

CÁC PHA PHÁT TRIỂN TÂN KIẾN TẠO VÀ CƠ CHẾ CỦA ĐÚT GÃY CAO BẰNG - TIỀN YÊN

VŨ VĂN CHINH

MỞ ĐẦU

Trên bình đồ cấu trúc kiến tạo của Việt Nam, đứt gãy Cao bằng - Tiên Yên có phương tây bắc - đông nam (TB - ĐN); xuất phát từ địa phận Trung Quốc, vào Việt Nam ở khu vực Hà Quảng (Cao Bằng); kéo dài đến tận đảo Cái Bầu, đi qua thị xã Cao Bằng, Thất Khê, thị xã Lạng Sơn, Nà Dương, Đình Lập, Tiên Yên (hình 1). Trên địa phận Việt Nam đứt gãy có chiều dài trên 250 km.

Trong nhiều văn liệu địa chất, đứt gãy được coi là ranh giới giữa các đơn vị cấu trúc địa chất trong Mesozoi, là kênh dẫn các magma có thành phần từ siêu bazơ tới axit, tuổi từ Paleozoi muộn tới Mesozoi muộn [5, 13]. Trong Tân kiến tạo (TKT), chuyển động của đứt gãy có vai trò quan trọng trong quá trình tạo sự phân dị địa hình, đặc biệt là chuỗi các bồn trũng Kainozoi [4, 14, 19]. Trong các công trình từ năm 1982 về trước, chuyển dịch của đứt gãy nói chung mới chỉ được nhắc đến thành phần thẳng đứng [4, 14, 19]. Trong các công trình gần đây thành phần chuyển dịch ngang của đứt gãy đã được chú ý tới [3, 8, 11-13]. Một số công trình còn xem chuyển dịch ngang của đứt gãy đã đóng vai trò quyết định trong việc tạo nên các kiến trúc kiến tạo Mezo-Kainozoi dọc đới [3, 8, 11-13]. Mặc dù được xếp vào loại khá tích cực trong TKT, song tất cả các công trình hiện có chưa có công trình nào đi sâu nghiên cứu về các giai đoạn hoạt động của đứt gãy Cao Bằng - Tiên Yên. Cơ chế chuyển dịch của đứt gãy mới chỉ được nhìn nhận từ góc độ phân tích hình hài kiến trúc. Nhìn chung cơ sở tài liệu về các giai đoạn hoạt động của đứt gãy trong TKT là còn nghèo và phiến diện.

Nhằm góp phần làm sáng tỏ các giai đoạn hoạt động của đứt gãy trong TKT về hai phương diện: thời gian và cơ chế, chúng tôi đã tiến hành nhiều hành trình khảo sát cắt ngang đới đứt gãy và đã thu

được nhiều tài liệu mới, đặc biệt là các tài liệu về biến dạng trong các thành tạo địa chất tuổi từ cổ đến Đệ Tứ, cũng như trong địa hình.

Thời gian của giai đoạn TKT dùng trong bài báo được hiểu là từ 32 triệu năm cách ngày nay, tức là từ Oligocen sớm theo thang địa tầng Quốc tế. Nó tương đương với thời điểm xảy ra các chuyển động phá hủy bề mặt cơ sở tuổi Paleogen giữa [1], với thời điểm khởi đầu của quá trình tách giãn hình thành Biển Đông, cũng như các bồn trũng tích Kainozoi trên thềm lục địa Việt Nam (Sông Hồng, Cửu Long, Nam Côn Sơn, ...), các vùng kề cận và hầu hết các bồn trũng tích Kainozoi trên lục địa thuộc lãnh thổ Việt Nam [5].

1. Phương pháp nghiên cứu và cơ sở tài liệu

Ba nhóm phương pháp chính được áp dụng: phân tích hình hài kiến trúc [2], phân tích khe nứt kiến tạo (phương pháp "Kiến tạo động lực" [7], phương pháp "Dải khe nứt" [7, 10], phương pháp "Phân tích tương quan giữa mặt trượt và vết xước" [10]) và các phương pháp nghiên cứu TKT truyền thống.

Cơ sở tài liệu bao gồm: các tài liệu địa chất, địa mạo, địa vật lý... hiện có, các tư liệu ảnh vệ tinh và bản đồ địa hình, hàng nghìn khe nứt kiến tạo đã được đo vẽ, thu thập từ 40 điểm khảo sát nằm trong đới đứt gãy.

