



Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Mỏ - Địa chất

Trang điện tử: <http://tapchi.humg.edu.vn>



Đặc điểm địa chất và trầm tích các thành tạo Eocen - Oligocen khu vực Bắc bể Sông Hồng

Trần Đăng Hùng^{1,*}, Hà Văn Tuấn¹, Lê Ngọc Ánh², Nguyễn Hữu Nam¹, Nguyễn Văn Thắng¹, Nguyễn Quang Trọng¹, Vũ Ngọc Diệp³

¹ Công ty Dầu khí Sông Hồng, Việt Nam

² Khoa Dầu khí, Trường Đại học Mỏ - Địa chất, Việt Nam

³ Tập đoàn Dầu khí Quốc gia Việt Nam, Việt Nam

THÔNG TIN BÀI BÁO

Quá trình:

Nhận bài 15/01/2017

Chấp nhận 15/5/2017

Đăng online 28/6/2017

Từ khóa:

Bể Phú Khánh

Nước sâu

Mẫu đáy biển

Địa nhiệt

Phân tích địa hóa

TÓM TẮT

Khu vực nghiên cứu Bắc bể Sông Hồng có đặc điểm cấu trúc địa chất và môi trường trầm tích phức tạp, được đánh giá là vùng có triển vọng dầu khí lớn với nhiều phát hiện trong các đối tượng chứa móng nứt nẻ cacbonat, cát kết Oligocen và Miocen. Về kiến tạo, khu vực nghiên cứu chịu ảnh hưởng biến dạng, chùng lún giao thoa kiến trúc, phía Tây Bắc chịu chi phối hoạt động trượt tách giãn của hệ thống đứt gãy Sông Hồng và phía Đông Bắc chủ yếu chịu ảnh hưởng hoạt động đứt gãy phương Đông Bắc - Tây Nam. Vào cuối Oligocen, về phía Đông Bắc (khu vực Bạch Long Vĩ) bị nâng lên mạnh mẽ dẫn đến cắt cụt và hình thành bất chỉnh hợp khu vực vào cuối Oligocen muộn - đầu Miocen sớm. Trầm tích Miocen dưới-giữa hầu như vắng mặt tại khu vực này. Tuy nhiên, về phía Tây Bắc (khu vực Trung tâm) vùng chịu chế độ kiến tạo trượt bằng tách giãn, hình thành trầm tích Oligocen với chiều dày lớn, kéo dài từ rìa phía Tây và tăng chiều dày dần xuống phần Đông Nam. Các thành tạo trầm tích Oligocen có đặc trưng môi trường sông hồ ở phần thấp và chuyển tiếp chịu ảnh hưởng của môi trường biển ven bờ và biển nông, có thể đóng vai trò tầng sinh và chứa dầu khí có ý nghĩa của bể.

© 2017 Trường Đại học Mỏ - Địa chất. Tất cả các quyền được bảo đảm.

1. Mở đầu

Bể trầm tích Sông Hồng là một trong những bể trầm tích lớn nhất trên thềm lục địa Việt Nam về cả diện tích và bề dày trầm tích và được đánh giá là bể có tiềm năng dầu khí với nhiều đối tượng thăm dò. Các hoạt động tìm kiếm và thăm dò dầu

khí ở bể Sông Hồng được tiến hành bởi các công ty dầu khí ở trong và ngoài nước nhiều thập kỷ qua (Nguyễn Mạnh Huyền và Hồ Đắc Hoài, 2007; Nguyễn Hiệp và nnk, 2007; Hoàng Ngọc Đang và nnk, 2010). Kết quả khoan thăm dò đã phát hiện được nhiều tích tụ dầu khí có giá trị thương mại ở khu vực, với các đối tượng chứa chính là các thành tạo trầm tích lục nguyên tuổi Oligocen, Miocen và móng nứt nẻ cacbonat trước Kainozoi. Cho đến nay, các trầm tích hạt mịn sét kết Oligocen vẫn được đánh giá là tầng sinh dầu khí chính, các

