

BIÊN ĐỘ VÀ TỐC ĐỘ DỊCH TRƯỢT CỦA ĐỐI SÔNG HỒNG TRONG KAINOZOI

NGUYỄN ĐĂNG TỨC, NGUYỄN TRONG YÊM

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nhiều nhà khoa học đã khẳng định trong Kainozoi đối Sông Hồng (ĐSH) đã trải qua 2 pha hoạt động kiến tạo (pha sớm là trượt bằng trái, pha muộn là trượt bằng phải) với tốc độ và biên độ dịch trượt khác nhau.

Tuy nhiên, thời gian bắt đầu và kết thúc của mỗi pha còn có nhiều ý kiến khác nhau. Tốc độ, biên độ dịch trượt ở mỗi pha được xác định bằng các phương pháp khác nhau cho kết quả không giống nhau.

Một số người đã tính cả tốc độ, biên độ dịch trượt trái và dịch trượt phải của ĐSH [6], một số khác chủ yếu nghiên cứu và tính tốc độ, biên độ dịch trượt trái [4, 7] hoặc nghiên cứu và tính tốc độ, biên độ dịch trượt phải [1, 11]. Cũng có người nghi ngờ hoạt động của pha trước [3], có người nghi ngờ hoạt động của pha sau [5], và cũng có người nghi ngờ về trượt bằng ở cả 2 pha của ĐSH [8]. Nghĩa là, ĐSH không chuyển dịch ở pha trượt bằng trái, hoặc không chuyển dịch ở pha trượt bằng phải, hoặc không chuyển dịch ở cả 2 pha.

Bài báo này nhằm khái quát một số phương pháp và kết quả tính biên độ, tốc độ trượt bằng của ĐSH đã được nghiên cứu, đồng thời căn cứ vào kích thước trung tâm tích $E_2 - N_1$ kiểu pull - apart, các dấu hiệu địa mạo để tính tốc độ, biên độ trượt bằng trái và trượt bằng phải của ĐSH trong Kainozoi.

II. BIÊN ĐỘ VÀ TỐC ĐỘ DỊCH TRƯỢT TRÁI

1. Căn cứ vào độ biến dạng

Lacassin et al (1993), Nam (1997) giả thiết ĐSH là đối trượt đơn giản (simple shear), biến dạng đồng nhất và dùng biểu thức :

$$D = \gamma \gamma (1)$$

Trong đó D - biên độ dịch trượt, x - chiều rộng của đới biến dạng, γ - độ biến dạng trượt hữu hạn.

Để tính toán độ biến dạng γ ở ĐSH, đã có hai phương được áp dụng :

a) Phương pháp cân bằng bề mặt

Được Lacassin (1993) sử dụng để tính độ biến dạng cho khối biến chất Ailao Shan của ĐSH.

Theo phương pháp này γ được tính toán theo công thức :

$$\lambda = -\frac{1}{2}\gamma^2 \cos 2\alpha + \gamma \sin 2\alpha + \frac{1}{2}\gamma^2 + 1 \quad (2)$$

Trong đó γ - độ biến dạng trượt hữu hạn, λ - độ căng giãn bình phương, α là góc tạo bởi "lớp nguyên thủy" so với hướng trượt.

λ được tính theo công thức :

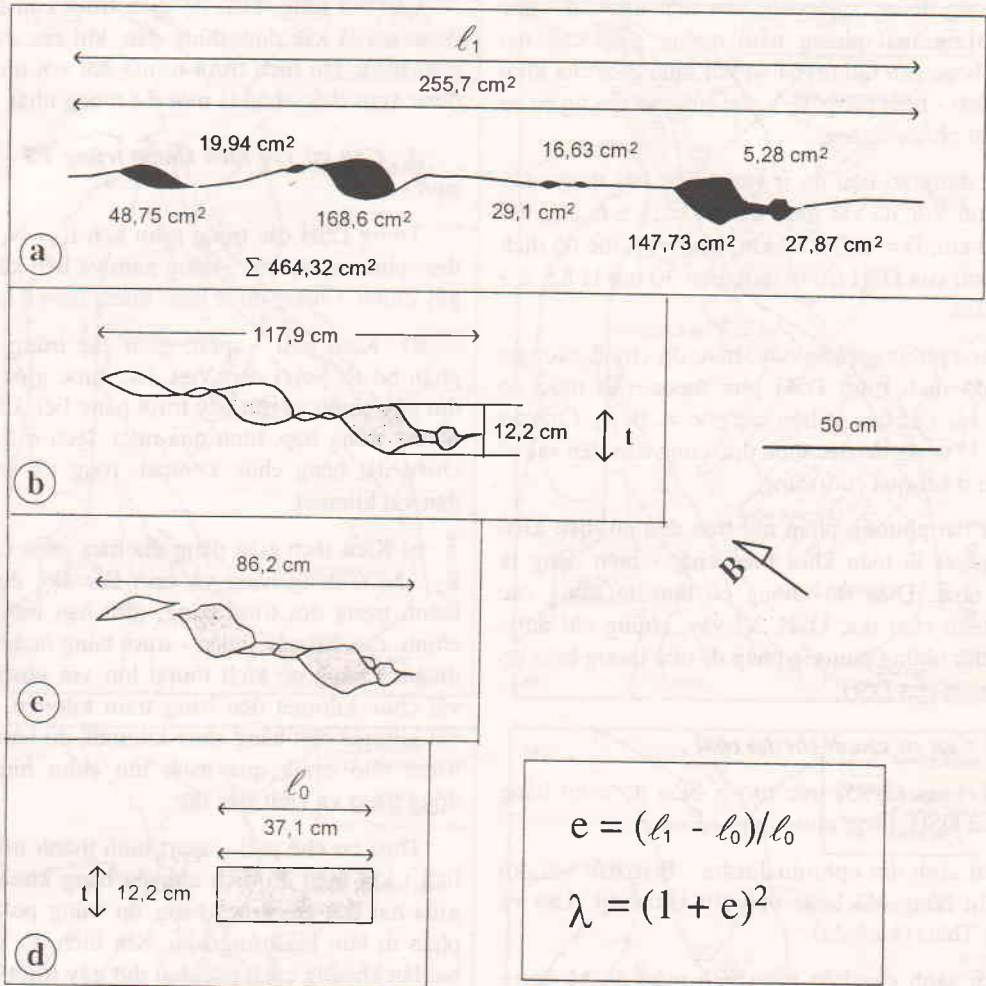
$$\lambda = (l + e)^2 \quad (3)$$

$$\text{còn } e = (l_1 - l_0) / l_0 \quad (4)$$

Trong đó : e - độ kéo dài, l_0 - chiều dài nguyên thủy khôi phục được của lớp, l_1 chiều dài quan sát được của các thấu kính amphibolit (hình 1).