2. Về các giai đoạn và cơ chế chuyển dịch của đứt gãy Cao Bằng - Tiên Yên trong TKT

a. Theo kết quả phân tích hình hài kiến trúc

Đặc trưng cho những hoạt động tích cực là sự phát triển nhiều bồn trũng Kainozoi dọc đường phương đứt gãy. Phân tích các bồn trũng này cho thấy hoạt động của đứt gãy trong TKT đã trải qua hai giai đoạn với cơ chế chuyển dịch trượt bằng.

- Các trầm tích lắng đọng trong chúng đều có tuổi Oligocen [11, 15].

- Ở những chỗ đứt gãy chạy qua, các trầm tích Oligocen đều cắm dốc đứng và bị phá huỷ bởi các hệ thống khe nứt với kiểu hình thái khác nhau.

Giai đoạn 2 đặc trưng bởi các bồn trũng Lạng Sơn, Tiên Yên; đặc điểm chính là:

- Đều kéo dài theo phương á kinh tuyến (hình 1).

- Đều xuất hiện ở góc phân tư phía tây, tạo ra do giao cắt giữa các đứt gãy sâu phương đông bắc - tây nam (ĐB - TN): Đường 13a - Sông Thương và Trung Lương, với đứt gãy Cao Bằng - Tiên Yên.

- Đều có cơ chế thành tạo theo kiểu "kéo toạc", do chuyển dịch trượt bằng phải của đứt gãy Cao Bằng - Tiên Yên.

- Trầm tích lắng đọng trong các trũng này đều có tuổi Đệ Tứ.

Trong tổ hợp kiến trúc được sinh thành do chuyển dịch trượt bằng phải của đứt gãy Cao Bằng - Tiên Yên luôn có các kiến trúc nâng nén ép bên cạnh các bồn trũng tách giãn. Bên cạnh trũng tách giãn Lạng Sơn có vòm nâng Mẫu Sơn. Vòm nâng này có đỉnh cao nhất 1.541m, có phương á vĩ tuyến (VT), dạng hơi uốn cong lồi về phía nam, nút phía tây tỳ vào đứt gãy Cao Bằng - Tiên Yên ở khu vực phía đông thị xã Lạng Sơn và nằm áp sát phía bắc các trầm tích Oligocen bị uốn nếp trong bồn trũng Nà Dương (hình 1).

Ở khu vực góc phân tư phía bắc trũng tách giãn Tiên Yên, nơi đứt gãy Cao Bằng - Tiên Yên cắt đoạn phương ĐB - TN của đứt gãy Bắc Yên Tử, cũng đã xuất hiện một vòm nâng với diện tích không dưới 150km² (hình 1). Trong vòm nâng này có các đỉnh núi cao trên 1.000m: Khoang Nam Chau Lanh - 1.506m, Tam Lang - 1.332m, Cao Xiêm - 1.330m... Trong Miocen trung, các đỉnh này nằm trong một bề mặt thống nhất [1]. Ở trung tâm, gần như bỏ đôi vòm, đã xuất hiện một miền tách giãn phương á kinh tuyến (KT), nơi sông Tiên Yên đang hoạt động hiện nay. Đây cũng là một tập hợp kiến trúc rất đặc trưng cho các chuyển dịch trượt bằng phải của đứt gãy Cao Bằng - Tiên Yên và trượt bằng trái của đoạn đứt gãy Bắc Yên Tử, đoạn phương ĐB - TN, diễn ra có lẽ từ Pliocen tới nay.

b. Theo phân tích các biến vị uốn nếp trong các trầm tích Oligocen

Qua phân tích cho thấy có hai giai đoạn hoạt động của đứt gãy Cao Bằng - Tiên Yên.

Giai đoạn 1, chuyển dịch của đứt gãy đã tạo nên những vùng tách giãn cục bộ (Cao Bằng, Thất Khê, Lạng Sơn, Nà Dương) phương trục á VT mà tại đó các bồn trũng được hình thành và các trầm tích Oligocen được tích tụ với thể nằm ngang (hình 2a, 2c). Trong giai đoạn này các bồn trũng có xu hướng mở rộng dần, năng lượng địa hình giữa bồn trầm tích và vùng cung cấp vật liệu ngày càng giảm dần, trầm tích có độ hạt mịn dần từ dưới lên và có bề dày từ vài trăm tới 1.000 m [4, 14].

