

LỊCH SỬ HÌNH THÀNH VÀ PHÁT TRIỂN TRŨNG KAINOZOI CAO BẰNG

ĐỖ VĂN TỰ, NGUYỄN DỊCH DỸ,
NGUYỄN QUANG MẠNH

MỞ ĐẦU

Trũng Kainozoi Cao Bằng là một trong các trũng giữa núi (TGN) thuộc trũng chồng Sông Hiến (Trần Văn Trị và nnk, 1977), kiến trúc Sông Hiến (Lê Duy Bách, Ngô Gia Thắng, 1997)... ; thực chất là một kiến trúc Mezozoi, được lấp đầy các thành tạo trầm tích lục nguyên - phun trào, có thành phần chủ yếu là phun trào axit tuổi Trias giữa thuộc hệ tầng Sông Hiến (T_2sh), dày 1500 - 2000 m, có tiềm năng khoáng sản to lớn. Hoạt động kiến tạo nội lục với nhiều pha, phát triển nhiều thế hệ đứt gãy theo các phương khác nhau dẫn tới quá trình tập trung ở đây nhiều mỏ và điểm quặng có giá trị. Đứt gãy Cao Bằng - Tiên Yên hoạt động tích cực trong giai đoạn Tân kiến tạo (TKT) và địa động lực hiện đại là nguyên nhân chủ yếu hình thành ở đây hàng loạt các trũng giữa núi được lấp đầy các trầm tích sông hồ tuổi Kainozoi. Đây cũng là các bể tích tụ và hình thành các điểm quặng và mỏ quặng sa khoáng vàng, thiếc, vonfram... Nghiên cứu đặc điểm địa chất, địa mạo, tìm hiểu lịch sử hình thành và phát triển các TGN nhằm làm sáng tỏ lịch sử phát triển trầm tích Kainozoi làm cơ sở đối sánh các trũng Kainozoi miền Bắc Việt Nam, trong đó có trũng Sông Hồng.

I. ĐẶC ĐIỂM ĐỊA CHẤT

Trên bình đồ kiến tạo vùng Đông Bắc Việt Nam, trũng Sông Hiến có dạng hình chữ ϵ ngược cong về phía đông bắc, có ranh giới phức tạp cắt qua nhiều kiến trúc. Phía bắc và đông bắc là các đới uốn nếp Paleozoi giữa Chang Pung và Hạ Lang. Phía tây là đới Phú Ngữ, tây nam giáp đới Bắc Sơn, phía nam giáp trũng An Châu (*hình 1*). Ranh giới tiếp giáp giữa các đới thể hiện rõ bằng các đứt gãy sâu.

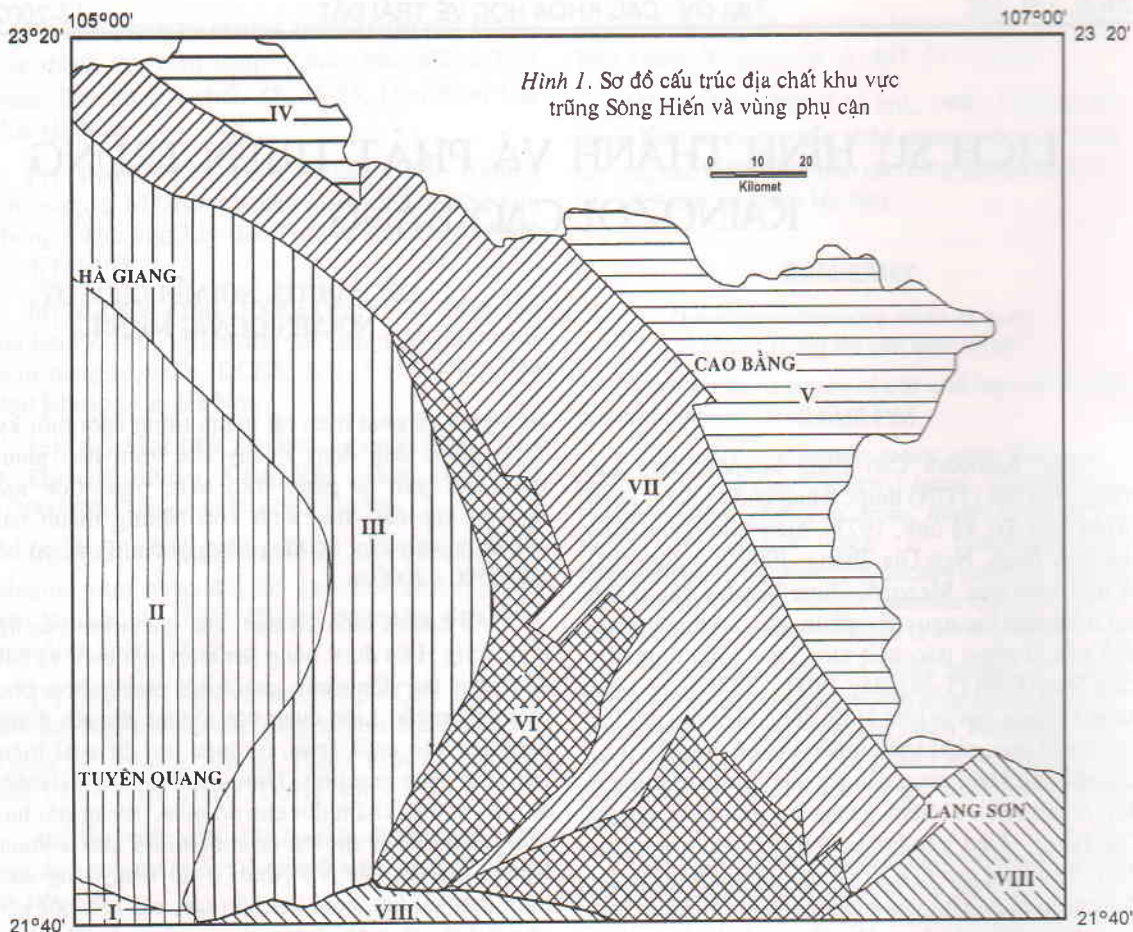
Kiến trúc Sông Hiến hình thành vào cuối Permi - đầu Trias, trên cơ sở phá vỡ móng cố kết Paleozoi

sớm-giữa và phát triển rất mạnh trong suốt thời kỳ Trias giữa, lắng đọng ở đây các trầm tích phun trào, chủ yếu là phun trào axit, trầm tích lục nguyên kẹp các thấu kính vôi. Những thành tạo này được xếp vào hệ tầng Sông Hiến (T_2sh) có bề dày 1500 - 2000 m.

Cuối Ladinian biển lùi dần, các thành tạo của hệ tầng Sông Hiến được nâng lên khỏi mặt biển và bắt đầu chịu tác động của quá trình phong hóa bóc mòn, phân cắt. Liên quan với những chuyển động nâng lên vào cuối Trias, ở nhiều nơi đã xuất hiện các xâm nhập granitoid (Phức hệ Phia Bioc) (Izokh & nnk, 1964), chấm dứt chế độ biển. Trong nội lục trũng Sông Hiến chỉ tồn tại một số hồ nhỏ ở Phoa Ngâm, Na Rì, bắc Võ Nhại, ở đó lắng đọng các trầm tích sỏi kết, cuội kết hỗn tạp, cát kết, bột kết và sét kết, có một số lớp than mỏng, hình thành nên hệ tầng Hà Cối (Jhc) và chế độ lục địa bào mòn đã tồn tại cho đến ngày nay.

