

ĐỊA KHU (TERRANE), NHỮNG VẤN ĐỀ LÝ LUẬN VÀ ÁP DỤNG THỰC TIỄN

LÊ DUY BÁCH, NGÔ GIA THẮNG,
NGUYỄN VĂN BÌNH

Trong ba thập kỷ gần đây cùng với sự phát triển mạnh mẽ của học thuyết kiến tạo các mảng thạch quyển (KTM) đã hình thành và ngày càng được ứng dụng rộng rãi luận thuyết về địa khu (terrane). Luận thuyết địa khu xuất hiện vào nửa đầu thập kỷ bảy mươi khi nghiên cứu Cordillera ở Alaska và Canada [22, 23, 35, 49, 55]. Sau đó, hướng nghiên cứu này phát triển nhanh chóng trên toàn Cordillera Bắc Mỹ [6, 12, 14, 18, 52, 54], và trong thập kỷ tám mươi luận thuyết địa khu được áp dụng vào các đai động tuổi khác nhau trên các đại lục của thế giới [7, 13, 19, 26-28, 36, 37, 40, 42, 47, 50, 51], đặc biệt là đối với vành đai Thái Bình Dương [15, 17, 18, 20, 36, 48], và dường như trở thành một luận thuyết đa năng trong phân tích cấu trúc và lịch sử phát triển các đai động của hành tinh.

I. NHỮNG VẤN ĐỀ CHUNG CỦA THẾ GIỚI

Thực ra, chuyên từ terrane hay terrain đã được dùng từ lâu và theo từ điển giải nghĩa địa chất [16] thì "một từ đã cũ, dùng cho đá hoặc nhóm đá và cho vùng ở trong đó chúng lộ ra. Chuyên từ này được dùng với một nghĩa chung và không phải nhất thiết là một loại đá hoặc nhóm đá đặc thù".

Trong chuyên khảo của mình D.G Howell [19] lại phân biệt : terrain dùng để mô tả các vùng đất về đặc điểm tự nhiên và địa hình của chúng ; còn terrane là một khái niệm địa chất được đổi mới từ các khái niệm riêng biệt cũ như : terrane granit, terrane Tiên Cambri,... Tác giả này sử dụng khái niệm terrane đồng nghĩa với địa khu kiến tạo địa tầng (Tectonostratigraphic terrane).

Xuất xứ của sự đổi mới khái niệm và sau đó là hình thành luận thuyết về địa khu bắt nguồn từ những công trình khi nghiên cứu chi tiết các đại

núi tuyến tính kiểu Ande nằm trên các rìa mảng lục địa ở lân cận và song song với các hẻm vực đại dương (oceanic trench), nơi diễn ra quá trình hút chìm liên tục thạch quyển đại dương xuống dưới găm thạch quyển lục địa. Cấu trúc địa chất và lịch sử phát triển của các rìa lục địa này không phản ánh quá trình và cấu trúc của đới hút chìm một cách đơn giản : miền lục địa sau lưng hẻm vực được tạo bởi sự gắn nối hay phối khảm của các đơn vị kiến trúc (units) có kích cỡ từ vài trăm cho đến hàng nghìn kilomet vuông với cấu trúc và lịch sử địa chất rất khác biệt và không có liên quan đến các chế độ hút chìm hiện tại. Các đơn vị kiến trúc độc lập như thế được gọi là các địa khu lạ, đáng ngờ, bị dịch chuyển (suspec, exotic, displaced terranes). Chúng được gọi như thế là do thường không phải bao giờ cũng biết được rõ ràng, có thể nằm ngoài lai và được ghép tăng trưởng vào rìa lục địa trong khoảng thời gian dài, và, trong nhiều trường hợp đã trải qua di chuyển từ những khoảng cách đáng kể [12]. Quá trình hàn gắn như thế được coi là kiến tạo phối khảm, ghép nối hay ghép tăng trưởng [27].

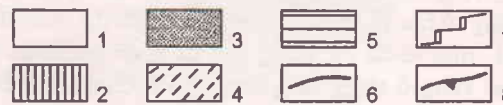
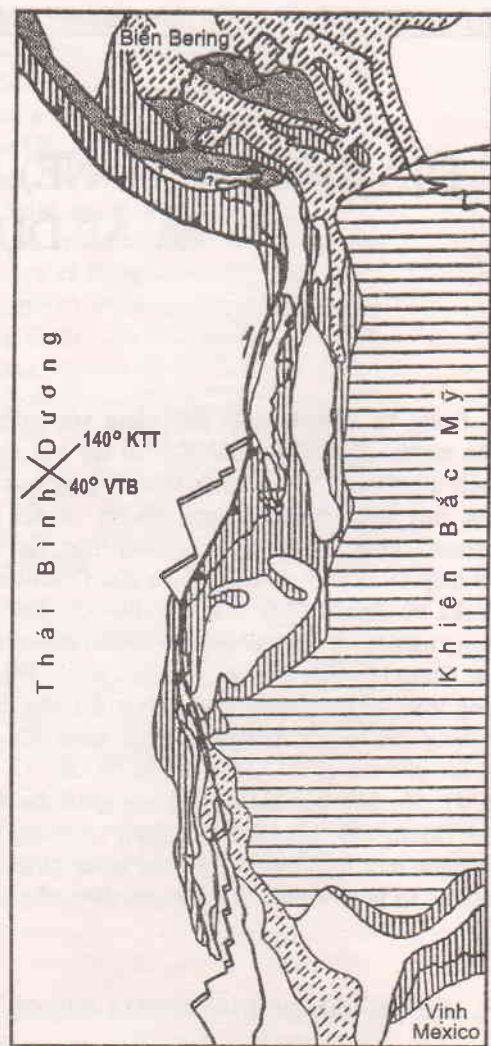
Trong các công trình đầu tiên [55, 22, 35] luận thuyết địa khu được ứng dụng chủ yếu trong khuôn khổ học thuyết KTM. Tư tưởng chủ đạo của luận thuyết này là các lãnh thổ của Cordillera Bắc Mỹ phát triển và lớn lên bằng con đường bồi kết (kiến tạo tăng trưởng) lần lượt các địa khu kiến tạo địa tầng riêng lẻ. Đến lượt mình các địa khu này là các khối được giới hạn bởi các đứt gãy và đặc trưng bởi lịch sử phát triển địa chất riêng khác hẳn so với các địa khu láng giềng.

Miền được nghiên cứu một cách đầy đủ nhất về các địa khu là phần Bắc Mỹ của Tây Cordillera [12]. Các địa khu phân bố ở đây tạo nên một đới rộng khoảng 500 km và chiếm khoảng 30% lục địa Bắc Mỹ. Chúng có kích thước từ nhỏ đến lớn, có

tuổi từ Tiền Cambri đến Jura và được ghép tầng vào lục địa bắt đầu từ Trias khi hút chìm được khởi đầu ở rìa Tây của Bắc Mỹ (hình 1). Nhìn chung, các địa khu đại dương hoặc từ xa đến chồm nghịch lên trên các địa khu bên trong, hoặc lên trên chính bản thân nên (craton) [13]. Trên cơ sở tính toán mô hình dịch chuyển các mảng, M.G. Debiche [15] đã xác định được tuyến đường mà dọc theo đó các địa khu đã vượt qua khu vực Thái Bình Dương và chuyển dọc theo rìa phía tây Bắc Mỹ. Hầu hết các địa khu bị bao bọc bởi các đứt gãy và cả trong và sau khi hút vào lục địa, chúng đều chịu dịch chuyển ngang dọc theo một loạt đứt gãy trượt bằng (điển hình là Địa khu Cache Creek). Quá trình này hiện đang tiếp diễn do đứt gãy hoạt động San-Andreas hiện đang chia tách các địa khu ở phần TN Bắc Mỹ.

Một địa khu lạ nữa cũng được nghiên cứu kỹ lưỡng là Wrangellia, gọi theo tên dãy núi ở Alaska [23]. Nó bao gồm hợp tạo cung đảo tuổi Paleozoi thượng bị phủ trên bởi tập các dòng dung nham cận mặt dãy và tập đá vôi tuổi Trias. Các thành tạo địa chất đặc thù này đã được xác định là tổ phần của Wrangellia bị phân thành nhiều mảnh và ngày nay đã bị di chuyển và phân bố rải rác dọc theo chiều dài khoảng 200 km của Cordillera, chiếm một khoảng vĩ độ 24°. Các chứng cứ cổ từ xác định kích cỡ nguyên thủy của nó nằm ở khoảng vĩ độ không quá 4°, cho thấy một lượng phân mảnh và tách rời lớn sau gần tầng trưởng đã xảy ra. Cổ vĩ độ của các mảnh nằm tập trung xung quanh vĩ độ 10° và được minh chứng bởi điều kiện môi trường xích đạo theo các chứng cứ địa chất. Như vậy, có thể Wrangellia xuất phát từ phân phía Tây Thái Bình Dương, gần vị trí hiện tại của New Guinea vào khoảng Trias, đã vượt qua Thái Bình Dương một cách nguyên vẹn và gần tầng trưởng vào Bắc Mỹ, sau đó bị phân mảnh và di chuyển đến các vị trí hiện tại dọc theo các đứt gãy trượt bằng.

Những kết quả nghiên cứu mới về đại sinh núi Appalash [54] cho thấy hầu như tất cả các đới thành hệ - kiến trúc từng được phân chia trước đây hoá ra đều là các địa khu. Như vậy, công trình núi uốn nếp đồ sộ này chính là một tập đoàn các khối kiến trúc khác loại, trong đó có mặt cả các kiến trúc đại dương - cung đảo Paleozoi, cả các mảnh vỏ lục địa tuổi 1,5 tỷ năm. Tập đoàn các địa khu này được bao bọc phía nam và phía đông bởi các phức hệ ophiolit Paleozoi sớm và bị phủ bất chỉnh hợp bởi các thành tạo trầm tích tuổi Silur ở phía bắc.