Giai đoạn 2, chuyển dịch của đứt gãy đã làm thu hẹp diện tích các bồn trầm tích đã được hình thành ở giai đoạn trước và làm cho các trầm tích trong các bồn trũng bị uốn nếp (hình 2b, 2d). Các nếp uốn đều có dạng lòng chảo với trục dài phương á VT và góc nghiêng của lớp ở các cánh thay đổi trong khoảng 10 - 20°. Các nếp uốn này phản ánh hướng lực nằm ngang phương á KT.

c. Theo phân tích khe nứt kiến tạo bằng phương pháp "Kiến tạo động lực"

Đã xác định được hai kiểu trạng thái ứng suất trượt bằng trong đá gốc tuổi Oligocen thuộc hai bồn trũng Cao Bằng (điểm 271) và Nà Dương (điểm 282). Các cực trị khe nứt có quan hệ cộng ứng gặp trong đá gốc tuổi Oligocen đều có mặt trượt cắm dốc đứng (70 - 80°), trong đó hệ thống khe nứt gần song song với đứt gãy Cao Bằng - Tiên Yên đều có mặt độ trượt hơn so với các hệ thống khe nứt khác. Hai hướng lực của hai trường trượt bằng phương á VT và á KT thể hiện khá rõ trên biểu đồ ma trận bởi hai hướng phân tán khe nứt gần vuông góc với nhau ở các cực trị có quan hệ cộng ứng (hình 3).

Ngoài ra, ở các điểm khảo sát khác trong đới đứt gãy cũng gặp hai kiểu trạng thái ứng suất trượt bằng tương tự (bảng 1). Nhìn chung, trong đới đứt gãy Cao Bằng - Tiên Yên, kiểu trạng thái ứng suất trượt bằng với trục nén phương á KT gặp phổ biến hơn so với kiểu trạng thái ứng suất trượt bằng trục nén phương á VT.

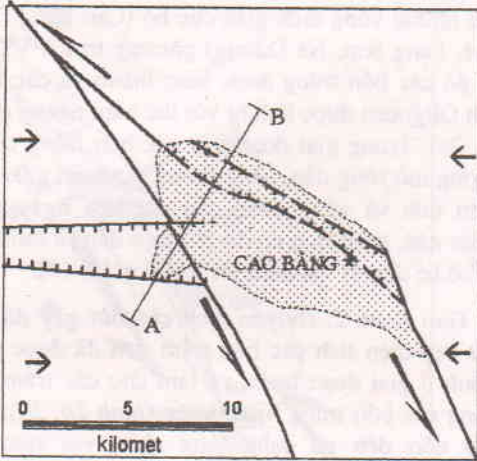
d. Theo phương pháp "Dài khe nứt"

Đã xác định được hai kiểu chuyển dịch trượt bằng trong các đá trầm tích tuổi Oligocen và cổ hơn. Một kiểu trượt bằng có đường trượt trên mặt trượt đứt gãy nghiêng về đông nam và một kiểu trượt bằng có đường trượt nghiêng về tây bắc.

e. Theo tương quan mặt trượt và vết xước

Phân tích này cũng cho thấy có hai kiểu chuyển dịch trượt bằng theo các mặt trượt phương TB-ĐN.

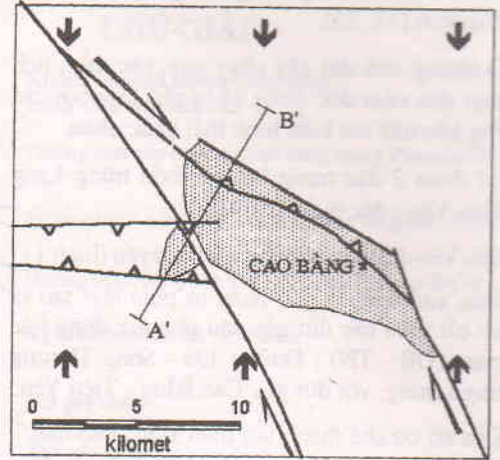
a - Trũng Cao Bằng trong Oligocen - Miocen



