

ĐẶC ĐIỂM BIẾN DẠNG KIẾN TẠO BỂ AN CHÂU: BẰNG CHỨNG CHO HOẠT ĐỘNG NGHỊCH CHỜM TRONG GIAI ĐOẠN TẠO NÚI INDOSINIAN

TS. Hoàng Văn Long

Đại học Mở - Địa chất

Email: hoangvanlong@humg.edu.vn

Tóm tắt

Bể An Châu nằm ở khu vực Đông Bắc và là một trong những bể trầm tích trước Cenozoic có triển vọng dầu khí ở Việt Nam. Bài báo giới thiệu một số kết quả nghiên cứu về đặc điểm biến dạng dựa trên các số liệu quan sát thực địa cùng với số liệu tổng hợp, xử lý từ các công trình nghiên cứu trước đây:

- **Quan hệ địa tầng giữa các đá silic của hệ tầng Bãi Cháy (P_3bc) với các đá carbonate của hệ tầng Bắc Sơn ($C-P_2bs$) ở ven rìa Đông Nam bể An Châu là quan hệ kiến tạo nghịch chờm thay vì quan hệ bất chỉnh hợp;**

- **Pha hoạt động ép nén tạo thành các nếp uốn đảo/nằm ngang và đứt gãy chờm nghịch khá phổ biến trong các đá tuổi từ Permian muộn đến đầu Triassic muộn cho thấy chúng có quan hệ chặt chẽ với hoạt động tạo núi Indosinian.**

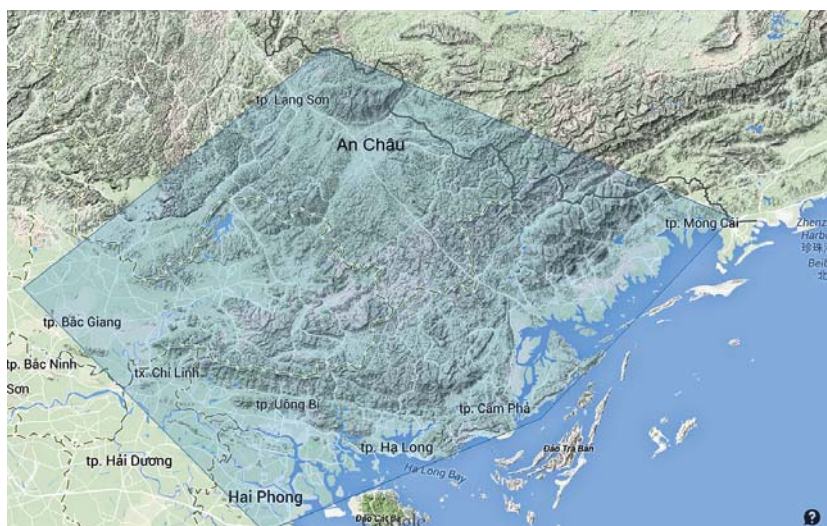
Từ khóa: Bể An Châu, biến dạng, nghịch chờm.

