

MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM HOẠT ĐỘNG KIẾN TẠO TRỄ TRONG PLIOCEN - ĐỆ TƯ TẠI VÙNG BIỂN VEN BỜ VỊNH BẮC BỘ TRÊN CƠ SỞ PHÂN TÍCH VÀ TỔNG HỢP TÀI LIỆU ĐỊA CHẤN

DOÃN THẾ HUNG, LÊ TRÂM, NGUYỄN BÁ ĐẠI

Tóm tắt: Trong bài báo này, một số đặc điểm hoạt động kiến tạo trễ ở vùng biển ven bờ vịnh Bắc Bộ được thể hiện qua mức độ phá hủy tầng trầm tích Pliocen - Đệ Tứ. Kết quả chỉ ra rằng các hoạt động kiến tạo trễ trong khu vực nghiên cứu phân dị khá phức tạp. Các phá huỷ Pliocen - Đệ Tứ hầu như không xuất hiện trong đoạn Móng Cái - Nam Định nhưng phát triển khá phổ biến trong các đoạn còn lại. Các đứt gãy trễ thay đổi khá rõ về phương phát triển, từ Bắc Đông Bắc - Nam Tây Nam sang Bắc Tây Bắc - Nam Đông Nam trong đoạn Nghệ An - Đèo Ngang và phát triển theo phương á kinh tuyến trong đoạn Đèo Ngang - Đà Nẵng.

I. MỞ ĐẦU

Khu vực biển ven bờ vịnh Bắc Bộ (0 ÷ 30 m nước), từ Móng Cái đến Đà Nẵng nằm trong khu vực giao cắt của các hệ đứt gãy phương Tây Bắc - Đông Nam có nguồn gốc từ lãnh thổ Bắc Việt Nam và Đông Bắc - Tây Nam từ lục địa Nam Trung Quốc. Chúng là các hệ thống đứt gãy sâu, có lịch sử phát triển lâu dài và trên đất liền chúng được xác định là các hệ đứt gãy có khả năng còn hoạt động.

Vùng biển ven bờ vịnh Bắc Bộ là khu vực có rất nhiều thuận lợi cho việc phát triển kinh tế. Do vậy rất cần đánh giá các tai biến địa chất có thể xảy đến đối với khu vực cực kỳ quan trọng này. Mức độ tiềm ẩn của các dạng tai biến này thể hiện qua sự có mặt của các đới phá huỷ kiến tạo, các đứt gãy trễ, các quá trình động đất và núi lửa trong vùng.

Trên cơ sở phân tích tài liệu địa chấn (địa chấn dầu khí và địa chấn phân giải cao) và tổng hợp các tài liệu địa chất - địa chấn đã có, các tác giả xác định được đặc điểm hoạt động của các đứt gãy trễ trong vùng biển ven bờ vịnh Bắc Bộ.

II. CƠ SỞ SỐ LIỆU

Để phục vụ cho công tác thăm dò dầu khí, tại khu vực vịnh Bắc Bộ đã có một khối lượng lớn các tuyến đo địa chấn do nhiều công ty dầu khí khác nhau như Technoexport, Total, Shell ... tiến hành trong các năm từ 1983 đến 1993. Phần lớn các khảo sát này được

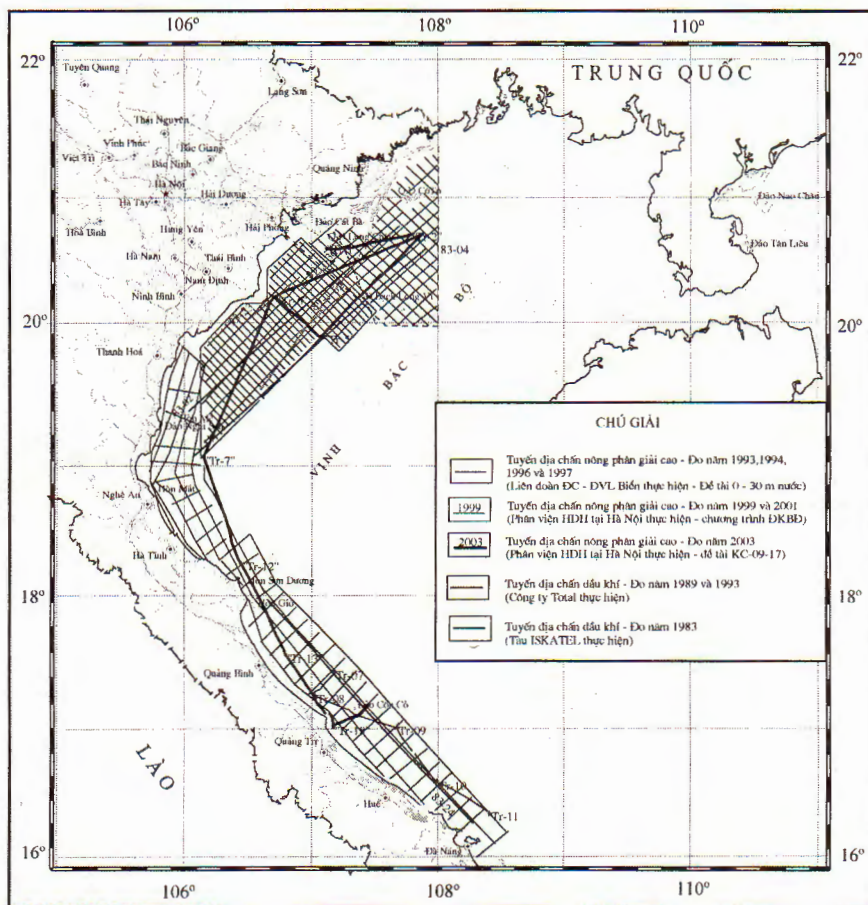
tiến hành với mạng lưới đo 10 km x 15 km và trong một số diện tích đặc biệt, mạng lưới tuyến đo được đan dày với khoảng cách giữa các tuyến 1 ÷ 2 km (h.1).