Bước vào Kainozoi có lẽ bắt đầu từ cuối Paleogen - đầu Neogen hoạt động TKT trong trũng trở nên mạnh, dọc các đứt gãy lớn đã hình thành hàng loạt các TGN được lấp đầy các trầm tích hồ đầm lầy chứa than tuổi Oligocen ? - Pliocen [9] (trũng loại I) các bề mặt san bằng tương ứng được hình thành và sau đó vùng được nâng lên, chế độ bào mòn xâm thực phát triển.

Suốt thời kỳ Pliocen đầu Đệ Tứ, phần lớn lãnh thổ được nâng lên kiểu khối tầng, quá trình mài mòn, xâm thực phát triển tạo ra các bán bình nguyên. Đồng thời hoạt động TKT tiếp tục sang một giai đoạn phát triển mới làm biến vị nhẹ các trầm tích Kainozoi sớm. Các TGN (loại I) mở rộng và tiếp tục phát triển trầm tích, đồng thời hình thành hàng loạt TGN mới (trũng loại II), lấp đầy các trầm tích lục địa, chủ yếu là trầm tích sông. Các mục địa hình, các bề mặt san bằng, các thung lũng và các bề mặt sườn hình thành tương tự như địa hình ngày nay (*hình 2*).



Hình 1. Sơ đồ cấu trúc địa chất khu vực
trũng Sông Hiến và vùng phụ cận

CHÚ GIẢI : I. đới khâu hoạt động địa kỳ Sông Hồng, II. đới uốn nếp Paleozoi giữa Lô-Gâm, III. đới uốn nếp Paleozoi giữa Phú Ngũ, IV. đới uốn nếp Paleozoi giữa Chang Pung, V. đới uốn nếp Paleozoi giữa Hạ Lang, VI. đới uốn nếp Paleozoi giữa Bắc Sơn, VII. đới aulacogen đảo Sông Hiến, VIII. trũng tách dần nội lực nghịch đảo An Châu

Địa tầng trầm tích Kainozoi trũng Cao Bằng

Trũng Cao Bằng là một trong các TGN lớn ở khu vực Đông Bắc, có lịch sử phát triển trầm tích phức tạp gắn liền với lịch sử hoạt động TKT của vùng.

Mặt cát trầm tích Kainozoi trũng Cao Bằng được đặc trưng bằng các trầm tích hồ lục địa tuổi Neogen và được chia thành hai hệ tầng hệ tầng Cao Bằng (N_1^{cb}) và hệ tầng Na Cạp (N_1^{nc}).

- **Hệ tầng Cao Bằng** (N_1^{cb}) thiết lập trên cơ sở điệp Cao Bằng (Trần Đình Nhân, Trịnh Dánh, 1975). Mặt cát hệ tầng Cao Bằng từ dưới lên gồm 7 tập :

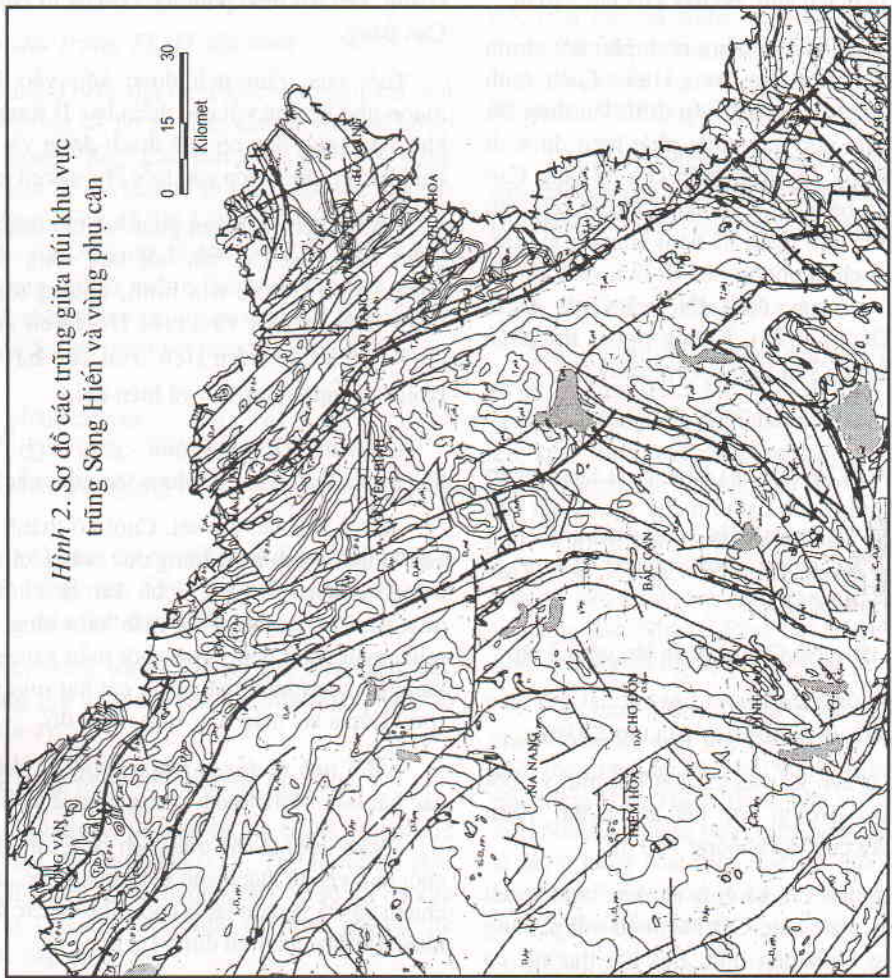
Tập 1 : Các trầm tích xen kẽ bao gồm : tầng kết, dăm kết, cuội kết với các thấu kính cát hạt thô. Thành phần cuội chủ yếu là thạch anh (60 - 65 %),

hãn hữu là đá magma, đá vôi. Bề dày của các lớp cuội kết từ 0,5 đến 1 m. Đất đá gắn kết chặt với góc đổ 25 - 30°. Bề dày của tập khoảng 150 m.

Tập 2 : gồm cuội kết, dăm kết, bột kết với các thấu kính cát kết, dăm xám, xám xanh. Kích thước của cuội từ 2 đến 5 cm. Thành phần chủ yếu là đá magma, đá vôi, đá vôi silic. Cát kết có thành phần chủ yếu là thạch anh (50 %) cấu tạo phân lớp xiên chéo với góc đổ của các lớp (20 - 25°). Bề dày của tập đạt 80 m.

Tập 3 : cát kết hạt thô màu trắng, xám sáng xen kẽ các lớp mỏng cuội kết. Thành phần chủ yếu là đá vôi và vôi silic chọn lọc tốt. Đôi nơi gặp các lớp mỏng cát kết, bột kết màu vàng, nâu đỏ và các lớp mỏng sét kết màu nâu. Bề dày của tập đạt 60 m.