*Tác giả liên hệ

E-mail: hungtd1@pvep.com.vn

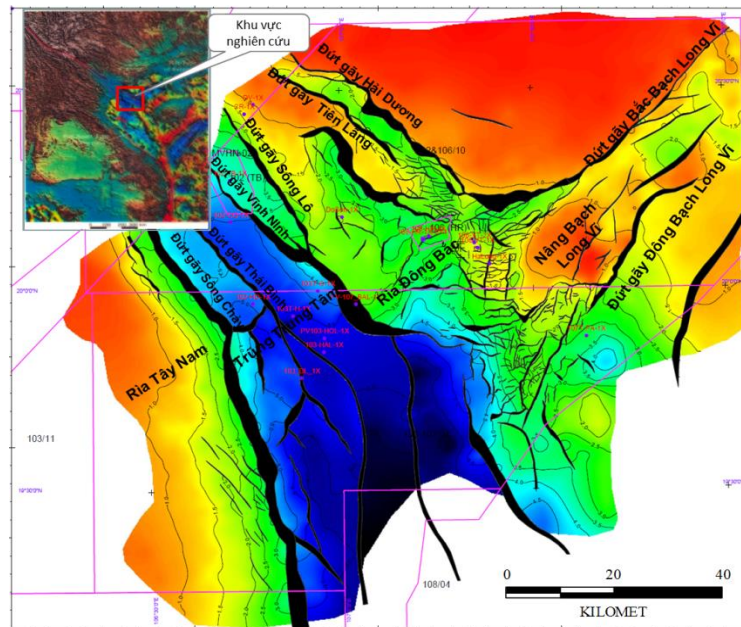
các phát hiện khí/condensate trong đối tượng cát kết Oligocen đánh dấu ý nghĩa tìm kiếm dầu khí mới ở khu vực Bắc bể trầm tích Sông Hồng với đặc tính đá chứa biến đổi phức tạp và rất khó dự báo trong không gian (Nguyễn Hữu Nam, 2016). Bài báo sẽ trình bày các đặc điểm địa chất và trầm tích của thành tạo Eocen - Oligocen nhằm làm sáng rõ thêm điều kiện hình thành và các yếu tố ảnh hưởng đến tiềm năng dầu khí và góp phần định hướng cho công tác tìm kiếm, thăm dò và đánh giá triển vọng dầu khí khu vực Bắc bể trầm tích Sông Hồng.

2. Đặc điểm địa chất khu vực nghiên cứu

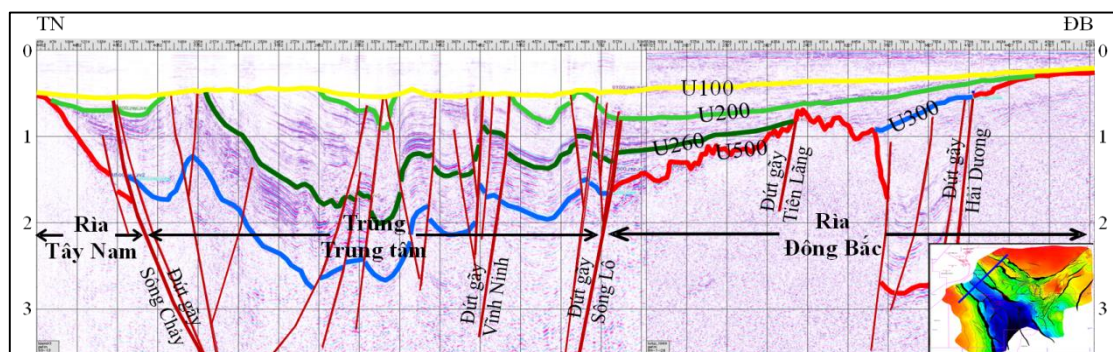
Trong thời kỳ đầu Kainozoi, vùng nghiên cứu (Hình 1) có vị trí địa chất thuộc đới cấu trúc Bắc bể Sông Hồng về phía Tây Bắc và phía Đông bắc trên