Phương pháp này giả thiết là lớp nguyên thủy sau quá trình biến dạng tạo thành những thấu kính và để lại dấu vết trên bề mặt. Diện tích bề mặt trước khi bị biến dạng và tổng diện tích bề mặt các thấu kính sau bị biến dạng là không đổi.

Lacassin cho rằng các thấu kính amphibolit, các mạch leucogranit bị biến dạng ở Ailao Shan được thành tạo từ những "lớp ba zan" (lớp nguyên thủy). Chiều dày lớn nhất của các thấu kính là giới hạn dưới của chiều dày lớp nguyên thủy. Như vậy, đo vẽ các thông số về các thấu kính amphibolit, đai mạch leucogranit có thể tính toán được biên độ dịch trượt của ĐSH theo các công thức (1) - (4).



Hình 1. Phương pháp cân bằng bề mặt xác định độ kéo dài và độ căng giãn bình phương áp dụng cho các thấu kính amphibolit (Lacassin, 1993)

a. các dấu vết thấu kính đo vẽ từ thực địa, b-c. khôi phục các chuyển dịch theo mặt trượt, d. kết quả cuối cùng khôi phục bằng phương pháp cân bằng bề mặt. t - độ dày của lớp nguyên thủy giả thiết bằng độ dày lớn nhất của các thấu kính, l_1 - chiều dài quan sát được của các vết thấu kính, l_0 - chiều dài nguyên thủy khôi phục được của các lớp, e - độ kéo dài, λ - độ căng giãn bình phương

Áp dụng phương pháp trên và trên cơ sở nhiều "chuỗi" thấu kính amphibolit, Lacassin đã xác định được $\gamma = 33 \pm 6$, ứng với $x = 10 \text{ km}$, $D = 330 \pm 60 \text{ km}$. như vậy tốc độ lớn nhất dịch trượt trái của ĐSH trong thời gian 30 tr.n là $11 \pm 2 \text{ mm/năm}$.

Kết quả tính biên độ dịch trượt của ĐSH phụ thuộc vào cách xác định góc α và chiều dày lớn nhất của các thấu kính amphibolit, leucogranit.

b) Phương pháp các cấu tạo mặt quay

Trong trường hợp biến dạng đồng nhất, γ liên hệ với góc θ theo công thức :

$$\text{tg } 2\theta = 2/\gamma$$

Trong đó góc θ - góc giữa mặt biến dạng XY (mặt phân phối) và mặt trượt của khối biến chất - biến dạng, γ - độ biến dạng trượt hữu hạn.

Để tính γ của khối biến chất dãy Núi Con Voi, giả thiết ban đầu là các đứt gãy chính của đới đứt gãy được coi là ranh giới, và là mặt trượt của khối biến chất.

Để xác định góc θ đã sử dụng công thức [7] :

$$\sin \theta = (\sin \alpha \sin \beta / \cos \beta_1 - \sin \beta_1 \cos \alpha)$$

Trong đó, α - góc dốc của mặt trượt, β - góc lệch trong mặt phẳng nằm ngang giữa cấu tạo phiến hoặc cấu tạo tuyến so với ranh giới của khối biến chất - biến dạng, β_1 - góc của cấu tạo tuyến so với mặt phẳng ngang.

Sử dụng số liệu đo ở vùng Yên Bái thuộc dãy Núi Con Voi, đã xác định được $\gamma = 25 \pm 6$, ứng với $x = 10$ km, $D = 250 \pm 80$ km. Như vậy, tốc độ dịch trượt trái của ĐSH trong thời gian 30 tr.n là $8,5 \pm 3$ mm/năm.

Theo phương pháp này, mức độ chính xác của biên độ dịch trượt ĐSH phụ thuộc vào mức độ chính xác của các số liệu các góc α , β , β_1 . Chỉ cần sai số 1° trong đo đạc thực địa, cũng dẫn đến sai số rất lớn ở kết quả cuối cùng.

Cả hai phương pháp nói trên đều có điều kiện tiên quyết là toàn khối biến chất - biến dạng là đồng nhất. Điều đó không có thực tế trong các khối biến chất dọc ĐSH. Vì vậy, chúng chỉ được xem như những phương pháp để ước lượng biên độ dịch trượt của ĐSH.

2. Căn cứ vào di chỉ địa chất

- Leloup (1995) ước lượng biên độ trượt bằng trái của ĐSH, bằng phương pháp sau :

Đối sánh đối ophiolit Jinsha - Benzilan với đối ophiolit Sông Mã hoặc ophiolit Uttaradit (Lào và Trung Thái) (hình 2a).

Đối sánh các bồn trầm tích mẫu đồ Mezozoi Markam, Dongba, Sichuan, Chuxiong với các bồn trầm tích Yangbi, Simao, Khorat (hình 2b).

Đối sánh bazan Permi trên (P_2) ở Jianchuan, Benzilan với bazan (P_2) Yuanyang (hình 2c).

Đối sánh phun trào Trias (T_{2-3}) ở Jianchuan với phun trào ở đông nam Yuangjiang, phun trào ở ĐB Veixi với phun trào ở Điện Biên Phủ (hình 2c).

Đối sánh granit Kreta (K) ở Guandong (nam Trung Quốc) với granit (K) nam Việt Nam (hình 2d).

P. H. Leloup ước lượng biên độ trượt bằng trái của ĐSH trong khoảng thời gian từ Eocen giữa đến Miocen sớm ($E_2 - N_1$) chừng 30 tr.n là 700 ± 200 km, ứng với tốc độ từ $23,3 \pm 7$ mm/năm [6].

- Theo cách trên, Sun-Lin Chung (1997) đã đối sánh bazan Permi - Trias Vân Nam Trung Quốc và magma mafic - kiềm Paleogen ở Fansipan Tây Bắc Việt Nam, xác định biên độ trượt bằng trái của ĐSH là 600 km, ứng với với tốc độ 20 mm/năm [10].

Cần nói rằng, biên độ dịch trượt của ĐSH chỉ được coi là xác định đúng đắn, khi các di chỉ địa chất trước khi dịch trượt tương đối với nhau, phải được xem chắc chắn là một thể thống nhất.