22°20'



Hình 2. Sơ đồ các trũng giữa núi khu vực trũng Sông Hiến và vùng phụ cận

21°40'

107°00'

- Trũng giữa núi và số hiệu
- Đứt gãy
- Ranh giới địa chất
- Sông, suối
- Ranh giới trũng
- Sông Hiến

- | | |
|--|-----------------------------|
| aQ | Đệ Tứ |
| N ₂ rc | Hệ tầng Rinh Chù |
| N ₁ nd | Hệ tầng Nà Dương |
| T ₃ ms | Hệ tầng Mẫu Sơn |
| T ₃ vl | Hệ tầng Văn Lăng |
| T ₂ nk | Hệ tầng Nà Khuất |
| T ₂ hs ₂ | Hệ tầng Sông Hiến phần trên |
| T ₂ hs ₁ | Hệ tầng Sông Hiến phần dưới |
| T ₁ ls | Hệ tầng Lạng Sơn |
| P ₂ ct | Hệ tầng Cẩm Thủy |
| C-Pbs | Hệ tầng Bắc Sơn |
| D ₃ tt | Trũng Đệ Tứ |
| D ₂ bp | Hệ tầng Bản Pháp |
| D ₁ bb | Hệ tầng Bản Bùng |
| D ₁ ml | Hệ tầng Mia Lê |
| S ₂ -D ₁ pp ₁ | Hệ tầng Phia Phương |
| O-S _{pn} 2 | Hệ tầng Phú Ngũ phần trên |
| O-S _{pn} 1 | Hệ tầng Phú Ngũ phần dưới |
| Є ₃ Ots | Hệ tầng Thần Sa |
| γ ² bp | Hệ tầng Bia Ploc |

Tập 4 : bột kết màu xám tối, thành phần chủ yếu là thạch anh xen kẹp các lớp mỏng hoặc thấu kính với vôi silic được gắn kết bằng xi măng bột và sét, bề dày của các lớp từ 0,8 đến 1 m. Đôi nơi ở phần cuối của tập còn quan sát thấy sự xen kẽ giữa bột kết và cát kết hoặc các thấu kính cuội kết và sạn kết. Bề dày của tập khoảng 70 m.

Tập 5 : là sự xen kẽ giữa cát kết, bột kết, sét kết với các lớp mỏng sét than. Bột kết chiếm khoảng 30 %, khi phong hoá có màu vàng, cấu tạo phân lớp mỏng (0,3 - 0,4 m). Cát kết từ hạt thô đến mịn, có màu vàng, bề dày của tập đạt 90 m.

Tập 6 : cấu tạo xen kẽ giữa bột kết và cát kết với xi măng là sét màu vàng. Bề dày của các lớp mỏng 0,6-0,7 m. Bề dày của tập đạt 100-110 m.

Tập 7 : xen kẽ giữa cát kết, bột kết và sét kết, chủ yếu là cát kết hạt thô-trung chiếm 60 %, thành phần chủ yếu là thạch anh. Bề dày của tập 230 m.

Ranh giới dưới của hệ tầng nằm phủ bất chỉnh hợp trên đất đá của hệ tầng Sông Hiến (T_{2sh}), ranh giới trên chúng nằm chuyển tiếp từ từ lên điệp Nà Cạp (N_1^{3nc}). Cho đến nay chưa phát hiện được di tích sinh vật trong các trầm tích của hệ tầng Cao Bằng. Tuổi của hệ tầng Cao Bằng được xếp vào Miocen giữa dựa vào quan hệ nằm chỉnh hợp dưới hệ tầng Nà Cạp chứa phong phú di tích sinh vật đã được các tác giả xác định (N_1^{3nc}) (Trần Đình Nhân, Trịnh Đánh, 1975). Không ngoại trừ phần dưới của hệ tầng có yếu tố của Oligocen ?

Bề dày của hệ tầng đạt 750 - 800 m.

- **Hệ tầng Nà Cạp** (N_1^{3nc}) được thiết lập trên cơ sở mặt cắt các trầm tích hạt mịn chủ yếu là bột kết, sét kết, sét than và các lớp than nâu lộ ra ở vùng Nà Cạp tương đương điệp Nà Cạp (N_1^{3nc}) (Trần Đình Nhân, Trịnh Đánh, 1975)

Mặt cắt hệ tầng Nà Cạp từ dưới lên gồm 3 tập :

Tập 1: bao gồm cát kết và bột kết hạt thô màu vàng, xám xanh xen kẽ. Bề dày của tập 220 m.

Tập 2: là sự xen kẽ của cát kết hạt mịn và bột kết màu vàng. Trong bột kết có thành phần carbonat, bề dày của tập khoảng 140 m.

Tập 3: trầm tích xen kẽ giữa cát kết, bột kết, sét kết và các lớp than nâu. Cát kết màu vàng, vàng nhạt, hạt trung bình đến mịn. Bột kết thường có chứa carbonat. Trong bột kết các hoá thạch động vật và thực vật rất phong phú, có bốn lớp than nâu

với bề dày từ 0,2 đến 1 m. Bề dày của tập khoảng 100 - 120 m.

Hệ tầng Nà Cạp (N_1^{3nc}) nằm chuyển tiếp từ từ trên hệ tầng Cao Bằng (N_1^{2cb}) và bị phủ bởi các trầm tích Đệ Tứ.

Tuổi hệ tầng được xếp vào Miocen muộn (N_1^{3nc}), nhờ tập hợp hoá thạch rất phong phú gồm cả động thực vật và các kết quả bào tử phấn hoa đã được Trần Đình Nhân, Trịnh Đánh xác định [4].

Bề dày hệ tầng Nà Cạp đạt 450 - 480 m.

Nằm phủ trực tiếp trên các thành tạo Neogen là các thành tạo Đệ Tứ, với hệ thống các bậc thềm sông và bãi bồi trên sông Hiến và sông Bằng Giang gồm :

+ *Bồi tích Pleistoxen thượng* (aQ_1^3) phát triển trên bậc thềm II của hệ thống sông suối trong vùng cao 20- 25 m, phân bố dọc hai bên bờ sông Bằng Giang, kéo dài theo phương TB-ĐN từ Nước Hai về Cao Bằng.

Tuổi của trầm tích được xếp vào Pleistoxen muộn nhờ liên hệ với các thềm bậc II sông Kỳ Cùng khu vực Lạng Sơn có hoá thạch động vật và các di chỉ khảo cổ được xếp vào tuổi Pleistocen muộn.

- Trầm tích Holoxen phân bố tập trung trên các thềm bậc I và các bãi bồi của sông suối trong vùng. Theo trật tự địa hình, chúng tôi xếp các trầm tích thềm I vào tuổi Holoxen sớm-giữa (aQ_2^{1-2}) và các trầm tích trên các bãi bồi tuổi Holoxen muộn (aQ_N^4) và hiện đại.

