 mẫu trầm tích cát, bột, sét (trong lớp hạt mịn) bị dịch chuyển ở cánh trái và cũng lớp đó ở cánh phải. Lớp cát, bột, sét và lớp cuội, sỏi, sạn... thuộc thêm bậc III của suối Nậm Păm thuộc khu vực Ít Ong, Mường La, Sơn La.

Sau khi thu thập mẫu, tiến hành đo đạc, ghi chép số liệu đo đạc và mô tả sơ bộ về đặc điểm địa chất khu vực lấy mẫu nhằm phục vụ công tác luận giải sau này.

3. Phương pháp phân tích tuổi nhiệt huỳnh quang

Phương pháp phân tích tuổi nhiệt huỳnh quang được hiểu là phương pháp xác định tuổi các trầm tích lắng đọng kể từ khi nó bị che phủ hoàn toàn (không còn tiếp xúc với ánh sáng Mặt trời). Berger (1993) [2] đã tính toán tuổi các trầm tích trong khoảng tuổi 0-300.000 năm và áp dụng cho các trầm tích hạt mịn (chủ yếu là cát hạt mịn với độ hạt thay đổi trong khoảng 100-250 μm). Điểm đặc biệt quan trọng của phương pháp này là yêu cầu các trầm tích phải có sự tiếp xúc với ánh sáng trước và trong suốt quá trình lắng đọng trầm tích.

Nguyễn Quang Miên (2010) [12] đã nêu ra cơ sở để tính toán tuổi trầm tích Đệ tứ bằng phương pháp nhiệt huỳnh quang dựa trên hiệu ứng tẩy bức xạ nhiệt huỳnh quang (*Bleaching thermoluminescence*) của khoáng vật chủ yếu là vụn thạch anh do tác động của ánh sáng mặt trời. Trước khi lắng đọng, vật liệu trầm tích đo tuổi nhiệt huỳnh quang đã tồn tại ở dạng các hạt nhỏ và bị phơi dưới ánh sáng mặt trời trong một khoảng thời gian nào đó. Trong thời gian phơi sáng, lượng bức xạ nhiệt huỳnh quang tích lũy trong mẫu sẽ bị suy giảm do hiện tượng tẩy bức xạ nhiệt phát quang bởi bức xạ mặt trời và sự suy giảm này phụ thuộc vào thời gian phơi sáng. Với giả thuyết rằng trước khi bị lắng đọng, các vật liệu trầm tích xác định tuổi nhiệt huỳnh quang đã trải qua một quá trình phơi sáng đến mức bão hòa nào đó thì tuổi các trầm tích kể từ khi chúng bị vùi lấp được tính toán theo công thức:

$$t = (P - P_{BL})/D_A = P / D_A$$

Trong đó: t: thời gian kể từ khi mẫu bị che lấp bởi ánh sáng Mặt trời (năm); P: liều tích lũy (Gy); P_{BL} : liều nhiệt huỳnh quang còn lại sau quá trình tẩy bức xạ nhiệt bởi ánh sáng Mặt trời (Gy); D_A : suất liều chiếu hàng năm (Gy/năm); liều bức xạ ion hóa tích lũy trong mẫu được tính

toán bằng máy đo nhiệt huỳnh quang với các mức liều chuẩn 5 Gy, 10 Gy, 15 Gy, 25 Gy; Để xác định suất liều chiếu bức xạ ion hóa hàng năm lên mẫu sử dụng phương pháp đo trực tiếp bằng liều kế nhiệt huỳnh quang loại LiF (Cu, Mn, P). Lượng bức xạ nhiệt huỳnh quang của bột LiF (Cu, Mn, P) được đo bằng máy và so sánh với giá trị chuẩn là 0 mGy, 5 mGy, 10 mGy, 15 mGy. Sau đó với phương pháp hồi quy xác định được giá trị suất liều chiếu hàng năm.

06 ống thép lấy mẫu trầm tích Đệ tứ bị dịch chuyển đã được chuyển đến phân tích tại Phòng Thí nghiệm và Phân tích niên đại của Viện Khảo cổ học do TS. Nguyễn Quang Miên xác định theo hướng dẫn nêu trên [12].

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

1. Đặc điểm Địa chất - Địa mạo - Trầm tích Đệ tứ vùng nghiên cứu

a) Đặc điểm địa chất

Trong vùng nghiên cứu, đới đứt gãy cắt qua các thành tạo phun trào basalt của hệ tầng Suối Bé; đá phiến sét, bột kết, vôi, sét vôi của hệ tầng Mường Trai; đá basalt, andesit basalt của hệ tầng Cẩm Thủy. Về trầm tích, đới đứt gãy cắt qua các thành tạo trầm tích sông, sông lũ có tuổi giả định apQ₂ và apQ₁³.