Trong các năm 1993,1994,1996 và 1997 để thực hiện đề án **“Điều tra địa chất, tìm kiếm khoáng sản rạn biển ven bờ (0 – 30 m nước) Việt Nam”**, Trung tâm địa chất khoáng sản biển đã tiến hành các khảo sát địa chấn nông phân giải cao ở vùng biển nông ven bờ (độ sâu dưới 30 m). Bằng nguồn phát Spaker Ray, phát các xung sóng ở dải tần 600 ÷ 1000 Hz, Trung tâm đã tiến hành khảo sát trên 12000 km tuyến (h.1).

Trong hai chuyến khảo sát định kỳ Biển Đông năm 1999 – 2000 và 2001, Phân viện Hải dương học tại Hà Nội cũng đã tiến hành đo xấp xỉ 2000 km tuyến địa chấn nông phân giải cao (h.1).

Năm 2003, trong khuôn khổ đề tài khoa học cấp Nhà nước KC.09-17, phân viện Hải dương học tại Hà Nội cũng đã tiến hành đo địa chấn nông phân giải cao trên 9 tuyến đo với tổng chiều dài gần 2000 km (3 tuyến chạy song song với bờ và 6 tuyến vuông góc với bờ) (h.1).

Nguồn số liệu kể trên cung cấp những thông tin rất chi tiết về cấu trúc và hoạt động kiến tạo của lát cắt Đệ Tứ tại vùng biển ven bờ vịnh Bắc Bộ.



Hình 1. Sơ đồ bố trí tuyến đo địa chấn khu vực biển ven bờ vịnh Bắc bộ

III. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Để phát hiện và theo dõi các đứt gãy trẻ cắt qua Pliocen - Đệ Tứ, chúng tôi sử dụng các tài liệu thăm dò địa chấn (địa chấn dầu khí và địa chấn nông phân giải cao). Với các tài liệu địa chấn dầu khí, cho phép chúng ta nghiên cứu cấu trúc địa chất ở các tầng dưới sâu. Tuy nhiên do đặc điểm của phương pháp đo (tần số phát chỉ khoảng 100 Hz, khoảng cách giữa các sensor thu) nên các tài liệu này cho rất ít các thông tin về phần phía trên của lát cắt địa chất và không có khả năng phát hiện các đối tượng địa chất có kích thước nhỏ. Với phương pháp địa chấn nông phân giải cao, do tần số phát cao hơn (600 – 1000Hz), khoảng cách giữa các sensor thu nhỏ (chỉ khoảng 1,5 – 2 m) cho phép phát hiện chính xác các biểu hiện đứt gãy có biên độ dịch chuyển và độ rộng của đới phá hủy dưới 10m, trong các lớp phủ Pliocen - Đệ Tứ [3,4].

Để có thể phát hiện các đứt gãy kiến tạo trẻ, chúng tôi đã tiến hành phân tích các mặt cắt địa chấn theo các bước sau:

Bước 1: Liên kết, xác định đáy Pliocen và đáy Đệ Tứ trên các mặt cắt địa chấn dựa vào sự khác biệt về thế nằm, hình dạng cũng như đặc điểm kết thúc của các mặt phản xạ sóng. Các ranh giới này được chính xác hóa trên cơ sở liên kết, đối sánh với các số liệu khoan nông và khoan dầu khí.