+ *Bồi tích Holoxen dưới - giữa* (aQ_2^{1-2}) : tại tây bắc thị xã Cao Bằng, từ dưới lên gồm các lớp sau :

- Cuội, sạn lẫn cát sét. Cuội có thành phần chủ yếu là thạch anh màu trắng đục, vàng xám và trắng trong, chiếm 80-85%, còn lại là cuội silic và quaczit. Cát hạt trung-thô màu xám sáng nhiều vẩy mica màu vàng nâu. Á sét, bột màu xám sáng, xám vàng có kẹp nhiều thấu kính cát hạt mịn màu vàng rơm. Lớp á sét màu nâu xám, xám đỏ.

+ *Bồi tích Holoxen thượng* (aQ_2^3) phân bố trên các bãi bồi. Mặt cắt đặc trưng gồm 2 phần :

- Nằm dưới là các trầm tích cuội sạn, thành phần cuội chủ yếu là thạch anh màu trắng đục, trắng trong chiếm 93-95 %, còn lại là cuội silic và các thành phần khác. Bề dày quan sát được 1,2 m.

- Nằm phủ trực tiếp trên chúng là bột sét màu nâu, vàng nâu, dày 1,5-2 m.

Trên bãi bồi thấp và ở lòng sông đang được tích tụ các trầm tích hiện đại gồm chủ yếu là cuội thạch anh, cát hạt nhỏ - trung, hình thành các bãi bồi giữa lòng và bãi ven sông cao 0,5-1 m. Các thành tạo Holocen thượng là những tích tụ tạm thời, hàng năm thường bị biến động theo mùa.

II. ĐẶC ĐIỂM ĐỊA MẠO

Địa hình khu vực nghiên cứu có độ cao thay đổi 500-1.100 m, thuộc địa hình núi thấp - đồi phát triển trên cơ sở uốn nếp Paleozoi - Mezozoi được nâng TKT với biên độ khá lớn [7]. Bề mặt địa hình ngày nay là kết quả tương hỗ của các quá trình vận động nội sinh và các hoạt động ngoại sinh, được biểu hiện qua các đặc điểm kiến trúc hình thái (KTHT) và chạm trổ hình thái (CTHT). Chúng phản ánh khá rõ qua các đặc trưng trắc lượng hình thái (TLHT) địa hình khu vực.

1. Các đặc trưng TLHT địa hình

Đặc trưng TLHT địa hình khu vực xem xét chủ yếu trên 2 thông số, hệ số phân cắt sâu (K_s) và hệ số phân cắt ngang (K_n). Các bản đồ TLHT xây dựng trên cơ sở bản đồ địa hình tỷ lệ 1/100.000 các tờ F48-57 (Cao Bằng), F48-45 Trà Lĩnh, F48-69 (Thất Khê), từ 106° đến $106^{\circ}30$ kinh độ đông và $22^{\circ}15-22^{\circ}45$ vĩ độ bắc. Mạng lưới ô vuông tính theo lưới tọa độ có cạnh là 10', diện tích ô vuông cơ sở đo vẽ là $3,15\text{km}^2$. Các kết quả đo đạc tính toán theo các công thức:

$$\text{Hệ số phân cắt sâu: } K_s = \frac{\Delta h}{S} \quad (1)$$

$$\text{Hệ số phân cắt ngang: } K_n = \frac{\sum l}{S} \quad (2)$$

trong đó Δh là biên độ cao nhất và thấp nhất trong ô vuông tính bằng mét, $\sum l$ là tổng chiều dài các suối trong ô, S là diện tích ô tính bằng km^2 .

Việc xây dựng bản đồ TLHT thể hiện bằng các đường đẳng giá trị phân cắt sâu (hình 3), phân cắt ngang (hình 4).

a. Đặc điểm phân cắt sâu của địa hình

- Trong phạm vi tờ bản đồ giá trị hệ số K_s của địa hình thay đổi từ 0 đến 0,19. Tức là trên 1 đơn vị diện tích 1km^2 mức chênh lệch độ cao tối đa của địa hình là 190 m. Theo mức độ phân cắt có thể chia ra các cấp sau:

Địa hình phân cắt sâu rất yếu 0-0,05,

Địa hình phân cắt sâu yếu 0,05-0,1,

Địa hình phân cắt sâu trung bình 0,1-0,15,

Địa hình phân cắt sâu mạnh > 0,15.

- Địa hình phân cắt rất yếu ($K_s = 0-0,05$). Phân bố tập trung ở góc đông bắc tờ bản đồ thuộc đới cấu trúc Hạ Lang. Phát triển chủ yếu trên trầm tích carbonat thuộc các thành tạo của hệ tầng Bắc Sơn (C-Pbs) gồm các đỉnh núi đá vôi cao 700-800 m.

- Địa hình phân cắt sâu yếu ($K_s = 0,05-0,1$) phân bố ở trung tâm tờ bản đồ, phát triển chủ yếu trên các đá trầm tích lục nguyên phun trào thuộc các thành tạo hệ tầng Sông Hiến (T_{2sh}). Với các dãy núi có độ cao tuyệt đối 700-800 m và hạ thấp dần xuống 400-500 m ở khu vực thị xã Cao Bằng, hình thành một bề mặt nghiêng thoải từ tây nam sang đông bắc.

- Địa hình phân cắt sâu trung bình ($K_s = 0,1-0,15$) phân bố chủ yếu ở phía tây và tây nam tờ bản đồ, trên các đá trầm tích lục nguyên phun trào thuộc các thành tạo của hệ tầng Sông Hiến (T_{2sh}) hình thành khu vực núi cao trung bình với các đỉnh Khao Pàn (1188 m), Pa Lèn (1046 m),...

- Địa hình phân cắt sâu mạnh ($K_s > 0,15$). Phát triển rất hạn chế trong phạm vi tờ bản đồ, hình thành các khối nhỏ nằm xen kẽ trong khu vực đông nam tờ bản đồ.