Hình 1: Sơ đồ tổng quát các địa khu ở Cordillera Bắc Mỹ [19]

1. vỏ đại dương, 2. các địa khu vỏ đại dương, 3. địa khu cung magma, 4. các địa khu lục địa tổ hợp, 5. craton Bắc Mỹ, 6. đứt gãy trượt bằng, 7. các hệ thống nâng đại dương và chuyển dạng, 8. đới cuốn hút.

Có nghĩa là, quá trình ghép nối tầng trưởng Appalash diễn ra sát trước Silur.

Căn cứ vào các kết quả nghiên cứu ở miền khác nhau, tuy còn những khác biệt đáng kể về việc phân định các địa khu cụ thể và gốc g

của chúng, phần lớn các nhà nghiên cứu đều thống nhất xem các địa khu là các địa khối quy mô khác nhau của vỏ Trái Đất (lục địa, chuyển tiếp, đại dương) chứ không phải là thạch quyển.

Một địa khu lạ là một đơn vị kiến trúc có thể đo vẽ được và được đặc trưng bởi lịch sử địa chất khác biệt với các đơn vị khác [24]. Các địa khu được giới hạn bởi các đứt gãy thuận, nghịch hoặc trượt bằng, đôi khi ở các ranh giới còn bảo tồn được tổ hợp đá ophiolit mỏng, các đá biến chất khu vực đến phiến lục hoặc các đá flis biến vị cao hơn. Các địa khu có thể phân biệt được tốt nhất khi xác định được sự khác biệt của lịch sử địa tầng chi tiết. Thông thường người ta dựa vào những dấu hiệu phân biệt sau đây [32, 46, 56,...] :

- * Lịch sử địa tầng và trầm đọng trầm tích,
- * Phân dị thạch sinh và lịch sử magma,
- * Bản chất, lịch sử và kiểu biến dạng,
- * Cổ sinh và cổ môi trường,
- * Vị trí cực từ cổ và độ lệch từ cổ.

Trên cơ sở nghiên cứu vùng phía Tây của Bắc Mỹ, D.L. Jones [24] đã phân chia được 4 kiểu địa khu lạ chính như sau :

1. Các địa khu địa tầng, đặc trưng bởi sự khác biệt địa tầng điển hình cho :

a) Các mảnh lục địa có chứa trầm tích nguồn lục địa và có lẽ có móng kết tinh ;

b) Các mảnh đại dương có chứa đá điển hình kiểu vỏ đại dương, đôi khi có các trầm tích phủ một phần được di chuyển từ vùng nước sâu đến các môi trường rìa lục địa ;

c) Các mảnh của cung đảo có chứa các đá phun trào và xâm nhập và các trầm tích nguồn núi lửa.

2. Các địa khu huỷ hoại có chứa một tập hợp bất đồng nhất gồm flis, serpentinit, đá vôi nước nông và grauwack, đôi khi còn có các khối ngoại lai của các đá biến chất tương phiến lục. Một vài địa khu loại này có thể bắt nguồn từ các hợp tạo của đới hút chìm.

3. Các địa khu biến chất, trong đó có biến chất chông đã phá huỷ địa tầng nguyên thủy.

4. Các địa khu phức hợp (composite), có chứa hai hay một vài địa khu đã được gắn ghép trước khi ghép tầng vào rìa lục địa.

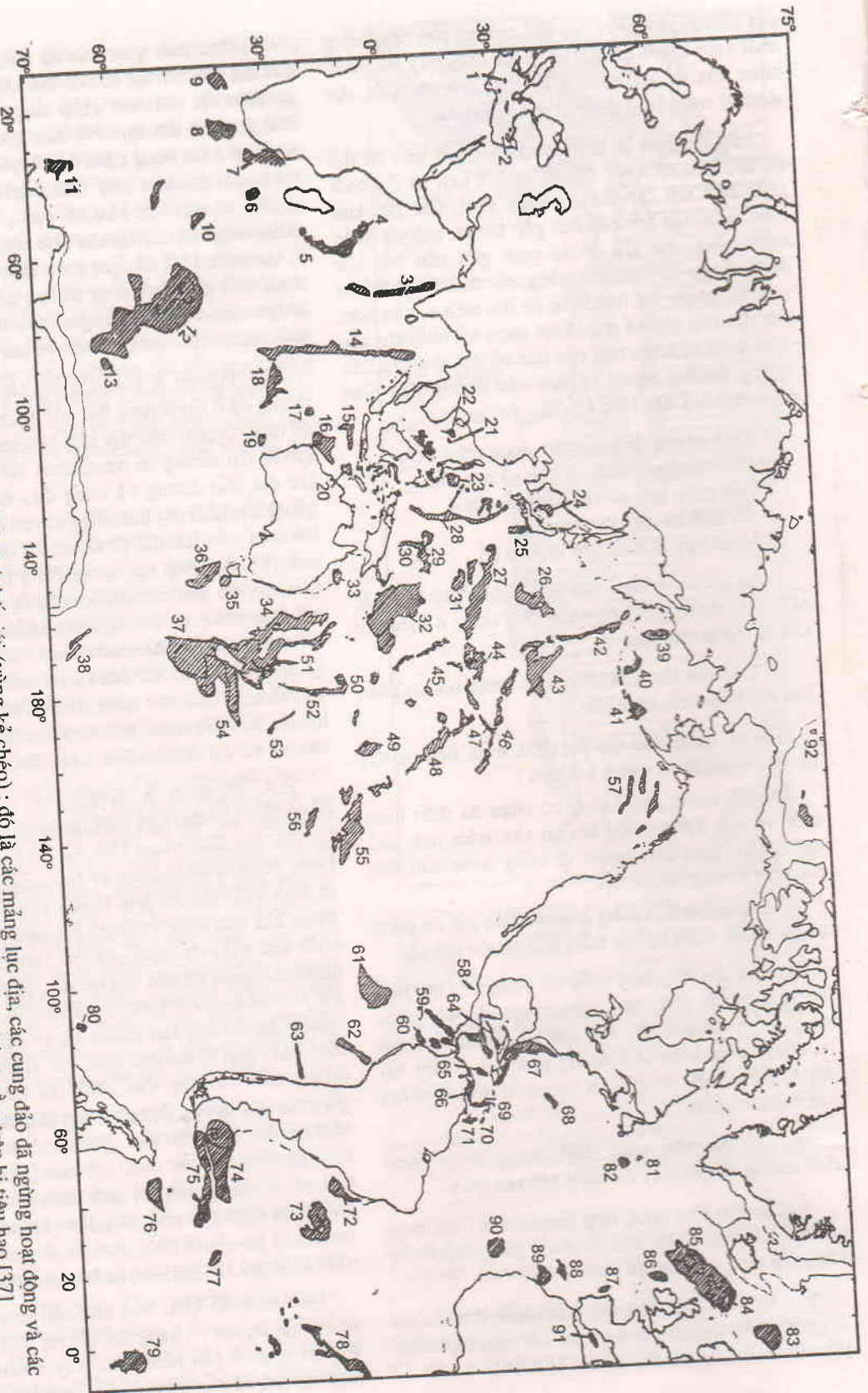
Các nghiên cứu cổ từ cho thấy nhiều địa khu có tổ phần dịch chuyển bắc nam tới vài nghìn kilomet [6], và đã bị xoay có khi tới 60° [14, 49].

Trật tự thời gian của sự ghép tầng trưởng của các địa khu với lục địa có thể xác định được từ các sự kiện địa chất sau ghép tầng trưởng và gắn nối các địa khu lân cận. Nó bao gồm các trường hợp sau : sự trầm đọng trầm tích xuyên qua (chồng lên) ranh giới địa khu ; sự xuất hiện các trầm tích bắt nguồn từ một địa khu kế cận ; và sự "khâu lại" (stitching) của các địa khu nhờ có hoạt động pluton. I. Metcalfe [34] đề nghị thêm một số cứ liệu để xác định tuổi ghép nối tầng trưởng như tuổi của cuồn chòm ophiolit và mélangie, tuổi các cung núi lửa, tuổi các thể pluton va chạm và sau va chạm.

C.J. Pigram & H.L. Davies [40] trên cơ sở các chứng cứ ở Cordillera Bắc Mỹ và những vùng khác đã nhấn mạnh : các địa khu lạ sinh ra từ các thạch quyển đại dương có mang theo vật liệu nguồn gốc lục địa, đại dương và cung đảo đến tiếp xúc với mảng lục địa ở đới hút chìm và sau đó chòm nghịch lên trên nền lục địa (craton). Z. Ben-Avraham và nnk [8] cho rằng vật tương đồng hiện đại của vật liệu tạo lập nên các địa khu lạ là vỏ số các sống núi, các nâng và cao nguyên, chiếm khoảng 10% diện tích các bồn đại dương hiện tại. Các nâng cao ấy không liên kết với bất cứ rìa mảng tích cực nào và thể hiện như các cung đảo đã bất động, các vị lục địa bị nhấn chìm, tích tụ dị thường các đá phun trào và vỏ đại dương được nâng cao.

E.A. Silver & R. Smith [48] cũng cho rằng cung đảo, các đới xáo trộn (mélangé) và các mảnh lục địa tìm thấy trong khu vực Indo-Pacific thuộc Đông Nam Á có lẽ cũng có bối cảnh tương tự như sự định hình các địa khu lạ của Tây Cordillera vào trước khi gắn tầng trưởng. Tài liệu địa vật lý và phân tích mẫu cho thấy một số vùng nâng cao đại dương có quan hệ gắn với lục địa, được lót dưới có thể là móng granit (granitic substrat), số khác có nguồn đại dương. Tuy nhiên, đa số nằm trên vỏ có chiều dày gấp từ hai đến năm lần chiều dày vỏ đại dương bình thường. Các nâng đại dương đó nằm giữa các đại dương đang co lại mà cuối cùng cũng sẽ được đưa đến hẻm vực. Vỏ của chúng ngày càng đẩy lên chứng minh cho tính nhẹ (nổi) tương đối cao, có lẽ đủ để cản trở quá trình hút chìm. Nếu không thì chúng sẽ phải tuân theo hình học của đới Beniof và sau đó sẽ phải chịu tác động của các quá trình kiến tạo và magma gắn bó với hút chìm.