đới cấu trúc Bạch Long Vĩ. Khu vực đới cấu trúc Bạch Long Vĩ, còn được gọi phụ bể Bạch Long Vĩ (Nguyễn Tú Anh và nnk, 2014), hoặc bồn Bắc Bộ (Trần Thanh Hải và nnk, 2010), có phần Đông Bắc là một bể tách giãn kiểu rift phát sinh và phát triển trên móng trước Kainozoi của phần nam khối lục địa Đông Bắc Việt Nam bị thoái hóa mạnh mẽ vào Kainozoi sớm. Quá trình thoái hóa này cùng xảy ra sự tách giãn tạo vỏ đại dương mới tuổi Oligocen - Miocen sớm trung tâm Biển Đông (Nguyễn Mạnh Huyền và Hồ Đắc Hoài, 2007).

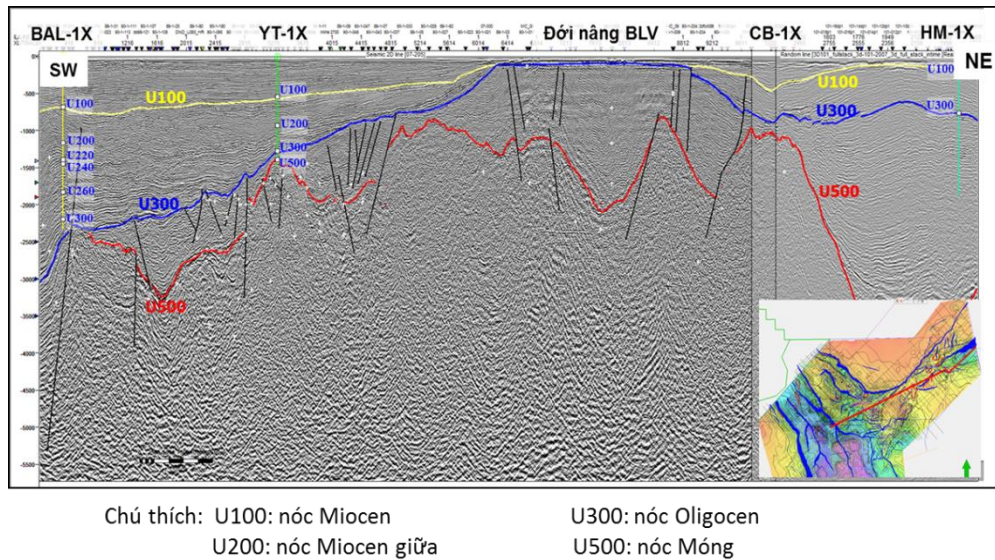
Phần Tây Bắc bể Sông Hồng là một bể kéo tách trong Kainozoi sớm phát sinh và phát triển ở phần ranh giới của hai khối lục địa Việt Trung (phần Đông Bắc Việt Nam) và khối lục địa Tây Bắc Việt Nam (khối lục địa Đông Dương). Ranh giới giữa hai khối lục địa này là hệ đứt gãy trượt bằng



Hình 1. Vị trí khu vực nghiên cứu và các đơn vị cấu trúc địa chất chính.



Hình 2. Mặt cắt địa chấn qua các đơn vị cấu trúc địa chất khu vực.



Hình 3. Mặt cắt địa chấn liên kết từ khu Hàm Rồng qua đới nâng Bạch Long Vĩ đến trung Hạ Mai

trái Sông Hồng hoạt động mạnh mẽ trong Kainozoi sớm do sự va chạm của mảng Ấn Úc và mảng Âu Á (Ngô Thường San và nnk, 2007). Phần Đông Nam còn lại của bể Sông Hồng phát sinh và phát triển trên miền vỏ lục địa của khối Trường Sơn, khối Kon Tum và khối Hải Nam thuộc lục địa Indochina.