1. Mở đầu

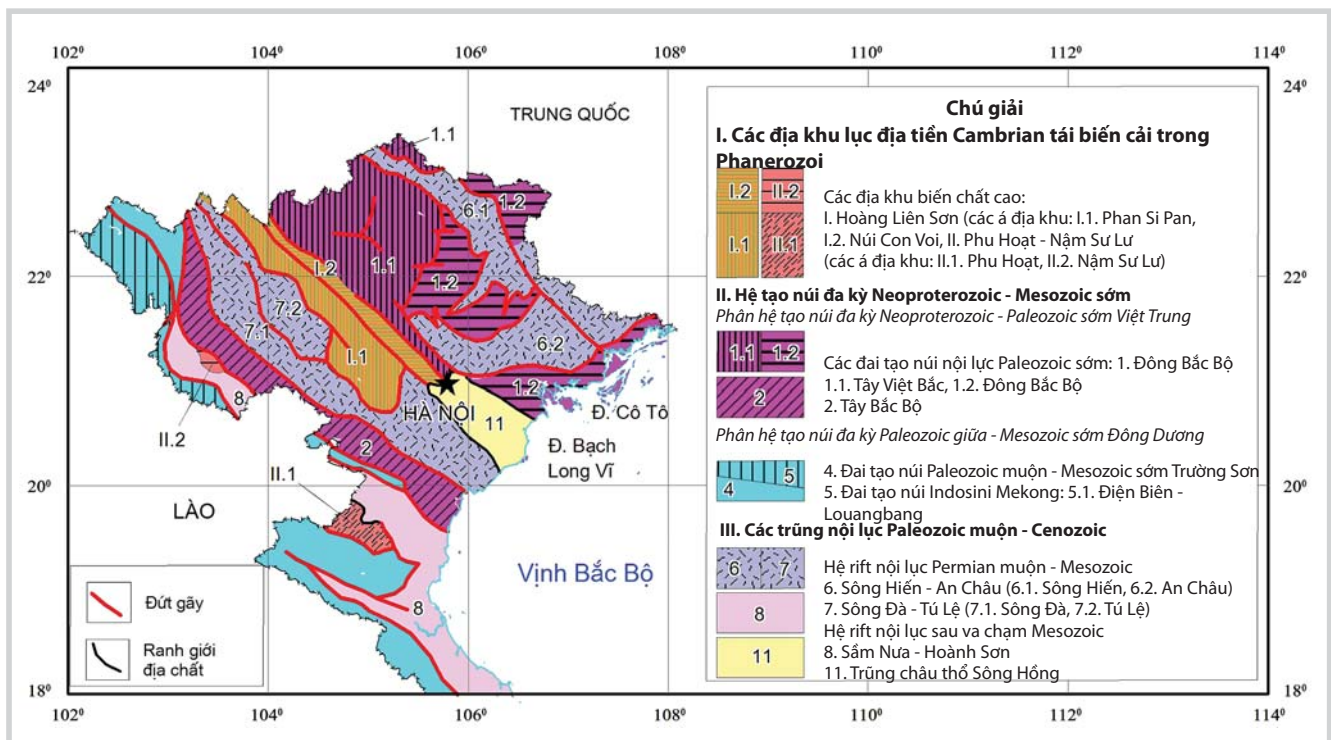
Bể An Châu là một trong những bể trầm tích trước Cenozoic lớn nhất Việt Nam (Hình 1). Các công trình nghiên cứu trước đây chủ yếu được thực hiện bởi các nhà địa chất Việt Nam và Liên Xô trong quá trình đo vẽ bản đồ địa chất và tìm kiếm khoáng sản ở các tỷ lệ khác nhau. Kết quả thu được ban đầu cho thấy bể An Châu hình thành do quá trình tách giãn nội lục trên móng kết tinh tiền Cambrian [1, 3, 5]. Trong suốt giai đoạn Paleozoic - Mesozoic, bể An Châu đã xảy ra nhiều giai đoạn tách giãn và nghịch đảo kiến tạo làm thay đổi bình đồ cấu trúc khu vực, môi trường trầm tích và kết thúc bằng giai đoạn tạo núi Indosinian trên toàn Đông Dương vào cuối Mesozoic. Bên cạnh đó, các kết quả nghiên cứu và điều tra địa chất Đông Dương cho thấy khu vực này có điều kiện địa chất thuận lợi cho việc hình thành và tích tụ dầu khí [2, 4]. Tuy nhiên do kết quả nghiên cứu và các luận giải về cơ chế hình thành và tiến hóa bể trước đây còn nhiều vấn đề chưa thống nhất giữa các nhà địa chất trong đó có một số luận giải còn dựa trên những lý luận của thuyết kiến tạo

Địa Mảng. Vì vậy, một số luận giải liên quan đến việc nghiên cứu cấu trúc địa chất, lịch sử tiến hóa kiến tạo và đánh giá tiềm năng dầu khí của khu vực bể An Châu còn có những điểm chưa hợp lý.