Trên các mặt cắt địa chấn, đáy Pliocen được xác định khá tin cậy dựa vào các dấu hiệu bào mòn cắt xén rất đặc trưng. Ngoài ra, lát cắt địa chấn trước Pliocen được đặc trưng bởi các bề mặt phân lớp uốn lượn phức tạp, trong khi đó lớp phủ Pliocen - Đệ Tứ phân lớp nằm ngang khá ổn định. Trên các mặt cắt địa chấn, mặc dù ranh giới đáy Đệ Tứ không thể hiện rõ như đáy Pliocen, song hoàn toàn có thể xác định được dựa vào các đặc điểm phân lớp cũng như các dấu hiệu chong chóng, kê áp và các dấu hiệu đào khoét sóng lạch xảy ra vào cuối Pliocen.

Bước 2: Xác định đặc điểm cấu trúc và các ranh giới địa chấn địa tầng của lớp phủ Đệ Tứ trên các băng địa chấn nông phân giải cao. Các ranh giới này hầu như không phát hiện được trên các băng địa chấn dầu khí nhưng lại thể hiện khá rõ trên các băng địa chấn nông phân giải cao.

Bước 3: Xác định các đứt gãy phá hủy kiến tạo trong lớp phủ Pliocen - Đệ Tứ, dựa vào đặc điểm đứt đoạn và dịch chuyển một cách hệ thống các ranh giới phản xạ sóng, cũng như dựa vào sự có mặt các sóng tán xạ từ các mép cụt của các ranh giới và từ bề mặt trượt của các đứt gãy.

Bước 4: Theo dõi các hoạt động đứt gãy trẻ trong không gian và tìm hiểu mối liên hệ giữa chúng với các hoạt động đứt gãy kiến tạo trước Pliocen - Đệ Tứ.

IV. CÁC ĐẶC ĐIỂM HOẠT ĐỘNG KIẾN TẠO TRẺ.

Kết quả phân tích các số liệu địa chấn, kết hợp với các công trình [1,2,5,6,7] cho phép đưa ra một số nhận định dưới đây về hoạt động kiến tạo trẻ tại các đoạn khác nhau của khu vực nghiên cứu:

1. Đoạn từ Móng Cái đến Nam Định.

Có thể nhận thấy các hoạt động đứt gãy kiến tạo dọc các đứt gãy Sông Lô, Vĩnh Ninh, Thái Bình, Sông Chảy thể hiện rất rõ trong phần mặt cắt địa chấn ứng với các tập trầm tích cổ, có tuổi Eocen, Oligocen, Miocen. Nhưng ở phần mặt cắt địa chấn ứng với tập trầm tích Pliocen - Đệ Tứ hầu như không quan sát thấy các biểu hiện tiếp tục hoạt động của các đứt gãy kể trên. Để minh họa đặc điểm trên có thể dẫn ra một số đoạn mặt cắt địa chấn như dưới đây.

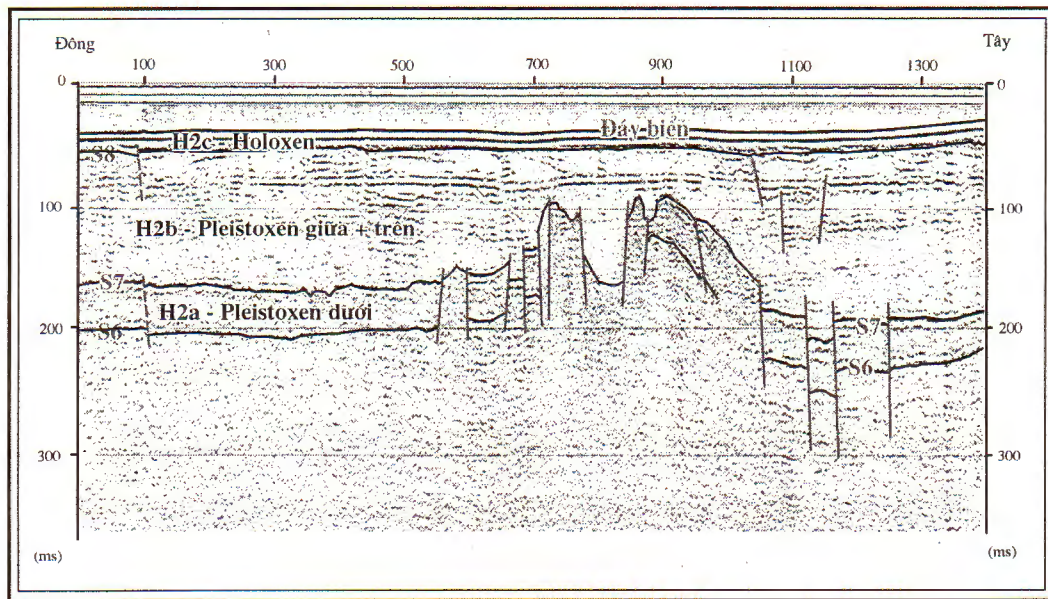


Hình 2. Các hoạt động kiến tạo trẻ không xuất hiện trong lớp phủ Pliocen - Đệ tứ (Trích đoạn tuyến địa chấn 93-23-Total do năm 1993 [6,7])