Về cấu trúc địa chất, đới đứt gãy ML-BY là một phức nếp lồi không cân có trục TB-ĐN với nhân là đá phiến sét hệ tầng Mường Trai (T_{2l} mt₁) và các cánh là đá vôi, vôi sét hệ tầng Mường Trai (T_{2l} mt₂). Cấu trúc này bị hệ đứt gãy phương TB-ĐN và cộng ứng phương ĐB phá hủy trong các giai đoạn giai đoạn Jura-Creta đưa phun trào ryolit hệ tầng Suối Bé đi lên. Cũng tại nơi giao nhau của hai hệ đứt gãy này xuất hiện các nguồn nước nóng mà tiêu biểu là nguồn Ít Ong (nóng đến 40°C).

b) Đặc điểm địa mạo - trầm tích Đệ tứ

Địa hình đới đứt gãy ML-BY trong vùng nghiên cứu là thung lũng dài hàng

chục kilômét, mở rộng theo phương ĐB đến 600 m (trùng với phương của đứt gãy ML-BY). Đây là địa hình thung lũng kiến tạo, nơi giao nhau của hai đứt gãy phương TB-ĐN và ĐB-TN. Theo phương TB-ĐN, thung lũng kéo dài chục kilômét và rộng mở rộng tới hơn 300 m. Theo phương ĐB-TN, thung lũng kéo dài hơn 5 km và mở rộng hơn 600 m.

Qua tuyến lộ trình khảo sát địa chất - địa mạo - trầm tích Đệ tứ cho thấy khu vực này tồn tại 03 bậc thềm: thềm bậc I (cuội, sỏi, sạn,... thành phần đa khoáng) dày 2-3 m, cao 3-7 m so với mặt suối Pi Tong, nguồn gốc sông suối, tuổi giả định Holocen muộn (aQ₂³); thềm bậc II (cuội, sỏi, sạn,... thành phần đa khoáng) dày 3-5 m, cao 7-10 m so với suối Nậm Păm và suối Pi Tong, nguồn gốc sông suối, tuổi giả định (Q₂¹⁻²); thềm bậc III (tàng, cuội, sỏi, sạn..., thành phần đa khoáng), dày 5-7 m, cao 10-15 m so với mặt suối Nậm Păm và suối Pi Tong, nguồn gốc suối và lũ tích, tuổi giả định Pleistocen muộn (apQ₁³).

2. Vị trí lấy mẫu trầm tích Đệ tứ và mô tả chi tiết

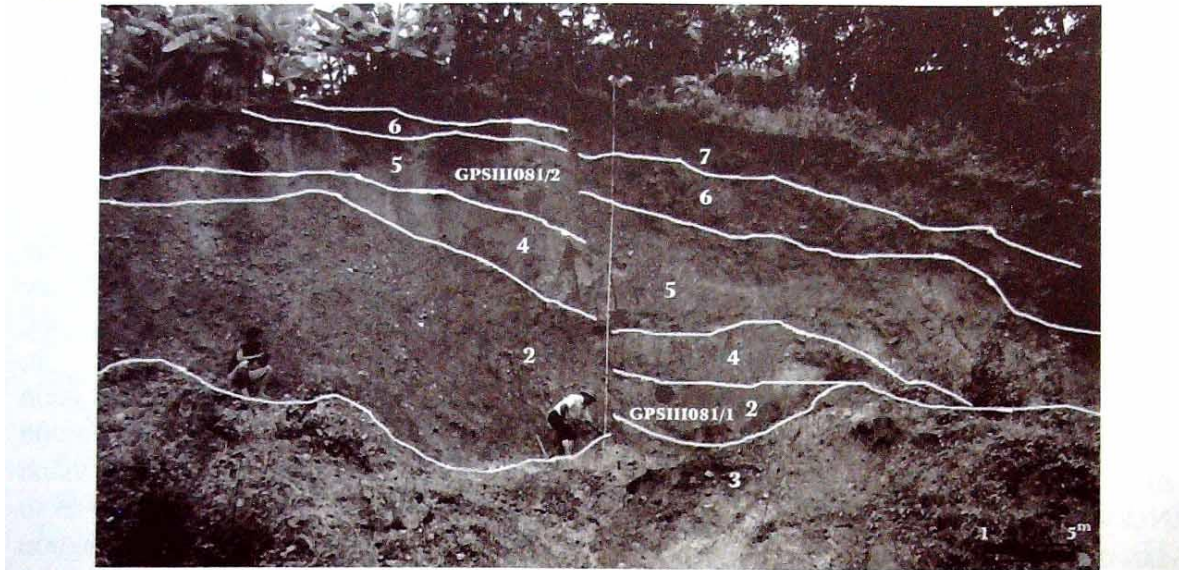
Qua công tác khảo sát địa chất - địa mạo - trầm tích Đệ tứ đã tìm ra 3 vị trí quan sát được sự dịch chuyển của các lớp trầm tích Đệ tứ do hoạt động của đứt gãy kí hiệu là các vết lộ GPSIII.081, GPSIII.091 và GPSIII.092. Các điểm lộ nằm trên thềm bậc III của suối Pi Tong với thành phần vật chất được mô tả chi tiết trong phần dưới đây