Hình thành bể Sông Hồng được cho là bắt đầu từ Eocen sớm, liên quan đến quá trình trượt bằng trái kèm tách giãn của hệ thống đứt gãy Sông Hồng gây ra hoạt động kiến tạo sụt bậc và dịch chuyển địa khối Đông Dương. Chuyển động trượt bằng trái này khởi đầu cho việc hình thành bể Sông Hồng (Shärer và nnk, 1990; Ranging và nnk, 1995; Nguyễn Mạnh Huyền và Hồ Đắc Hoài, 2007; Trần Thanh Hải và nnk, 2010). Trong suốt giai đoạn tách giãn, các địa hào và bán địa hào được hình thành và lấp đầy bởi trầm tích sông và đầm hồ. Quá trình sụt lún tiếp tục, mực nước tăng lên, các hồ được mở rộng, biển dần tiến vào đất liền tạo ra các không gian lớn cho các tích tụ trầm tích. Một số nơi ở khu vực Đông Bắc xảy ra hoạt động nén ép địa phương tạo ra một số cấu tạo nghịch đảo và nâng trời, hình thành các cấu tạo dạng vòm được phủ lên bởi các trầm tích trẻ hơn, trong suốt thời kỳ cuối Oligocen. Giai đoạn Miocen sớm - giữa hoạt động tách giãn, sụt lún và tích tụ trầm tích của bể tiếp tục xảy ra do trượt bằng trái của đứt gãy Sông Hồng.

Vào giai đoạn cuối Miocen muộn, nghịch đảo kiến tạo xảy ra mạnh mẽ tại khu vực trung tâm phía Bắc bể Sông Hồng bởi sự nén ép tạo ra do sự

chuyển đổi từ dịch chuyển ngang trái sang dịch chuyển ngang phải của hệ thống đứt gãy Sông Hồng (Ranging và nnk, 1997; Trần Thanh Hải và nnk, 2010; Hoàng Hữu Hiệp, 2014). Nghịch đảo kiến tạo đã tạo ra một loạt các cấu trúc hình hoa bị nâng lên, bào mòn và cắt cụt.

Khu vực nghiên cứu nằm ở phía Bắc bể Sông Hồng, đặc điểm địa chất khu vực nghiên cứu ảnh hưởng bởi hai hệ thống đứt gãy Sông Chảy ở phía Tây Nam và Sông Lô ở phía Tây Bắc (Hình 1 và Hình 2) và hệ thống đứt gãy Bạch Long Vĩ về phía Đông Bắc. Các hệ thống đứt gãy chính phát triển theo phương Tây Bắc - Đông Nam và Đông Bắc - Tây Nam, phức tạp hóa bởi hệ thống đứt gãy phương á kinh tuyến. Các đứt gãy tái hoạt động mạnh mẽ nhiều lần có vai trò khống chế cấu trúc địa chất cũng như quá trình phát triển địa chất của khu vực nghiên cứu.

3. Đặc điểm trầm tích Eocen - Oligocen khu vực Bắc bể Sông Hồng

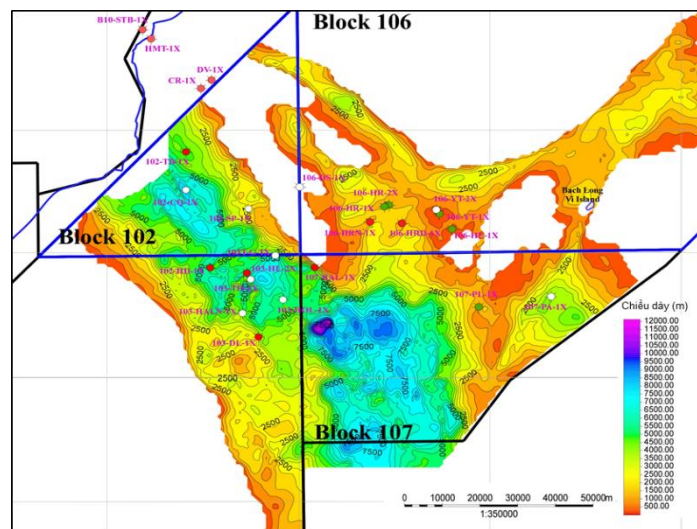
3.1. Phân bố trầm tích

Trên đất liền, các trầm tích Oligocen bắt gặp lộ ra khu vực suối Đồng Ho, Hoàn Bồ, Quảng Ninh và trên đảo Bạch Long Vĩ. Giếng khoan Enreca-3 trên đảo Bạch Long Vĩ đã khoan qua 500m các thành tạo được xếp vào tuổi Oligocen muộn (hệ tầng Đình Cao) dựa trên kết quả phân tích bào tử phấn hoa (Petersen và nnk, 2001; Petersen và nnk, 2004; Trần Đăng Hùng và nnk, 2015).