Mặt cắt AB



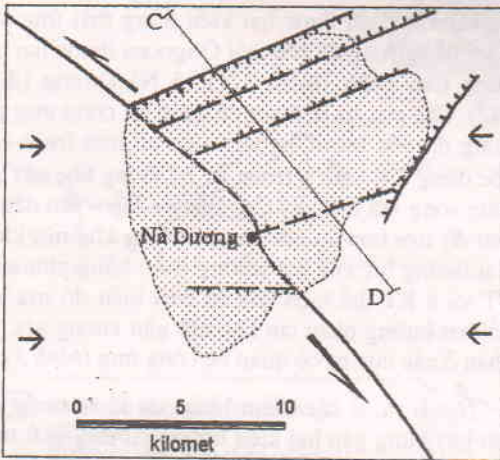
b - Trũng Cao Bằng trong Pliocen - Đệ Tứ



Mặt cắt A'B'



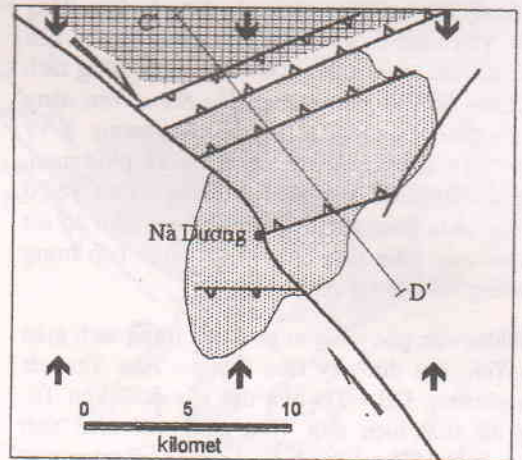
c - Trũng Nà Dương trong Oligocen - Miocen



Mặt cắt CD



d - Trũng Nà Dương trong Pliocen - Đệ Tứ



Mặt cắt C'D'



- Đứt gãy
- Đứt gãy thuận
- Đứt gãy thuận dưới lớp phủ trầm tích Oligocen - Miocen
- Đứt gãy nghịch
- Hướng trượt bằng
- ← Hướng lực kiến tạo trong Oligocen - Miocen

- Bình đồ bốn trũng Oligocen - Miocen
- Diện phân bố các trầm tích Oligocen hiện nay
- Trầm tích Oligocen - Miocen nằm ngang
- Trầm tích Oligocen uốn nếp
- Vùng nâng uốn ép
- Các thành tạo trước Kainozoi
- ↓ ↑ Hướng lực kiến tạo trong Pliocen - Đệ Tứ

Hình 2. Sơ đồ cơ chế các giai đoạn phát triển bốn trũng Kainozoi trong đới đứt gãy Cao Bằng - Tiên Yên

Bảng 1. Kết quả phân tích theo phương pháp "Kiến tạo động lực"