Trên bình độ kiến trúc hiện đại của hành tinh về cơ bản không có nâng đại dương thuộc họ hàng lục địa nằm ở gần hẻm vực. Tuy nhiên, cũng có một vài nơi có các nâng đại dương đang tham gia



Hình 2. Sơ đồ phân bố các cao nguyên đại dương hiện tại thế giới (vùng kẻ chéo) : đó là các mảng lục địa, các cung đảo đã ngừng hoạt động và các

tuyến điểm nóng (hot-spot). Chúng đều có thể trở thành các địa khu tăng trưởng khi đại dương mà chúng nằm trên bị tiêu hao [37]

Ghi chú : 1. Cao nguyên (CN) Medina, 2. CN Eratosthenes, 3. sông núi (SN) Chagos-Laccadive, 4. cồn núi Seychelles, 5. CN Mascarene, CN Madagas car, 7. SN Mozambic, 8. CN Agulhas, 9. nâng Cape, 10. CN Crozet, 11. núi núi 30° đông, 12. SN Kerguelen-Gaussberg, 13. cồn núi Gribb, 14. CN 90° đông, 15. nâng Roo, 16. CN Ermouth, 17. CN, Wallaby, 18. SN Broken, 19. CN Naturaliste, 20. CN Scott, 21. cồn núi Macclesfield, 22. QĐ Hoàng Sa,

quá trình hút chìm như ở hẻm vực Peru-Chile [37] và hào Nankai [18].. Các nâng đại dương đang bị hút chìm áy di chuyển chéo góc so với phương trượt chủi cho nên quỹ tích các điểm đi xuống lại chuyển dịch tịnh tiến dọc theo hẻm vực. Miền lục địa phía trên của phân đoạn hẻm vực bị quét qua bởi quỹ tích các điểm áy được đánh dấu bởi sự vắng mặt hoạt động núi lửa.

Một mô hình giả thiết về sự ghép tầng trưởng của các địa khu lạ được dự đoán trong lịch sử tiến hoá của Biển Bering, ở giữa khu vực đó, cao nguyên Umnak và các sống núi ngầm Bower và Shirshov tạo các đường địa hình dương mà tất cả chúng đều được lót dưới bởi vỏ đáy, trong đó sống núi Bower có thể là một cung đảo đã tắt. Z. Ben-Avraham [8] cho rằng việc định hình kiến trúc hiện tại được tạo bởi sự di chuyển về phía bắc của vùng nâng Bower và cao nguyên Umnak cổ như là hậu quả của hoạt động hút chìm xảy ra ở hẻm vực nay đã tắt, nằm trong Biển Bering. Sự tiếp cận hẻm vực của các kiến trúc đó có thể bị đới hút chìm lại và tạo nên sự phát triển của một hẻm vực mới ở cung Aleutian hiện đang hoạt động. Còn sống núi Shirshov trong cùng thời gian áy lại bị đẩy đi bởi hoạt động dọc theo một đứt gãy chuyển dạng nay đã ngừng.

Các quá trình ghép tầng trưởng tương tự có thể dự tính cho các khu vực có các địa khu lạ khác. Ví dụ như A. Nur & Z. Ben-Avraham [37] đã dùng mô hình vừa nêu xây dựng bản đồ toàn cầu các địa khu lạ có thể có trong hiện tại và tương lai (hình 2). Trong khi chấp nhận rằng các địa khu vừa nêu đã ghép tầng trưởng, hoặc sẽ ghép tầng trưởng, với các mảng lục địa chính tiếp theo những dịch chuyển ngang lớn thì một điều quan trọng là việc nhận diện lại không thể loại bỏ. Đa số nhà nghiên cứu muốn mô tả các vùng Somali, Arabi và Ấn Độ như là các mảng hay á mảng và dường như có vẻ hợp lý hơn là phải hạn chế ý nghĩa chuyển từ "địa khu lạ" chỉ dành cho các thực thể nhỏ hơn nhiều với lịch sử dịch chuyển tương đối rõ ràng hơn.

Có khả năng nhiều địa khu lạ ở dãy Alpe-Hymalaya thể hiện là các mảnh bị tách rời khỏi phần rìa bắc của Gondwana và đã dịch chuyển xuyên qua đại dương Tethys trước khi ghép tầng trưởng vào rìa nam của Laurasia. Tương tự, các địa khu quanh Thái Bình Dương có thể khởi nguồn từ phần rìa phía đông Gondwana. Các mảnh cuối cùng vượt đến phía tây Cordillera của Bắc Mỹ có thể được coi là đã tách khỏi một vùng khác của Gondwana được gọi là Pacificca [26] một vùng mà có lẽ nằm ở miền geoid cao [1]. Bởi lẽ Thái Bình Dương chiếm tới 2 phần 3 diện tích bề mặt Trái Đất vào đầu Mezozoï nên các địa khu của Pacificca có lẽ đã phải phân tán rất rộng trong suốt hành trình dài của chúng. Tuy vậy, cơ chế rifting chưa được nhận biết. Có thể nó có liên quan đến các điểm nóng (hot spot) và hoạt động núi lửa cộng sinh với geoid cao [1]. G.E. Vink [52] lại nêu lên sự yếu hơn của vỏ lục địa so với vỏ đại dương và do vậy, nếu xảy ra rifting thì nó sẽ lựa theo một tuyến lục địa và tạo nên các vi lục địa mà sau đó sẽ trở thành các địa khu.

Cơ chế ghép tầng trưởng của các địa khu lạ còn phức tạp hơn nữa. Bởi vì địa khu là nhẹ và nổi đủ để ngăn cản nó bị hút chìm, thì hẻm vực sẽ phải bị bịt kín và có thể sẽ tạo một hẻm vực mới phát triển về phía đại dương so với cái cũ, có thể đánh bẫy một biển ven. Một vài biển ven hiện tại chưa thấy chúng có thuyết phục về dẫn đáy sau cung (ví dụ như Biển Tây Caribe và Bering) có thể đã được tạo bằng cách đó. Trong các trường hợp khác, các địa khu được ghép tầng trưởng trực tiếp vào lục địa như các khối liên có chiều dày vỏ lớn nhưng lại không thể hiện như là các á mảng cứng và chịu biến dạng nội tại

mạnh [9]. Thu lại (lồng nhau) và chờm nghịch là hiện tượng phổ biến và không có chứng cứ của hoạt động phun trào liên quan đến hút chìm. Có thể là các quá trình ấy tương tự cơ chế cuốn chờm (obduction) na ná như E.R. Oxburgh [38] đã đề nghị. Trong mô hình đó, một khối lục địa không dâng thước tiến gần đến đới hút chìm. Khi mỏm nhô X đạt tới hẻm vực và kháng lại hút chìm, chuyển động mảng vẫn tiếp tục đưa các phần Y và Z vào đới hút chìm, trong khi tổ phần mảng chờm trên hoạt động như một cái nêm cắt ngang thạch quyển và làm cuốn chờm phần trên của nó lên lục địa kề cận một khoảng có thể trên 100 km. Vết cắt có thể phát triển xuống dưới cho đến cắt rời toàn bộ vỏ. Cơ chế vừa nêu còn cần nghiên cứu chi tiết hơn. Tuy nhiên, dường như là sự ghép tầng trưởng các địa khu là cơ chế thực sự của sự sắp đặt ophiolit, vì ophiolit thường xuất hiện ở rìa các địa khu. Cũng có thể tầng trưởng địa khu cũng là cơ chế phổ biến trong quá trình lớn lên của các lục địa cả trong thời Tiền Cambri.

Sự phân mảnh sau ghép tầng trưởng của các địa khu lạ có thể là hậu quả của sự hội tụ mảng chéo góc (oblique convergence) [5]. Bởi vì chế độ kiểu như thế rất thường nổi lên đối với hoạt động đứt gãy xuyên dòng (transcurrent faulting) trong các đai động cộng sinh với chúng. Hút chìm chéo góc là hiện tượng thường thấy trong các hẻm vực hiện tại, do đó có thể tin được rằng hoạt động đứt gãy như thế là những nét phổ biến của các đai núi cổ và là nguyên nhân của sự phân mảnh các địa khu đã được ghép tầng trưởng.

Nếu như Tây Cordillera của Bắc Mỹ được tạo bởi kiến tạo ghép tầng trưởng thì có thể là Ande cũng được tạo bằng cách tương tự. Mặc dù còn thiếu các phân tích chi tiết, có một vài dấu hiệu cho thấy đã xảy ra các quá trình đúng như vậy. Ande bao gồm một số miền kiến tạo địa tầng khác biệt, thường phân chia bởi các đứt gãy lớn; nhiều kiến trúc Paleozoi và Mezozoi sớm trải theo phương chéo góc so với hướng chính của dãy núi. Những nghiên cứu địa chất của V.A. Ramos [42] cũng như các kết quả cổ từ của M.E. Beck [7] cho thấy khả năng có mặt của các địa khu lạ. Một số khác nghi ngờ sự hiện hữu của các địa khu ngoại lai và cho rằng rìa Ande là nguyên vẹn trong suốt Phanerozoi [41].

Nếu như cả hai (Tây Cordilera và Ande) được phát triển nhờ kiến tạo tầng trưởng thì có thể xem các hoạt động tạo núi thường liên quan chủ yếu với

quá trình va chạm. Còn sự phức tạp của các đai núi trở nên có thể hiểu được với nghĩa của các thời đoạn biến dạng lặp lại cộng sinh với sự ghép tầng trưởng của các địa khu. Giả thuyết về một đới khâu duy nhất đánh dấu sự xếp đặt kế nhau của các mảng hội tụ, do đó, có thể là không thực tế đối với nhiều đai núi uốn nếp của hành tinh.