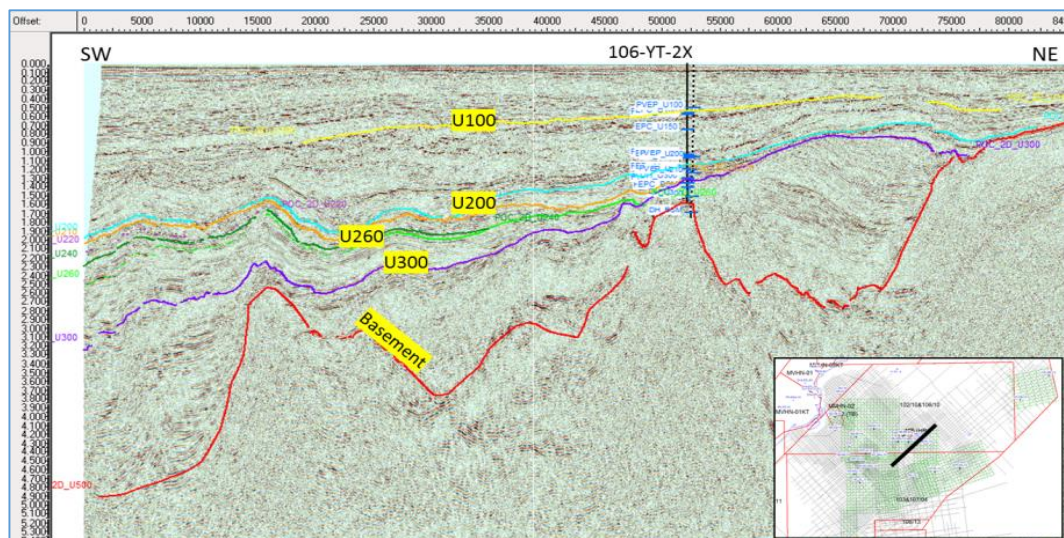
Khu vực ngoài khơi, giếng khoan ở khu vực phía Tây Bắc (TB-1X, CQ-1X, SP-1X) trên các cấu trúc nghịch đảo đã khoan gặp vài trăm mét (300 - 500m) trầm tích thuộc phần trên của địa tầng Oligocen, đá cát kết bị nén ép chặt xít, hạn chế về tính chất chứa (Nguyễn Hữu Nam, 2016). Về khu vực Đông Nam, các giếng khoan khu vực Hàm Rồng (HR-1X, -2X; HRN-1X HRD-1X, -2X) đã gặp thành tạo thuộc hệ tầng Đình Cao (trầm tích Oligocen) với bề dày lớn (900m - 1300m), gặp tầng sét kết giàu vật chất hữu cơ có tiềm năng sinh tốt, cát kết còn bảo tồn được độ rỗng thấm, có khả năng trở thành đá chứa tốt. Khu vực Yên tử, các giếng khoan gặp trầm tích hệ tầng Đình Cao (YT-

1X và YT-2X) với bề dày mỏng khoảng vài trăm mét (Nguyễn Hữu Nam, 2016).

Các thành tạo Eocen - Oligocen khu vực nghiên cứu có sự thay đổi lớn về phạm vi phân bố và bề dày trầm tích, phụ thuộc vào ảnh hưởng hoạt động của hai hệ thống đứt gãy Sông Hồng và đứt gãy Bạch Long Vĩ. Chiều dày trầm tích lớn nhất phân bố ở khu vực trung tâm kéo dài theo phương Tây Bắc - Đông Nam, nằm ở độ sâu từ 3000m đến hơn 7000m (Hình 4). Chiều dày trầm tích lớn được hình thành do ảnh hưởng của hoạt động đứt gãy Sông Lô và Sông Chảy tạo sụt lún diện rộng (Hình 2). Các đứt gãy chính đóng vai trò phân chia ranh giới đới cấu trúc, được hình thành trong pha tách giãn tạo bể vào đầu Eocen, vùng có