SH	Điểm khảo sát				Trạng thái ứng suất				
	Toạ độ		Đá gốc		Cặp cộng ứng	σ_1	σ_2	σ_3	
	φ	λ	Thành phần	Tuổi					
Trạng thái ứng suất trượt bằng phương nén á VT									
271	22°38'50"	106°15'30"	Cuội kết	P	330 80	210 80	360 0	270 71	90 12
272	22°39'36"	106°09'39"	Đá phiến sét	T ₁₋₂	160 70	250 60	23 33	218 56	117 5
75	22°29'48"	106°21'12"	Cát kết, bột kết	D	50 70	310 85	178 19	27 68	271 10
259	22°13'42"	106°26'31"	Cát kết, bột kết	T ₁₋₂	330 80	50 90	190 7	320 80	99 8
265	22°17'24"	106°27'49"	Xpirit	T ₁₋₂	130 80	30 80	350 0	80 75	260 15
242	21°44'45"	106°56'37"	Cuội kết, bột kết	P	230 80	115 70	355 26	160 63	262 6
250	21°32'24"	107°05'47"	Bột kết màu đỏ	K	290 70	40 70	165 32	345 58	75 0
435	21°16,81'	107°27,20'	Cát kết đỏ tím	J ₁₋₂	50 80	145 70	9 7	115 67	276 22
436	21°17,30'	107°27,16'	Bột kết nâu đỏ	J ₁₋₂	230 80	120 75	356 21	167 69	265 3
441	21°19,83'	107°27,63'	Cát kết nâu tím	J ₁₋₂	220 80	135 80	357 13	177 77	87 0
Trạng thái ứng suất trượt bằng phương nén á KT									
63	22°46'09"	106°07'48"	Đá vôi	P ₂	50 70	310 80	271 7	16 66	178 23
66	22°39'27"	106°08'54"	Vôi sét xám đen	D	240 80	310 63	94 23	310 63	190 14
267	22°41'43"	106°17'35"	Đá phiến sét	T ₁₋₂	240 70	325 75	103 23	273 23	12 4
271	22°38'50"	106°15'30"	Cuội kết	P	330 80	210 80	90 19	270 71	360 0
261	22°14'37"	106°28'16"	Đá phiến đen	T ₁₋₂	300 70	47 73	83 2	350 61	174 29
264	22°16'59"	106°27'46"	Cát bột kết	T ₁₋₂	50 80	320 70	94 7	346 68	186 21
265	22°17'24"	106°27'49"	Xpirit	T ₁₋₂	225 70	330 80	99 24	263 65	6 6
242	21°44'45"	106°56'37"	Cuội kết, bột kết	P	230 80	115 70	262 6	160 63	355 26
251	21°47'35"	106°53'28"	Cát kết, phiến sét	T _{1i}	140 90	40 75	271 12	50 75	179 10
254	21°50'57"	106°48'00"	Cát kết màu đỏ	T _{3k}	210 85	100 60	242 15	128 57	341 29
243	21°39'10"	106°59'44"	Bột kết màu đỏ	T _{3k}	160 70	250 70	295 0	205 63	25 27
244	21°34'21"	107°08'19"	Bột kết màu đỏ	K	200 70	120 70	70 0	160 65	340 25
246	21°33'17"	107°07'32"	Bột kết, cát kết	K	235 75	325 55	95 33	304 53	195 14
250	21°32'24"	107°05'47"	Bột kết màu đỏ	K	240 70	340 70	110 30	290 60	20 0
456	21°19,00'	107°21,13'	Bột kết	J ₁₋₂	60 75	325 80	283 3	23 71	192 18
447	21°19,76'	107°22,51'	Cát kết tím gụ	J ₁₋₂	120 85	217 83	79 1	177 81	348 9
445	21°19,83'	107°23,30'	Bột kết tím gụ	J ₁₋₂	333 73	50 80	100 6	353 72	192 17
444	21°19,40'	107°25,84'	Bột kết tím gụ,	J ₁₋₂	250 70	330 70	110 25	290 65	20 0
443	21°19,62'	107°26,30'	Cát kết xám trắng	J ₁₋₂	220 80	330 80	95 17	275 73	5 0
442	21°20,80'	107°26,93'	Cát kết tím gụ	J ₁₋₂	30 90	293 67	69 15	300 67	164 17

Kiểu trượt bằng trái có hướng trượt nghiêng về đông nam và kiểu trượt bằng phải có hướng trượt nghiêng về tây bắc (bảng 2). Trong đó kiểu trượt bằng trái cổ hơn và ở một số điểm (79, 258, xem hình 1) còn quan sát thấy chúng bị kiểu trượt bằng phải chồng lên.

f. Theo phân tích uốn khúc dòng chảy suối

Phân tích quy luật uốn khúc dạng khớp của các dòng chảy suối trong đới đứt gãy ở khu vực Đồng Đăng, với hướng chảy thay đổi đang từ ĐB xuống

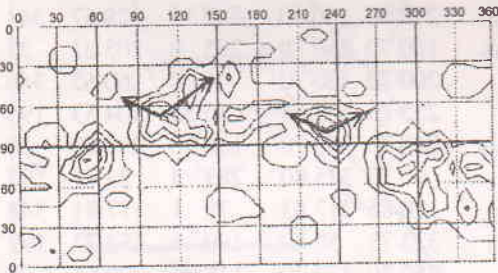
TN chuyển sang từ ĐN lên TB rồi lại quay lại hướng cũ, trong đó các đoạn dòng chảy từ ĐN lên TB trùng với đứt gãy Cao Bằng - Tiên Yên và có chiều dài 500 m, mà ở đáy thung lũng của chúng lắng đọng các trầm tích Đệ Tứ cũng phản ánh kiểu trượt bằng phải của đứt gãy trong Đệ Tứ.