Trên hình 2 là đoạn mặt cắt địa chấn dầu khí dọc tuyến 93-23 do Total đo năm 1993. Tuyến này nằm song song với bờ và cách bờ biển Nam Định – Thái Bình khoảng 20 ÷ 30km. Ở phần dưới của mặt cắt địa chấn chúng ta có thể quan sát thấy toàn bộ các đứt gãy thuộc đới đứt gãy Sông Hồng trong giai đoạn trước Pliocen. Hoạt động của chúng đã làm uốn nếp và phá hủy đáng kể các thành tạo địa chất Oligocen và Miocen. Trong khi đó thì ở phần lát cắt nằm phía trên ranh giới bất chỉnh hợp Pliocen/Miocen, các mặt

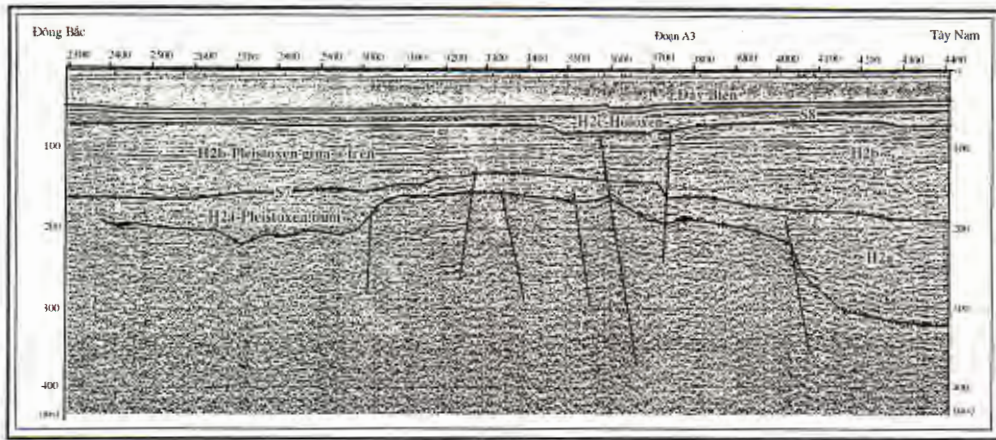
phản xạ gần như nằm ngang, khá liên tục và ổn định. Trong phần mặt cắt này hoàn toàn không phát hiện thấy biểu hiện hoạt động của các đứt gãy trẻ cắt qua lớp phủ Pliocen - Đệ Tứ. Bức tranh tương tự cũng có thể quan sát thấy trên mặt cắt địa chấn dầu khí tuyến 93-201, 89-1-36, 89-1-62 (Total đo năm 1989, 1993); 83-02, 83-04, 83-34 (tàu Iskatel đo năm 1983) [6,7].

Tại khu vực này, các hoạt động kiến tạo trẻ chỉ quan sát thấy trên các băng địa chấn nông phân giải cao tại khu vực sát bờ và phía nam quần đảo Long Châu. Các hoạt động kiến tạo ở đây đã làm cho nóc của tập Pleistoxen dưới bị trôi lên làm cho bề dày của lớp Pleistoxen giữa và trên bị mỏng đi đáng kể (h.3).

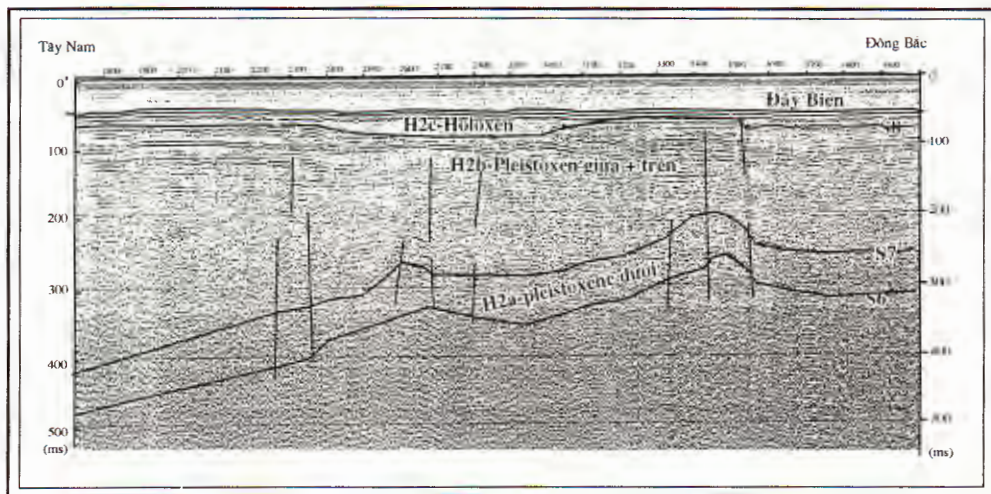


Hình 3. Hoạt động kiến tạo trẻ tại khu vực quần đảo Long Châu
(Trích đoạn tuyến địa chấn phân giải cao 1A-01-4/2003 [5])

Trên các hình 4 và 5, hoạt động của các đứt gãy trẻ cũng thể hiện rất rõ trên băng ghi. Bề mặt địa hình đáy Pleistoxen dưới tại đây bị biến đổi và sâu dần về phía Nam. Các đứt gãy trẻ phát triển theo hướng Bắc Đông Bắc – Nam Tây Nam (gần bờ) hoặc á kinh tuyến (xa bờ) (h.10).