Việc phát hiện các địa khu lạ chứng tỏ những tái dựng cổ địa lý trước đây dựa vào các mảnh của các mảng còn bảo tồn trong các đai núi là khó hiện thực. Bởi lẽ các địa khu mà ngày nay nằm kế nhau có thể phát sinh từ những miền hoàn toàn khác nhau, và ngay cả sau khi đã ghép tầng trưởng chúng còn có thể bị di chuyển trên một khoảng cách lớn dọc theo các đứt gãy trượt bằng.

V. E. Khain [28, 29] nhận xét rằng các địa khu là một trong những đặc trưng của các đai núi và sự phát triển của các đai động (đai uốn nếp) nói chung, mặt khác, tự thân sự có mặt của các địa khu lạ cũng nói lên tính động cao của các đai ấy, đặc biệt là vai trò của các chuyển động ngang lớn. Theo cách hiểu như thế thì trong cấu trúc các đai động có thể có các kiểu địa khu rất khác nhau về bản chất kiến trúc và lịch sử địa chất: các vi lục địa, các mảnh vỏ đại dương, các đới cung đảo núi lửa và không núi lửa, các cấu trúc kiểu tuyến, các cấu trúc kiểu đẳng thước, trong đó kể cả các địa khối giữa. Sự có mặt của chúng trong một đai núi uốn nếp chỉ là thứ sinh do chịu tác động mạnh của các dịch chuyển ngang lớn (dãn đáy - hút chìm, trượt bằng, va chạm...). Ngoài thí dụ điển hình về đai động rìa lục địa ở Cordillera của Bắc Mỹ, còn thấy các biểu hiện của kiến tạo tầng trưởng trong hầu hết các đới uốn nếp của vành đai Thái Bình Dương bao gồm cả phần Tây Sikhote-Alin, quần đảo Nhật Bản, Philippin, New Ghine, New Zeland... Mặt khác, V.E. Khain còn cho rằng trên thường các rìa lục địa tầng trưởng bởi các địa khu thường tạo nên các đai núi lửa - pluton kiểu Ande như dọc theo rìa phía đông của lục địa châu Á vào Creta giữa và muộn, dọc rìa Tây của Nam Mỹ và Bắc Mỹ từ cuối Jura. Theo ông, sự va chạm của các vi lục địa, các cung núi lửa hoặc các địa khu khác với các rìa lục địa như thế dưới tác động của nén ép khu vực thường kèm theo sự phát triển các chờm phủ bao gồm các đá của các bồn trung gian hoặc các đá từ chính các địa khu ấy, cụ thể như các chờm phủ kiến tạo flis, ophiolit, biến chất. Ở phần diện trước của các chờm phủ như thế thường thành tạo các đá olistostrom, trong thành phần của chúng

chứa đựng 2 đến 3 dấu hiệu là : thực vật Glossopteris tuổi Permian, các đá diamictit Carbon-Permian được xác định là có nguồn gốc biển băng hoặc sông - băng tích, và dấu hiệu thứ ba là các hoá thạch nước lạnh Carbon-Permian. Nhiều địa khu thuộc Gondwana ở Đông Nam Á vốn là các nền bị tách mà đa số nằm dưới mực biển, do đó không tìm thấy các dấu tích của thực vật Glossopteris. Tuy thế, sự cộng sinh của diamictit và hoá thạch nước lạnh cũng đủ để chứng minh sự thống nhất của Gondwana tuổi Carbon. Việc phân tích được tiến hành bằng phương pháp xây dựng loạt các bản đồ kiến tạo (địa động lực) địa tầng cho các thời kỳ khác nhau.

Theo C.S. Hutchison, các địa khu nhóm Cathaysia thuộc phần đới bờ (coastal zone) và được tách khỏi Gondwana do sinh rift trong Ordovic hoặc Silur, chúng có đặc trưng chung về sự phát triển các thực vật Permian kiểu Cathaysia - nằm trong đới xích đạo vào Permian, trong khi đó các địa khu thuộc họ hàng Gondwana thuộc phần đới trong (inland) vẫn gắn vào đại lục này với sự phát triển thực vật ưa lạnh và các thành tạo tiloit đặc trưng cho băng hà Carbon-Permian và chỉ bị tách rift sau đó.

I. Metcalfe, từ 1988 đến 1992 [33, 34] đã đưa ra mô hình về các địa khu ở ĐNA (hình 3) có nguồn gốc Gondwana (riêng Ấn Độ - Australia) vào Paleozoic sớm được phân chia dựa chủ yếu vào sự phân bố không-thời gian của các đới ophiolit-mélange, đới sánh địa tầng và phức hệ thực vật, cổ từ. Các địa khu của rìa Gondwana bắt đầu tách rift từ Devon muộn là Bắc Trung Quốc, Nam Trung Quốc, Đông Dương/Đông Mã Lai/Quando-Simao, Qaidam, Tarim và có thể cả Đảo Hải Nam. Tiếp theo, vào Permian sớm là lục địa Cimmerian gồm cả Sibumasu và Qiangtang ; từ Trias muộn đến Jura muộn có các địa khu Lhasa, Tây Miến Điện và Woyla. Sự phiêu trượt về phía bắc của các địa khu ấy được tạo bởi sự mở ra và đóng lại lần lượt của 3 đại dương : Paleo-Tethys, Meso-Tethys và Cenozoic-Tethys. Còn sự hợp nhất dần dần các địa khu này với nhau và vào rìa lục địa Âu Á được bắt đầu bằng sự ghép nối của Nam Trung Quốc với Đông Dương/Đông Malaysia dọc theo đường khâu Sông Mã xảy ra trong Devon muộn/Carbon sớm tạo nên lục địa Cathaysia nằm trong Paleo-Tethys vào Carbon-Permian. Thời đoạn rifting chính xảy ra vào Carbon muộn - Permian sớm đã cắt rời hoàn toàn lục địa Cimmerian khỏi rìa Bắc Gondwana và mở ra Meso-Tethys vào cuối Permian sớm. Sự ghép nối của Sibumasu và Qiangtang với Cathaysian xảy ra vào

Permian muộn - Trias sớm dẫn đến đóng kín nhánh chính của Paleo-Tethys. Sự hợp nhất của Bắc và Nam Trung Quốc với nhau và sau đó ghép tầng trưởng vào Laurasia xảy ra trong Trias muộn - Jura sớm. Các địa khu Lhasa, Tây Miến Điện và Woyla tách rift khỏi phần Tây Bắc Australia của đại lục Gondwana vào Trias muộn đến Jura muộn và di chuyển về phía bắc, trong Jura đến đầu Creta làm mở ra Cenozoic-Tethys và đóng kín hoàn toàn Meso-Tethys. Chúng gắn vào và làm tăng trưởng lục địa Proto-ĐNA trong Creta. Còn các địa khu Tây Nam Borneo và Semitau vào lúc đó lại tách trượt khỏi rìa Nam Trung Quốc/Đông Dương tạo nên sự mở ra của một bồn biển rìa mà sau đó đã biến mất do hút chìm về phía nam khi các địa khu Reed Bank và Trường Sa (Dangerous Grounds) bị tách rift khỏi Nam Trung Quốc mở ra bồn biển ven Biển Đông vào đầu Kainozoic.

Tổng hợp những nghiên cứu đã trình bày ở trên có thể rút ra những nhận định sau đây :

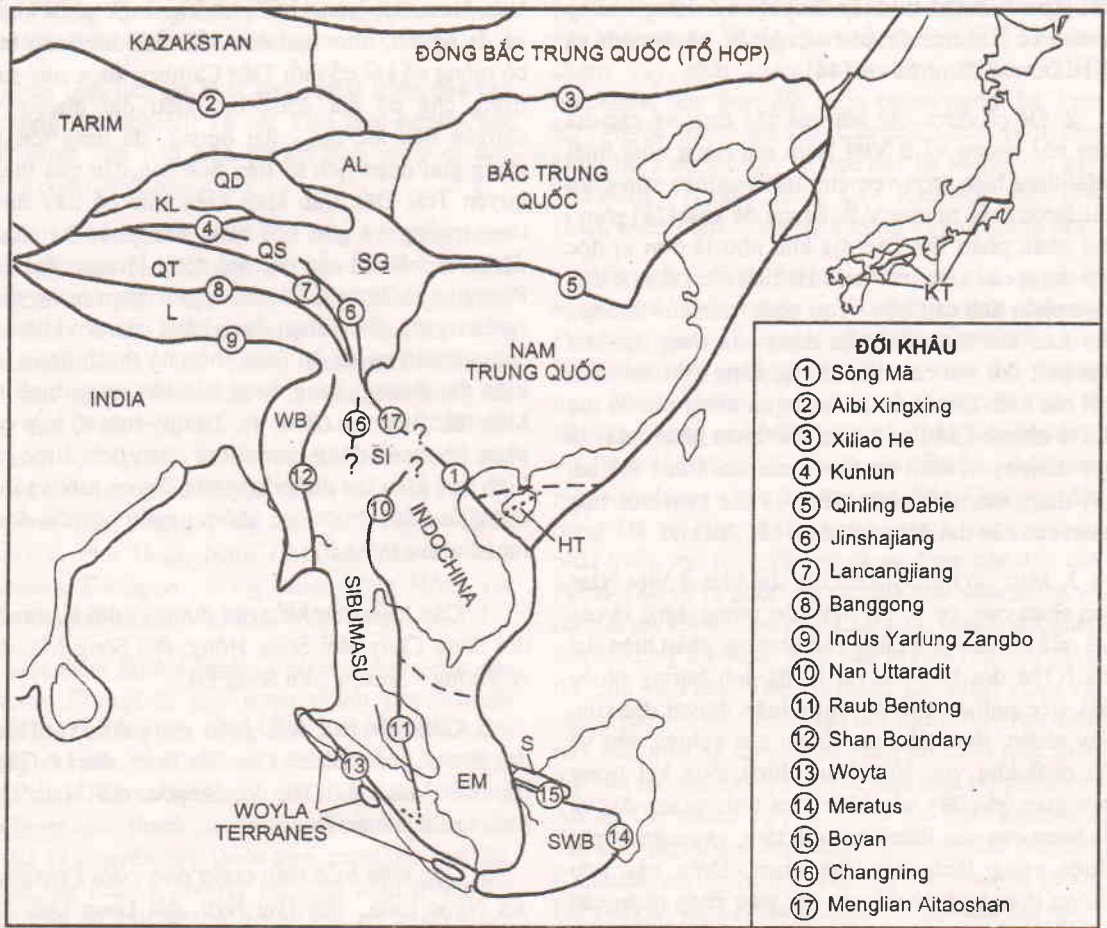
* Địa khu là những thực thể kiến trúc địa chất có các đặc điểm khác lạ với các kiến trúc lân cận (không cùng nguồn, không có liên quan họ hàng).