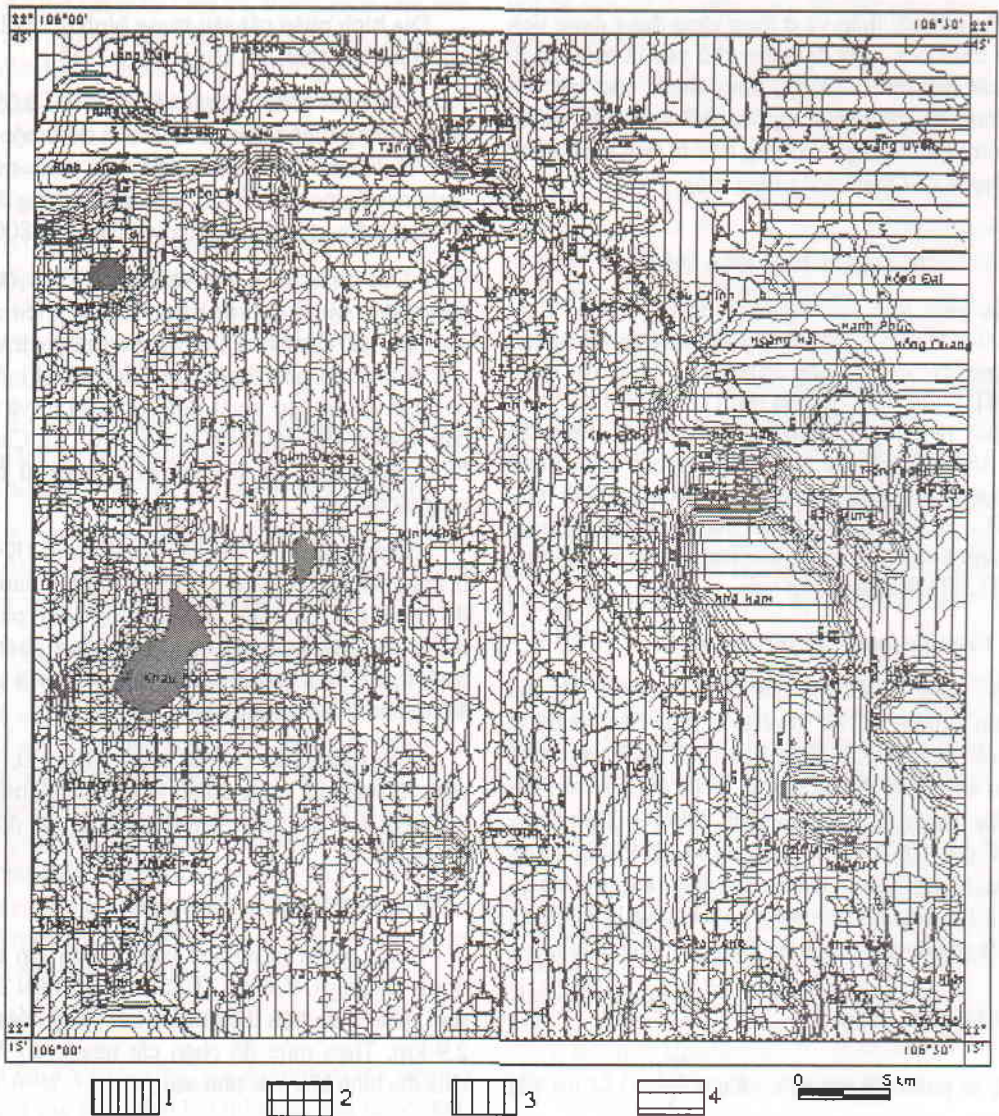
b. Đặc điểm phân cắt ngang

Trong phạm vi nghiên cứu, giá trị K_n thay đổi trong khoảng 0-2,9 km. Tức là tổng chiều dài sông suối phát triển trên diện tích 1km^2 thay đổi từ 0 đến 2,9 km. Theo mức độ phân cắt ngang có thể phân chia địa hình khu vực như sau:

- Địa hình phân cắt ngang yếu và rất yếu ($K_n < 1,0$) phân bố tập trung ở phía bắc và đông bắc tờ bản đồ, phát triển trên các trầm tích carbonat thuộc hệ tầng Bắc Sơn (C-Pbs) đới kiến trúc Hạ Lang, hình thành mặt địa hình 700-800 m.

- Địa hình phân cắt ngang trung bình ($K_n = 1-2$) chiếm hầu hết diện tích phần còn lại của tờ bản đồ, phát triển trên địa hình núi thấp - trung bình trên cấu trúc trũng Sông Hiến. Trong khu vực cũng có một số diện tích địa hình bị phân cắt ngang mạnh ($K_n > 2$) đó là các ô trũng phát triển dọc các đứt gãy Cao Bằng - Lạng Sơn hoặc các ô nút gập nhau của các hệ thống đứt gãy theo các phương khác nhau.

Thông qua hai hệ số TLHT K_s và K_n thấy rõ địa hình khu vực thuộc dạng núi thấp - trung bình. Mức độ phân cắt sâu và phân cắt ngang phát triển từ yếu đến



Hình 3. Sơ đồ phân cắt sâu khu vực suối Minh Khai - Cao Bằng

1. Phân cắt rất yếu 0-0,05, 2. phân cắt yếu 0,05-0,1, 3. phân cắt trung bình 0,1-0,15, 4. phân cắt mạnh >0,15

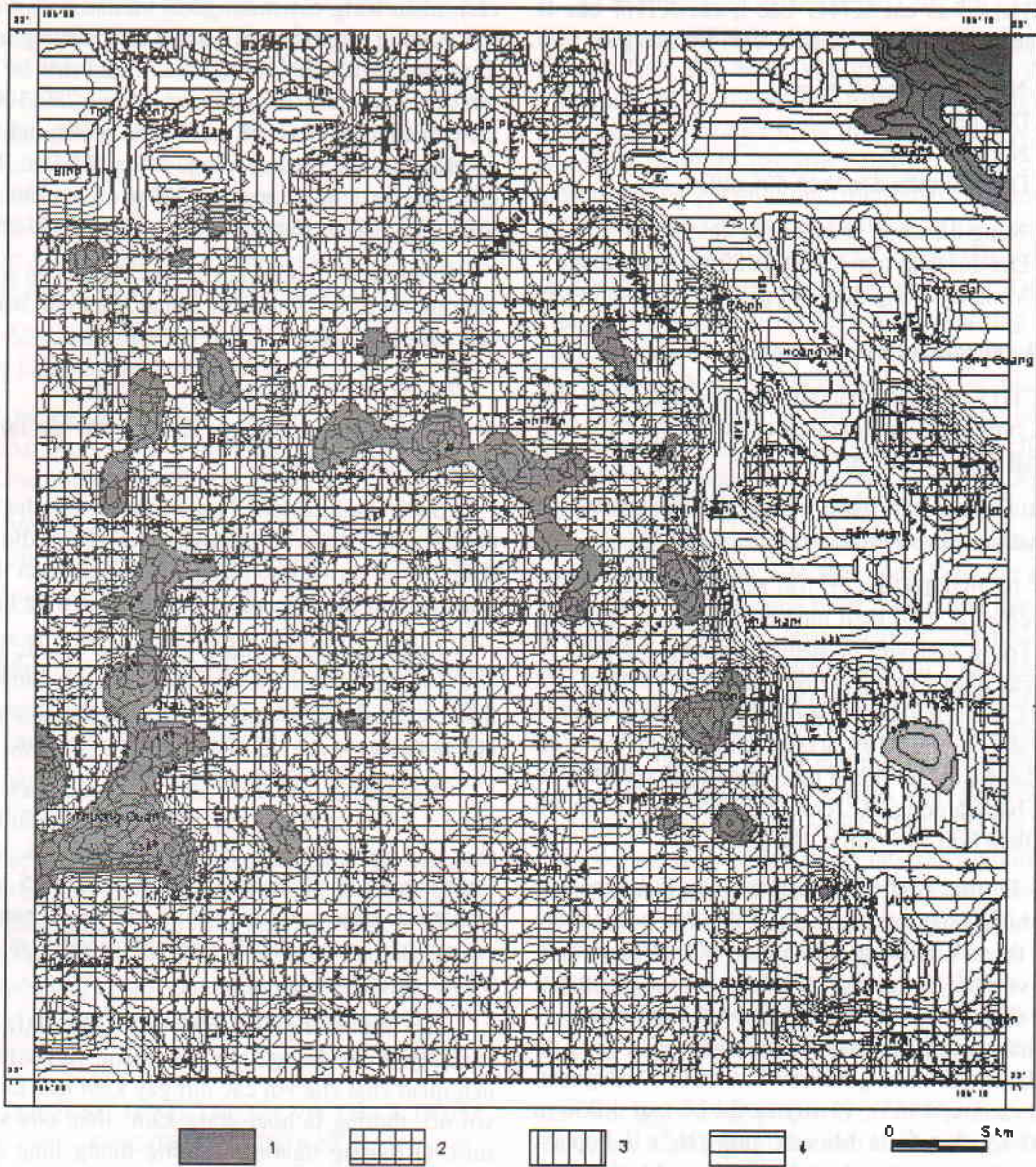
trung bình. Ranh giới phân chia các dạng địa hình phù hợp với các đặc điểm KTHT và CTHT.