Các kết quả nghiên cứu địa tầng, magma và kiến tạo trước đây cho rằng khu vực Đông Bắc Việt Nam được nâng lên từ từ vào cuối Mesozoic, môi trường trầm tích có sự dịch chuyển từ môi trường biển sâu (trong giai đoạn Carboniferous - Permian) sang môi trường biển nông (trong giai đoạn Triassic) và môi trường lục địa vào cuối Triassic - Cretaceous. Các nhà nghiên cứu cho rằng hoạt động nâng xảy ra từ từ, tạo thành các nếp uốn thoải trên các đai tạo núi. Nếu xét lịch sử tiến hóa kiến tạo và cơ chế biến dạng của bể An Châu trong bối cảnh kiến tạo khu vực sẽ thấy khu vực Đông Nam Á và Nam Trung Quốc đã trải qua giai đoạn chuyển tiếp từ hoạt động tách giãn (trước Permian sớm) sang chế độ ép nén (từ Permian



Hình 1. Vị trí khu vực nghiên cứu (nguồn: maps.google.com)



Hình 2. Sự tương phản về cấu trúc kiến tạo giữa đới Tây Bắc và Đông Bắc Việt Nam [7]

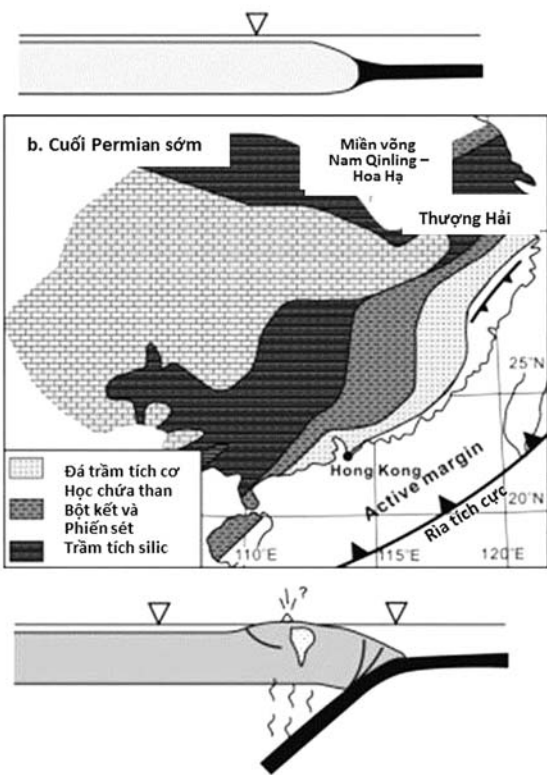
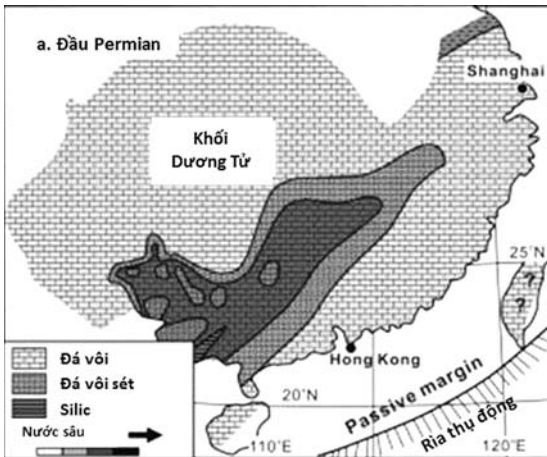
muộn) là kết quả của quá trình hút chìm đại dương cổ về phía Đông và sự va chạm giữa mảng Sibumasu và địa khối Đông Dương [6]. Do hoạt động tạo núi Indosinian đặc trưng chủ yếu bởi hiện tượng ép nén và hút chìm nên nhận định về hiện tượng nâng từ từ cùng với sự hình thành các nếp uốn thoải vào cuối Mesozoic còn nhiều điểm chưa hợp lý về chế độ địa động lực.

