

# ĐẶC ĐIỂM TƯỚNG ĐÁ - CỔ ĐỊA LÝ TRONG PALEOZOI GIỮA - MUỘN VÙNG HẠ LANG, CAO BẰNG

NGUYỄN CÔNG THUẬN

*Liên đoàn Bản đồ Địa chất miền Bắc, Nguyễn Văn Cừ, Long Biên, Hà Nội*

**Tóm tắt:** Các phân vị địa tầng được hình thành trong một điều kiện lịch sử địa chất nhất định. Các đặc điểm trầm tích như độ hạt, độ mài tròn, thành phần hóa học và đặc biệt sự có mặt của các dấu tích sinh vật sẽ giúp ích rất nhiều cho các nhà địa chất để lập lại điều kiện môi trường của khu vực nào đó trên bề mặt vỏ Trái đất. Vùng Hạ Lang, nơi có các trầm tích Paleozoi trung - thượng được thành tạo liên tục từ Devon sớm đến Carbon sớm đồng thời có sự thể hiện khá rõ về thành phần trầm tích, hóa thạch là cơ sở để luận giải các điều kiện cổ địa lý thành tạo các trầm tích đó.

## I. MỞ ĐẦU

Các thành tạo trầm tích Paleozoi trung - thượng vùng Hạ Lang gồm các hệ tầng Nà Ngần ( $D_1 nn$ ), Mia Lé ( $D_1 ml$ ), Nà Quẩn ( $D_1-D_2e nq$ ), Bản Cồng ( $D_2gv bcg$ ), Nà Đăng ( $D_2gv-D_3fr nd$ ), Bằng Ca ( $D_3fr bc$ ), Tóc Tát ( $D_3-C_1 tt$ ), Lũng Nặm ( $C_1 ln$ ). Chúng được thành tạo trong những môi trường trầm tích khác nhau được thể hiện qua đặc điểm của các thành tạo trầm tích. Hai đặc điểm về môi trường và đá trầm tích là cơ sở phân loại tướng trầm tích.

Khoảng tuổi để thành lập sơ đồ tướng đá - cổ địa lý cho các phân vị địa tầng nêu trên kéo dài từ Devon sớm đến Carbon sớm. Khoảng tuổi này khá rộng nên việc thành lập một sơ đồ tướng đá - cổ địa lý rất khó khăn. Do vậy tác giả lựa chọn lập sơ đồ và luận giải điều kiện môi trường thành tạo, tướng đá cổ địa lý cho ba giai đoạn:

- Giai đoạn Devon sớm.
- Giai đoạn Devon giữa.
- Giai đoạn Devon muộn - Carbon sớm.

Mỗi giai đoạn này đều có những đặc trưng riêng phục vụ tốt cho việc thành lập và luận giải sơ đồ tướng đá - cổ địa lý.

## II. LUẬN GIẢI TƯỚNG ĐÁ - CỔ ĐỊA LÝ TRONG PALEOZOI GIỮA - MUỘN VÙNG HẠ LANG

Đặc điểm của tướng trầm tích được xác định theo các yếu tố sau đây:

**Xác định tên đá:** Phương pháp nghiên cứu là phân tích lát mỏng thạch học dưới kính hiển vi để xác định thành phần khoáng vật. Người ta dựa vào thành phần phần trăm của các khoáng vật để xác định tên đá.

### **Các cơ sở để luận giải môi trường trầm tích:**

- Các phức hệ cổ sinh đặc trưng cho điều kiện cổ địa lý như sau:
  - + Biển nông: Tay cuộn, Trùng lỗ, San hô, Ruột khoang lỗ tầng.
  - + Biển sâu: Răng nón, Gai Bọt biển.
- Các yếu tố cấu tạo của đá đặc trưng cho môi trường:
  - + Môi trường biển nông: Đá vôi trứng cá, cấu tạo đồng nhất, phân lớp dày.
  - + Môi trường biển sâu: Đá vôi phân dải, đá vôi silic, silic phân lớp mỏng hoặc đá vôi chứa các ô silic.
  - + Môi trường biển ven bờ: Các đá lục nguyên cát kết, cuội sạn kết, cuội kết cấu tạo xiên chéo phân lớp dày, đôi khi có cấu tạo vết hằn và giun bờ.

Những nét cơ bản nhất về tướng đá - cổ địa lý của kỷ Devon ở toàn Việt Nam đã được luận giải trong nghiên cứu của Tổng Duy Thanh và nnk (1986) [9]. Qua đó cho thấy được sơ bộ tiến hóa môi trường trầm tích và lịch sử phát triển địa chất của lãnh thổ miền Bắc Việt Nam nói chung và khu vực nghiên cứu nói riêng. Tuy nhiên, với điều kiện còn hạn chế về số liệu nghiên cứu cũng như việc phát hiện các hóa thạch nên kết quả chưa thật theo ý muốn.

Đề tài nghiên cứu trầm tích D<sub>3</sub>-C<sub>1</sub> Bắc Việt Nam [6] cũng mới chỉ ra những nét cơ bản của phần Devon muộn - Carbon sớm.

Đặc điểm tướng đá - cổ địa lý ở Nam Trung Quốc có những nét gần gũi với điều kiện cổ địa lý và tướng đá ở vùng nghiên cứu [11, 12].

Các tài liệu nghiên cứu cho thấy trong khoảng thời gian D<sub>1</sub>-C<sub>1</sub>, vùng nghiên cứu có một quá trình biến tiến liên tục. Tổng hợp các tài liệu, tác giả đã xây dựng được các sơ đồ tướng đá cổ địa lý Paleozoi trung - thượng (Hình 1-3).