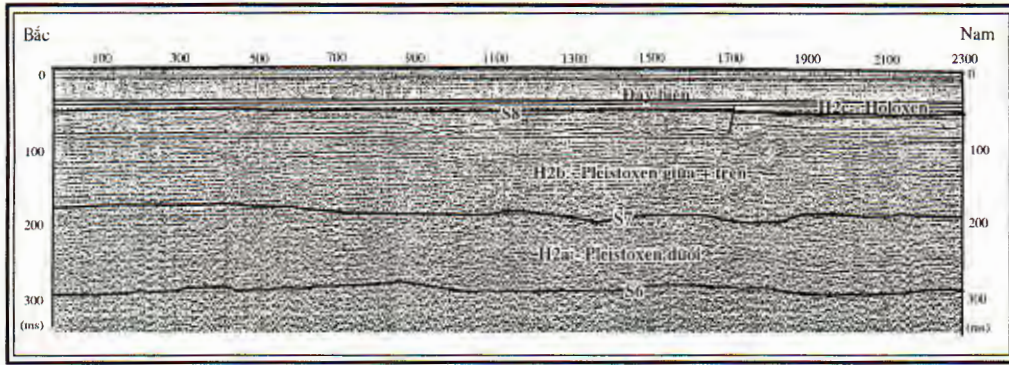
Hình 4. Trích đoạn mặt cắt địa chấn phân giải cao tuyến 02 – 2A (4/2003)



Hình 5. Trích đoạn mặt cắt địa chấn phân giải cao tuyến 05 – 02 (4/2003)

2. Đoạn từ Nam Định đến Đèo Ngang.

Ở khu vực biển Thanh Hóa, Nghệ An các hoạt động kiến tạo trẻ chỉ quan sát thấy ở khu vực nằm sát bờ biển hiện tại. Hoạt động kiến tạo trẻ này đã làm sụt bậc các khối đá cổ trước Kainozoi và làm mở rộng bồn trầm tích sông Hồng về phía Tây đứt gãy Sông Chảy [6,7]. So với vùng biển từ Móng Cái đến Nam Định, trong vùng biển này các hoạt động kiến tạo trẻ tăng lên đáng kể cả về số lượng các đứt gãy lẫn diện tích hoạt động. Ở khu vực này, các phá hủy kiến tạo trẻ hoạt động mạnh ở vùng biển gần bờ nhưng giảm đi rõ rệt khi xa bờ. Đặc điểm này có thể quan sát thấy trên băng địa chấn phân giải cao 06-07 (h.6).



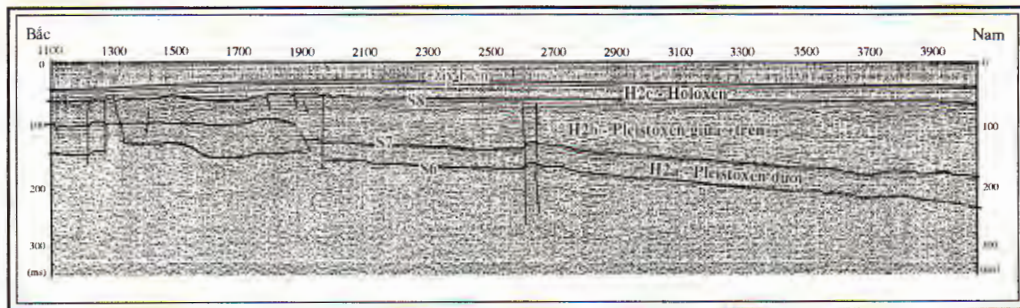
Hình 6. Cấu trúc trầm tích Đệ tứ bình ổn, không xuất hiện các hoạt động kiến tạo trẻ (trích đoạn tuyến địa chấn phân giải cao 06-07)

Trên mặt cắt này có thể quan sát thấy rất rõ cấu trúc phân lớp nằm ngang của các tập địa chấn nằm trong lớp phủ Đệ Tứ. Bề mặt địa hình của các ranh giới lớp không bị các hoạt động kiến tạo hiện đại phá hủy hoặc làm biến dạng.