2. Bối cảnh kiến tạo khu vực

Trên bình đồ cấu trúc khu vực, bể An Châu nằm về phía Tây Nam của bể trầm tích Mesozoic Thập Vạn Đại Sơn và thuộc đới cấu trúc Paleozoic-Mesozoic kéo dài phương Đông Bắc - Tây Nam. Hiện nay, các đá cổ nhất có thể quan sát được trong vùng là các đá biến chất thạch anh - sericite và quartzite của hệ tầng Tấn Mài (O₃-S_{1tm}) với diện tích lộ ra không lớn trên các khối nâng trong khu vực nghiên cứu. Vì vậy, nhiều nhà nghiên cứu cho rằng quá trình hình thành bể được bắt đầu bằng hoạt động tách giãn nội lục trên các thành tạo đá móng trước Cambrian. Trên bình đồ cấu trúc hiện tại cho thấy sự tương phản khá rõ về chế độ kiến tạo giữa Đông Bắc và Tây Bắc Việt Nam. Nếu như các tổ hợp thạch kiến tạo ở Tây Bắc Việt Nam phát triển theo phương Tây Bắc - Đông Nam và liên quan đến hoạt động trượt bằng dọc đới đứt gãy Sông Hồng, Sông Mã, Sông Chảy thì ở khu vực Đông Bắc Việt Nam lại đặc trưng bởi hoạt động tách giãn/ép nén với trục tách giãn/ép nén phát triển theo phương Đông Bắc - Tây Nam (Hình 2).

Theo quan điểm thuyết Địa Máng trước đây, các nhà nghiên cứu cho rằng bể An Châu không phải là một địa máng thực thụ mà là rìa nền hoạt hóa phát triển trên nền cổ Hoa Nam hay móng uốn nếp Paleozoic sớm [2]. Lịch sử phát triển tiến hóa bể An Châu và Đông Bắc Việt Nam trải qua các pha kiến tạo điển hình là Caledonian, Hercynian và Indosinian [4].

Hoạt động tách giãn được cho là bắt đầu Paleozoic nhưng đạt cực đại trong giai đoạn Carboniferous - Permian sớm (Hình 3). Kết quả tạo thành các trũng sâu phát triển trên vỏ lục địa tách giãn được lấp đầy các thành tạo trầm tích biển sâu có thành phần chủ yếu là carbonate và silic (ví dụ: đá vôi hệ tầng Bắc Sơn, trầm tích silic hệ tầng Bãi Cháy...). Sau giai đoạn này, khu vực Đông Nam Á chuyển tiếp sang giai đoạn ép nén do sự va chạm giữa mảng Sibumasu với Địa khối Đông Dương và hút chìm đại dương cổ về phía Đông [7]. Quá trình này đã làm cho khu vực Đông Dương bắt đầu được nâng cao chuyển dần từ chế độ biển sâu sang biển nông. Cuối pha hoạt động kiến tạo Hercynian trong thời kỳ Carboniferous - Permian là một thời kỳ san bằng kiến tạo [2], lắng đọng các trầm tích lục nguyên hệ tầng Lạng Sơn (T_{11ls}), hệ tầng Khôn Làng (T_{2akl}), hệ tầng Nà Khuất (T_{21nk}) và hệ tầng Mẫu Sơn (T_{3kms}) trong các trũng phân dị trước khi chuyển sang chế độ lục địa hoàn toàn được thể hiện qua các thành tạo trầm tích chứa than trong các địa hào nội lục như hệ tầng Hòn Gai (T_{3nrhg}), hệ tầng Bình Liêu (T_{2bl}), hệ tầng Hà Cối (J_{1-2hc}),...