a) Vết lộ GPSIII.081

Tọa độ UTM: X: 396722; Y: 2383043; Z: 232 m, tại khu vực Bản Phiêng, xã Pi Tong, Mường La, Sơn La. Tại vết lộ này, ở thềm bậc III (thành phần cuội, sỏi, sạn, sét bột, thành phần đa khoáng), chiều dày 5-7 m, cao hơn mặt suối Pi Tong 7-9 m, nguồn gốc sông-lũ, tuổi giả định Pleistocen muộn (apQ₁³) đã phát hiện các điểm sạt lở kích thước khác nhau, lộ những vách tạo điều kiện thuận lợi cho

việc khảo sát. Trên một vách lớn và rộng nhất cao 12 m, dài 40 m, quan sát thấy dịch chuyển các lớp trầm tích sét bột hạt

mịn so với lớp cuội, sỏi, sạn (khả năng do hoạt động hiện đại của đới đứt gãy ML-BY phương TB-ĐN gây ra).



Ảnh 1. Thềm bậc III tuổi già định Pleistocen muộn (apQ_1^3) tại GPSIII.081 (Người chụp: Nguyễn Đại Trung, năm 2014).

Trật tự địa tầng trầm tích Độ tứ tại vết lộ được chia thành 6 lớp kí hiệu như Hình 1 và được mô tả chi tiết như sau:

Lớp 3: Lớp dưới cùng chủ yếu là sét bột kết thuộc tập 2, hệ tầng Mường Trai ($T_2l\ mt_2$) bị phong hóa có màu vàng, nâu, trắng loang lổ. Đá phân lớp mỏng, ít nhiều bị phân phiến, nén ép và bị vi uốn nếp, diện lộ khoảng hơn 1 m với bề dày nhìn thấy khoảng 0,5-0,8 m.

Lớp 2: Nằm trên lớp 3, thành phần chủ yếu là sét bột loang lổ, sản phẩm phong hóa từ tập 2, hệ tầng Mường Trai. Đôi chỗ có chứa các hòn cuội nhỏ, dăm, sạn, chỗ dày nhất khoảng 3 m.

Lớp 4: Cuội, sạn, dăm bờ rời, kích thước hạt từ 0,2 cm đến hơn 10 cm, độ mài tròn tương đối tốt, độ chọn lọc vừa phải. Thành phần hạt cuội, dăm, sạn gồm cát kết, cát bột kết, đá phun trào basalt, thạch anh dày khoảng hơn 1 m và có xu hướng vát nhọn.

Lớp 5: Sét bột lẫn kết vón laterit màu nâu đỏ, nâu vàng, khá rắn chắc, chiều dày

không đồng đều, chỗ dày nhất 2-3 m. Lấy mẫu trầm tích Độ tứ hạt mịn (cát, bột, sét bị xáo trộn) số hiệu GPSIII.081/1 và GPSIII.081/2 trong lớp sét bột này.

Lớp 6: Cuội, sạn, dăm bờ rời, thành phần độ hạt giống với lớp 2, ít nhiều bị laterit hóa, dày 0,5-1 m.

Lớp 7: đất thổ nhưỡng màu nâu đất, dày 0,4-0,6 m.