* Địa khu có kích thước rất khác nhau nhưng nhỏ hơn các mảng chính (major plates) ; có thể là các mảnh lục địa hoặc đại dương (kiểu các vi mảng), các mảnh cung đảo, các nâng đại dương... ; có thể chỉ là các khối của vỏ lục địa (hoặc vỏ đại dương ?) do tính chia lớp - khối của thạch quyển.

* Địa khu thường phát triển trong các đại động uốn nếp, tạo núi có tuổi khác nhau và nằm ở rìa của các kiến trúc kiểu lục địa (kiến tạo ghép tầng trưởng lục địa - accretion), hoặc trong các đới va chạm mảng (kiến tạo ghép nối- collage).

* Địa khu có tính linh động cao, thường không có động lực riêng, chúng đã trải qua những dịch chuyển quy mô khác nhau theo phương thẳng góc và dọc so với rìa lục địa trước khi ghép nối với các rìa này. Vị trí hiện tại của các địa khu là thứ sinh.

Luận thuyết địa khu bước đầu được thử nghiệm áp dụng để phân tích cấu trúc kiến tạo Việt Nam. Ngoài các công trình tổng hợp về Đông Nam Á nêu trên có thể kể đến các phân định của Trần Văn Trị (1995), Lê Như Lai (1997), Nguyễn Xuân Bao và nnk (1998). Trần Văn Trị [53] hình dung ở Việt Nam có hai loại : loại đầu là các tiểu lục địa lạ (exotic microcontinents) gồm các khối Tiền Cambri Indosinia, Hoàng Liên Sơn và Hoàng Sa ; loại thứ



Hình 3. Sơ đồ khái quát các địa khu và các đới khâu ở Đông Nam Á [34]

EM - Đông Malaya, WB - Tây Myanmar, SWB - Tây Nam Borneo, S - Semitau, HT - Hải Nam, L - Lhasa, QT - Qiantang, QS - Qamdo Simao, SG - phức hệ bồi kết Songpan - Ganxi, KL - Kuntun, QD - Qaidam, AL - Alashan, KT - Karosegama

hai là các địa khu tổ hợp (composite terrane) gồm Việt - Trung, Việt - Lào và Đông Dương (có nghĩa là các miền uốn nếp có tuổi cổ kết khác nhau theo khái niệm truyền thống của học thuyết địa mảng).

Lê Như Lai [30] cho rằng trong lịch sử tiến hoá kiến tạo ở Việt Nam đã từng có sự ghép nối các địa khu vào các giai đoạn khác nhau: Preterozoi muộn, Paleozoi và Mezozoi. Còn Nguyễn Xuân Bao và nnk [4] trên cơ sở chấp nhận mô hình chung của I. Metcalfe [33, 34] đã đề nghị mô hình chi tiết cho tiến hoá Nam Việt Nam như sau: địa khu Indosinia (gồm đới trôi lợ móng đá kết tinh Kontum và đới uốn nếp - chồm vẩy các trầm tích Paleozoi Huế); địa khu Đà Lạt và địa khu Sibumasu. Chúng được phân cách bởi các đới khâu Daklin và Hòn Chuối.

Từ những kết quả nghiên cứu vừa nêu [4, 21, 30, 33, 34, 53,...] có thể rút ra một số nhận xét mang tính định hướng cho áp dụng thực tiễn là:

1. Khái niệm về địa khu và phân định các địa khu cụ thể của các tác giả còn nhiều khác biệt về nguyên tắc. Điều này, tựu trung, cũng là tình trạng chung của luận thuyết địa khu và các mô hình ứng dụng vào các đai uốn nếp của thế giới. Theo chúng tôi, luận thuyết địa khu đã góp phần quan trọng cho việc nhận thức và khám phá các quy luật về bản tính động cao của thạch quyển theo chiều ngang và cấu-trúc nội tại rời rạc của của các đai động và đai uốn nếp. Luận thuyết này đã trở thành một khuynh hướng lý luận quan trọng của học thuyết KTM. Vì vậy, nếu hiểu khác đi và đem nó

đối lập với KTM thì luận thuyết này chẳng những không có ích, mà còn có hại, như A. M. Sengor và J. F. Dewey đã nhận xét [44].

2. Để có được các kết quả xác thực về các địa khu nói chung và ở Việt Nam nói riêng nhất thiết phải thực hiện trọn vẹn chu trình nghiên cứu gồm các bước tuần tự như V.E. Khain đề xuất [28] gồm : thứ nhất, phân tích các địa khu như là đơn vị độc lập trong các kiến trúc kiểu rìa tích cực cổ, nhờ vào việc phân tích cấu trúc và sự phát triển của chúng ; thứ hai, xác định tính địa động của từng địa khu đặc biệt đối với các địa khu lạ, đáng ngờ, so sánh với các kiến trúc kiến tạo tương tự trong các rìa lục địa tự nhiên. Cần lưu ý điều khó khăn nhất ở đây là xác định vị trí khởi thủy của các địa khu ; thứ ba, xây dựng mô hình phát triển của các kiến trúc hợp phần của các đại động có chứa các địa khu.

3. Mức độ nghiên cứu các địa khu ở Việt Nam còn chưa cao, cơ sở dữ liệu còn mỏng, nhất là các kết quả nghiên cứu bằng các phương pháp hiện đại mà KTM đòi hỏi còn rất ít, đã ảnh hưởng nhiều đến việc nghiên cứu áp dụng luận thuyết địa khu. Tuy nhiên, thực tiễn các thành tựu nghiên cứu về địa chất khu vực Việt Nam được tổng kết trong thời gian gần đây vẫn khắc họa tính quảng đại và họ hàng của các thành tạo địa tầng và magma trên nhiều vùng lãnh thổ Việt Nam. Điều này nếu không là nghịch lý thì cản trở việc chấp nhận các mô hình phân chia địa khu đã nêu [4, 21, 33, 34, 53]. Có nghĩa, các mô hình hiện có mới dừng ở bước giả thiết, cần được chứng minh bằng thế hệ tư liệu bằng cơ mới.

III. MÔ HÌNH LỰA CHỌN VỀ ĐỊA KHU Ở VIỆT NAM

Trong nhiều mối quan hệ thạch quyển Đông Nam Á nói chung và Việt Nam nói riêng đã từ lâu trở thành đối tượng thu hút sự chú ý của các nhà địa chất khu vực và thế giới. Việc tập trung nghiên cứu địa khu ở khu vực này không phải là ngoại lệ. Các công trình nghiên cứu địa chất và kiến tạo trong hơn một thập kỷ qua đã tạo lập cơ sở hết sức quan trọng cho việc nhận thức về đặc trưng cấu trúc rời rạc cả theo chiều thẳng đứng và chiều ngang của thạch quyển Việt Nam, được hình thành trong lịch sử tiến hoá địa động lực lâu dài từ Tiền Cambri đến nay.

Kết quả phân tích tổng hợp các phức hệ thạch động lực đang được bảo tồn [2, 3] cho thấy : bình đồ kiến trúc hiện đại của lãnh thổ và vùng biển

Việt Nam đặc trưng bởi phổ kiến trúc phối khảm và đa nguồn, được tạo nên bởi các khối kiến trúc có móng cố kết cổ tuổi Tiền Cambri, được nảy sinh trong chế độ địa động lực kiểu đại dương và chuyển tiếp lục địa - đại dương, đã từng tồn tại trong giai đoạn lịch sử tiến hoá ban đầu của thạch quyển Trái Đất. Các khối kiến trúc cổ này được tăng trưởng và gắn nối bằng các phức hệ thạch động lực bồi kết của các đại động Phanerozoi Tây Paciphic và Tethys. Các ranh giới quan trọng theo chiều ngang được nhận dạng bằng các đới khâu và các ophiolit ngoại lai (các phức hệ thạch động lực kiểu đại dương) đang được bảo tồn trong bình đồ kiến trúc hiện đại (hình 4). Từ quy luật tổ hợp các phức hệ thạch động lực có thể phân tích được các kiến trúc kiến tạo dưới dạng các đới có tuổi và quy mô khác nhau thuộc các nhóm nguồn gốc địa động lực như sau (hình 5) :

1. Các kiến trúc kiểu đại dương : đới Kannack, đới Sông Chảy, đới Sông Hồng, đới Sông Mã, đới A Vương - Secông, đới Sông Đà.

2. Các kiến trúc kiểu biển ven : đới Phú Hoạt, đới Nậm Cò, đới Khâm Đức - Sa Thủy, đới Lô Gâm, đới Tấn Mài - Cò Tô, đới Srêpóc, đới Nam Du, biển ven KZ, Biển Đông.

3. Các kiến trúc kiểu cung đảo : đới Fansipan, đới Ngọc Linh, đới Phú Ngũ, đới Long Đại, đới Mường Tè, đới Đacklin.

4. Các kiến trúc kiểu rìa lục địa :

- Kiến trúc kiểu rìa lục địa tích cực : đới Kim Cương, đới Ninh Bình, đới Thanh Hoá, đới Đà Lạt.