3. Căn cứ vào kích thước trũng $E_2 - N_1$ kiểu pull - apart

Trong ĐSH các trũng trầm tích $E_2 - N_1$ kéo dài theo phương tây bắc - đông nam và liên kết với đứt gãy chính. Chúng được hình thành theo 2 kiểu :

a) Kiểu pull - apart, gồm các trũng $E_2 - N_1$ phân bố từ Veixi đến Việt Trì, được giới hạn bởi đứt gãy chính và đứt gãy trượt bằng liên kết. Đây là những trũng hẹp, hình quả nhót, lệch ở 2 đầu, có chiều dài hàng chục kilomet, rộng vài trăm mét đến vài kilomet.

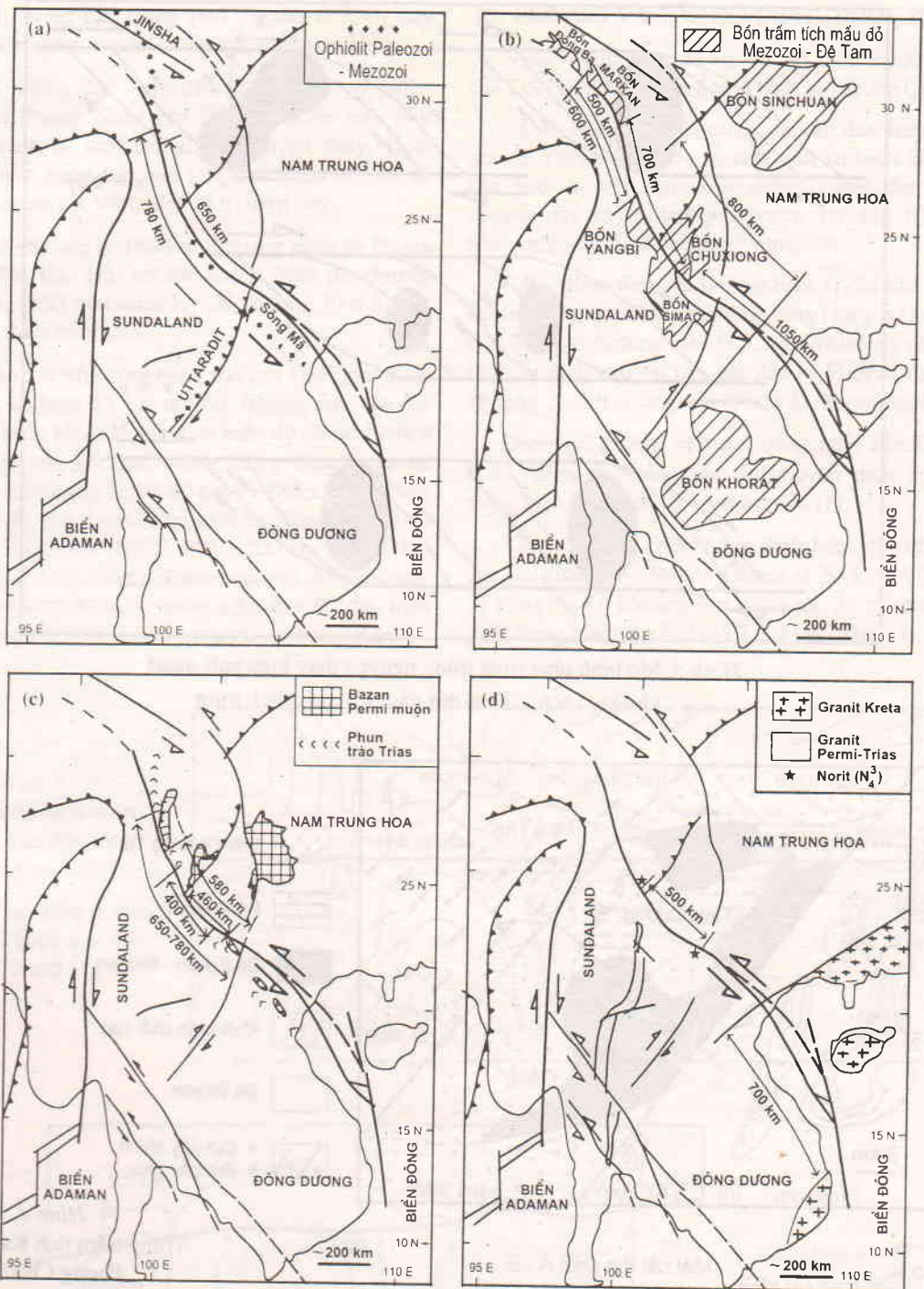
b) Kiểu tách giãn dạng địa hào, gồm các trũng $E_2 - N_1$ ở đồng bằng và vịnh Bắc Bộ, được hình thành trong đới trượt bằng, giới hạn bởi đứt gãy chính, các đứt gãy thuận - trượt bằng hoặc đứt gãy thuận. Chúng có kích thước lớn với chiều dài từ vài chục kilomet đến hàng trăm kilomet, rộng từ vài kilomet đến hàng chục kilomet, do liên kết các trũng nhỏ trong quá trình lún chìm hình thành đồng bằng và vịnh Bắc Bộ.

Theo cơ chế pull - apart hình thành trũng trầm tích : khi biên độ dịch chuyển bằng khoảng cách giữa hai đứt gãy trượt bằng thì trũng pull - apart phân dị làm hai trũng nhỏ. Khi biên độ lớn bằng hai lần khoảng cách giữa hai đứt gãy trượt bằng thì trũng pull - apart nhỏ phát triển biệt lập và bắt đầu chu kỳ phân dị mới (hình 3). Dựa vào kích thước trũng pull - apart $E_2 - N_1$ có thể tính được tốc độ và biên độ trượt bằng trái của ĐSH như sau :

a) Dựa vào kích thước của trũng trầm tích $E_2 - N_1$ độc lập kiểu pull - apart. Với trũng lớn nhất (trũng Phong Châu) có kích thước 20×10 km, biên độ trượt bằng trái tương đương với khoảng cách giữa hai đứt gãy trượt bằng hình thành trũng chừng 9 km, thời gian $E_2 - N_1$ khoảng 30 tr.n, ứng với tốc độ 0,3 mm/năm (hình 4).

b) Từ Veixi đến Việt Trì, dọc ĐSH có nhiều trũng trầm tích $E_2 - N_1$ kiểu pull - apart như trũng Veixi, Jianchuan, Madeng, Qiaohou, Dali, Midu, Mosha - Yuanjiang, Lào Cai, Bảo Hà, Yên Bái, Phong Châu và nhiều trũng nhỏ độc lập.