Dưới đây sẽ giới thiệu về các phân vị thạch địa tầng và những luận giải về tướng đá - cổ địa lý giai đoạn Paleozoi giữa - muộn vùng Hạ Lang.

### 1. Các phân vị thạch địa tầng Paleozoi trung - thượng vùng Hạ Lang

- **Hệ tầng Nà Ngần** (D<sub>1 nn</sub>): Hệ tầng Nà Ngần do Phạm Đình Long và nnk xác lập (1974) [5]. Hệ tầng có mặt cắt chuẩn tại bản Nà Ngần.

Thành phần thạch học của hệ tầng Nà Ngần gồm: cuội kết, cuội sạn kết, cát sạn kết, cát kết hạt không đều, đá phiến sét sericit chlorit, đá vôi sét, sét kết chứa vôi. Đá có màu đặc trưng là tím gụ, xen ít màu loang lổ. Đá hầu hết bị biến chất yếu. Cuội kết, cát kết phân lớp trung bình (10-30-40 cm). Thành phần trầm tích của hệ tầng đặc trưng cho tướng ven bờ.

Phạm Đình Long (1974) [5] đã tìm thấy trong đá phiến sét màu tím gụ của hệ tầng chứa hóa thạch Tay cuộn là loại sống bám đáy: *Hysterolites* sp., *Hysterolites wangi* (How.) ở vùng Đông Khê cho tuổi Devon sớm đã được Tổng Duy Thanh (1986) [9] xác định tương ứng với tuổi Lochkov. Hệ tầng Nà Ngần nằm phủ không chính hợp trên hệ tầng Thần Sa (ε<sub>3 ts</sub>).

- **Hệ tầng Mia Lé** (D<sub>1 ml</sub>): Hệ tầng được gọi tên trên cơ sở "Serie de Mia Le" do Deprat J. xác lập (1915), theo mặt cắt chuẩn Lũng Cú - Mia Lé, thuộc huyện Đồng Văn, tỉnh Hà Giang [2]. Hệ tầng có thành phần chủ yếu gồm đá phiến sét, sét kết, sét bột kết, bột kết, cát kết xen ít đá silic sét chứa bột, đá vôi sét silic, đá phiến sét sericit chlorit, ít lớp mỏng, thấu kính đá vôi vi hạt, đá vôi sét, đá sét vôi. Bề dày 120-250 m. Đá phân lớp mỏng tới trung bình, chứa phong phú hoá thạch Tay cuộn. Ranh giới trên chuyển tiếp lên hệ tầng Nà Quân. Ranh giới dưới của hệ tầng được chuyển tiếp liên tục từ các đá lục nguyên màu tím, tím gụ của hệ tầng Nà Ngần.

Trên diện tích phân bố hệ tầng Mia Lé, nhiều nhà địa chất đã phát hiện phong phú hoá thạch thuộc phức hệ Euryspirifer gồm: *Euryspirifer tonkinensis*; *Howittia wangi*; *Dicoelostrophia puntlata*; *D. multistriata*; *Acrospiryfer*... và San hô vách đáy: *Favosites goldfussi*... Các hoá thạch nêu trên được xếp tuổi Devon sớm chủ yếu Praga ... [3, 5, 7, 9]. Đặc điểm thành phần trầm tích và các hóa thạch của hệ tầng cho thấy chúng được thành tạo ở môi trường biển ven bờ thuộc tướng biển nông.

- **Hệ tầng Nà Quân** (D<sub>1</sub>-D<sub>2e nq</sub>): Hệ tầng có khối lượng tương ứng với "Tầng vị Nà Quân" do Dương Xuân Hảo xác lập (1968) [3]. Hệ tầng có thành phần thạch học khá đặc trưng trong toàn diện tích nghiên cứu, chủ yếu là đá vôi, đá vôi sét, đá vôi silic, đôi khi bị hoa hoá, dolomit hoá, có những nơi đá bị biến chất trao đổi tạo thành những thể dolomit như ở vùng Nà Vương, Cai Bộ. Đá của hệ tầng chứa phong phú hoá thạch San hô, Tay cuộn, Lỗ tầng, Vỏ nón. Chiều dày thay đổi 100-320 m. Hệ tầng được chuyển tiếp từ hệ tầng Mia Lé và chuyển tiếp lên hệ tầng Bản Công. Trong diện phân bố của hệ tầng đã thu thập được các hoá thạch gồm: San hô: *Favosites stellaris*; *F. goldfussi*; *F. robustus*; *P. vietnamicus*; *Emmonsia yenlacensis*; *Squameofavosites alveosquamatus*; *S. delicatus*; *Thamnopora kolodaensis*; *Parastriatopora champungensis*; *Cladopora gracilis*; *Spongophyllum halisitoides*; ... Vỏ nón: *Viriatellina*