Các đứt gãy trẻ tại khu vực phát triển chủ yếu theo phương á kinh tuyến và có sự chuyển hướng khá rõ. Từ Nam Định đến Nghệ An, chúng phát triển theo phương Bắc Đông Bắc – Nam Tây Nam. Từ Nghệ An đến Đèo Ngang, các đứt gãy trẻ lại phát triển theo phương Bắc Tây Bắc – Nam Đông Nam (h.10).

3. Đoạn từ Đèo Ngang đến Đà Nẵng.

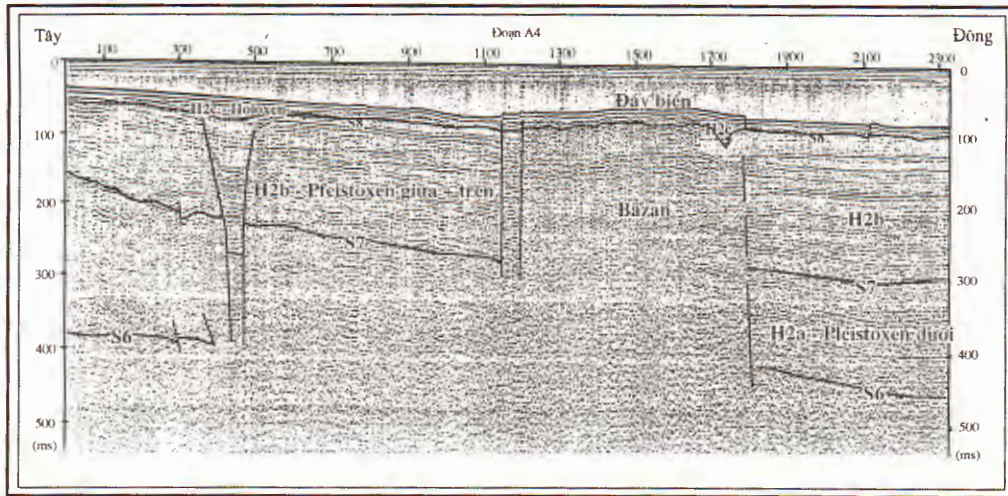
So với vùng biển từ Thanh Hóa đến Hà Tĩnh, trong các vùng biển đèo Ngang, Quảng Bình, Vĩnh Linh, Huế các hoạt động kiến tạo trẻ tăng lên đáng kể cả về số lượng các đứt gãy lẫn diện tích hoạt động.



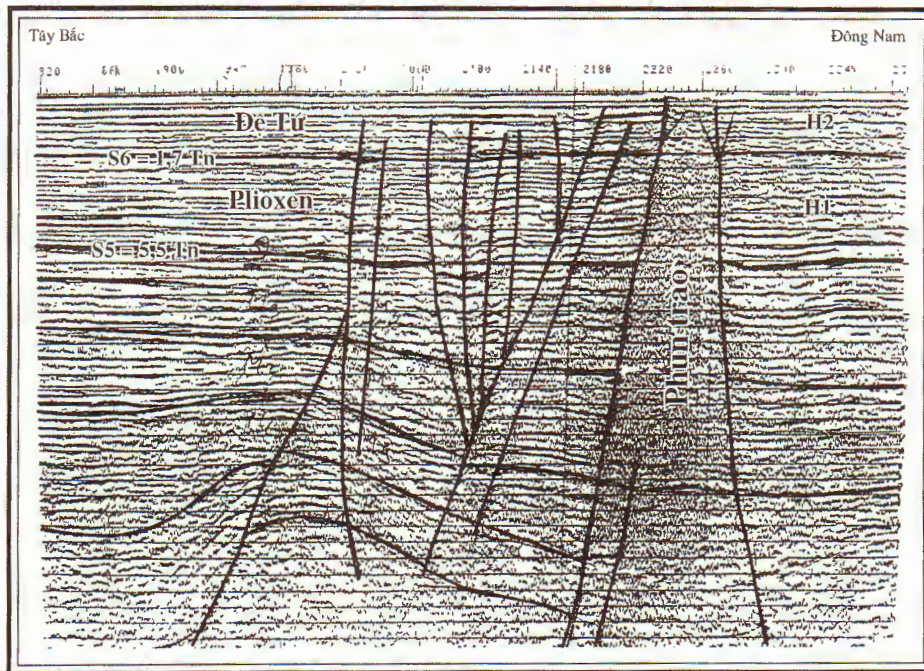
Hình 7. Trích đoạn mặt cắt địa chấn phân giải cao tuyến 12 - 13 (4/2003)

Trên hình 7 là các hoạt động đứt gãy trẻ ở khu vực gần bờ biển Hà Tĩnh xác định được trên mặt cắt địa chấn nông phân giải cao tuyến 1213. Trên mặt cắt địa chấn có thể quan sát thấy các đứt gãy trẻ hoạt động trong lớp phủ Đệ Tứ. Chúng đã cắt phá địa hình đáy của lớp Pleistoxen giữa.