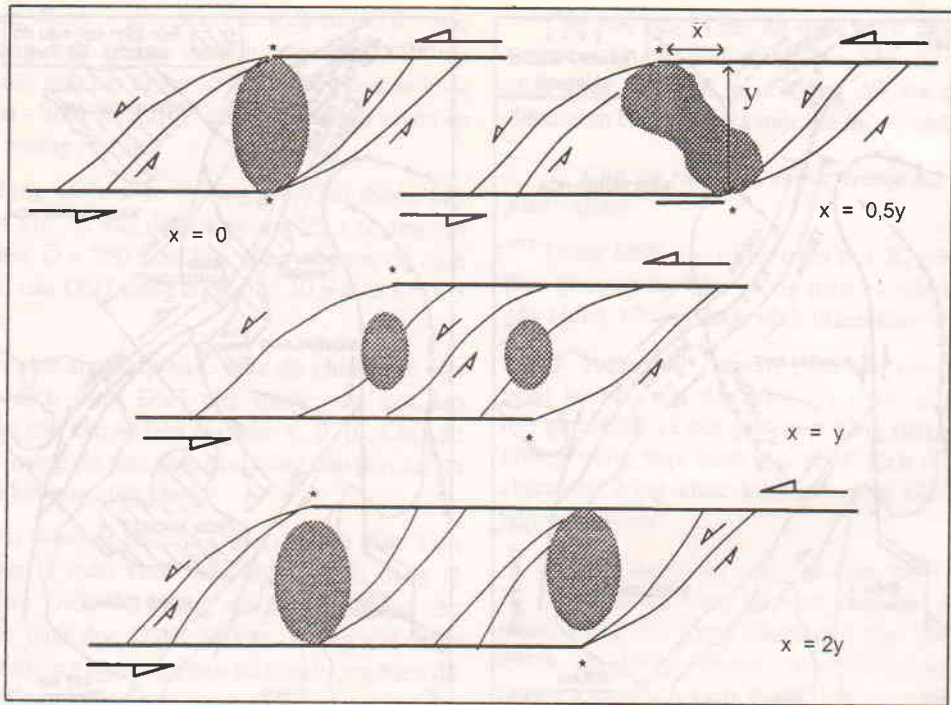
Các trũng miền núi hầu như đều có thành phần vật chất gồm cuội, sỏi, cát, bột, sét, độ chọn lọc kém, thuộc tương lông sông, suối, hồ, sườn tích, lũ tích.



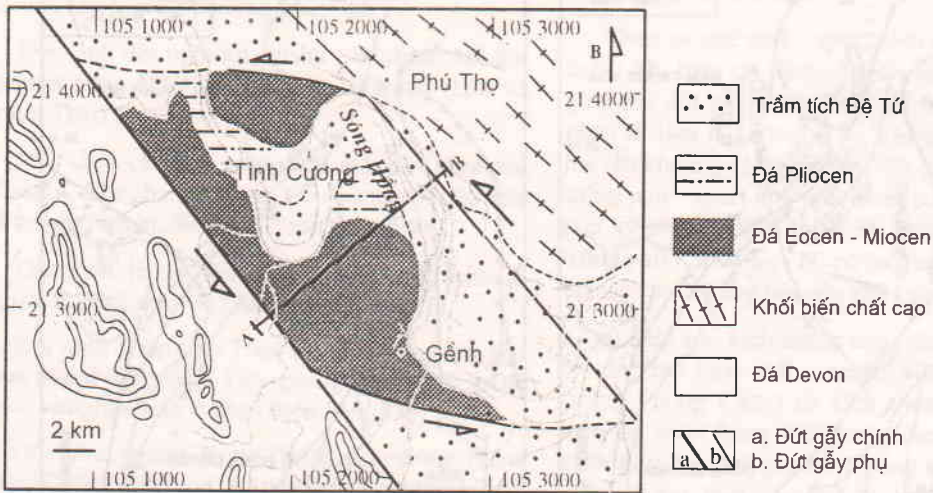
Hình 2. Xác định biên độ dịch chuyển của đới Sông Hồng theo các di chỉ địa chất [6]
 a. các đới ophiolit Paleozoi - Mezozoi, b. các bồn trầm tích mẫu đỏ Mezozoi - Đệ Tam,
 c. các đá phun trào, d. các đá xâm nhập

Tuy nhiên, các trung pull - apart từ Phong Châu đến Bảo Hà (bao gồm các trung Phong Châu, Yên Bái, Văn Yên, Tráí Hút, Bảo Hà) đều có tính chất

chung là : các hòn cuội, sỏi tuổi E₂ - N₁ bị vỡ ra, tạo thành các phân dịch chuyển tương đối với nhau từ vài milimet đến vài centimet. Sau đó các phân



Hình 3. Mô hình phát triển trung nguyên thủy kiểu pull-apart
 y - khoảng cách giữa hai đứt gãy, x - cự ly dịch trượt



← Hình 4.
 Trung trầm tích Kainozoi
 Phong Châu



của các hòn cuội lại được gắn kết chặt với nhau thành một khối đá rắn chắc. Tính chất này hầu như

không thấy ở những trung tương tự ở phía tây bắc và đông nam của chúng. Vật liệu than, sét than tuổi

$E_2 - N_1$ trong các trũng pull - apart ở đoạn này cũng biến dạng mạnh hơn so với các đoạn khác.

Với những đặc điểm nêu trên, các trũng pull - apart từ Phong Châu đến Bảo Hà được xem như hình thành từ một trũng lớn nguyên thủy. Hoạt động trượt bằng trái của ĐSH với biên độ lớn đã dịch chuyển các trũng đến vị trí hiện nay.

Như vậy, cự ly 180 km (khoảng cách từ Phong Châu đến Bảo Hà) có thể coi là biên độ chuyển dịch của ĐSH giai đoạn $E_2 - N_1$, chừng 30 tr.n, ứng với tốc độ 6 mm/năm.

Nhận xét, pha trượt bằng trái của ĐSH giai đoạn $E_2 - N_1$ có biên độ, tốc độ lớn. Nhưng dựa vào các căn cứ khác nhau để xác định biên độ và tốc độ dịch trượt trái cho kết quả không giống nhau : căn cứ vào độ biến dạng 330 ± 60 km và 250 ± 80 km ứng với tốc độ 11 ± 2 mm/năm và 8.5 ± 3 mm/năm. Căn cứ vào di chỉ địa chất là 700 ± 200 km và 600 km ứng với tốc độ $23,3 \pm 7$ mm/năm và 20 mm/năm. Căn cứ vào kích thước trũng trầm tích $E_2 - N_1$ kiểu pull - apart là 180 km ứng với tốc độ 6 mm/năm.