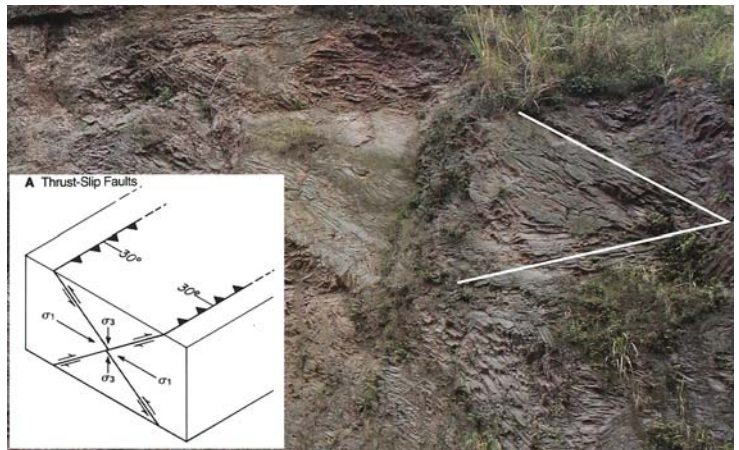


Hình 3. Sơ đồ kiến tạo mô phỏng quá trình tách giãn và khép bốn liên quan đến hoạt động tạo núi Indosinian vào cuối Permian sớm [8]

3. Đặc điểm biến dạng bề An Châu vào cuối Mesozoic

3.1. Hiện tượng biến dạng

Để nghiên cứu đặc điểm biến dạng khu vực nghiên cứu và mối quan hệ của chúng với hoạt động kiến tạo khu vực trong giai đoạn Mesozoic muộn, tác giả đã tiến hành khảo sát một số mặt cắt chi tiết cắt vuông góc với phương cấu trúc bề An Châu. Trong đó, tập trung thu thập các số liệu về thành phần thạch học, tướng và môi trường trầm tích, nhận dạng các dạng cấu tạo (khe nứt,



Hình 4. Nếp uốn nằm ngang có góc liên cánh là góc nhọn thể hiện trực ứng suất ép nền cực đại nằm ngang phát triển trong đá phiến silic của hệ tầng Bãi Cháy



Hình 5. Đá vôi hệ tầng Bắc Sơn trượt chồm lên đá phiến silic của hệ tầng Bãi Cháy

đứt gãy, nếp uốn...) và đo đạc chi tiết các thông số hình học của các dạng cấu tạo nêu trên phục vụ cho việc khôi phục trường ứng suất và chế độ địa động lực khống chế quá trình biến dạng trong vùng nghiên cứu.

Kết quả thu thập trong quá trình khảo sát thực địa cho thấy ngoài những hiện tượng biến dạng đã được đề cập đến trong các văn liệu địa chất trước đây, tác giả còn quan sát thấy một số quan hệ nghịch đảo kiến tạo khá điển hình. Về quan hệ địa tầng, trước đây các nhà địa chất đều cho rằng các thành tạo trầm tích silic của hệ tầng Bãi Cháy ($P_3 bc$) có quan hệ phủ bất chỉnh hợp lên các đá carbonate của hệ tầng Bắc Sơn ($C-P_2 bs$). Tuy nhiên, tại một số vết lộ ở moong khai thác silic khu vực Hoàng Thạch (ven rìa bề An Châu), đã quan sát thấy các lớp silic của hệ tầng Bãi Cháy bị uốn nếp rất mạnh tạo thành các nếp uốn đảo và nếp uốn nằm ngang với góc liên cánh là góc nhọn (thường nhỏ hơn 45°) (Hình 4). Bên cạnh đó, các thành tạo silic này còn chồm xuống bên dưới đá vôi của hệ tầng Bắc Sơn (Hình 5).