Như vậy, có thể khẳng định có hai giai đoạn trượt bằng trái ngược nhau của đứt gãy Cao Bằng - Tiên Yên đã diễn ra trong TKT. Về tương đối đã xác định được giai đoạn trượt bằng trái cổ hơn giai đoạn trượt bằng phải. Theo các tài liệu có đến

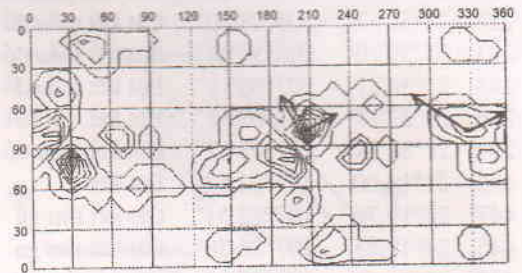
Bảng 2. Hai giai đoạn trượt bằng theo các mặt trượt phương tây bắc - đông nam (đứt gãy Cao Bằng - Tiên Yên)

SH	Điểm khảo sát				Mặt trượt	Vết xước	Kiểu trượt bằng
	Tọa độ		Đá gốc				
	φ	λ	Thành phần	Tuổi			
<i>Giai đoạn 1</i>							
79	22°04'47"	106°35'59"	Đá vôi	P ₂	58 78 37 76 34 74	150 15 120 32 122 10	Trái Trái Trái
444	21°19,40'	107°25,84'	Bột kết tím gu,	J ₁₋₂	224 78 248 82	144 32 160 23	Trái Trái
258	22°04'31"	106°36'00"	Đá vôi	C-P	40 80 50 55 60 85 65 78	120 30 135 12 140 18 148 20	Trái Trái Trái Trái
<i>Giai đoạn 2</i>							
79	22°04'47"	106°35'59"	Đá vôi	C-P	48 68 204 75	326 14 310 8	Phải Phải
80	21°59'11"	106°39'49"	Đá vôi	C-P	222 72 218 85	310 8 304 12	Phải Phải
271	22°38'50"	106°15'30"	Cuội kết	P	208 80	304 2	Phải
258	22°04'31"	106°36'00"	Đá vôi	C-P	225 75	312 3	Phải

Điểm 242



Điểm 271



→ Hướng phân tán của khe nứt ở các cực trị

Hình 3. Hai hướng phân tán ở các cực trị của cặp khe nứt cộng ứng kiểu trượt bằng phương nén á vĩ tuyến và á kinh tuyến trong đá gốc Neogen

đến thời điểm này, ranh giới tuổi của hai giai đoạn này được vạch rất rõ theo mặt bất chỉnh hợp góc giữa các thành tạo trước Pliocen bị uốn nếp và bị đứt gãy phá hủy nằm dưới các thành tạo Pliocen - Đệ Tứ có thể nằm ngang phủ chồng lên trên. Ranh giới nói trên đã gặp rất phổ biến trong các mặt cắt địa chất - địa vật lý của các bể trầm tích Kainozoi Sông Hồng, Cửu Long, Nam Côn Sơn và nhiều bồn khác trên thêm lục địa Việt Nam [5].

KẾT LUẬN

Trong TKT, đứt gãy Cao Bằng - Tiên Yên hoạt động tích cực theo cơ chế trượt bằng, với hai giai đoạn rõ rệt. Giai đoạn đầu kéo dài từ Oligocen sớm tới Miocen muộn. Đứt gãy Cao Bằng - Tiên Yên trong giai đoạn này đã chuyển dịch trượt bằng trái trong trường ứng suất trượt bằng phương nén á VT. Giai đoạn sau bắt đầu từ Pliocen sớm và kéo dài

tới này nay. Đứt gãy Cao Bằng - Tiên Yên trong giai đoạn này đã chuyển dịch trượt bằng phải trong trường ứng suất trượt bằng phương nén á KT.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] LÊ ĐỨC AN, 1990 : Vài đặc điểm Tân kiến tạo bán đảo Đông Dương (trên cơ sở nghiên cứu địa hình). Tc CKHVTD, T 12, 3, 74 - 78.

[2] V.S. BURTMAN và nnk, 1963 : Các đứt gãy và chuyển dịch ngang của vỏ Trái Đất, 5-33, Nxb Viện HL KH LX (Nga văn).

[3] VŨ VĂN CHINH, 1996 : Về một số đứt gãy hoạt động trong giai đoạn Tân kiến tạo vùng Đông Bắc Việt Nam. Địa chất Tài nguyên, tập 1, 22 - 32, Nxb KHvKT, Hà Nội.

[4] PHAN TRUNG ĐIỀN, NGÔ THUỜNG SAN, PHẠM VĂN TIÊM, 2000 : Một số biến cố địa chất Mesozoi muộn - Kainozoi và hệ thống dầu khí trên thềm lục địa Việt Nam. HN KHCN 2000 "Ngành Dầu khí Việt Nam trước thềm thế kỷ 21", 131-150.