III. BIÊN ĐỘ VÀ TỐC ĐỘ DỊCH TRƯỢT PHẢI

Nghiên cứu biên độ và tốc độ dịch trượt phải của ĐSH tiến hành đầu tiên ở lãnh thổ Trung Quốc :

- C.R. Allen (1984) quan sát các dấu hiệu địa mạo ở Yaojie (hình 5) và ước tính sự biến vị của khe suối từ vài chục mét đến 70 mét. Sự dịch chuyển này xảy ra trong Holocen, khoảng 10.000 năm, ứng với tốc độ chừng 7 mm/năm.

C.R. Allen cũng ước tính sự biến vị các khe suối trên các bề mặt sườn thung lũng sông Hồng ở Daqiao là 5,3 km, ở Nabing-Atu là 5,5 km (hình 6) và xác định sự dịch chuyển này bắt đầu từ Pliocen muộn, khoảng 2 - 3 tr.n, ứng với tốc độ 2 - 3 mm/năm.

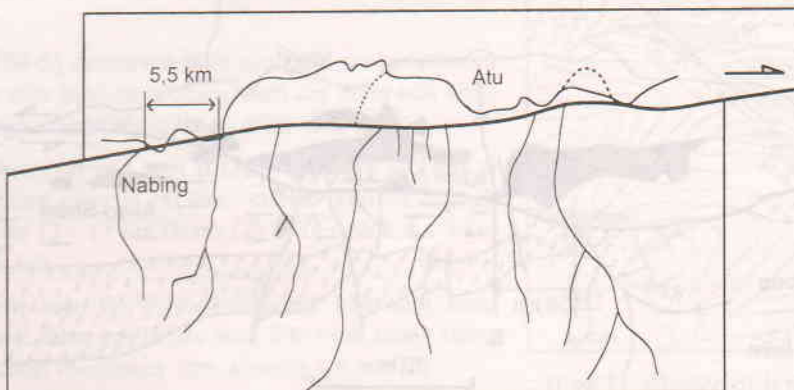
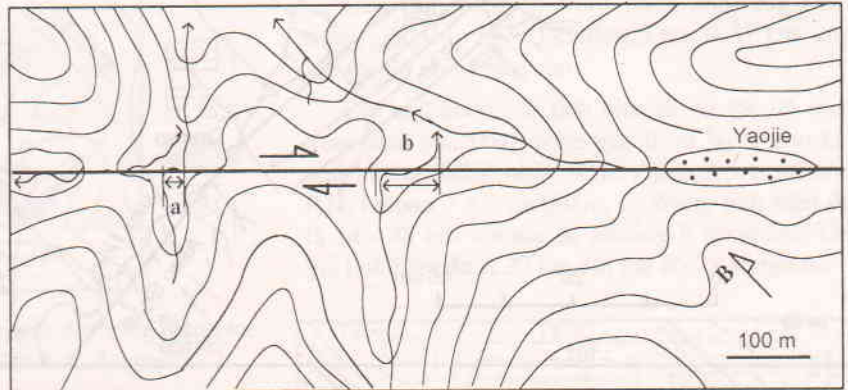
Đánh giá chung về trượt bằng phải của ĐSH, C.R. Allen cho rằng tốc độ chuyển dịch ngang trong $N_2 - Q$ khoảng 2 - 5 mm/năm [1].

- P.H. Leloup (1995) xác định biên độ biến vị của các khe suối ở Shitian-Danuo là 20-50 km (hình 7) trong $N_2 - Q$, khoảng 5 tr.n, và tốc độ trượt bằng phải trung bình của ĐSH là 7 ± 3 mm/năm [6].

Hình 5.→

Biên độ dịch trượt phải của đới Sông Hồng tại Yaojie

Cự ly tại điểm a và b từ vài chục mét đến 70 mét [1]



←Hình 6.

Biên độ dịch trượt phải của đới Sông Hồng tại Nabing-Atu [1]

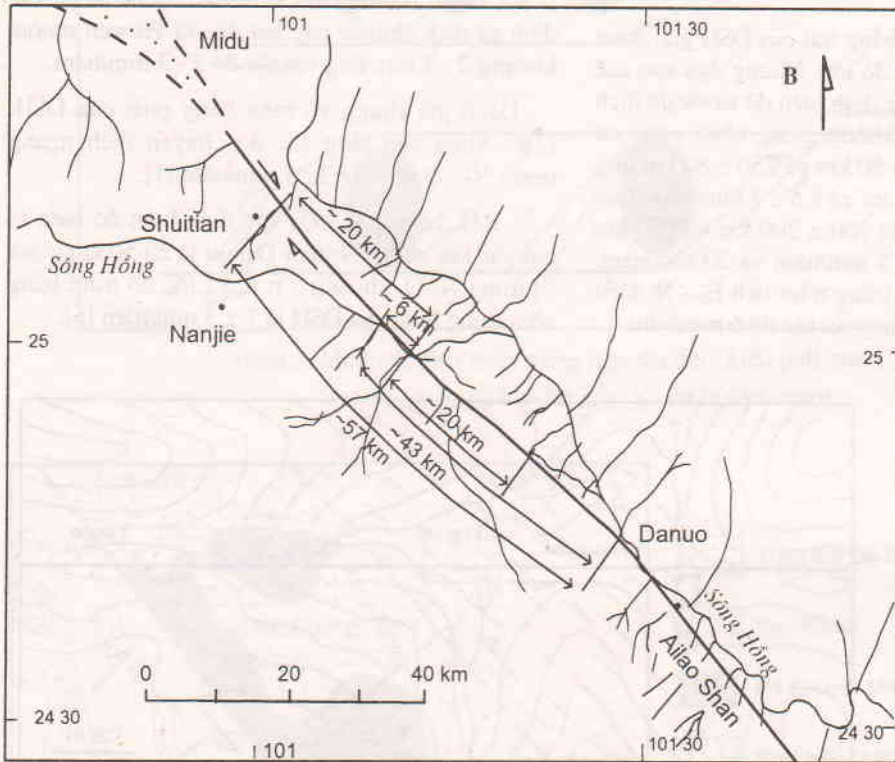
- E. Wang (1998) xác định đoạn uốn khúc đổi hướng dòng chảy sông Hồng ở Majie với biên độ 6 km (hình 8) trong khoảng 4 tr.n, tốc độ trượt bằng phải của ĐSH là 1-3 mm/năm. Nhưng giai đoạn phát triển trượt bằng phải của ĐSH xảy ra trước Pliocen (hơn 5,3 tr.n), biên độ 14-48 km, với tốc độ trượt bằng phải trung bình khoảng 6 mm/năm [11].