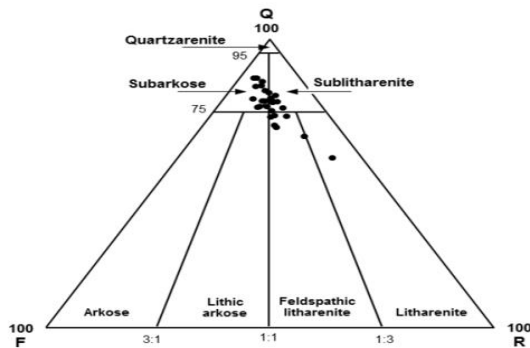
Hình 4. Sơ đồ đẳng dày trầm tích Eocen - Oligocen khu vực nghiên cứu.



Hình 5. Nghịch đảo kiến tạo và bóc mòn trầm tích cuối Oligocen trên lát cắt địa chấn.



Hình 5.1. Các thành tạo Oligocen gặp lộ ở khu vực Đồng Ho (Trần, 2003).



Hình 5.2. Phân loại cát kết Oligocen (mẫu mùn khoan HRD-1X), chủ yếu thuộc loại cát kết Á Ackos đến Á Lithic.

chế độ kiến tạo tách giãn do hoạt động trượt bằng của các đứt gãy tạo trũng kiểu pull-apart sâu và sau đó tái hoạt động trượt bằng bằng nén ép, nghịch đảo kiến tạo trong các pha cuối Oligocen và Miocen.

Về phía Đông Bắc vùng nghiên cứu, trầm tích Oligocen có chiều dày khá lớn với phương phát triển Đông Bắc - Tây Nam, lắng đọng trong môi trường từ sông, đồng bằng ngập lụt, hồ đến đầm lầy ở phần lớn diện tích. Do bị nâng lên và bóc mòn với khối lượng lớn vào cuối Oligocen và trong Miocen (khu vực Bạch Long Vĩ) mà trong bình đồ hiện tại trầm tích Oligocen ở đới này có chiều dày rất khác nhau (Hình 5). Tại trũng Hàm Rồng, trầm tích Eocen - Oligocen phát triển ổn định với bề dày khá lớn (~3000m).

Khu vực Yên Tử thuộc đới Tây Bạch Long Vĩ, trầm tích thuộc hệ tầng Phù Tiên - Đình Cao bị bóc mòn mạnh do hoạt động nén ép, khu vực bị nâng lên bóc mòn làm mất hoặc mỏng đi đáng kể trầm

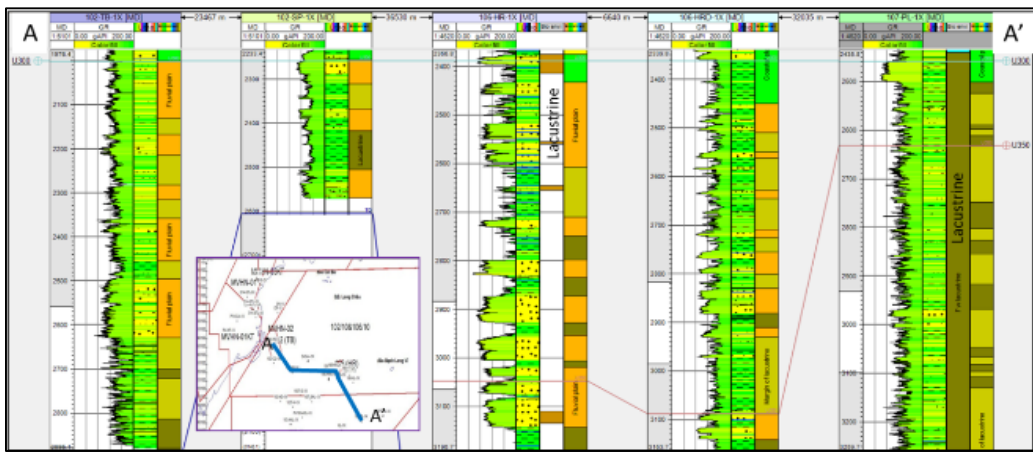
tích hệ tầng Đình Cao tại đới này. Đới rìa dọc theo đứt gãy Bắc Bạch Long Vĩ là trũng Phả Lại- Hạ Mai có bề dày trầm tích Eocen - Oligocen từ 2000m đến 2500m, về hướng trũng trung tâm Hạ Mai, bề dày trầm tích này có thể lên 5000m.