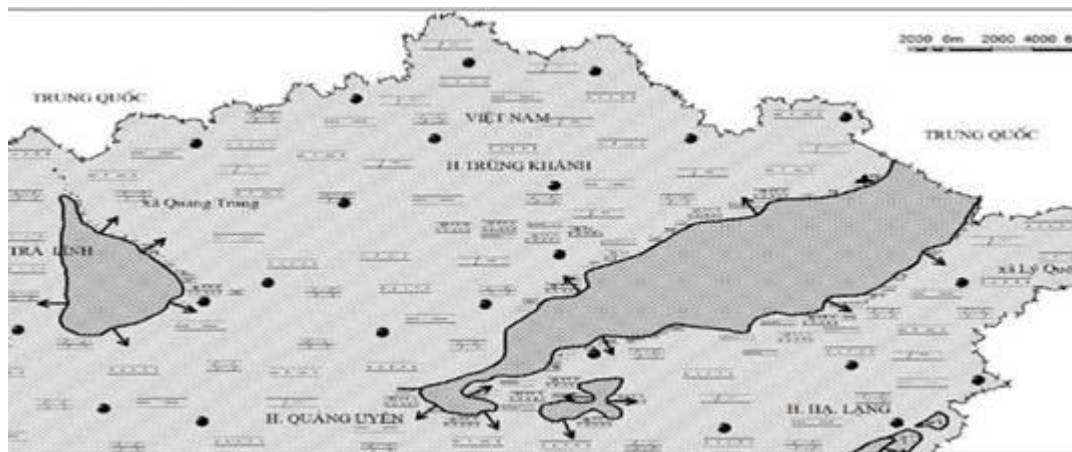
*dalejensis*; *V. irregularis*; *Nowakia* sp.; *N. aff. cancellata*; Tay cuộn: *Atrypa* aff. *auriculata*; *Stropheodonta pattei*; *Gypidula* sp. ... [3, 5, 7, 9]. Phức hệ hoá thạch trên có tuổi từ Emsi tới Eifel là cơ sở để xác định tuổi hệ tầng Nhà Quán. Các trầm tích carbonat và hóa thạch San hô ám tiêu đặc trưng cho tương biển nông.

- **Hệ tầng Bản Cồng** ( $D_{2gv} bcg$ ): Hệ tầng do Vaxilepskaia E.D. (trong Đovjikov A.E. và nnk, 1965) [4] xác lập để mô tả tầng đá vôi xám trắng phân lớp dày đến dạng khối, có tuổi Frasn. Đặc điểm đặc trưng của hệ tầng là đá vôi hạt mịn màu xám sáng, xám trắng, phân lớp dày đến dạng khối, chứa phong phú hoá thạch *Stringocephalus* loại lớn. Hệ tầng có thành phần khá ổn định theo đường phương, song chiều dày của hệ tầng thay đổi 290-520 m. Trong đá vôi hệ tầng Bản Cồng chứa phong phú hoá thạch Tay cuộn: *Stringocephalus burtini*; San hô bốn tia: *Dendrostella rhenana*; *D. aff. vulgaris*; *Neocolumnaria* sp.; San hô vách đáy: *Alveolitella elegantula*; *Alveolitella aff. crassa*; *Coenites major*; *Caliapora battersbyi*; *Thamnopora nicholsoni*; *Crassialveolites crassus*; Lỗ tầng: *Amphipora ramosa*; *A. aff. augusta*; *A. aff. pinguis*; *A. rudis*; *Actinostroma* aff. *Devonense*... [3, 5, 7, 9]. Phức hệ hoá thạch kể trên đặc trưng cho tuổi Givet ( $D_{2gv}$ ). Hóa thạch Tay cuộn và Lỗ tầng cùng trầm tích carbonat đá thể hiện rõ môi trường biển nông của hệ tầng.

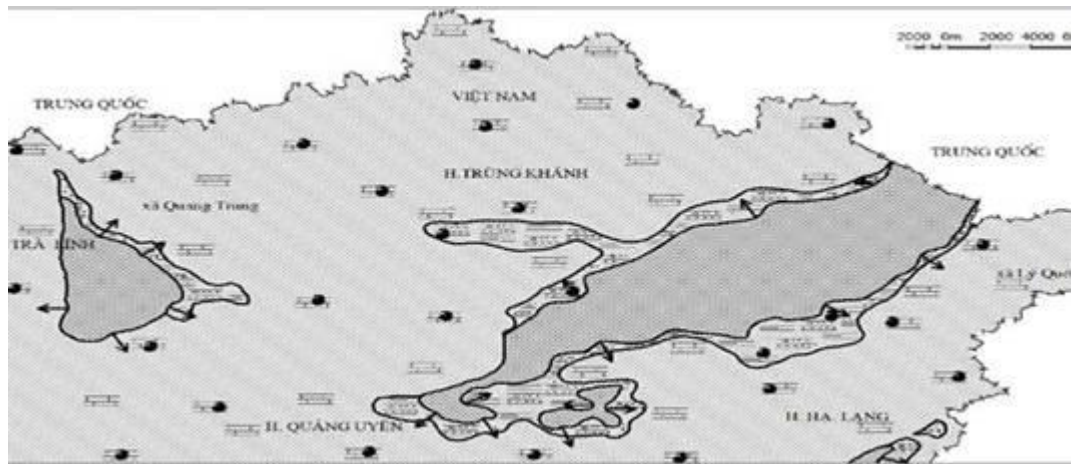
- **Hệ tầng Nhà Đứng** ( $D_{2gv}-D_{3fr} nđ$ ): Hệ tầng được tác giả xác lập khi nghiên cứu khu vực này (2005) [7]. Hệ tầng có khối lượng gồm đá vôi, đá vôi silic, đá vôi sét xen các lớp silic màu xám đen hoàn toàn có thể phân biệt được với các phân vị trên và dưới liền kề.

Các đá của hệ tầng chứa chủ yếu hoá thạch Lỗ tầng, San hô bốn tia kích thước lớn và Tay cuộn: *Stringocephalus* (có kích thước nhỏ) và Trùng lỗ, Răng nón có khoảng phân bố từ Givet đến Frasn sớm hoặc trong Frasn.