- Tác giả bài báo này căn cứ vào các dấu hiệu địa mạo để xác định biên độ và tốc độ dịch trượt phải của ĐSH ở đoạn Lào Cai - Việt Trì :

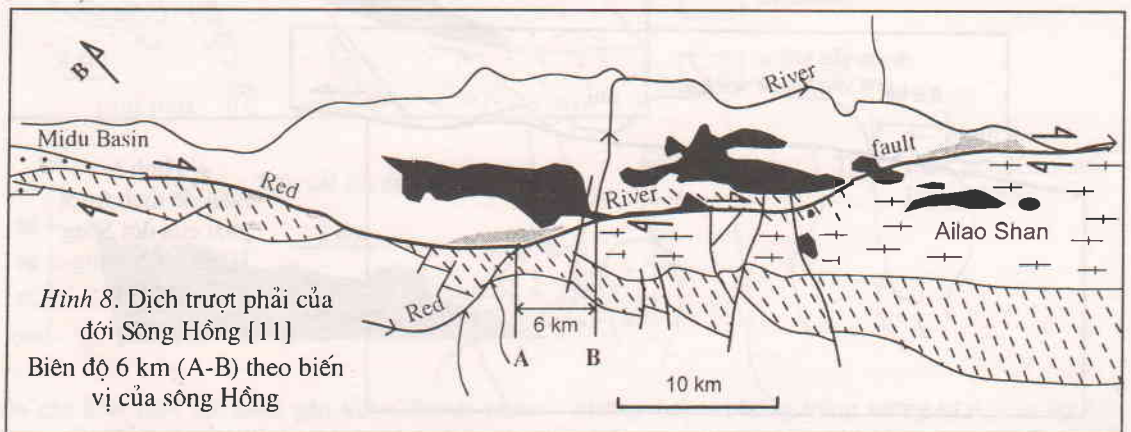
Các khe suối khi chảy cắt qua đứt gãy tạo thành khúc ngoặt có hệ thống dọc theo đứt gãy đó. Giá trị trung bình của hình chiếu các đoạn suối bị uốn khúc đột ngột trên được xem là cự ly dịch trượt.

Thời gian dịch trượt tính theo tuổi các khe suối và trầm tích giữa núi liên quan đến khúc ngoặt.

Biên độ dịch trượt phải của ĐSH trong N₂ - Q nội suy từ tốc độ dịch trượt phải trung bình theo dấu hiệu địa mạo với thời gian khoảng 5 tr.n.



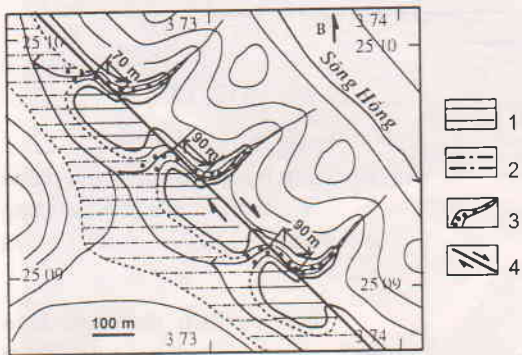
← Hình 7. Biên độ dịch chuyển đổi Sông Hồng giai đoạn Pliocen - Đệ Tứ tại Shuitian - Danuo [6]



Hình 8. Dịch trượt phải của đổi Sông Hồng [11]
Biên độ 6 km (A-B) theo biến vị của sông Hồng

Kết quả nghiên cứu : phía bờ phải sông Hồng khu vực tây bắc thị xã Lào Cai, quan sát thấy sự đổi dòng đột ngột của các suối chảy vào trung giữa núi từ phương đông bắc - tây nam về phương tây bắc - đông nam, đồng thời gây ra sự biến vị các trầm tích ở các khúc ngoặt đó. Cụ ly dịch chuyển này ở Sinh Quyền là 70 - 90 m (hình 9), ở Bát Xát là 60 - 100 m (hình 10). Tại Phong Hải (Bảo Thắng), thuộc sườn đông bắc dãy Núi Con Voi, cũng quan sát thấy hiện tượng trên, với cự ly dịch chuyển là 50 - 80 m (hình 11).

Thời gian gây ra đổi hướng đột ngột của các khe suối xác định theo tuổi trầm tích : các trũng giữa núi được lấp đầy các trầm tích bờ rời và các khúc ngoặt của khe suối cũng bị lấp đầy bởi các hòn cuội, sỏi, cát tuổi Holocen khoảng 10.000 năm.



Hình 9. Chuyển dịch phải của đới Sông Hồng tại Sinh Quyền (theo dấu hiệu địa mạo)

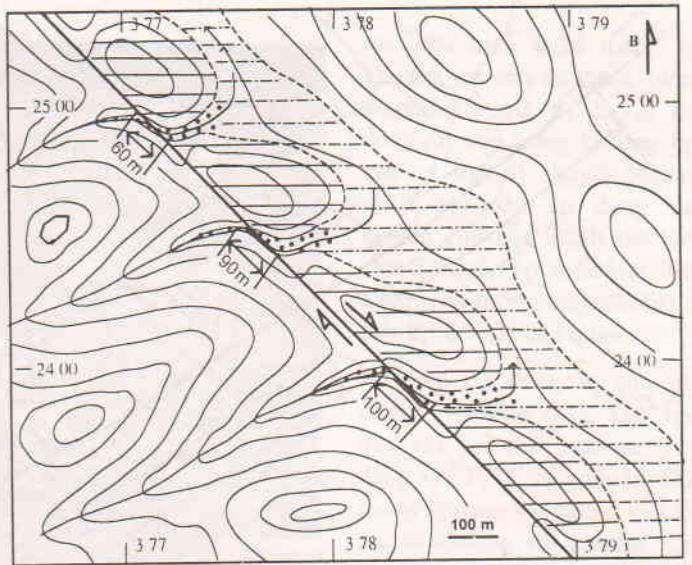
1. thêm bào mòn, 2. trầm tích hiện đại, 3. khe sỏi và nón phóng vật, 4. đứt gãy và hướng trượt

Tốc độ dịch trượt phải của ĐSH trong Holocen được tính theo cự ly trung bình các đoạn uốn khúc đột ngột các khe suối là 6 - 9 mm/năm.