Ngoài ra, đi kèm với các hoạt động phá hủy kiến tạo, ở khu vực này còn quan sát thấy các biểu hiện phun trào núi lửa tại khu vực gần đảo Côn Cỏ trên cả băng địa chấn nông phân giải cao (h.8) lẫn băng địa chấn dầu khí (h.9).

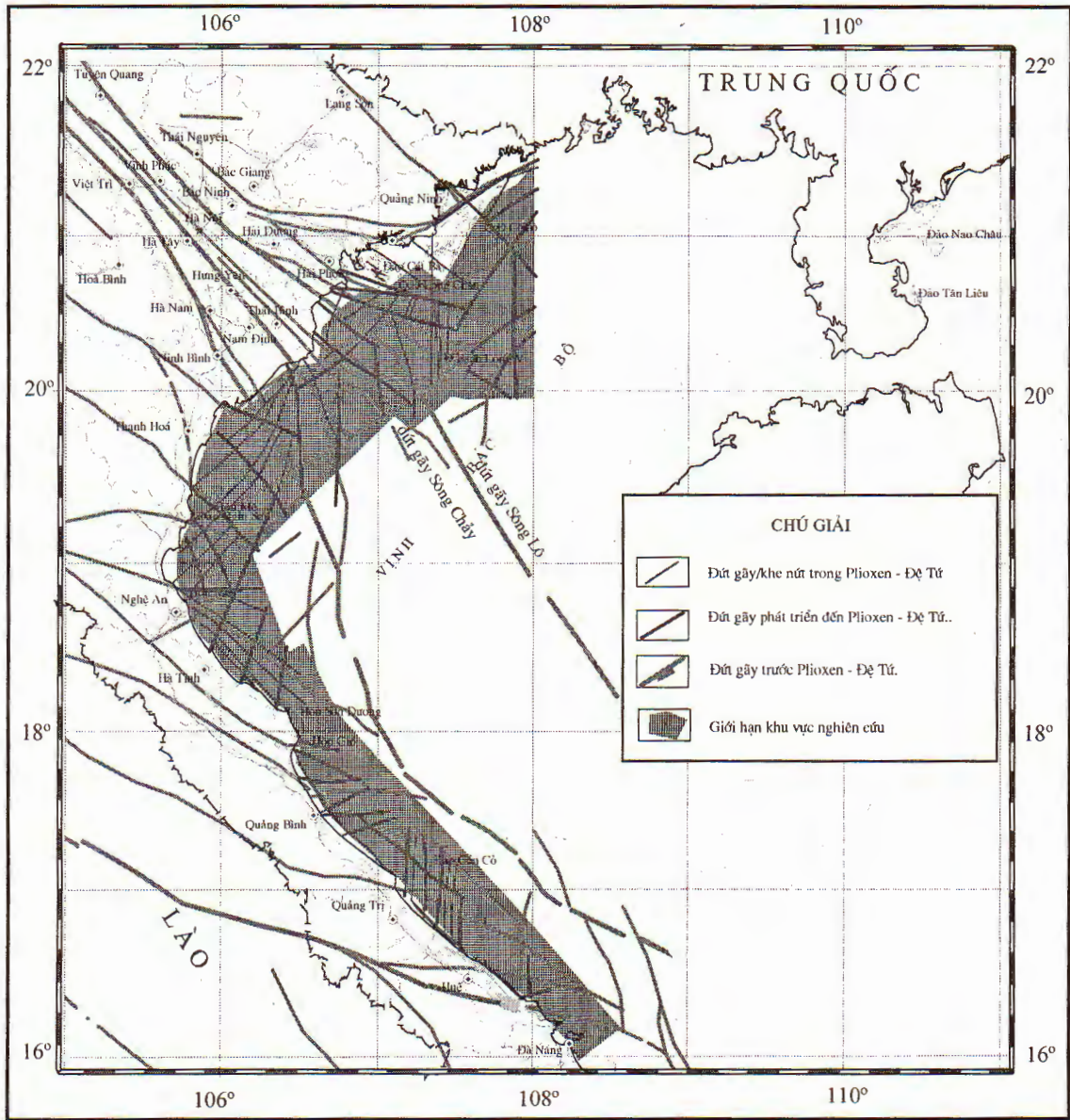


Hình 8. Hoạt động kiến tạo trẻ đi kèm phun trào Bazan tại khu vực đảo Côn Cỏ (trích đoạn mặt cắt địa chấn phân giải cao tuyến 18 - 16 (4/2003) [5])



Hình 9. Hoạt động đứt gãy đi kèm với quá trình phun trào núi lửa ở phần phía Nam vịnh Bắc bộ (trích đoạn tuyến địa chấn ISKATEL-83-24) [6,7])

Trên hình 10, chúng ta có thể nhận thấy các đứt gãy trẻ trong đoạn này phát triển chủ yếu theo phương á kinh tuyến.