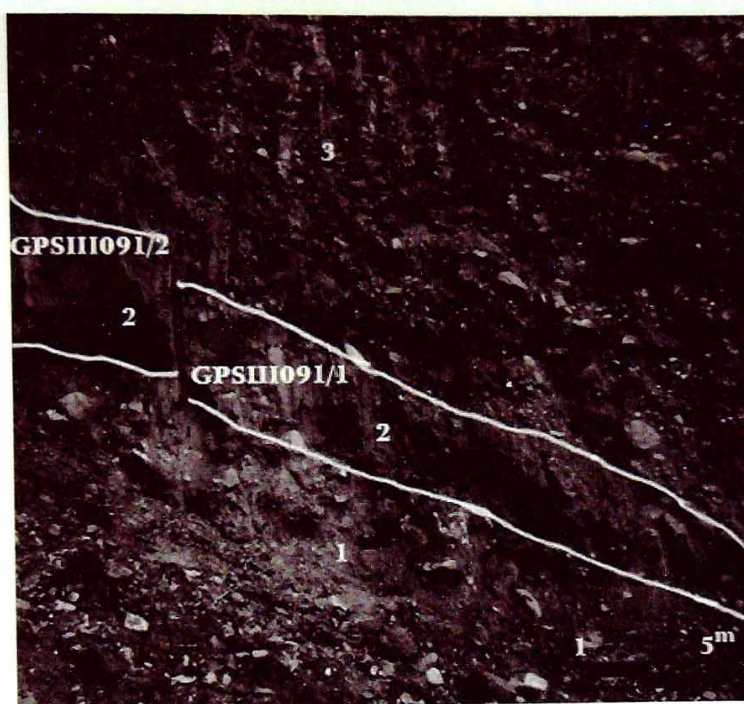
Như vậy, khả năng đới đứt gãy ML-BY phương TB-ĐN tái hoạt động trong Độ tứ, làm dịch chuyển các lớp 2, 4, 6 (trong thiết đồ dọn vết lộ Hình 2) cánh ĐB bị chìm xuống, cánh TN bị đẩy lên, vì vậy các lớp trầm tích 2 bên bị dịch chuyển khoảng 1 m. Đã tiến hành lấy 02 mẫu trầm tích GPSIII.081/1 và GPSIII.081/2 tại các vị trí có sự dịch chuyển này để xác định khoảng thời gian hoạt động của đứt gãy.

b) Vết lộ GPSIII.091

Tọa độ UTM: X: 398710; Y: 2381779; Z: 229 m và vết lộ GPSIII.092 (tọa độ UTM: X: 398720; Y: 2381795; Z: 230 m) tại vùng Ít Ong, Mường La, Sơn La.

Hai vết lộ này nằm bên trái đường từ thị trấn Ít Ong đi bản Nà Lốc, thuộc thềm bậc III (thành phần cuội, sỏi, sạn, sét bột, thành phần đa khoáng, chiều dày 6-8 m, cao hơn mặt suối Nậm Păm 8-10 m, nguồn gốc sông-lũ, tuổi già định Pleistocen muộn (apQ_1^3) và cả hai vết lộ đều nằm trên vách khai đào hình chữ nhật với chiều dài khoảng 20 m, chiều rộng khoảng 15 m và chiều cao khoảng 10 m (khối lượng hào khoảng 20 m x 10 m x 15

m) và có hình chữ U lộn ngược theo phương 340° . Để tiện mô tả địa tầng trầm tích Đệ tứ đã tách ra thành 02 vết lộ để làm tăng độ chi tiết khi vẽ thiết đồ hào, hố. Tại diện lộ của hai vết lộ này đã phát hiện ra sự dịch chuyển của lớp sét, bột (hạt mịn) bị dịch chuyển 0,3-0,5 m so với lớp cuội, sỏi, sạn (Ảnh 2). Nguyên nhân có khả năng là do hoạt động hiện đại của đứt gãy phương ĐB (cộng ứng với đứt gãy ML-BY phương TB-ĐN).



Ảnh 2. Thềm bậc III tuổi già định Pleistocen muộn (apQ_1^3) tại GPSIII.091 (Người chụp: Nguyễn Đại Trung, năm 2014).

Mô tả trật tự địa tầng trầm tích Đệ tứ tại vết lộ GPSIII.091 từ dưới lên theo kí hiệu trong hình vẽ như sau:

Lớp 1: Cuội, tảng, sạn, sỏi thành phần hỗn tạp, độ mài tròn vừa phải, độ chọn lọc không tốt, kích thước thay đổi từ 0,2 cm đến 20-25 cm, thành phần đa khoáng (gồm đá phun trào basalt, cát kết, bột kết, sét bột kết, đá phiến, ít hạt cuội thạch anh), bề dày nhìn thấy khoảng 1,2-1,5 m.