- Kiến trúc kiểu rìa lục địa thụ động : đới Hạ Lang, đới Chang Pung, đới Bắc Sơn, đới Pusilung, đới Sinh Vinh, đới Sông Cả, đới Quy Đạt, đới Hà Tiên.

5. Các kiến trúc hoạt hoá nội mảng :

- Kiến trúc kiểu trùng kiến tạo sau va chạm : đới An Châu, đới Nông Sơn, đới Tú Lệ.

- Kiến trúc kiểu trùng nội mảng : đới Hòn Gai, đới Mường Nhie, đới Bản Đôn, đới Phú Quốc.

- Kiến trúc kiểu aulacogen : đới Sông Hiến.

- Kiến trúc kiểu tafrogen : đới Sốp Cộp - Đồng Trâu, đới Hoàn Sơn.

- Kiến trúc kiểu nguồn rift : trùng Hà Nội, trùng Sông Ba, trùng Mê Công, các trùng Kainozoi của thềm lục địa Việt Nam (Lôi Châu - Bạch Long Vỹ,

Sông Hồng, Quảng Đà, Phú Khánh, Cửu Long, Nam Côn Sơn, Thổ Chu - Malay).

Phân tích lịch sử phát sinh, phát triển của các hệ thống đai ophiolit và các kiến trúc nguồn gốc khác nhau vừa nêu trên có thể cho phép đi đến những nhận định như sau :

Giai đoạn Riphei (chủ yếu trong khoảng sớm-giữa) nảy sinh các đới ophiolit bao quanh các khối Yangtze và phần bắc của Đông Dương (khối Indosinia) đánh dấu pha mở ra của đai động Protopacific (hay đai dương Panthalas) mà các khối nêu trên trở thành các vi lục địa nằm trong đai động này. Biến hoặ Baicali (1000-600 tr.n) đã hàn gắn một số "địa khu" kiểu lục địa, biển ven, cung đảo và đai dương cổ để tạo thành các tiểu lục địa quy mô lớn hơn (ví dụ các đới Ngọc Linh, Kannack, Phu Hoat, Nậm Cồ... tạo nên địa khu Indosinia, Fansipan, Sông Chảy, Sông Hồng với khối Yangtze tạo nên địa khu Việt-Trung).

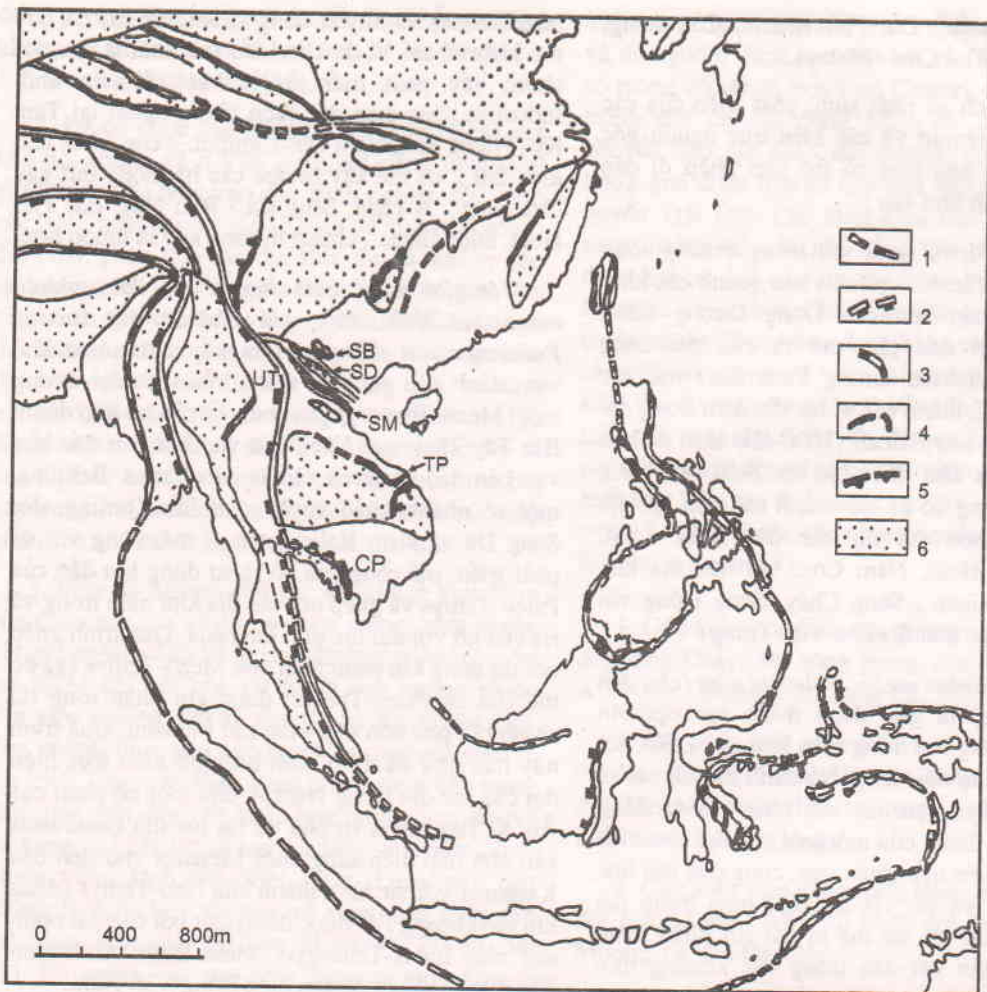
Giai đoạn Riphei muộn- Paleozoi sớm (cho đến Ordovic Trung) là giai đoạn thành tạo ophiolit mạnh mẽ và rộng lớn trong toàn khu vực ĐNÁ nói chung và nước ta nói riêng. Nó đánh dấu sự mở ra của Paleo-Tethys trên quy mô rộng lớn và đồng thời là sự hình thành của một loạt các địa khu kiểu lục địa và chuyển tiếp (biển ven, cung đảo núi lửa, không núi lửa và các rìa lục địa) nằm trong đai động này và sau đó có thể bị cắt rời hoàn toàn. Chúng được gắn kết dần trong các khoảng thời gian khác nhau (các pha uốn nếp - tạo núi) vào các khối kiểu tiểu lục địa hình thành trước đó như Việt Trung và Indosinia (các địa khu kiểu biển ven Lô Gâm, Tấn Mài - Cò Tô, kiểu cung đảo như Phú Ngũ ghép nối với rìa lục địa Chang Pung - Hạ Lang - Bắc Sơn của vi mảng Việt Trung (Cathaysia) dưới dạng nghịch chòm của các nêm bồi kết, cùng với vi lục địa Sông Chảy... vào khoảng cuối Ordovic-Silur kéo dài đến Devon sớm; các địa khu kiểu đai dương Sông Mã, A Vương, kiểu cung đảo núi lửa Long Đại, Dacklin, Mường Tè; kiểu biển ven Srepóc, Nam Du; kiểu rìa lục địa động Kim Cương, cùng với các khối kiểu lục địa cổ (Nậm Cồ, Phu Hoat với rìa thụ động Sông Cả... ghép vào vi mảng Đông Dương trong các biến hoặ Caledoni, Hercini và có thể muộn hơn nữa). Sự ghép nối có thể xảy ra do quá trình ép nén, đóng kín các bồn đai dương và biển ven tạo nên sự nghịch chòm các kiến trúc kiểu đai dương - chuyển tiếp lên các rìa lục địa cổ. Mặt khác sự ghép nối có thể tạo nên bởi các dịch chuyển dọc theo các hệ đứt gãy xiết trượt

(shear-zone) và xuyên dòng (transcurrent) có quy mô khác nhau. Ví dụ cho kiểu thứ nhất là các đới chòm vẩy phát triển ở rìa bắc và nam khối Indosinia, dọc theo đới cuốn chòm ngoại lai Tam Kỳ - Phước Sơn, Nam Du - Campot..., còn ví dụ cho kiểu thứ 2 có thể xảy ra dọc các hệ thống đứt gãy Thà Khệt - A Lưới, Sông Cả - Rào Nậy, Bắc Phù Hoat, Điện Biên..., chúng thường xảy ra muộn hơn.

Một giai đoạn hình thành các đai ophiolit mạnh mẽ khác được ghi nhận trong khoảng Paleozoi muộn - Mezozoi sớm xảy ra trên toàn khu vực, đánh dấu sự hình thành của một đai dương mới: Mezo-Thetys (phần chủ yếu của nó kéo dài từ Bắc Tây Tạng qua Vân Nam và Thái Lan đến khu vực bán đảo Malacca và các đảo Banka, Belitung, một số nhánh khác xuyên qua Bắc Qinling, đới Sông Đà và Nam Kalimantan...) mà, cùng với sự phát triển, mở rộng của nó là sự đóng kín dần của Paleo-Tethys và ghép nối các địa khu nằm trong và rìa của nó với đại lục địa Laurasia. Quá trình ghép nối do đóng kín hoàn toàn của Mezo-Tethys (và có thể của cả Paleo-Thetys) được ghi nhận rộng rãi chính bởi pha uốn nếp - tạo núi Indosini. Quá trình này hầu như đã định hình bình đồ kiến trúc hiện đại của lục địa Đông Nam Á như một bộ phận của Âu Á. Tuy nhiên sự phá vỡ rìa lục địa Gondwana vẫn còn tiếp diễn sang cuối Mezozoi cho đến đầu Kainozoi với sự hình thành của Neo-Tethys (đóng kín vào khoảng J-K được đánh dấu bởi các đai ophiolit như Indus-Tchangpo, Miến Điện, Andaman-Nicobar...) và sau đó của Biển Đông Việt Nam.