3.3. Đặc điểm thạch học, tướng và môi trường trầm tích

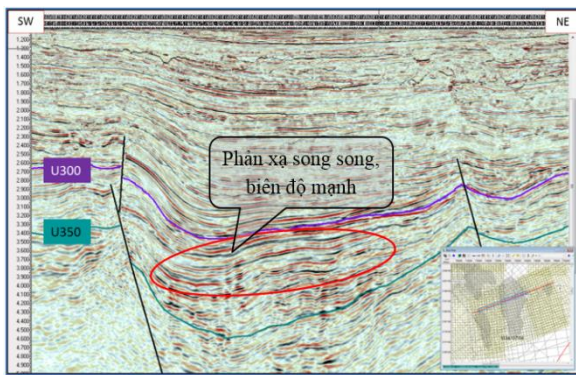
Trầm tích tuổi Eocen (hệ tầng Phù Cừ) được xác định ở giếng khoan 104 thuộc Miền Vông Hà Nội gồm các tập cát kết hạt thô màu đỏ xen kẽ với cuội kết và cát kết dạng khối, môi trường thành tạo chủ yếu là lục địa. Ngoài khơi vịnh Bắc Bộ, trầm tích Eocen đã được phát hiện ở giếng PA-1X (dày khoảng 485m), gồm cuội sạn có kích thước nhỏ, thành phần chủ yếu là các mảnh đá granit và đá biến chất xen kẽ là cát kết, sét kết màu xám, màu nâu có các mặt trượt hoặc bị phân phiến mạnh (Đỗ Bạt và nnk, 2007). Dự báo trầm tích Eocen chủ yếu dựa vào liên kết tài liệu địa chấn, chúng nằm phân bố sát móng trong các địa hào/bán địa hào, chiều dày có thể thay đổi vài trăm mét ở phần rìa đến vài nghìn mét ở các trũng sâu. Môi trường thành tạo chủ yếu là lục địa, xen lẫn đầm hồ (Đỗ Bạt và nnk, 2007; Nguyễn Mạnh Huyền và Hồ Đắc Hoài, 2007).

Trên đất liền các thành tạo Oligocen được quan sát trực tiếp tại vết lộ suối Đồng Ho và gặp nhiều hơn ở khu vực đảo Bạch Long Vĩ. Các đá lộ ra có thành phần thạch học chủ yếu cát kết hạt mịn, bề dày từ trung bình đến mỏng, cấu tạo phân lớp song song, đôi chỗ thể hiện cấu tạo xiên chéo dòng chảy, xen các lớp bột kết và sét kết màu xám đen, phân lớp trung bình đến mỏng (Hình 5.1), chúng được lắng đọng trong môi trường sông - hồ là chủ yếu (Trần Đăng Hùng, 2003; Trần Đăng Hùng và nnk, 2015).