Lớp 2: Cát bột có dạng thấu kính lưới liềm, bề dày thay đổi từ 0,5 m đến 1 m, bị

vát nhọn dần và chìm dần về phía đông và TN.

Cuội, tảng, dăm, sạn sắp xếp theo hướng nghiêng dần về phía đông và TN. Lớp cuội này chia làm 2 phần: Phần dưới nằm trên lớp cát bột với thành phần hạt cuội, sỏi, sạn là chủ yếu, kích thước thay đổi từ nhỏ đến 8-10 cm, thành phần gồm cát kết, bột kết, đá phun trào, thạch anh. Dày 2-3 m; Phần trên có thành phần giống như ở phần dưới nhưng ngoài cuội, sạn, dăm, sỏi còn có những tảng lớn đến 20-30 cm. Dày 1,5-2 m.

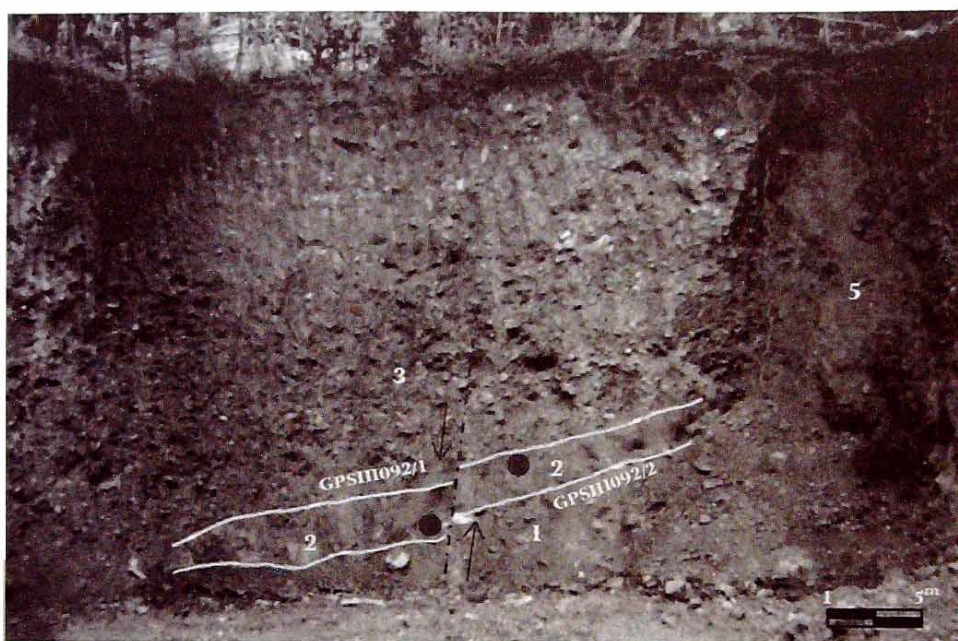
Lớp 3: trên cùng là đất thô nhưỡng màu xám nâu, dày 0,8-1,2 m.

Ở gần hai góc gấp khúc hình chữ U, tập cuội tầng bị sụt lở, tạo thành đồng lớn hỗn độn ở chân vách (ký hiệu (5) theo ký hiệu trong Hình 3) được dự đoán do hoạt động hiện đại của đứt gãy phương TB-ĐN gây nên và xuất lộ hai khe nước nhỏ.

Cũng trong phạm vi vết lộ đã quan sát được sự dịch chuyển của lớp cuội và cát

bột với biên độ dịch chuyển khoảng 0,3 m (Ảnh 3).

Nơi có mặt lớp cát bột bị dịch chuyển đã tiến hành lấy mẫu trầm tích hạt mịn ở hai bên cánh dịch chuyển. Mẫu GPSIII.091/1 lấy ở cánh sụt, mẫu GPSIII.091/2 lấy ở cánh nâng (Ảnh 2). Tương tự, mẫu GPSIII. 092/1 lấy ở cánh sụt, mẫu GPSIII.092/2 lấy ở cánh nâng (Ảnh 3).



Ảnh 3. Thềm bậc III tuổi giả định Pleistocen muộn (apQ_1^3) tại GPSIII.092 (Người chụp: Nguyễn Đại Trung, năm 2014).