Hình 10. Sơ đồ đứt gãy kiến tạo khu vực vèn bờ vịnh Bắc bộ

V. KẾT LUẬN

Từ các kết quả trình bày trên có thể đưa ra một số nhận định về các hoạt động kiến tạo trẻ ở vùng biển ven bờ vịnh Bắc Bộ (đoạn Móng Cái đến Đà Nẵng) như sau:

- Các biểu hiện đứt gãy cắt qua lớp phủ Pliocen - Đệ tứ trên các mặt cắt địa chấn đã xác nhận sự có mặt các hoạt động kiến tạo trẻ tại khu vực.

- Về mặt không gian, các hoạt động kiến tạo trẻ hoạt động mạnh dần từ Bắc xuống Nam, từ xa bờ đến gần bờ. Các đứt gãy trẻ phát triển chủ yếu theo phương gần như á kinh tuyến nhưng có sự đổi hướng khá rõ.

- Trong đoạn từ Móng Cái – Nghệ An, các đứt gãy trẻ phát triển theo phương Bắc Đông Bắc – Nam Tây Nam. Từ Nghệ An đến Quảng Bình, các đứt gãy này phát triển theo phương Bắc Tây Bắc – Nam Đông Nam. Từ khu vực Quảng Bình đến Đà Nẵng, các đứt gãy trẻ chủ yếu phát triển theo phương á kinh tuyến,

- Không quan sát thấy các đứt gãy chính của hệ thống đứt gãy Sông Hồng hoạt động tiếp tục trong giai đoạn Pliocen - Đệ tứ.

Các hoạt động kiến tạo trẻ tại khu vực biển ven bờ vịnh Bắc Bộ sẽ có khả năng tác động đến môi trường địa chất dải ven bờ kéo dài từ Nam Định đến Huế. Như vậy rất cần phải có các nghiên cứu chi tiết để đánh giá các tác động kể trên.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Allen C.R., Gillespies A.R., Y.Han, K.E.Sien, B.Zhang, C.Zhu, 1984.** *Red River and associated fault, Yunnan province, China; Quaternary geology, slip rates and seismic hazard.* Geol. Soc.Am.Bull.
2. **Nguyễn Biểu và nnk, 2001.** *Điều tra địa chất, tìm kiếm khoáng sản rạn biển ven bờ (0-30 m nước) Việt Nam.* Báo cáo tổng kết Đề án. Cục địa chất và khoáng sản. Bộ Công nghiệp, Tr 193-232.
3. **Campbell,F.F. Fault criteria.** Geophysics.30;976-97.
4. **Siliciclastic Sequence Stratigraphy.** AAPG Memoir 58.
5. **Nguyễn Văn Lương và nnk, 2004.** *Một số kết quả áp dụng phương pháp địa chấn nông phân giải cao nghiên cứu cấu trúc địa chất và kiến tạo Đệ Tứ khu vực vịnh Bắc Bộ.* Tạp chí KH & CN Biển T4. Số 4. Tr. 28-46.
6. **Phạm Năng Vũ, Doãn Thế Hưng, 2002.** *Hoạt động của đới đứt gãy Sông Hồng trong Pliocen - Đệ Tứ.* Tạp chí Dầu khí số 35.
7. **Phạm Năng Vũ, Doãn Thế Hưng, 2004.** *Cấu trúc sâu của đới đứt gãy Sông Hồng.* Chuyên khảo “Đới đứt gãy Sông Hồng đặc điểm địa động lực, sinh khoáng và tai biến thiên nhiên”. NXB KH&KT Hà Nội.

SOME CHARACTERISTICS OF PLIOCENE – QUATERNARY TECTONIC ACTIVITIES IN THE BACBO MARINE COASTAL ZONE BY ANALYSING AND SYTHESIZING SEISMIC DATA

DOAN THE HUNG, LE TRAM, NGUYEN BA DAI

Summary: In this paper, some characteristics of modern tectonic activities in the BacBo coastal zone have been represented by faulting level of Pliocene – Quaternary sedimentary strata. It is shown that the modern tectonic activities in studied region are relatively completed diffrenciatial. Pliocene – Quaternary faultings seem to be not presented in Mong Cai – Nam Dinh but rather develop popularily in remain segments. Modern faults are clearly varied in strike, from NNE – SSW to NNW – SSE in Nghe An – Deo Ngang and develop in Sub-longitudinal direction in the Deo Ngang – Da Nang one.

Ngày nhận bài: 20 - 4 - 2005

Địa chỉ: Viện Địa chất và Địa vật lý biển

Người nhận xét: GS,TSKH. Mai Thanh Tân