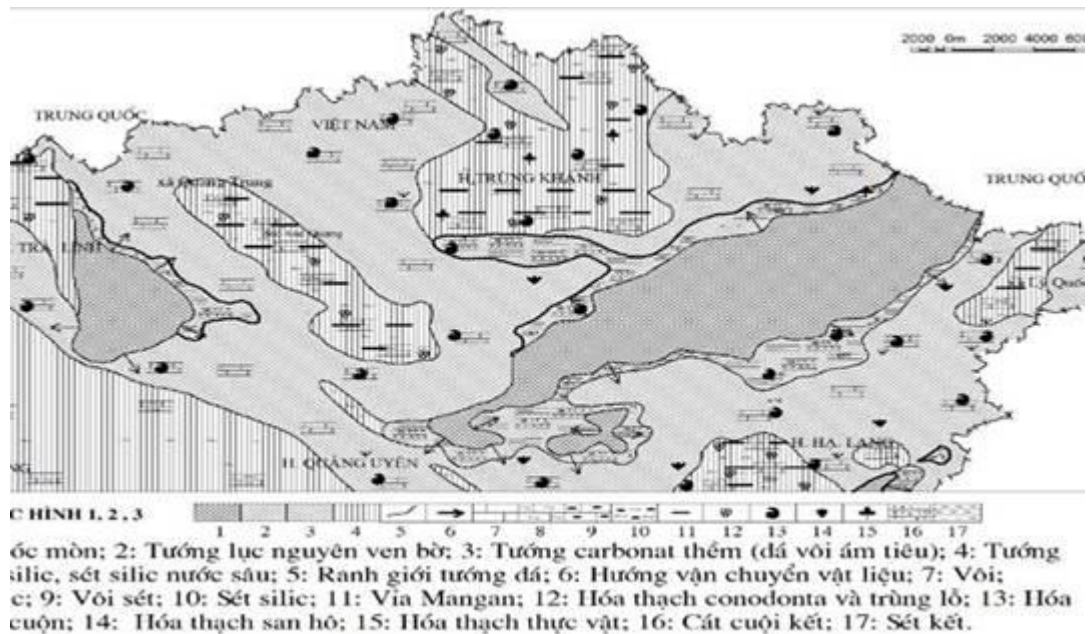
Về quan hệ địa tầng, trong các mặt cắt quan sát thấy chúng được chuyển tiếp từ các đá vôi hệ tầng Bản Cồng, phía trên nằm chình hợp dưới các đá lục nguyên silic của hệ tầng Bằng Ca.



Hình 1. Sơ đồ tương đá cổ địa lý giai đoạn Devon sớm vùng Hạ Lang.



Hình 2. Sơ đồ tương đá cổ địa lý giai đoạn Devon giữa vùng Hạ Lang.



Hình 3. Sơ đồ tương đá cổ địa lý giai đoạn Devon muộn - Carbon sớm vùng Hạ Lang.

Trong diện phân bố của hệ tầng phát hiện phong phú hoá thạch bảm đáy như Tay cuộn: *Stringocephalus burtini*, *Stringocephalus* sp.; Lỗ tầng : *Amphipora ramosa*; *A. angusta*, *A. aff. angusta*; *Stromatopora* sp.;...; San hô: *Dendrostella rhenana*; *Clavdictyon aff. plaeciprun*; *Alveolitella elegantula* sp.; *Thamnopora* sp.; *Caliapora battesbyi*; *Fasciphyllum* sp.; ... Phức hệ hoá thạch này đặc trưng cho tuổi Givet (D<sub>2</sub> gv). Đáng lưu ý là phần giữa và phần trên của hệ tầng còn có mặt các dạng hoá thạch chủ yếu phân bố từ Givet đến Frasni như Lỗ tầng: *Stachyodes costulata*; *Hermatoporella mailieuxi*; *Grypophyllum* sp.; và chỉ gặp trong Frasni sớm như: *Amphipora patokensis*; *Taleastroma pachytextum*; Tay cuộn: *Spinatriapa*; *Semiproductus* Trùng lỗ: *Nanicella uralica*; Răng nón: *Ancyroalla ioides*... [3, 5, 7, 9]. Do đó có cơ sở xếp tuổi cho hệ tầng Nà Đẳng là Givet-Frasni.

Trầm tích của hệ tầng, ngoài thành phần chính là carbonat còn xuất hiện thêm trầm tích silic, thể hiện dấu hiệu môi trường chuyển tiếp từ biển nông sang biển sâu.

- **Hệ tầng Bằng Ca** (D<sub>3</sub>fr bc): Hệ tầng được mô tả theo Bourret R. [1] người đầu tiên mô tả "các đá phiến dạng tấm mỏng ở phía đông và tây Bản Cra (Bằng Ca) (1922). Thành phần chính của hệ tầng là đá silic, silic vôi chứa via mỏng hoặc nhiễm mangan. Chiều dày của hệ tầng 70-250 m. Đá của hệ tầng chứa phong phú hoá thạch Vỏ nón, Răng nón. Hệ tầng nằm chuyển tiếp từ các đá hệ tầng Nà Đẳng, và phía trên lại chuyển tiếp với hệ tầng Tốc Tát. Các hoá thạch Vỏ nón: *Homoctenus aff. kikiensis*; *Styliolina* sp.; Tay

cuộn: *Camarotoechia* sp.; *Howellella* sp.; *Pracwageroconcha* sp.; *Desquamatia* cf. *zonataeformis*... Răng nón: *Palmatolepis hassi*; *Pa.* cf. *hassi*; *Hindeodella* sp.; *Polygnathus* sp.,... [3, 5, 7, 9]. Đây là các dạng hoá thạch chủ yếu có tuổi Frasnian.

Với các trầm tích silic sét phân lớp mỏng và hóa thạch Răng nón đặc trưng của hệ tầng cho thấy, môi trường thành tạo trầm tích của hệ tầng thuộc tương biển sâu.