06 mẫu trầm tích hạt mịn lấy tại các vị trí có sự dịch chuyển các lớp trầm tích đã được gửi phân tích tại Phòng Thí nghiệm và Xác định niên đại, Viện Khảo cổ học Việt Nam. Kết quả phân tích được chỉ ra ở Bảng 2 cho khoảng tuổi dao động 3.000-6.000 năm, nằm hoàn toàn trong Holocen theo Bảng đối sánh Địa niên biểu toàn cầu cho 2,7 Tr.n của Cohen K.M. và Gibbard P.L., 2012 và Thang Địa tầng Đệ tứ của Nguyễn Đức Tâm và nnk (2011) [11].

Tại vết lộ GPSIII.081, mẫu phân tích tuổi được lấy tại lớp 5 GPSIII.081/1 và lớp 2 GPSIII.081/2 (cát, bột, sét... hạt mịn) khi quan sát thấy sự dịch chuyển

của các lớp 2, 4, 6 (Ảnh 1) do hoạt động hiện đại của đới đứt gãy ML-BY phương TB-ĐN gây ra. Kết quả phân tích định tuổi mẫu GPSIII.081/1 là 6.330 năm (cánh sụt) và mẫu GPSIII.081/2 là 4.850 năm (cánh nâng) (Bảng 1).

Tại vết lộ GPSIII.091, 02 mẫu phân tích tuổi được lấy tại lớp 2: cát, bột, sét (Ảnh 2) trong đó mẫu GPSIII.091/1 được lấy ở cánh nâng và mẫu GPSIII.091/2 được lấy ở cánh hạ. Kết quả phân tích tuổi các trầm tích cát, bột sét... ở cánh sụt là 3.210 năm; ở cánh nâng 4.180 năm (sai số ± 350). Xét về vật chất trầm tích đồng nhất (cát, bột, sét...) và khoảng tuổi có thể nhận định rằng

sự tái hoạt động hiện đại của đứt gãy phương ĐB (là đứt gãy cộng ứng với đới đứt gãy ML-BY) đã làm dịch chuyển lớp trầm tích cát bột với biên độ khoảng 0,3 m.

Tại vết lộ GPSIII.092, 02 mẫu phân tích tuổi GPSIII.092/1 và GPSIII.092/2 được lấy

tại lớp 2: cát, bột, sét... (Ảnh 3) cũng cho khoảng tuổi tương đối đồng nhất giữa hai cánh nâng hạ của đứt gãy. Trong đó mẫu GPSIII.092/1 cho khoảng tuổi 3.510 ± 350 năm, mẫu GPSIII.092/2 khoảng tuổi 3.520 ± 350 năm (Bảng 1).

Bảng 1. Kết quả phân tích tuổi các trầm tích Đệ tứ (cát, bột, sét...) bị dịch chuyển ở vùng Ít Ong, Mường La, Sơn La

TT	Số hiệu mẫu đến	Số hiệu phòng thí nghiệm	Kết quả		
			P (Gy)	D ₀ (Gy/ka)	Tuổi (năm)
1	GPSIII.081/1	TL_201510	$3,97 \pm 0,36$	$0,63 \pm 5\%$	6.330 ± 610
2	GPSIII.081/2	TL_201513	$3,2 \pm 0,29$	$0,66 \pm 5\%$	4.850 ± 455
3	GPSIII.091/1	TL_201514	$1,93 \pm 0,18$	$0,60 \pm 5\%$	3.210 ± 320
4	GPSIII.091/2	TL_201512	$2,60 \pm 0,23$	$0,62 \pm 5\%$	4.180 ± 385
5	GPSIII.092/1	TL_201508	$2,44 \pm 0,23$	$0,70 \pm 5\%$	3.510 ± 350
6	GPSIII.092/2	TL_201505	$2,32 \pm 0,22$	$0,66 \pm 5\%$	3.520 ± 350

Dựa trên kết quả phân tích tuổi nhiệt huỳnh quang các trầm tích Đệ tứ bị dịch chuyển ở khu vực Ít Ong, Mường La, Sơn La (Bảng 1) có thể suy đoán được khoảng tuổi hoạt động của đứt gãy. Đứt gãy khi cắt qua các lớp trầm tích làm lớp trầm tích bị dịch chuyển với các biên độ khác nhau, khi đó tuổi của đứt gãy được nhận định có khoảng tuổi trẻ hơn tuổi các trầm tích bị dịch chuyển. Theo đó tuổi hoạt động hiện đại của đới đứt gãy ML-BY ghi nhận được bằng các kết quả phân tích tuổi các trầm tích Đệ tứ bị dịch chuyển tại 03 vết lộ GPSIII.081, GPSIII.091 và GPSIII.092 tại khu vực thị trấn Ít Ong, Mường La, Sơn La đều xảy ra trong Holocen và là tuổi của đới đứt gãy hoạt động hiện đại [17].