2. Đặc điểm kiến trúc hình thái

Trên bình đồ cấu trúc vùng Đông Bắc Việt Nam, địa hình khu vực nghiên cứu được xếp vào hai đơn vị kiến trúc hình thái bậc I : đồi núi uốn nếp Paleozoi với vận động nâng dạng vòm được kiến tạo mới kế thừa (A) và đồi núi uốn nếp Mezozoi với vận động nâng Tân kiến tạo mạnh (B) :

a) Đồi núi uốn nếp Paleozoi với vận động nâng dạng vòm được kiến tạo mới kế thừa (A) phân bố

chủ yếu ở tây và tây nam khu vực, một phần ở đông bắc kéo dài từ đới Ha Lang xuống. Địa hình thuộc KTHT (A) phát triển trên các đá cát kết, bột kết, sét kết và đá vôi thuộc thành hệ lục nguyên carbonat tuổi Paleozoi (Pz). Quá trình hoạt động uốn nếp và các chuyển động nâng dạng vòm cùng với chế độ hoạt động mạnh của các đứt gãy đã phân chia các cấu trúc Caledoni thành các khối tầng, các phức nếp lồi và các khối tầng uốn nếp. Chuyển động phân dị nâng không đều của các khối trong thời kỳ TKT đã dẫn đến sự hình thành ở đây các khối núi có đường chia nước bị uốn cong, sườn



Hình 4. Sơ đồ phân cắt ngang khu vực suối Minh Khai - Cao Bằng

1. Phân cắt rất yếu 0-0,5, 2. phân cắt yếu 0,5-1,0, 3. phân cắt trung bình 1,0-2,0, 4. phân cắt mạnh >2

dạng vòng cung, các đỉnh núi cao tập trung ở trung tâm của khối, phù hợp với các cấu trúc địa chất cổ, đôi khi cũng bị lệch sang một phía (khối núi Bồng Sơn) hoặc kéo dài thành các dãy núi trùng với trục các nếp lồi, các thung lũng trùng với trục nếp lõm hoặc các đứt gãy,... Nhìn chung địa hình hiện đại ở đây có quan hệ thuận với các cấu trúc địa chất cổ và phản ánh được những nét đặc trưng của các cấu trúc địa chất cổ phát triển chủ yếu trong thời kỳ Paleozoi (Pz).

b) Đồi núi uốn nếp Mezozoi với vận động Tân kiến tạo mạnh (B) chiếm toàn bộ diện tích phía nam và đông nam khu vực nghiên cứu. Địa hình phát triển trên các thành tạo trầm tích lục nguyên phun trào của hệ tầng Sông Hiến (T_2sh), bị uốn nếp và được nâng TKT mạnh dẫn đến hình thành ở đây các dạng địa hình núi thấp phát triển định hướng theo phương TN - ĐN chạy dọc theo đứt gãy Cao Bằng - Tiên Yên, địa hình dạng núi uốn nếp địa lũy (núi Pia Ngoằm) và các dạng địa hình núi uốn nếp, núi khối tảng,...

Trên cơ sở các KTHT bậc I, các KTHT bậc II và bậc III hình thành và phát triển trên đó gồm :

- Nâng TKT mạnh gồm :
Dãy núi uốn nếp,
Núi khối tảng,
Dãy núi thấp dọc theo đứt gãy.
- Nâng điều hoà và hạ tương đối gồm :
Dải đồi thấp trên kiến trúc không đồng nhất,
Vùng sụt võng theo đứt gãy với các tích tụ trẻ.

3. Đặc điểm chạm trở hình thái

CTHT địa hình phản ánh qua các đặc điểm, tính chất, hình dạng và kích thước của bề mặt san bằng, bề mặt đỉnh và bề mặt sườn,...

a) Bề mặt san bằng : trong khu vực tồn tại các bề mặt san bằng ở các mức sau :

- Bề mặt 1000m (± 100 m) (N_1^2) : đây là bề mặt cổ nhất, phổ biến nhất ở vùng Đông Bắc Bắc Bộ. Trong khu vực nghiên cứu chúng thể hiện rõ qua các đỉnh có độ cao tuyệt đối 950 - 1.000 m, đôi khi là 1.050 m dạng răng cưa bị biến dạng, chuyển thấp dần xuống 750 - 800 m ở nam và tây nam thị xã Cao Bằng, tạo thành một bề mặt hơi nghiêng về phía bắc và đông bắc, chúng phân cách với các bề mặt thấp hơn bằng sườn dốc 35 - 40°.

- Bề mặt 750 \pm 50m (N_1^3) : đây là bề mặt rất phổ biến, phân bố tập trung ở khu vực nam và tây nam thị xã Cao Bằng, có độ cao 700-750 m, chuyển dần về phía đông bắc bề mặt bị biến dạng mạnh, thấp dần xuống thành các đồi cao 300 m, sau đó bị các trầm tích Kainozoi phủ chồm lên. Đây là lý do để định tuổi bề mặt Miocen muộn (N_1^3) (Nguyễn Cảnh và nnk, 1965), và suy ra thì bề mặt 1.000 m \pm 100 sẽ có tuổi là Miocen giữa (N_1^2) là hợp lý, tương ứng với phức hệ trầm tích của hệ tầng Cao Bằng (N_1^{2cb}).

- Bề mặt 500 m (N_2) : phân bố ở xung quanh thị xã Cao Bằng, ngoài ra còn gặp ở trung Thất Khê. Phát triển trên các kiến trúc hình thái khác nhau, gồm các bề mặt đỉnh và các bề mặt chia nước, các bãi bằng ở vai núi có độ cao \approx 500 m.