- **Hệ tầng Tốc Tát** (D<sub>3</sub>-C<sub>1</sub> tt): Hệ tầng do Phạm Đình Long xác lập năm 1974 [5] trên cơ sở tầng đá vôi vân đỏ với tuổi Frasnian; Thành phần của hệ tầng chủ yếu là đá vôi phân dải (hay còn gọi là đá vôi vân đỏ) xen ít đá vôi phân lớp mỏng tới trung bình hoặc dày, phần cao hệ tầng có chứa vỉa quặng mangan công nghiệp; chứa phong phú hoá thạch Răng nón có tuổi từ Frasnian muộn đến Turne sớm. Chiều dày 80-330 m. Hệ tầng chuyển tiếp là từ hệ tầng Bằng Ca, còn phía trên hệ tầng có quan hệ chuyển tiếp lên đá silic của hệ tầng Lũng Nậm.

Hệ tầng chứa nhóm hoá thạch Tay cuộn gồm: *Schizophoria striatula*; *Lingula* aff. *suparallela*; *Spinulicosta spinulicosta*; *Productella subacubata*; *Praewaagenoconcha* sp.; *Cyrtospirifer* aff. *chaoi*; *Camarotoechia* aff. *pleurodon*; *At hyris* cf. *sulcifera*; *Echinoconchus bistrata*.

Răng nón có tuổi từ Frasnian muộn đến Turne sớm:

- Frasnian muộn có các dạng *Ancyrodella nodosa*; *Acyrodella ioides*; *Polygnathus* sp.; *Pa. hassi*; *Pa. subrecta*; ....

- Famen sớm - giữa có các dạng *Palmatolepis quadrantinodosa*; *Pa. marginifera*; *Pa. glabra*; *Pa. perlobata*; *Pa. rhomboidea*; *Pa. rugosa ampla*; *Pa. helmsi*; *Pa. tenuipunctata*; *Pa. minuta minuta*; *Pa. delicatula*; *Pa. triangularis*; *Polygnathys glaber glaber*; *Pol. Glabra*.

- Famen muộn có các dạng *Palmatolepis glabra pectinata*; *Pa. glabra sigmoidalis*; *Pa. postera*; *Pa. gracilis*; *Pa. trachytera*...

- Turne sớm có dạng *Siphonodella sinensis*.

Ngoài các hoá thạch đặc trưng trên còn chứa các hoá thạch Trùng lỗ thường phân bố trong Devon muộn - Carbon sớm gồm: *Septatourneyella* sp.; *Quasiendothyra communis*; *Q. kobeitusana*; *Q. inflata*; *Uralinella bicamerata*; *U. turkestanica*; *U. angusta*; *U. bicamerata*; *Glomospira serena*; *Septabrunsiina boukaerti*; *S. perfecta*; *S. romanica*; *Laxoseptabrunsiina pauli*;... [3, 5, 7, 9].

Với các trầm tích carbonat, silic, sét có đặc điểm phân lớp mỏng thể hiện nguồn cung cấp vật liệu trầm tích xa bờ, kết hợp với các hóa thạch Răng Nón, đặc trưng cho thấy các trầm tích của hệ tầng thuộc tương biển sâu xa bờ.

- **Hệ tầng Lũng Nậm** (C<sub>1</sub> ln): Hệ tầng do Đoàn Nhật Trường và Tạ Hoà Phương xác lập (1999) [8] theo mặt cắt Đỉnh 100. Hệ tầng được xác lập để mô tả các đá silic, lục nguyên silic xen đá vôi, đá vôi silic chứa Huệ biển và Gai Bọt biển. Trong quá trình nghiên cứu lại mặt cắt chuẩn của hệ tầng này, kết hợp với một số mặt cắt ở các nơi khác cho thấy, hệ tầng có thành phần khá ổn định trên toàn khu vực nghiên cứu và có thể phân biệt rõ hai phần: Phần dưới chủ yếu là đá phiến silic, sét silic, silic vôi, chứa vỉa mỏng mangan màu nâu đen, thấu kính đá vôi màu xám tro đến xám nhạt, phong hoá màu xám trắng, vỡ vụn thành các khối lập phương và hộp chữ nhật; phần trên chủ yếu là đá vôi, đá vôi silic phân lớp mỏng màu xám đen, đen, hạt thô tới mịn, chứa nhiều hoá thạch Tay cuộn, Huệ biển; giữa các lớp đá vôi thường hay xen kẹp lớp mỏng silic hay ô silic, vôi silic. Một số vị trí, đá vôi silic chứa sinh vật phong hoá tạo các ổ xốp rỗng.

Hệ tầng nằm chuyển tiếp trên hệ tầng Tốc Tát. Còn quan hệ trên bị các đá vôi hệ tầng Bắc Sơn phủ không chính hợp lên. Hệ tầng chứa các hoá thạch Trùng lỗ thường phân bố từ Turne đến Vizei: *Bisphaera malevkensis*; *Parathuramina stellata*; *Palaeospiroplectamina* sp.; *Tounayella discoidea* *maxima*; *Eoforchia*

*moelleri*; *Palaeospiroplectammina tchernyshinensis*; *Paraendothyra cf. portentosa* và các dạng tuổi Vizei sớm: *Pseudograthodus homopunctatus*; *Parapermodiscus explanatus*; *Archaediscus*; *Eodiscus explanatus*; *Uralodiscus* sp.;... Răng nón tuổi Carbon sớm (chủ yếu Turne và có yếu tố Vizei): *Siphonodella* sp.; *Pseudopolygnathus triangulus*; *P. multistriatus*; *P. homopunctatus*; *Dollymae bouckaerti*; *Gnathodus communtatus*; Tay cuộn: *Fusella* sp.; *Choristites* sp.; *Schuchertella* sp.;... Các tập hợp hoá thạch trên là cơ sở xác định tuổi Carbon sớm cho hệ tầng Lũng Nậm... [3, 5, 7, 9].