[5] A.E. ĐOVJIKOV và nnk, 1965 : Địa chất miền Bắc Việt Nam. Nxb KHvKT, Hà Nội.

[6] HẠ VĂN HẢI, 1993 : Đặc điểm địa mạo và lịch sử phát triển Tân kiến tạo vùng Đông Bắc - Việt Nam. Tóm tắt luận án phó tiến sĩ.

[7] P.N. NICOLAIEV, 1992 : Phương pháp luận của phân tích kiến tạo động lực. Nxb "Nedra", Moskva (Nga văn).

[8] PHÙNG VĂN PHÁCH, VŨ VĂN CHINH, 1995 : Cấu trúc kiến tạo Kainozoi và mối liên quan của chúng với tính địa chấn trên lãnh thổ Việt Nam. Lưu trữ tại Viện Vật lý Địa cầu, Hà Nội.

[9] BUI CÔNG QUẾ, 1983 : Về những kết quả mới trong nghiên cứu cấu trúc sâu lãnh thổ Việt Nam. Tạp chí Các Khoa học về Trái đất, T 5 , 1, 17 - 24.

[10] S.I. SHERMAN, Iu. I. ĐNHEPROVSKI, 1989 : Trường ứng suất của vỏ Trái Đất và các phương pháp cấu trúc địa chất nghiên cứu chúng. Nxb "Nauka", phân hiệu Sibiri (Nga văn).

[11] NGÔ GIA THẮNG, 1995 : Đặc điểm kiến trúc Kainozoi Việt Nam. Tóm tắt luận án phó tiến sĩ.

[12] TRẦN VĂN THẮNG, 1988 : Một số đặc điểm

kiến tạo đứt gãy vùng Đông Bắc Việt Nam. Luận án phó tiến sĩ.

[13] TRẦN VĂN THẮNG, 1991 : Các kiểu hình và kiến trúc đặc trưng sinh ra do chuyển dịch ngang các khối tầng dọc theo các hệ thống đứt gãy trong Mezo-Kainozoi vùng Đông Bắc Việt Nam. Địa chất Tài nguyên, 28 - 35, Nxb KHvKT, Hà Nội.

[14] TRẦN VĂN TRI và nnk, 1977 : Địa chất Việt Nam - phần miền Bắc. Nxb KHvKT, Hà Nội.

[15] PHẠM QUANG TRUNG and others, 1999 : New palynologic discoveries in tertiary semiments in northern Song Hong basin and adjacent areas. Geology and Petroleum in Vietnam, 68-81.

[16] PHẠM QUANG TRUNG và nnk, 2000 : Tài liệu bảo tử phấn hoa mới trong hệ tầng Rinh Chùa (Lạng Sơn). Hội nghị KHCN 2000 "Ngành Dầu khí Việt Nam trước thềm thế kỷ 21", 240 - 247.

[17] NGUYỄN TRỌNG YÊM, 1991 : Trường ứng suất Tân kiến tạo vùng Sông Hồng. Địa chất Tài nguyên, 19 - 23, Nxb KHvKT, Hà Nội.

[18] NGUYỄN TRỌNG YÊM và nnk, 1996 : Trường ứng suất hiện đại và cơ thức biến dạng vỏ Trái Đất Đông Nam Á Địa chất Tài nguyên, T 2, 8-13. Nxb KHvKT, Hà Nội.

[19] Kiến tạo miền Bắc Việt Nam và các miền lân cận (tuyển tập), 1971. Nxb. KH & KT, Hà Nội.

SUMMARY

Neotectonic development phases and mechanism of the Cao Bang - Tien Yen fault

Based on the results of the analyses on the forms and evaluation of the Kainozoi depressions along the Cao Bang - Tien Yen fault and on the tectonic fractures by different methods, two Neotectonic active phases of the Cao Bang - Tien Yen fault have been defined, that both phases are characterized by the mechanism of strike - slip. The author has come to the conclusion that the movement of the Cao Bang - Tien Yen fault in first phase would be developed in Oligocen - Miocen periods and by the left - lateral strike slip type, but the movement in the second phase would be developed from Pliocen to recent with the right - lateral strike slip type.

Ngày nhận bài : 29-6-2000

Viện Địa chất