Quan sát các suối ở ĐSH cho thấy sự biến vị của dòng chảy là rất lớn : ở Bảo Yên cự ly dịch chuyển 13 - 17 km (hình 12) ở Yên Bình 8 - 9 km (hình 13).

Với biên độ biến vị của các khe suối hàng kilomet được coi là các suối lớn, hình thành trong giai đoạn Pleistocen sớm, khoảng 1,6 tr.n [2].

Tốc độ dịch trượt phải của ĐSH từ Pleistocen

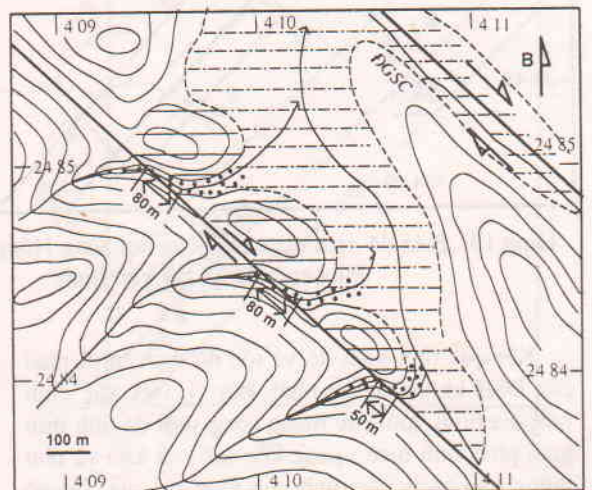


Hình 10. Chuyển dịch phải của đới Sông Hồng tại thị trấn Bát Xát (theo dấu hiệu địa mạo)

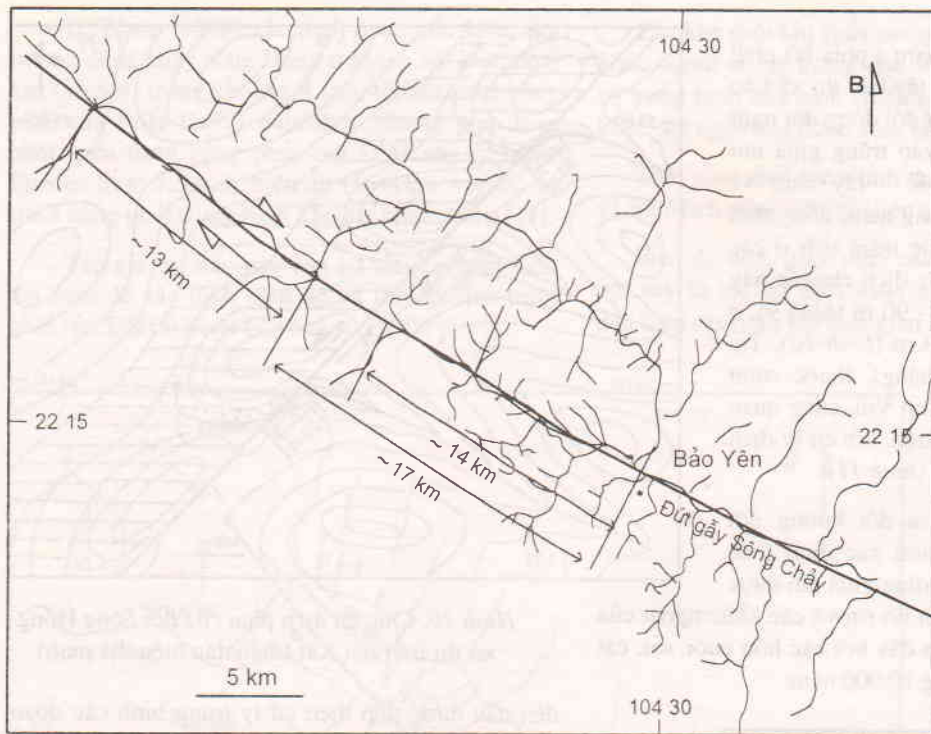
đến nay được tính theo cự ly trung bình các đoạn khe suối biến vị là 6,5 - 8 mm/năm.

Ước tính biên độ trượt bằng phải của ĐSH trong giai đoạn N₂ - Q khoảng 5 tr.n là 37 km, ứng với tốc độ là 7,4 mm/năm.

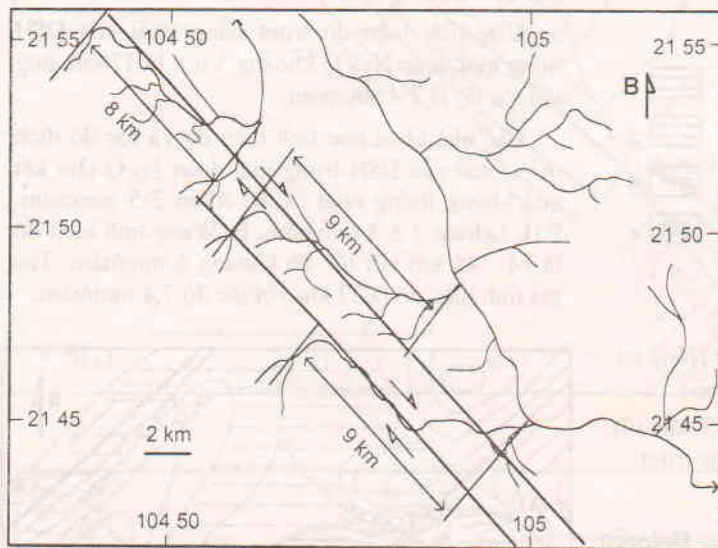
Các nhà khoa học tính biên độ và tốc độ dịch trượt phải của ĐSH trong giai đoạn N₂-Q cho kết quả không thống nhất : C.R. Allen 2-5 mm/năm, P.H. Leloup 7 ± 3 mm/năm, E. Wang tính biên độ là 14 - 48 km với tốc độ khoảng 6 mm/năm. Tác giả tính biên độ là 37 km với tốc độ 7,4 mm/năm.



Hình 11. Chuyển dịch phải của đới Sông Hồng tại Phong Hải - Bảo Thắng (theo dấu hiệu địa mạo)



Hình 12. Biên độ dịch trượt phải của đới Sông Hồng giai đoạn Pliocen - Đệ Tứ tại Bảo Yên



Hình 13. Biên độ dịch trượt phải của đới Sông Hồng giai đoạn Pliocen - Đệ Tứ tại Yên Bình

Kết quả tính biên độ và tốc độ dịch trượt phải của ĐSH không thống nhất. Bởi vì, việc xác định tuổi địa hình, tuổi các mạng sông suối để tính thời gian phát sinh biến vị các khe suối rất khó và phụ thuộc vào cách xác định của từng tác giả. Do số liệu thu thập theo dấu hiệu địa mạo ở từng khu vực có mức độ tin tưởng khác nhau.