Phần thấp của hệ tầng với các trầm tích silic phân lớp mỏng đã thể hiện tương biến sâu của hệ tầng. Tuy nhiên, lên phần cao của hệ tầng đã gặp nhiều thành phần carbonat hơn và phân lớp dày đã cho thấy biểu hiện nâng cao của bồn trầm tích.

## 2. Sự phân dị tương đá

- **Tương lục nguyên ven bờ:** Tương lục nguyên ven bờ trong khu vực tương ứng với giai đoạn Devon sớm. Khởi đầu của các trầm tích Devon trong vùng, có chiều dày khoảng từ 100-200 m của các đá hạt thô màu nâu đỏ, loang lổ, tím gụ của hệ tầng Nà Ngàn, sự xuất hiện không đều của tầng cuội kết lót đáy và có sự thay đổi từ cuội kết, sạn kết sang cát kết với một số lượng hóa thạch ít ỏi, được tìm thấy của Tay cuộn, thực vật đã cho thấy đặc trưng tương vũng vịnh của hệ tầng. Phần trên là các thành tạo của đá lục nguyên hạt mịn xen đá vôi và rất phong phú các hóa thạch bám đáy của Tay cuộn, San hô đã chứng tỏ tương trầm tích biển ven bờ của hệ tầng Mia Lé [10].

Cũng trong giai đoạn này, xét về mặt kiến tạo, đã hình thành tổ hợp thạch học lục nguyên tương ven rìa. Tổ hợp thạch học nằm ngay trên và phủ không chỉnh hợp các đá lục nguyên hệ tầng Thần Sa. Tổ hợp thạch học này có tuổi Devon sớm. Sự có mặt của các trầm tích lục nguyên vụn thô, từ cuội kết đến cát kết màu đỏ, có thể là các trầm tích lục địa, chuyển lên trên là các trầm tích lục nguyên tương biển cho thấy rằng, tổ hợp thạch học này được hình thành trong phần rìa của một bồn trầm tích [10]. Có thể là trong giai đoạn bắt đầu của sự hình thành bồn trầm tích sau một giai đoạn gián đoạn trầm tích lâu dài và thành tạo không chỉnh hợp khu vực, ít nhất là từ cuối Cambri muộn đến đầu Devon sớm.

- **Tương biển nông:** Tương biển nông trong khu vực tương ứng với giai đoạn Devon giữa. Các trầm tích tương biển nông có thành phần chủ yếu là đá vôi của các hệ tầng Nà Quán, Bản Cồng và Nà Đẳng với diện lộ khá rộng, chiều dày lớn. Ở phần thấp của các thành tạo trầm tích giai đoạn này với thành phần ít nhiều còn yếu tố sét trong đá (đá vôi sét) nhưng phần giữa là đá vôi thuần khiết, chuyển lên cao hơn thì sự xuất hiện của các lớp silic, vôi silic đã chứng tỏ trầm tích được thành tạo ở độ sâu lớn hơn thời kỳ đầu của giai đoạn. Các hóa thạch trong hệ tầng rất phong phú gồm San hô, Tay cuộn, Lỗ tầng, thể hiện môi trường biển nông nóng ẩm.

Xét về mặt kiến tạo, các thành tạo này tạo nên tổ hợp thạch học carbonat tương biển nông. Các thành tạo chủ yếu carbonat, có tuổi từ Devon sớm tới Devon muộn (bậc Frasn). Phần dưới của tổ hợp này là các đá vôi và đá vôi sét phân lớp mỏng hoặc đá vôi phân lớp dày, có thể là dạng ám tiêu, thuộc các hệ tầng Nà Quán và Bản Cồng. Nằm trên các thành tạo này là đá vôi phân lớp từ mỏng đến dày hoặc đá vôi dạng khối, giàu sinh vật của các hệ tầng Nà Đẳng. Cấu tạo phân lớp không đồng đều và sự xen kẽ hỗn độn của các đá vôi, vôi silic và chứa phong phú các hoá thạch bám đáy như San hô, Tay cuộn, Lỗ tầng cho thấy, tổ hợp thạch học này có thể thuộc tương biển nông [10] của một rìa thụ động. Tuy nhiên trong hệ tầng Nà Đẳng, về thạch học có yếu tố silic đã tăng lên so với các hệ tầng Nà Quán, Bản Cồng, thể hiện yếu tố trầm tích tương biển sâu (xem phần địa tầng).

- **Tương biển sâu:** Giai đoạn Devon muộn xét về mặt kiến tạo đã thành tạo nên tổ hợp thạch học lục nguyên-carbonat-silic tương biển sâu. Tổ hợp thạch học này bao gồm các trầm tích cấu thành nên các hệ tầng Bằng Ca, Tóc Tát và Lũng Nậm, tuổi từ Frasn tới Carbon sớm. Các loại đá ở đây chủ yếu là các đá phiến silic, vôi silic, và đá silic chứa quặng mangan. Các loại đá trên thường có tính phân lớp mỏng tới rất mỏng, nhưng có sự phân bố không gian tương đối ổn định trong những diện tích lớn. Sự tồn tại rộng rãi của đá silic phân lớp mỏng và có chứa các vỉa mangan

trong thành phần trầm tích có chứa các hoá thạch Răng nón là rất đặc trưng cho tướng biển sâu (xem phần địa tầng). Các dẫn chứng trên cho thấy các đá trong tổ hợp thạch học này được thành tạo trong một môi trường trầm tích bình ổn, mực nước biển không thay đổi và có tốc độ trầm tích rất chậm chạp, hoặc trong bối cảnh nguồn cung cấp vật liệu trầm tích vụn cơ học nghèo nàn, thuộc môi trường biển sâu [10].