Hiện tượng uốn nếp đảo và nghịch chồm không chỉ được quan sát ở các thành tạo trầm tích biển sâu tại khu vực Hoàng Thạch mà còn được quan sát trong các thành tạo lục nguyên tuổi Triassic ở khu vực Đông Nam đảo Phong Vân (quốc lộ 279). Tại đây,



Hình 6. Nếp uốn đảo phát triển trong các đá trầm tích lục nguyên Triassic ở khu vực phía Đông Nam đèo Phong Vân, huyện An Châu



Hình 7. Đới trượt giòn phát triển trong các đá lục nguyên tuổi Triassic giữa trên quốc lộ 279 phía Đông bắc An Châu

các đá lục nguyên tuổi Triassic bị uốn nếp mạnh tạo thành chuỗi các nếp uốn nằm ngang với góc liên cánh rất hẹp (Hình 6). Đặc điểm biến dạng ở đây có nhiều điểm tương đồng với đặc điểm biến dạng của các đá silic ở ven rìa trung An Châu. Ngoài ra, trong các thành tạo trầm tích lục nguyên Triassic còn quan sát được một số đới trượt giòn với chiều rộng khoảng vài chục cm đến ~1m. Các mảnh đá trong phạm vi đới trượt thường bị kéo dài song song hoặc chéo góc với phương siết ép (Hình 7).

3.2. Luận giải chế độ kiến tạo

Kết quả quan sát thực địa ở khu vực bể An Châu cho thấy sau quá trình tách giãn cực đại trong kỷ Carboniferous và Permian sớm, khu vực nghiên cứu chuyển tiếp qua quá trình nghịch đảo kiến tạo nâng lên tạo núi. Hoạt động nghịch đảo kiến tạo ở đây không chỉ nâng lên từ từ theo chiều thẳng đứng mà còn được đặc trưng bởi hoạt động ép nén theo phương nằm ngang khá điển hình. Quá trình ép nén theo phương nằm ngang đã hình thành các nếp uốn đảo/nằm ngang và đứt gãy nghịch chồm quan sát

được trong các thành tạo lục nguyên tuổi Triassic và thành tạo silic/carbonate tuổi Carboniferous - Permian thuộc cánh Đông Nam và ven rìa bể An Châu. Với kết quả này, tác giả đã khôi phục lại trường ứng suất liên quan đến pha biến dạng, trong đó thể hiện rõ trường ứng suất ép nén với trục ứng suất ép nén cực đại s_1 phân bố theo phương nằm ngang (Hình 4).

Về thời gian biến dạng, có thể nhận thấy rằng hoạt động uốn nếp đảo và nằm ngang cùng với đứt gãy nghịch chồm chỉ được quan sát trong các thành tạo trầm tích lục nguyên Carboniferous - Permian và Triassic. Giai đoạn này trùng với thời điểm toàn khu vực Đông Dương bắt đầu chuyển tiếp từ tách giãn tạo rift sang ép nén do va chạm giữa địa khối Sibumasu với địa khối Đông Dương và sự hút chìm đại dương cổ về phía Đông [6, 8]. Điều này có nghĩa là quá trình nghịch đảo kiến tạo và nghịch chồm trong khu vực bể An Châu xảy ra ít nhất phải sau Permian muộn và có thể kéo dài đến đầu Triassic muộn trước khi giai đoạn tách giãn địa hào lục địa (lắng đọng trầm tích hệ tầng Hòn Gai, hệ tầng Hà Cối, hệ tầng Bình Liêu...) xảy ra. Pha ép nén và nghịch chồm này được cho là gắn liền với hoạt động tạo núi Indosinian trong khu vực.

4. Kết luận

Trên cơ sở tổng hợp, xử lý các tài liệu địa chất và kiến tạo khu vực Đông Bắc Việt Nam nói chung và khu vực bể An Châu nói riêng kết hợp với các tài liệu khảo sát thực địa, tác giả đưa ra một số nhận định sau:

- Bể An Châu được hình thành theo cơ chế tách giãn nội lục trên các thành tạo đá móng trước Cambrian. Trong quá trình phát triển, bể An Châu đã trải qua nhiều giai đoạn hoạt động kiến tạo khác nhau trong đó điển hình nhất là pha tách giãn vỏ lục địa trong giai đoạn Carboniferous - Permian và pha nghịch đảo kiến tạo vào cuối Permian muộn đến đầu Triassic muộn;