Tính chất của đứt gãy tại các điểm khai đào GPSIII.081, GPSIII.091 và GPSIII.092 đều có tính chất thuận khi mặt trượt đứt gãy đều nghiêng về phía cánh hạ. Tính chất thuận của đứt gãy trong vùng nghiên cứu hoàn toàn phù hợp với bối cảnh địa động lực hiện đại [19].

IV. KẾT LUẬN

Kết quả phân tích tuổi cho 06 mẫu trầm tích Đệ tứ: cát, bột sét... lấy ở các cánh bị dịch chuyển do đứt gãy hoạt động tại các thềm bậc III ở vùng Ít Ong, Mường La, Sơn La cho khoảng tuổi dao động từ 3.000 năm tới 6.000 năm đã ghi nhận hoạt động hiện đại của đới đứt gãy ML-BY. Cùng với biểu hiện xuất lộ nguồn nước nóng Ít Ong, động đất là minh chứng rõ ràng cho hoạt động hiện đại của đới đứt gãy ML-BY. Đây được xem là kết quả nghiên cứu ban đầu cho việc nghiên cứu hoạt động hiện đại của đới đứt gãy ML-BY bằng phát hiện các lớp trầm tích Đệ tứ bị dịch chuyển và xác định tuổi của chúng.

Lời cảm ơn: Các tác giả xin gửi lời cảm ơn tới các cán bộ thuộc Phòng Kiến tạo - Địa mạo, Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản đã tham gia khảo sát thực địa và thu thập tài liệu địa chất ở vùng Ít Ong, Mường La, Sơn La trong khuôn khổ của phần nghiên cứu địa chất do Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản thực hiện thuộc Dự án: “Xây dựng mạng lưới trắc địa địa

động lực trên khu vực các đứt gãy thuộc miền Bắc Việt Nam phục vụ công tác dự báo tai biến tự nhiên” do Viện Khoa học Đo đạc và Bản đồ chủ trì trong giai đoạn năm 2011-2015.

VĂN LIỆU

1. **Andrew S. Murray and Jon M. Olley, 2002.** Precision and accuracy in the optically stimulated luminescence dating of sedimentary quartz: a status review. *Journal on methods and applications of absolute Chronology*.
2. **Berger G.W., 1993.** Thermoluminescence dating tests for lacustrine, glaciomarine, and floodplain sediments from western Washington and British Columbia. *Can. J. Earth Science*. 30, 1815-1828.
3. **Bùi Văn Duẩn, 2013.** Về độ lớn của động đất cực đại trên đới đứt gãy Mường La - Bắc Yên. *TC Các Khoa học về Trái đất*, T35/1:53-59. Hà Nội.
4. **Cao Đình Triều, 2008.** Động đất. *Nxb Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội*, 311 tr.
5. **Colin Murray-Wallace V., Brian Jones G., Tran Nghi, 2002.** Thermoluminescence ages for a reworked coastal barrier, southeastern Vietnam: a preliminary report. *J. of Asian Earth Sciences* 20, 535-548.
6. **Đàm Quang Minh, Manfred Frechen, Tran Nghi, Jan Harff, 2009.** Timing of Holocene sand accumulation along the coast of central and SE Vietnam. *J. Earth Science* 99:1731 -1740.
7. **James P., McCalpin and Forman S.L., 1991.** Late Quaternary faulting and thermoluminescence dating of the East cache fault zone, North-Central Utah. *Seismological Society of America, Vol.81, No.1, pp 139-161*.
8. **James P., McCalpin, 2005.** Late Quaternary activity of the Pajarito fault, Rio Grande rift of Northern New Mexico, USA. *Tectonophysics* 408:213-236.
9. **James P., McCalpin, 2009.** Paleoseismology. *Academic Press*. 666 pp.
10. **Michele L., Clarke Helen Rendell M., Peter, Hoare G., 2001.** The timing of coversand deposition in Northwest Norfolk, UK: a cautionary tale. *Quaternary Science Reviews* 20:705-713.
11. **Nguyễn Đại Trung và Nguyễn Đức Tâm, 2011.** Báo cáo hiệu đính Bản đồ Địa tứ Việt Nam tỷ lệ 1:500.000. *Lưu trữ Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản, Hà Nội*, 148 tr.
12. **Nguyễn Quang Miên, 2010.** Nghiên cứu xác định tuổi mẫu trầm tích trẻ bằng phương pháp nhiệt huỳnh quang. *TC Khoa học Kỹ thuật Mỏ - Địa chất*, T29/1:34-39, Hà Nội.
13. **Nguyễn Văn Hùng, 2002.** Những đặc điểm cơ bản đứt gãy Tân kiến tạo Tây Bắc. *Luận án Tiến sĩ Địa chất, Viện Địa chất, Viện HLKH&CN Việt Nam. Hà Nội*.
14. **Phan Trọng Trinh, 2009.** Vietnam Red River fault activity research. *Seismology and Geology, Vol 3, 12 page*.
15. **Tăng Đình Nam, Nguyễn Đại Trung, 2014.** Báo cáo kết quả công tác đo radon và thủy ngân các khu vực: Bản Bon (Mình Tân, Bảo Yên, Lào Cai); Tú Lệ (Văn Chấn, Yên Bái); Ít Ong, Mường La, Sơn La và Cò Pục (Hòa Thanh, Mường Chà, Điện Biên). *Lưu trữ Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản. Hà Nội*.
16. **Trần Trọng Huệ và nnk, 2004.** Nghiên cứu đánh giá tại biển nứt - sụt đất vùng miền núi phía Bắc. Báo cáo nhánh đề tài độc lập cấp Nhà nước: “Nghiên cứu đánh giá tổng hợp các loại hình tai biến Địa chất trên lãnh thổ Việt Nam và các giải pháp phòng tránh”. *Lưu trữ Viện Địa chất, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam, Hà Nội*, 304 tr.