Tướng biển sâu trong khu vực tương ứng với giai đoạn Devon muộn, xét về mặt thạch học, chuyển tiếp lên các thành tạo đá vôi tướng biển nông là hệ tầng Bằng Ca với thành phần chủ yếu là silic, vôi silic, sét silic phân lớp mỏng và lên trên nữa, đặc trưng hơn là các trầm tích đá vôi vân đỏ phân lớp mỏng chứa các hóa thạch Răng nón đã thể hiện tướng nước sâu của hệ tầng Tóc Tát. Các kết quả phân tích lát mỏng đã xác định đá silic vôi có kiến trúc từ ẩn tinh đến vi tinh.

Trong các nghiên cứu ở vùng Nam Trung Quốc cho thấy, các trầm tích biển sâu này có thể liên thông với một đại dương cổ nào đó trong thời gian này [11, 12].

Sang đầu thời kỳ Tourne, thời kỳ này chuyển tiếp từ Devon muộn sang các thành tạo nước sâu thuộc phần thấp của hệ tầng Lũng Nậm, với thành phần chủ yếu là các đá silic, sét silic phân lớp mỏng chứa Gai Bọt biển, phần cao chứa hóa thạch Trùng lỗ và Răng nón. Phần thấp chủ yếu là silic, chuyển lên thành phần đá vôi nhiều hơn, thể hiện sự gián đoạn trầm tích và nâng cao của biển ở khu vực này.

### 3. Biến đổi độ hạt và hàm lượng khoáng vật trong đá

- **Đối với các đá tướng ven bờ:** Các thành tạo của hệ tầng Nà Ngàn, Mia Lé ở phần thấp chủ yếu là các đá trầm tích vụn gồm: Cát kết chứa cuội sạn; cát sạn kết ít khoáng; cát kết hạt nhỏ đến vừa, cát kết hạt không đều; bột kết hạt lớn; cát kết hạt nhỏ, cát bột kết; bột kết hạt nhỏ; sét bột kết, sét bột kết chứa sạn. Trong đó hạt vụn chiếm từ 35-98,5 %, chủ yếu là các khoáng vật thạch anh, ít feldspat. Các hạt vụn ít bị mài tròn và có độ chọn lọc không đều, góc cạnh, nửa góc cạnh. Phần cao chủ yếu các đá sét kết chứa bột, đá vôi sét silic, đá silic sét chứa bột, đá vôi vi hạt, đá phiến sét sericit chlorit, sét kết chứa vôi, đá vôi sét. Các đá phiến sét sericit chlorit, sét bột kết bị ép biến chất yếu, sét kết chứa vôi bị ép biến chất yếu, sét kết chứa bột bị ép biến chất yếu, đá vôi sét thường phân bố ở phần cao và chiếm khối lượng khá lớn của các thành tạo này.

- **Đối với các đá tướng biển nông:** Chủ yếu là thành tạo đá vôi thuộc các hệ tầng Nà Quán, Bản Công, Nà Đẳng, có cấu tạo phân lớp mỏng đến dày và dạng khối. Thành phần khoáng vật ở phần thấp (hệ tầng Nà Quán) chủ yếu là calcit (12-99 %), ít khoáng vật sét (1-7 %). Ở phần giữa (hệ tầng Bản Công) chủ yếu đá vôi có thành phần calcit (94-100 %), hàm lượng sét và quặng chỉ chiếm 1-2 %. Phần trên cùng (hệ tầng Nà Đẳng) có lượng silic tăng cao calcit (7-100 %), chalcedol (65-90 %), ít quặng và sét (1-7 %).

- **Đối với các đá tướng biển sâu:** Thành phần silic đã tăng lên đáng kể và đặc biệt đá phân lớp mỏng thể hiện tính chất xa bờ, nguồn cung cấp vật liệu hạn chế. Đá chủ yếu là silic, sét silic, đá vôi silic, đá vôi. Thành phần khoáng vật gồm: silic (2-99 %) sét và quặng (0-27 %), calcit (0-100 %).

### 4. Biến đổi thành phần hóa học của đá vôi

Trong các mẫu phân tích cho thấy hàm lượng của các oxyt trong đá vôi thay đổi, thành phần hoá học trung bình trong các hệ tầng (%): CaO: 45,14 - 54,1; MgO: 0,26-1,62; SiO<sub>2</sub>: 0,17-12,44; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: 0,23-1,89. Từ kết quả phân tích cho thấy, trong đá vôi từ phần thấp lên cao, hàm lượng SiO<sub>2</sub> tăng dần. Độ tăng cao khá rõ rệt, từ hệ tầng Nà Quán đến hệ tầng Bằng Ca, sau đó có xu hướng giảm dần, tuy nhiên nó phản ánh khá rõ mức độ nâng cao hay hạ thấp của mặt đáy trầm tích.

### 5. Đặc điểm cổ sinh vật

Thành phần các loại hóa thạch được sưu tập khá phong phú và chúng cũng thể hiện khá rõ môi trường trầm tích. Trong hệ tầng Nà Ngàn chứa hóa thạch Tay cuộn, Thực vật và dấu vết Cá cổ.

Trong hệ tầng Mia Lé chứa phong phú hóa thạch bám đáy là Tay cuộn, San hô. Với các loại hóa thạch đã có cho thấy môi trường thành tạo các trầm tích trên khá gần bờ.