Ranh giới bề mặt 750 và 500 thể hiện ở sườn dốc 30-35°, tuổi các bề mặt được xếp vào Pliocen (N_2) ; tương đương với thời gian thành tạo trầm tích hệ tầng Rinh Chùa (N_{2rc}), Vĩnh Bảo (N_{2vb})

- Bề mặt 280- 300 m (Q_1^{1-2}) : đây là đồng bằng dạng đồi, gồm các đồi có đỉnh vòm, rộng, ngăn

cách nhau bằng các mương xói và các suối nhánh nhỏ. Chúng rất phổ biến ở xung quanh vùng trũng Cao Bằng, Thất Khê - Na Sầm,... hình thành bề mặt san bằng dạng lượn sóng nhẹ, có độ cao 280-300 m. Do quá trình rửa trôi, bề mặt có xu hướng nghiêng về phía trung tâm vùng trũng, độ cao 25 0m. Ranh giới chuyển từ mức san bằng 500 m xuống mức san bằng 280-300 rất rõ nét qua các sườn dốc 20-25°.

Tuổi của bề mặt được xếp vào Plietocen sớm - giữa tương ứng với thời kỳ thành tạo thêm bậc III của sông Kỳ Cùng.

b) Các bề mặt sườn :

Trong phạm vi khu vực nghiên cứu tồn tại các dạng bề mặt sườn sau :

- Sườn bóc mòn tổng hợp phát triển trên địa hình dốc 30 - 45°, phân bố tập trung chủ yếu ở khu vực đông bắc và tây nam tờ bản đồ, ở đó phát triển tất cả các quá trình bóc mòn, rửa trôi, xâm thực, trượt lở...

- Sườn rửa trôi bề mặt : gồm toàn bộ các sườn dốc 20 - 28° phát hiện trên các dạng địa hình đồi thấp, sườn thoải, bề mặt rộng, lớp phủ thực vật nghèo nàn phân bố khá rộng rãi trong khu vực.

- Vách trượt lở và đổ lở : gồm các vách dốc đứng > 45° ở sườn các dãy núi cao, ở đó phát triển chủ yếu các quá trình trượt đất, đổ lở. Các khối trượt thường có chiều sâu 5-10 m đôi khi 15 m, di chuyển từ trên cao xuống, hình thành ở chân núi các vạt gấu sườn tích, các nón phóng vật,... rất phổ biến ở vùng Nà Cạp.

- Địa hình thung lũng bóc mòn - xâm thực kiến tạo. Đây là các thung lũng hình thành và phát triển liên quan chặt chẽ với các đứt gãy kiến tạo. Đi liền với nó thường là hoạt động xâm thực của sông, suối. Ở thượng nguồn là những thung lũng dạng chữ V cân và chữ V lệch. Xuống cuối nguồn, trên các kiến trúc đồi uốn nếp thường gặp dạng thung lũng chữ V mở rộng đáy, ở đó thung lũng suối mở rộng và phát triển các thêm tích tụ, đây cũng là cơ sở hình thành và phát triển các trũng giữa núi.

4. Đặc điểm các trũng giữa núi vùng Đông Bắc

Trong phạm vi kiến trúc Sông Hiến và các vùng kế cận tồn tại rất nhiều trũng giữa núi, phân bố tập trung dọc các đứt gãy lớn Cao Bằng - Tiến Yên, Bằng Khẩu - Văn Minh, Thái Nguyên - Chợ Chu, Vạn Linh - Thất Khê,... (hình 2). Tuỳ thuộc cơ chế hình thành và lịch sử phát triển các TGN có những đặc điểm khác nhau.

- Về hình thái : phần lớn các TGN có dạng kéo dài phát triển định hướng theo phương của các đứt gãy. Số còn lại có hình dạng đẳng thước hoặc dạng kỷ dị phát triển tại các nút giao nhau của các đứt gãy. Các trũng phát triển theo các đứt gãy thường có chiều dài gấp 7-8 lần chiều rộng, đôi khi gấp vài chục lần và định hướng theo ba phương TB-ĐN, ĐB-TN và á kinh tuyến. Trong đó đáng chú ý nhất là các trũng phát triển theo phương TB-ĐN, tập chung dọc đứt gãy Cao Bằng - Lạng Sơn.

- Về kích thước có thể chia các trũng giữa núi trong khu vực thành ba loại :

- Loại lớn có diện tích $\geq 20 \text{ km}^2$,
- Loại trung bình có diện tích từ 10 đến 20 km^2 ,
- Loại nhỏ có diện tích $< 10 \text{ km}^2$.

- Về cấu trúc lớp phủ trầm tích Kainozoi có thể chia các TGN trong khu vực thành 2 loại chủ yếu :

- Các trũng loại I, có lớp phủ trầm tích dày tuổi Oligocen - Đệ Tứ. Đó là các trũng rất quan trọng, gắn liền với lịch sử phát triển Tân kiến tạo của vùng.
- Các trũng còn lại (loại II) có lớp phủ trầm tích mỏng mới được thành tạo trong giai đoạn Đệ Tứ, gắn liền với hoàn cảnh địa động lực và các chuyển động hiện đại trong khu vực.

Các TGN loại I thường phát triển liên quan với hệ thống đứt gãy phương TB-ĐN, chủ yếu là đứt gãy Cao Bằng - Tiên Yên gồm : trũng Na Dương (39), Lộc Bình (44), Thất Khê (20) Cao Bằng (17) và Nước Hai (172). Quá trình phát triển trầm tích ở đây xảy ra liên tục trong suốt thời kỳ Kainozoi.

III- LỊCH SỬ HÌNH THÀNH VÀ PHÁT TRIỂN CÁC TRŨNG GIỮA NÚI

Trũng Kainozoi Cao Bằng là một TGN lớn ở vùng Đông Bắc, được hình thành trên cơ sở phá vỡ móng cấu trúc Mesozoi Sông Hiến và được lấp đầy các trầm tích Kainozoi, chủ yếu là trầm tích Neogen - Đệ Tứ. Lịch sử hình thành và phát triển trũng Cao Bằng gắn liền với đặc điểm hoạt động TKT và quá trình phát triển đứt gãy Cao Bằng - Tiên Yên gồm 2 giai đoạn chủ yếu :

Giai đoạn I : có lẽ bắt đầu từ cuối Paleogen - đầu Neogen, liên quan với các hoạt động tạo núi Himalaya, chuyển động phân dị giữa các khối khác nhau dẫn đến quá trình phá vỡ móng trước Kainozoi và gây biến dạng mạnh bề mặt cơ sở, có lẽ đã xảy