- Hoạt động nghịch đảo kiến tạo đã làm phức tạp hóa bình đồ cấu trúc kiến tạo khu vực, trong đó các thành tạo carbonate của hệ tầng Bắc Sơn trượt chồm lên các đá silic của hệ tầng Bãi Cháy thay vì quan hệ chỉnh hợp như trước đây đã từng ghi nhận. Hoạt động uốn nếp đảo/nằm ngang cùng với đứt gãy chồm nghịch phản ánh một giai đoạn ứng suất ép nén trong khu vực

phân bố theo phương nằm ngang chiếm ưu thế. Mặc dù các nghiên cứu trước đây đều khẳng định vai trò của hoạt động tạo núi Indosinian đối với bình đồ cấu trúc khu vực An Châu nhưng kết quả nghiên cứu cho thấy hoạt động ép nén và chồm nghịch xảy ra khá phổ biến và mạnh ở cánh và ven rìa Đông Nam của bể trong giai đoạn Permian muộn đến đầu Triassic muộn;

- Những phát hiện trên cho thấy rõ hơn về cấu trúc địa chất, lịch sử tiến hóa địa chất bể An Châu và ảnh hưởng của chúng đối với sự hình thành hệ thống dầu khí trong khu vực nghiên cứu. Tuy nhiên, đây mới chỉ là kết quả nghiên cứu ban đầu, vì vậy trong thời gian tới cần triển khai các công trình nghiên cứu sâu như khoan thăm dò hay thăm dò địa chấn để có thể đưa ra những nhận định có tính định lượng hơn.

Tài liệu tham khảo

1. Đỗ Tuyết, Nguyễn Thế Thôn, Phùng Ngọc Đĩnh. Về giai đoạn địa mạo ở vùng núi thấp trung An Châu. Tạp chí Địa chất. 1971; 96(6).
2. Ngô Thường San. Nên nhận định về triển vọng dầu khí ở trung An Châu như thế nào? Tạp chí Địa chất. 1975; 122(11 - 12): 6.

3. Nguyễn Nghiêm Minh. Về mối liên quan trong quá trình hình thành rift Sông Hiến với vồng chống An Châu và đặc điểm khoáng hóa liên quan ở Đông Bắc Bắc Bộ. Tạp chí các khoa học Trái đất. 1986; 8(7).

4. Nguyễn Quang Hạp. Triển vọng dầu khí ở trung An Châu. Tạp chí Địa chất. 1975; 120(7 - 8):7.

5. Nguyễn Xuân Bao, Phạm Đình Long, Trần Đức Lương. Những nét khái quát về địa chất Việt Nam. Tạp chí Địa chất. 1979; 146(5).

6. J.Rodgers. Comment on "Mesozoic overthrust tectonics in south China". Geology. 1989; 17: p. 384 - 387.

7. Trần Văn Trị (chủ biên). Địa chất và Tài nguyên Việt Nam. Nhà xuất bản Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, Hà Nội. 2009.

8. Li Xian Hua, Li Zheng Xiang, Li Wu Xian, Wang Yuejun. Initiation of the Indosinian orogeny in South China: Evidence for a Permian magmatic arc on Hainan island. Journal of Geology. 2006; 114 (3): p. 341 - 353.

Tectonic deformation of An Chau basin: Evidence for overthrusting during Indosinian orogeny

Hoang Van Long

University of Mining and Geology

Summary

The An Chau basin is situated in the North East of Vietnam and is one of the pre-Cenozoic sedimentary basins in Vietnam demonstrating high oil and gas potential. The paper presents some study results on tectonic deformation based on field observation data together with existing literatures:

The stratigraphic relation between the cherty sedimentary rock of the Bai Chay formation (P_3 bc) and the carbonate rocks of the Bac Son formation ($C-P_2$ bs) in the southeastern margin of the An Chau basin is an overthrusting boundary instead of unconformable contact.

The compressional phase resulting in formation of overturned/recumbent folds and thrust faults are relatively common in the Late Permian - beginning of the Late Triassic rocks. It is suggested that these events have been closely related to the Indosinian orogeny.

Key words: An Chau basin, deformation, overthrust.