17. Vladimir G. Trifonov and Kozhurin A.I., 2010. Study of active faults: Theoretical and applied implications. *Geotectonics*, Vol 44/6:510-528.

18. Vladimir G., Trifonov, Michael N., Machette, 1993. The World map of major active faults project. *Annali Di Geofisica*, Vol XXXVI, N 3-4, June-July, pp.225-236.

19. Vũ Văn Chính và Nguyễn Ngọc Thủy, 2006. Đặc điểm cấu trúc Tân kiến tạo và địa động lực hiện đại khu vực Sơn La - Mường La. *TC Địa chất*, A/295:39-50. Hà Nội.

20. William M. Huff, 2013. A middle to late Holocene record of Arroyo cut - fill events in kichen corral wash, Southern Utah. *Thesis of the requirements for the degree of Master of Science in Geology*. Utah State University, Logan, Utah, 194 pp.

21. Witold Zuchiewicz, Nguyễn Quốc Cường, Andrzej Bluszcz, M. Michalik, 2004. Quaternary sediments in the Dien Bien Phu fault zone, NW Vietnam: A record of young tectonic processes in the light of OSL-SAR dating results. *Geomorphology*, 60:3-4.

SUMMARY

Activity recording of Mường La - Bắc Yên fault zone in Ít Ong, Mường La, Sơn La based on determination of the shifted Quaternary sediments

Nguyễn Đại Trung, Phạm Thị Thúy, Trần Tân Văn

Mường La - Bắc Yên fault zone is a zone between Tú Lệ and Sông Đà structural zones, it belongs to the Late Paleozoic - Cenozoic inland basin in the North Việt Nam. Along this zone, in Ít Ong area (Mường La, Sơn La), there were expressions of active faults such as hot spring outcrops and earthquakes. By applied geological and geomorphological survey methods for quaternary sediments, it was showed that three terraces exist in this area: The first terrace (gravel, pebbles, grit... consist of polyminerals) is 2-3 m in thickness, 3-7 m in height above Pi Tong stream, and has alluvial origin in the Late Holocene (aQ_2^3); The second terrace (gravel, pebbles, grit, grit... consist of polyminerals) is 3-5 m in thickness, 7-10 m height above Pi Tong and Nậm Păm streams, and has alluvial origin in the Early-Middle Holocene (aQ_2^{1-2}); The third terrace step (gravel, pebbles, grit... consist of polyminerals) is 5-7 m in thickness, 10-15 m in height above Pi Tong and Nậm Păm streams, and has alluvial and proluvial origin in the Late Pleistocene (apQ_1^3). Two samples of the Pi Tong stream at the second terrace and four samples at the third terrace of the Nậm Păm stream were sampled in 2014, they are silt-sand sediments shifted by fault activities. Using thermoluminescence method, analysis results of age determination showed that Mường La - Bắc Yên fault zone has expressions of modern activities from 3,000 to 6,000 years.

Người biên tập: TS. Phan Đông Pha.