ra vào thời kỳ cuối Paleogen (P), các đứt gãy lớn theo phương TB-ĐN điển hình là đứt gãy Cao Bằng - Tiên Yên bước vào giai đoạn hoạt động TKT mạnh theo cơ chế "kéo toác", do chuyển dịch trượt bằng trái trong trường ứng suất trục nén theo phương á vĩ tuyến [2], dẫn đến hình thành ở đây một loạt trũng giữa núi lớn (trũng loại I) và sau đó trở thành các hồ lục địa ở Cao Bằng, Thất Khê, Nà Dương.... Quá trình lấp đầy các hồ bắt đầu xảy ra từ Oligocen ở vùng Rinh Chùa (Phạm Quang Trung, 1998) và sau đó là Miocen ở trũng Cao Bằng. Lúc đầu hồ còn sâu, địa hình phân dị mạnh, các vật liệu thô chủ yếu là cuội, đôi khi có các tảng nhỏ được vận chuyển từ các vùng núi xung quanh đưa xuống hồ ô ạt và được vùi lấp nhanh chóng, hình thành tập trầm tích hạt thô, dày 250 - 300 m (tập 1 và 2). Hồ ngày một nông dần, địa hình cũng mềm mại hơn, năng lượng địa hình giảm dần, quá trình xâm thực giảm, các vận động kiến tạo cũng trở nên bình ổn hơn, quá trình phong hoá đặc biệt là phong hoá hoá học phát triển, các vật liệu đưa xuống hồ giảm dần về kích thước hạt và mang tính chu kỳ rõ rệt, hình thành các tập trầm tích hạt mịn (tập 6 và 7). Kết thúc Miocen giữa hồ Cao Bằng có lẽ đã được lấp đầy và bắt đầu tích tụ các trầm tích hạt mịn hình thành các thành tạo trầm tích của hệ tầng Cao Bằng (N_1^2) với bề dày 750 - 800 m, liên quan với nó là quá trình thành tạo trên địa hình bề mặt san bằng cao $1.000 \pm 100 \text{ m}$. Bước vào Miocen muộn đồng thời với quá trình hoạt động TKT, vùng tiếp tục bị hạ lún tương đối, quá trình tích tụ trầm tích được gia tăng, hồ được lấp đầy, đáy hồ cạn dần, quá trình đầm lầy hoá phát triển, các vật liệu hữu cơ cũng được tích tụ, môi trường trầm tích chuyển dần từ điều kiện oxy hoá sang khử, các vi khuẩn yếm khí ngày càng phát triển, các lớp than được thành tạo, hình thành trầm tích của hệ tầng Nà Cạp (N_1^3nc). Liên quan với thời kỳ này trong khu vực đã hình thành bề mặt san bằng $750 \pm 50 \text{ m}$.

Giai đoạn II : từ Pliocen hoạt động Tân kiến tạo khu vực bước vào thời kỳ mới, các đứt gãy tăng cường hoạt động, chuyển động nâng kiểu khối tảng đóng vai trò thống trị. Vùng được nâng lên và bắt đầu chế độ bào mòn, xâm thực. Bước vào kỷ Đệ Tứ, vùng chịu tác động của thời kỳ hoạt động kiến tạo mới, đứt gãy Cao Bằng - Tiên Yên nói chung thay đổi cơ chế hoạt động chuyển dần sang cơ chế dịch trượt bằng phải trong trường ứng suất trượt bằng, trục nén phương á kinh tuyến [3], trũng Cao Bằng tiếp tục hoạt động và mở rộng kích thước theo phương á kinh tuyến, đồng thời tiếp tục

tích tụ các trầm tích sông tuổi Pleistocen-Holocen. Dọc các đứt gãy, hàng loạt trũng loại II được hình thành và phát triển, định hướng cho mạng lưới sông suối trong vùng phát triển để rồi hình thành các thung lũng, ở đó phát triển các bậc thềm sông, bãi bồi và các dạng địa hình ngày nay.

KẾT LUẬN

Trũng Cao Bằng là trũng giữa núi, hình thành và phát triển trong thời kỳ Kainozoi, có lịch sử phát triển liên tục, gắn liền với quá trình hoạt động Tân kiến tạo của đứt gãy Cao Bằng - Tiên Yên, được chia làm hai giai đoạn chủ yếu :

1) Giai đoạn Oligocen - Miocen liên quan với hoạt động trượt bằng trái, trục nén ép phương á vỹ tuyến của đứt gãy Cao Bằng - Tiên Yên, trũng Cao Bằng được hình thành theo cơ chế nút toác và được tích tụ các trầm tích hồ - đầm lầy.

2) Giai đoạn Pliocen - Đệ Tứ liên quan với hoạt động trượt bằng phải, trục nén ép phương á kinh tuyến của đứt gãy Cao Bằng - Tiên Yên, trũng Cao Bằng được mở rộng và tích tụ các trầm tích sông, hình thành nên bề mặt các bậc thềm và bãi bồi như ngày nay.

Bài báo được sự trợ giúp của chương trình nghiên cứu cơ bản năm 2002.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] LÊ DUY BÁCH, NGÔ GIA THẮNG, 1997 : Mô hình phân vùng kiến tạo Đông Bắc Việt Nam. Tc Các Khoa học về Trái Đất, 3, 161-168. Hà Nội.

[2] VŨ VĂN CHINH, 2000 : Các pha phát triển Tân kiến tạo và cơ chế của đứt gãy Cao Bằng - Tiên Yên. Tc Các Khoa học về Trái Đất, T. 23, 3, 181-187. Hà Nội.

[3] VŨ VĂN CHINH, 2002 : Đặc điểm đứt gãy Tân kiến tạo vùng Đông Bắc Việt Nam. Luận án tiến sĩ, Viện Địa chất.

[4] NGUYỄN ĐỊCH DŨY, 1988 : Địa tầng và cổ địa lý các thành tạo Kainozoi Việt Nam và các vùng kế cận. Luận án tiến sĩ khoa học.

[5] NGUYỄN ĐỊCH DŨY và nnk, 1995 : Địa chất Đệ Tứ và khoáng sản đi kèm. Đề tài cấp Nhà nước mã số KT 01-07.

[6] TRẦN ĐÌNH NHÂN, TRỊNH DÁNH, 1975 : Những kết quả mới về nghiên cứu các sinh địa tầng trầm tích Neogen miền Đông Bắc Bộ. Tuyển tập công trình nghiên cứu về địa tầng, 244-238. KH và KT, Hà Nội.

[7] NGÔ QUANG TOÀN và nnk, 1998 : Thuyết minh bản đồ địa mạo tỷ lệ 1/200.000 tờ Chinh Sĩ - Long Tân.

[8] TRẦN VĂN TRỊ và nnk, 1977 : Địa chất Việt Nam. Nxb KH&KT, Hà Nội.

[9] PHẠM QUANG TRUNG và nnk, 1998 : Các phức hệ bào tử phấn hoa trong trầm tích Paleogen bể Sông Hồng và vùng ven rìa. Mối quan hệ của chúng với môi trường trầm tích. Báo cáo cấp ngành. Lưu trữ Viện Khoa học Dầu khí.

[10] ĐỖ VĂN TỰ, NGUYỄN ĐỊCH DŨY, 1999 : Trầm tích Đệ Tứ các trũng giữa núi vùng Tây Bắc Việt Nam và quá trình hình thành trượt lở, lũ bùn đá. Tc Các Khoa học về Trái đất. T. 21, 4.

SUMMARY

Evolution history of Cao Bang Cenozoic depression

Cao Bang Cenozoic depression is situated in the inter-mountainous one, formed and developed on the broken structural basement of Song Hien Mesozoic depression.

Regional geomorphological characteristics on morphometry, mopho-structure and mopho-sculpture present clearly the features of ancient geological structure, neotectonic activities and recent geodynamic conditions.

Sedimentary evolution of Cao Bang Cenozoic depression, related to the neotectonic activities of Cao Bang - Tien Yen fault is the comparison base to study the sedimentary evolution of Ha Noi Cenozoic depression.

Ngày nhận bài : 03-7-2002

Viện Địa chất