Do hạn chế các tài liệu cho phép xác định nguyên trạng vị trí của các địa khu cấu tạo nên lục địa ĐNÁ hiện đại cũng như sự tăng trưởng của các vi mảng lục địa của địa chất xa xưa, bức tranh nêu trên mới là những hình dung ban đầu của lịch sử tiến hoá vỏ Trái Đất của khu vực này theo luận thuyết địa khu.

Với những chứng cứ tổng hợp hiện có về địa chất (địa tầng, cổ sinh, cấu trúc - kiến tạo, magma, biến chất...) có thể nhận thấy sự đa dạng của các chủng loại kiến trúc nảy sinh trong các bối cảnh địa động lực rất khác nhau, thậm chí đối lập nhau (ví dụ kiểu đai dương và kiểu lục địa) đã cùng tổ hợp để tạo lập nên thạch quyển lục địa ĐNÁ như hiện thấy. Điều đáng chú ý là cho đến nay trên phần các kiến trúc của Việt Nam chưa tìm thấy các dấu vết đáng tin cậy của một môi trường vùng cực đặc trưng cho lục địa Gondwanaland mà từ đó các địa khu của ĐNÁ ở lân cận được nảy sinh kể cả các



← Hình 4.
Sơ đồ phân bố các đai ophiolit ở Đông Nam Á [3]

1. các đai Creta muộn và Kainozoi,
2. các đai Permi-Mezozoi sớm,
3. các đai Paleozoi giữa,
4. các đai Rifei muộn-Paleozoi sớm,
5. các đai Rifei giữa,
6. các địa khối lục địa Tiền Cambri

địa khu đã từng tạo nên Cathaysialand với hạt nhân là khối Yangtze và địa khối Indosinia trong Paleozoi. Điều này có lẽ chỉ ra vị trí của các địa khu Việt Nam trong suốt Paleozoi đến nay chỉ nằm dao động trong khoảng lân cận vùng xích đạo của Trái Đất, nơi ngự trị của môi trường nhiệt đới - cận nhiệt đới (tạo nên các sản phẩm đặc trưng của nó như than, bauxit, các quần thể san hô và hệ động thực vật ưa nóng... phát triển hầu như không thay đổi trong toàn bộ Phanerozoi).

Lời cảm ơn : bài báo được hoàn thành nhờ sự tài trợ của chương trình NCCB NN. Các tác giả xin chân thành cảm ơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] D.L. ANDERSON, 1982 : Host spots, polar wander, Mesozoic convection and the geoid, Nature, 297, 391- 403.

[2] LÊ DUY BÁCH, 1987 : Quy luật hình thành và tiến hoá của kiến trúc thạch quyển Việt Nam và các miền kế cận. TT KHKTCĐ, 15-17, 110tr, HN.

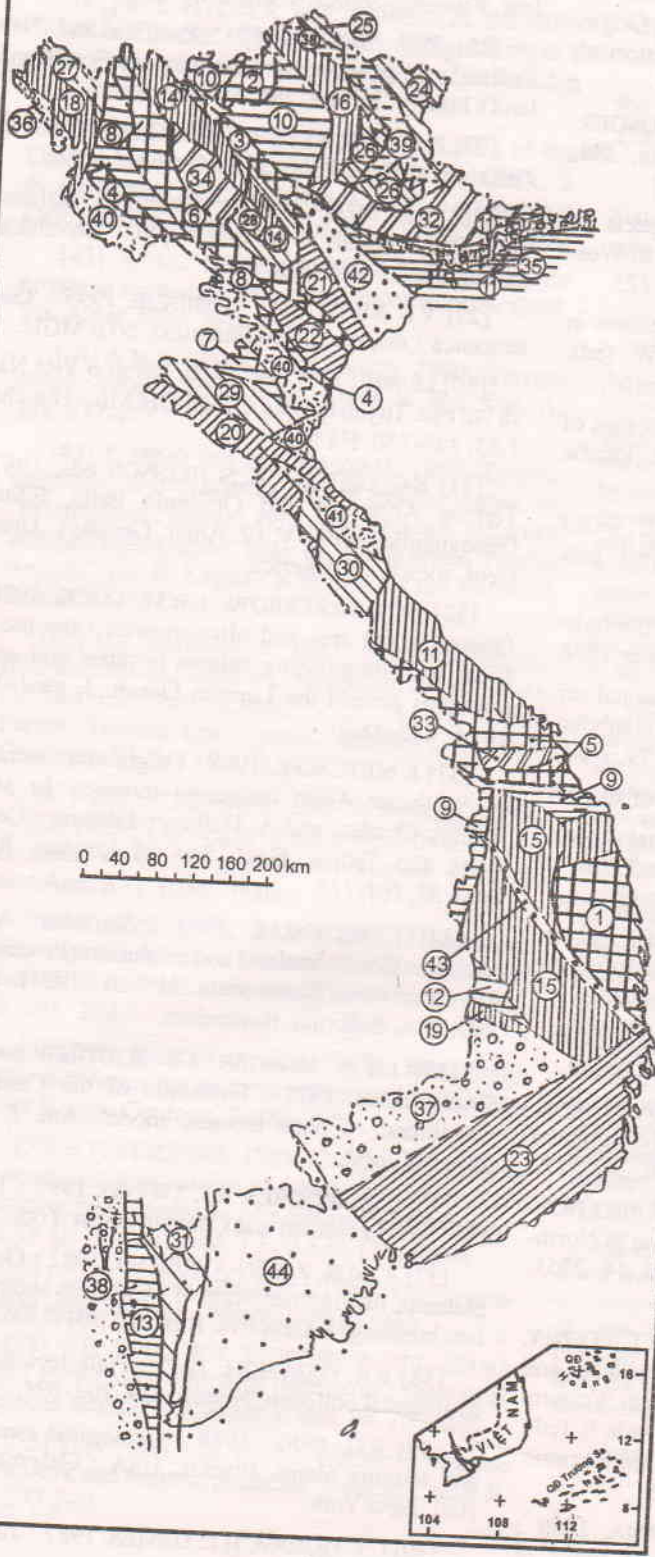
[3] LE DUY BACH, NGO GIA THANG, 1995 : Phanerozoic ophiolites in Indochina. J. Geol. Ser. B, Hà Nội, 5-6, 212-221. [4] Nguyễn Xuân Bao và nnk, 1998 : Nghiên cứu kiến tạo và sinh khoáng Việt Nam (báo cáo thông tin). Liên Đoàn BĐĐC Miền Nam. Tp HCM.

[4] NGUYỄN XUÂN BAO và nnk, 1998 : Nghiên cứu kiến tạo và sinh khoáng Việt Nam (báo cáo thông tin) Liên đoàn BĐĐC MIỀN NAM. Tp HCM.

[5] A. BARBER, 1985 : A new concept of mountain building. Geology Today, 1, 116-121.

[6] M.E. BECK, 1980 : The palaeomagnetism record of plate margin tectonic processes along the western edge of North America. J. geophys. Res, 85, 7115-7131.

← Hình 5. Sơ đồ phân bố các yếu tố kiến trúc kiến tạo Việt Nam (phần đất liền)



1. đới Kan Nack, 2. đới Sông Chảy, 3. đới Sông Hồng, 4. đới Sông Mã, 5. đới A Vương - Secong,
6. đới Sông Đà, 7. đới Phù Hoạt, 8. đới Nậm Cồ, 9. đới Khâm Đức - Sa Thầy, 10. đới Lô-Gam, 11. đới Tấn Mài - Cò Tô, 12. đới Srêpóc,
13. đới Nam Du, 14. đới Fansipan, 15. đới Ngọc Linh, 16. đới Phú Ngũ, 17. đới Long Đại, 18. đới Mường Tè, 19. đới Đắc Klin, 20. đới Kim Cương, 21. đới Ninh Bình,
22. đới Thanh Hoá, 23. đới Đà Lạt, 24. đới Hạ Lang, 25. đới Chang Pung, 26. đới Bắc Sơn, 27. đới Pusilung, 28. đới Sinh Vinh, 29. đới Sông Cả, 30. đới Quy Đạt, 31. đới Hà Tiên, 32. đới An Châu, 33. đới Nông Sơn, 34. đới Tú Lệ, 35. đới Hòn Gai, 36. đới Mường Nhé,
37. đới Bản Đôn, 38. đới Phú Quốc, 39. đới Sông Hiến, 40. đới Sốp Cộp - Đông Trâu, 41. đới Hoàng Sơn, 42. đới Hà Nội, 43. đới Sông Ba, 44. đới Mê Công

[7] M.E. BECK, R.E. DRAKE, R.F. BÜNDER, 1986 : Paleomagnetism of Cretaceous volcanic rocks from central Chile and implications for the tectonics of the Andes. *Geology*, 14, 132-136.

[8] Z. BEN-AVRAHAM, A. NUR, D. JONES & A. COX, 1981: Continental accretion and orogeny. From oceanic plateaux to allochthonous terranes. *Science*, 213, 47-54.

[9] B.C. BURCHIFIEL, 1980 : Tectonics of non-collisional regimes - the modern Andes and the Mesozoic Cordilleran orogen of the Western United States. In Burchifiel B.C (ed) "Continental Tectonics". National Academy of Sciences, 65-72.