KẾT LUẬN

Trong Kainozoi ĐSH ở cả 2 pha trượt bằng trái trong giai đoạn $E_2 - N_1$ và trượt bằng phải trong giai đoạn $N_2 - Q$ đều có biên độ và tốc độ lớn:

- Căn cứ kích thước và kiểu pull - apart hình thành trũng trầm tích $E_2 - N_1$ tại Phong Châu - Bảo Hà, tính được biên độ dịch trượt trái của ĐSH trong $E_2 - N_1$ là 180 km, ứng với tốc độ 6 mm/năm.

- Căn cứ vào sự biến vị các khe suối ở Sinh Quyền, Bát Xát (bờ phải sông Hồng), Phong Hải, Bảo Yên, Yên Bình (ở bờ phải sông Chảy) đã tính được biên độ dịch trượt phải của ĐSH trong $N_2 - Q$ là 37 km, ứng với tốc độ là 7,4 mm/năm.

Biên độ trượt bằng trái của ĐSH được tính theo kích thước trũng trầm tích $E_2 - N_1$ kiểu pull - apart (180 km, tốc độ 6 mm/năm) là nhỏ hơn so với kết quả tính của nhiều người khác (theo R. Lacassin là 330 ± 60 km, tốc độ 11 ± 2 mm/năm. Trần Ngọc

Nam là 250 ± 80 km, tốc độ $8,5 \pm 3$ mm/năm. Leloup là 700 ± 200 km. Sun-Lin Chung là 600 km, tốc độ $23,3 \pm 7$ mm/năm và 20 mm/năm).

Tốc độ dịch trượt phải của ĐSH tính theo dấu hiệu địa mạo ở Lào Cai - Việt Trì là 7,4 mm/năm (biên độ là 37 km) cũng khác với kết quả tính của các nhà khoa học nghiên cứu ở phần lãnh thổ Trung Quốc (theo C.R. Allen là 2 - 5 mm/năm, P.H. Leloup là 7 ± 3 mm/năm, E. Wang là khoảng 6 mm/năm với biên độ là 14 - 48 km).

Biên độ, tốc độ trượt bằng của ĐSH trong Kainozoi có nhiều giá trị khác nhau. Đó là do hạn chế của phương pháp nghiên cứu, do cách thu thập các số liệu ngoài thực địa và còn do dấu hiệu để lại trên các thành tạo địa chất, địa mạo còn mờ nhạt.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] C.R. ALLEN, A.R. GILLEPIE et al, 1984 : Red River and associated faults, Yunnan province, China: Quaternary geology, slip rates, and seismic hazard. Geological Society of America Bulletin, V. 95. 686-700, 21 fig.

[2] LÊ ĐỨC AN, 1990 : Vài đặc điểm tân kiến tạo bán đảo Đông Dương. Tạp chí Các Khoa học về Trái Đất, 3, 74-78. Hà Nội.

[3] CUNG THƯỢNG CHÍ và nnk, 1996 : Cổ từ của bazan Neogen muộn ở Việt Nam và Thái Lan : Mối liên quan với lịch sử kiến tạo Đệ Tam của Đông Dương. Địa chất tài nguyên. Nxb KH&KT, Hà Nội. Tập 2, 336-351.

[4] SUN-LIN CHUNG et al, 1997 : Intraplate extrusion prior to continental extrusion along the Ailao Shan-Red Riveshear zone. Geology, 25, 311-314.

[5] PHAN TRUNG ĐIỀN và nnk, 1998 : Các biến cố Mesozoic - Kainozoi trên rìa Tây Bắc, biển Đông Việt Nam. Báo cáo khoa học tại hội nghị khoa học - viện Dầu Khí 20 năm xây dựng và phát triển. Viện Dầu Khí - Tổng công ty Dầu Khí Việt Nam, 122 -128.

[6] P.H. LELOUP et al, 1995 : The Ailao Shan-Red Rive shear zone (Yunnan, China), Tertiary transform boundary of Indochina. Tectonophysics, 251, 3-84.

[7] TRẦN NGỌC NAM, 1999 : Đới đứt gãy Sông Hồng - điểm nóng của những tranh luận khoa học. Phần I : Động hình thái biến dạng. Tạp chí Các Khoa học về Trái Đất, 2, 81 - 89. Hà Nội.

[8] PHAN TRUONG THI, TRAN HONG QUAN, 1997 : Dynamic role of the Red River fault: orogenic uplift and basin subsidence. Journal of geology. Series B, 9-10, 33-47.

[9] TRẦN ĐÌNH TÔ, NGUYỄN TRỌNG YÊM, 1991 : Những kết quả đầu tiên nghiên cứu chuyển động ngang đới đứt gãy Sông Hồng - Sông Chảy bằng phương pháp đo lập lưới tam giác. Địa chất tài nguyên. Nxb KH&KT, 23-27. Hà Nội.

[10] TRẦN ĐÌNH TÔ, NGUYỄN TRỌNG YÊM, 1996 : Xác định hoạt động đới đứt gãy Sông Hồng khu vực Tam Đảo - Ba Vì bằng kỹ thuật định vị vệ tinh (GPS). Địa chất tài nguyên. Nxb KH&KT, Tập 2, 366-368. Hà Nội.

[11] E. WANG, 1998 : Late Cenozoic Xianshuihe-Xiaojiang, Red River, and Dali Fault Systems of Southwestern Sichuan and Central Yunnan, China. Geological Society of America

SUMMARY

Amplitude and rate of slip of the Red River Zone in late Cenozoic

Amplitude and rate of right and left slip of the Red River Zone in late Cenozoic may be different when determined by different methods, because of accurate level in collected data and limit of each method.

Base on size of middle Eocene - early Miocene sediment basin pull - apart model, we can define the left slip of the Red River Zone from middle Eocene to early Miocene, about 30 million years with amplitude 180 km and speed of 6 mm/yr.

Base on Geomorphology signal, we can define the right slip of the Red River Zone from Pliocene to Present, about 5 million years with amplitude 37 km and speed of 7,4 mm/yr.

At Present period, the Red River Zone continue to move with right slip structure.

Ngày nhận bài : 5-10-2001

Trung tâm Khoa học Tự nhiên
và Công nghệ Quốc gia