Các hệ tầng Nà Quán, Bản Công chứa phong phú hóa thạch bám đáy (Tay cuộn, San hô, Lỗ tầng, Huệ biển) thuộc phần thấp của tương biển nông. Sang đến hệ tầng Nà Đẳng, mặc dù vẫn là các loại hóa thạch trên nhưng sự có mặt hóa thạch Conodonta biểu hiện phần nào môi trường nước sâu.

Các hệ tầng Bằng Ca, Tóc Tát, Lũng Nậm chứa phong phú các hóa thạch Conodonta thể hiện chúng được thành tạo trong môi trường biển sâu.

Như vậy với sự tổng hợp của các thành phần thành tạo trong các trầm tích của các phân vị địa chất có tuổi từ Devon sớm đến Carbon sớm là một dãy trầm tích liên tục và nước biển liên tục tiến sâu vào đất liền. Đến cuối chu kỳ, biển nâng khá nhanh và có một gián đoạn nhỏ trong Carbon sớm.

### III. KẾT LUẬN

Các thành tạo trầm tích Paleozoi trung - thượng của khu vực Hạ Lang bao gồm 8 hệ tầng thành tạo liên tục theo trình tự từ dưới lên trên như sau: Nà Ngàn ( $D_1 nn$ ); Mia Lé ( $D_1 ml$ ); Nà Quán ( $D_1 D_2e nq$ ); Bản Công ( $D_2 gv bcg$ ); Nà Đẳng ( $D_2 gv - D_3 fr nđ$ ); Bằng Ca ( $D_3 f bc$ ); Tóc Tát ( $D_3 - C_1 tt$ ); Lũng Nậm ( $C_1 ln$ ). Các hệ tầng trên được thành tạo trong một chu kỳ biển tiến tương ứng với ba môi trường thành tạo: biển ven rìa, biển nông và biển sâu.

Các thành tạo trầm tích và hóa thạch thu thập được trong vùng là cơ sở nghiên cứu và lập các sơ đồ tương đá - cổ địa lý của khu vực Hạ Lang, ứng với ba giai đoạn Devon sớm, Devon giữa và Devon muộn - Carbon sớm, dựa trên căn cứ đo vẽ bản đồ và phân tích thạch học, hóa thạch, cổ sinh thái, các nguyên tố hiếm và vết.

Việc nghiên cứu đặc điểm tương đá - cổ địa lý cho phép xác lập được sơ đồ cổ địa lý theo từng giai đoạn. Tuy nhiên do còn những hạn chế nhất định của các số liệu về độ lớn và hướng dịch chuyển kiến tạo, tác giả chưa có cơ sở đưa vùng nghiên cứu về vị trí ban đầu. Đây là một hạn chế cần nghiên cứu tiếp theo.

### VĂN LIỆU

1. **Bourret R., 1922.** Études géologiques sur le Nord - Est du Tonkin. *Bull. Serv. Géol. Indoch.* (1), vol. XI. Hanoi.

2. **Deprat J., 1915.** Etudes géologiques sur la région septentrional du haut Tonkin (feuilles géologiques de Pakha, Ha Giang, Malipo, et Yen Minh au 100.000<sup>e</sup>), *Mesmoires du Service Géologique de l'Indochine*, (3/4). Hanoi.

3. **Dương Xuân Hảo (Chủ biên), 1980.** Hóa thạch đặc trưng ở miền Bắc. Việt Nam, *Nxb Khoa học và kỹ thuật. Hà Nội.*

4. **Đovjikov A.E. (Chủ biên), 1965.** Bản đồ Địa chất Việt Nam, Phần miền Bắc. *Nxb Khoa học và Kỹ thuật. Hà Nội.*

5. **Phạm Đình Long (Chủ biên) và nnk., 1974.** Bản đồ địa chất tờ Chinh Si - Long Tân tỷ lệ 1:200.00. *Lưu trữ Liên đoàn Bản đồ địa chất miền Bắc. Hà Nội.*

6. **Phạm Kim Ngân, Nguyễn Hữu Hùng, Đoàn Nhật Trường, Đặng Trần Huyền, Nguyễn Đức Phong, 2001.** Báo cáo nghiên cứu cổ sinh địa tầng và tương đá - cổ địa lý các thành tạo trầm tích Devon thượng - Carbon hạ Bắc Việt Nam. *Lưu trữ Viện nghiên cứu Địa chất và Khoáng sản.*

7. **Nguyễn Công Thuận (Chủ biên) và nnk., 2005.** Báo cáo tổng kết lập bản đồ địa chất và điều tra khoáng sản tỷ lệ 1:50.000 nhóm tờ Trùng Khánh. *Lưu trữ Liên đoàn Bản đồ Địa chất miền Bắc. Hà Nội.*

8. **Tạ Hoà Phương, Đoàn Nhật Trường, 1998.** Tổng quan về trầm tích Famen ở Việt Nam. *TC Địa chất A/245:1-9. Hà Nội.*



**9. Tống Duy Thanh (Chủ biên), 2005.** Các phân vị địa tầng Việt Nam. *Đại học Khoa học Tự Nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội.*

**10. Trần Nghi, 2009.** Trầm tích luận trong địa chất biển và dầu khí. *Nxb Đại học Quốc gia Hà Nội.*

**11. Wu Yi, Zhou Huailing, Jiang Tingcan and Fang Dannian, Huang Wusheng etc., 1987.** Sedimentary facies Paleogeography and relatively mineral deposits of Devonian in Guangxi. *Guangxi peoples publishing house, pp.258-292.*

**12. Wu Yi, Zhou Huailing, Jiang Tingcao and Fang Dannian, 1988.** Sedimentary facies of Devonian in Guangxi, China. *Devonian of the world, Volume 1: Regional Syntheses, Canadian society of petroleum geologists, pp. 645-651.*