- [10] K.C. CONDIE, 1989 : Plate tectonics and crustal evolution. Pergamon Press, Oxford.
- [11] K.C. CONDIE & R.E. SLOAN, 1998 : Origin and Evolution of Earth Principles of Historical Geology. "Prentice-Hall", Inc. USA.
- [12] P.T. CONEY, D.L. JONES & J.W.H. MONGER, 1980 : Cordilleran suspect terranes Nature, **288**, 329-333.
- [13] P.J. CONEY, 1989 : Structural aspects of suspect terranes and accretionary tectonics in Western North America. Struct. Geol., **11**, 107-125.
- [14] A. COX, 1980 : Rotation of microplates in Western North America. In Stranway D.W. (ed). "The continental crust and its Mineral Deposits".
- [15] M.G. DEBICHE et al, 1987 : The motion of allochthonous terranes across the North Pacific basin. Spec. Pap. 207. Geol. Soc. Am.
- [16] M.GARY, R. McAFEE Jr. and C.L. WOLF Eds, 1972 : Glossary of Geology. Am. Geol. Inst. Washington DC.
- [17] J. HAMILTON, 1979 : Tectonics of the Indonesian region. US. Geol. Surv. Profess. Paper 1078.
- [18] K. HIRAHARA, 1981 : Three-dimensional seismic structure beneath Southwest Japan : the subducting Philippine sea plate. Tectonophysics, **79**, 1-44.
- [19] D.G. HOWELL, 1989 : Tectonics of suspect terranes : mountain building and continental growth. "Chapman and Hall". London. New York. 232p.
- [20] D.G. HOWELL ED, 1985 : Tectonostratigraphic Terranes of the Circum-Pacific region Edited. "Circum-Pacific Council for Energy and Min. Res". Earth Sci. Ser., **1**, 1349-62.
- [21] C.S. HUTCHISON, 1989 : Geological Evolution of South-east Asia. Clarendon Press-Oxford.
- [22] D.L. JONES, W.P. IRVIN, A.T. OVENSHEINE, 1972 : Southeastern Alaska : A displaced continental fragment ? Prof. Pap. US geol. Surv. Ser. B, **211-217**.
- [23] D.G. JONES, N.J. SILBERLING, J. HILLHOUSE, 1977 : Wrangellia- a displaced terrane in North-western North America. Can. Earth. Sci, **14**, 2565-2577.
- [24] D.L. JONES, D.G. HOWELL, P.T. CONEY, J.W.H. MONGER, 1983 : Recognition character and analysis of tectonostratigraphic terranes in Western North America. In : Hashimoto M. Uyeda S. (ed). Accretion tectonics in the Circum-Pacific Regions. Terra Scientific Pub. Co. Tokyo, **21-35**.
- [25] H. KAGAMI and S. MARUYAMA, 1989 : Overviews, in "Microplates : current view of microplate tectonics and paleogeographic map of the Western Pacific Region". Ed. H. Kagami. Rep. Inst. Kuroshio Sphere Kochi Univ. **4**.
- [26] P.J.J. KAMP, 1980 : Pacifica and New Zealand : proposed eastern elements in Gondwanaland's history. Nature, **288**, 659-64.
- [27] P. KEAREI, F.J. VINE, 1990 : Global tectonics. "Blackwell Sci. Publica Fims Oxford London".
- [28] V.E. KHAIN, 1992 : Glubinurie razlomov, geobloki, terranur i tectonica plit. "Sovetskaya geologia". **6**, 34-41 (Nga vãn).
- [29] V.E. KHAIN, M.G. LOMIDZIE, 1995 : Geotectonica s osnovami geodinamicki. Nxb MGU.
- [30] LÊ NHƯ LAI, 1997 : Các terran ở Việt Nam và lân cận. Tuyển tập các CTKH ĐH Mỏ - Địa chất, T.25, **146-150**. Hà Nội.
- [31] E.C. LEITCH, E. SCHEIBNOR eds, 1987 : Terrane Accretion and Orogenic Belts. Edited. Geodynamics Series V. 19. Amer. Geophys. Unim-Geol. society of America.
- [32] W.S. MCKERROW, L.R.M. COCK, 1986 : Oceans island arcs and olistostromes : the use of fossil in distinguishing sutures terranes and environments around the Lapetus Ocean. J. geol. Sci. Lond., **143**, 185p.
- [33] I. METCALFE, 1988 : Origin and assembly of Southeast Asian continental terranes. In M.G. Audley-Charles, and A. Hallam (Editors) : Gondwana and Tethys. Geol. Soc. of London. Spec. Publ. **37**, 101-118.
- [34] I. METCALFE, 1993 : Southeast Asian terranes : Gondwanaland and evolution (Proceedings 8th Gondwana Symposium. Hobart, 1991). **181-200**. A.A. Balkema, Rotterdam.
- [35] J.W.H. MONGER, J.G. SOUTHER and H. GABRIELESE, 1972 : Evolution of the Canadian Cordillera: a plate tectonic model. Am. J. Sci., **272**, 577-602.
- [36] E.M. MOORES, R.J. TWINSS, 1995 : Tectonics "W. H Freeman and Company New York".
- [37] A. NUR, Z. BEN-AVREHAM, 1982 : Oceanic plateaus, the fragmentation of continents and mountain building. J. Geophys. Res., **87**, 3044-3061.
- [38] E.R. OXBURGH, 1972 : Plate tectonic and continental collision. Nature, **239**, 202-204.
- [39] R.G. PARK, 1988 : Geological structures and moving plates. Blackie. USA : Chapman and Hall. New York.
- [40] C.J. PIGRAM, H.L. DAVIES, 1987 : Terranes

and the accretion history of the New Guinea orogen. B. M. R. J. Austral. Geol. Geophys., 10, 193-211.

[41] W.S. PITCHER, M.P. ATHERTON, E.J. COBBING & R.D. BECKINSALE, 1985 : Magmatism at a Plate Edge : the Peruvian Andes. Blackie, London and Glasgow.

[42] V.A. RAMOS, 1988 : The tectonics of the Central Andes : 30° to 35° latitude. In Clark. S. P., Burclifield, B.C. & Suppe, J. (eds). "Lithospheric Deformation". Geol. Sci. Am. Spec. Pap. 218, 31-54.

[43] A.M.C. SENGOR, 1984 : The Cimmeride orogenic system and the tectonics of Eurasia. Geol. Sci. Amer. Sper. Pull 1-82.

[44] A.M.C. SENGOR, J.F. DEWEY, 1990 : Terraology : vice or virtue ? Phil. Traus. R. Soc. Lon. A. 331, 457-477.

[45] T. SENO and S. MARUYAMA, 1989 : Origin, definition and classification of micro-plates. In "Microplates : current view of microplate tectonics and paleogeographic map of the Western Pacific Region". Ed. H. Kagami. Rep. Inst. of the Kuroshio Sphere Kochi Univ. 4.

[46] E.R. SCHERMER, 1983 : Tectonostratigraphic terranes of China and Mongolia. In Howel. D. G., Cox and Nur. A., eds. "Proc. of the Circum-Pacific Terrane Conference", Stanfor Univ. Pub. Geol. Ser. XVII, 175-179.

[47] E.R. SCHERMER, D.G. HOWELL & D.L. JONES, 1984 : The origin of allocthonous terranes : Perspectives on the growth and shaping of continent Ann. Rev. Earth. Planet. Sci. 12, 107-131.

[48] E.A. SILVER, R. SMITH, 1983 : Comparison of terrane accretion in modern Southeast Asia and the Mesozoic North American Cordillera. Geology, 11, 198-202.

[49] R.W. SIMPSON, A. COX, 1977 : Palaeomagnetic evidence for tectonic rotation of the Oregon coast Range. Geology, 5, 585-589.

[50] H.F. STAUFFER, 1985 : Continental terranes in Southeast Asia : pieces of which puzzle ? In "tectonostratigraphic terranes of Circum-Pacific region" (ed. D. G. Howell). Vol. 1 529-539. Oklahoma.

[51] V.A. UNKSOV (chủ biên), 1989 : Geodinamitreskie reconstrucii, "Nhedra", (Nga vãn) .

[52] G.E. VINK, W.T. MORGAN & W.L. ZHAO, 1984 : Preferential rifting of continents : sources of displaced terrains. J. Geophys. Res. 89, 10072-6.

[53] TRAN VAN TRI, 1995 : Vietnam's tectonic framework and mineral potential "Geology" serie B. 5-6. 275-280.

[54] H. WILLIAMS, R.D. HATCHER, 1982 : Suspect terranes and accretionary history of the Appalachian orogen. Geology, V. 10, 10, 530-536.

[55] J.T. WILSON, 1968 : Static or mobile Earth : the current scientific revolution. J. Am. phil. Sci., 112, 309-320.

[56] C.J. YORATH, R.L. CHASE, 1981 : Tectonic history of the Queen Charlotte Islands and adjacent areas-a model. Can. J. Earth. Sci. 18, 1717-39.

SUMMARY

The terranes : theory and application

The terrane concept closely relates with the accretion tectonics (or collage) of the continental crust by the collage or accretion of the geoblocks differentiated by size and geological nature (continental, oceanic and transitional crusts). They are characterized by the different (strange, exotic) structures and usually developed in the mobile folded and orogenic belts or in the collision zones. They have the high mobile ability, usually suffered the long way movement before colliding to the continental margin in the normal direction or along it. So, its recent positions are secondary ones.

The recent structural plan of the territory and marine areas of Vietnam is characterized by the spectrum of the mosaic and heterogenic structures, created by the old Precambrian Geoblocks having been accreted by the collision of the different litho-geodynamic complexes of Phanerozoic West Pacific and Tethyan mobile belts. They compose the oceanic, continental, island-arc, passive or/and active continental marginal structures. The history of development of Vietnam and surrounding continental crust is the successive processes of destruction of the older continental crusts, the formation of the structures of different kinds such as the oceanic, marginal sea, island-arc and micro-continental and followed by colliding them to the older continental geoblocks and by this way the continents is accreted and enlarged. The about-mentioned history of Vietnam continental crust probably divided into 3 large stages : the Rifeian (mostly Early to Middle), the Late Rifeian-Early Paleozoic and the Late Paleozoic-Early Mesozoic stages.

Up-to-day in geological structures of Vietnam there is no direct discovery on the evidences of the Gondwanaland markers as well as the true evidences of the Cathaysialand-originated terranes. This, probably, indicates the near equatorial position of the terranes in Vietnam and this position is not changed so much from the Paleozoic to recent times

Ngày nhận bài : 17-01-2001

Trung tâm Khoa học Tự nhiên
và Công nghệ Quốc gia