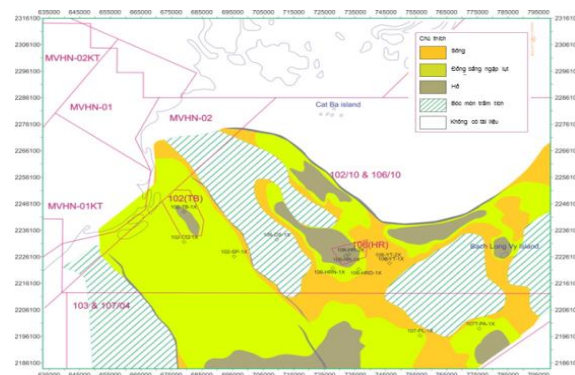
Các giếng khoan khu vực Tây Bắc (HD-1X, CQ-1X) gặp các thành tạo Oligocen trên gồm các lớp trầm tích có thành phần cát - bột kết xen hạt mịn mà chủ yếu là sét. Kết hợp với kết quả phân tích thạch học giếng khoan cho thấy cát kết Oligocen chủ yếu là á acko, á lithic (Hình 5.2), vật liệu được vận chuyển không xa nguồn cung cấp. Điều này chỉ ra rằng trầm tích khu vực này được thành tạo trong môi trường lục địa sông-hồ chiếm ưu thế, lấp đầy các trũng và các địa hào hình thành trong giai đoạn tạo tách giãn Eocen - đầu Oligocen. Về phía Nam, trầm tích môi trường hồ, đồng bằng hồ chiếm ưu thế hơn trầm tích sông, lấp đầy trũng



Hình 6. Đặc trưng hình thái đường cong gamma ray tập trầm tích Oligocen trong khu vực



Hình 7. Đặc trưng phản xạ địa chấn tập trầm tích Oligocen.



Hình 8. Phân bố môi trường trầm tích Oligocen.

trung tâm khu vực nghiên cứu (Hình 8).

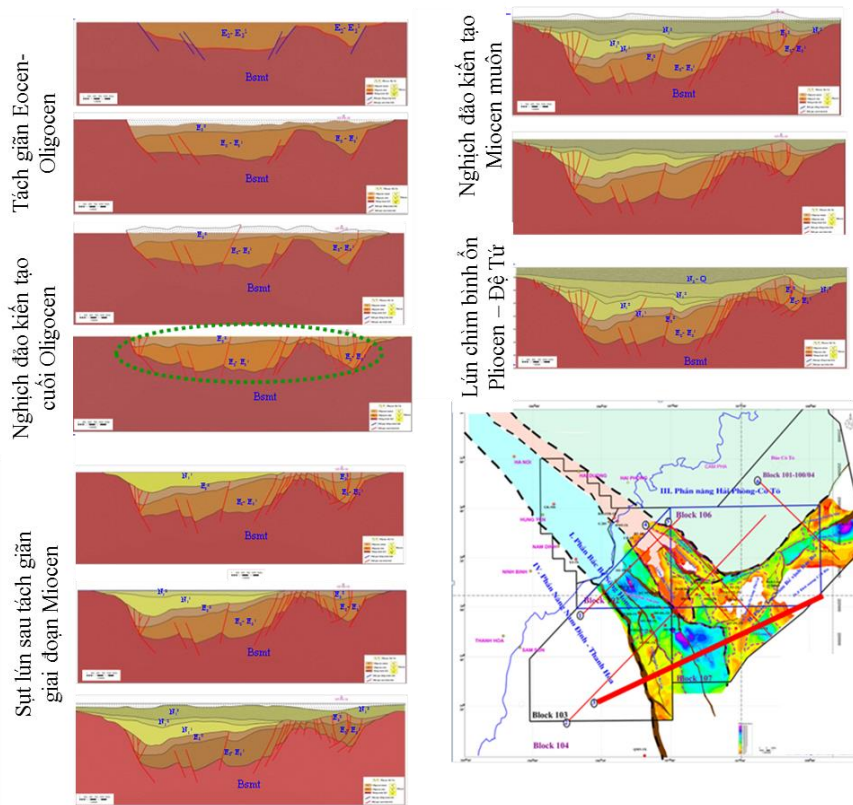
Phân tích đường cong địa vật lý của giếng khoan qua địa tầng Oligocen cho thấy đường gamma được đặc trưng bởi các dạng đường cong hình trụ, hình chuông và răng cưa, phản ánh rõ nét môi trường trầm tích lòng sông, đồng bằng ngập lụt (Hình 6). Khi liên kết với tài liệu địa chấn cho thấy rằng khoảng địa tầng này tương ứng với tập địa chấn có cường độ phản xạ mạnh, biên độ cao và liên tục, phản xạ song song phản ánh môi trường có chế độ năng lượng thấp, bình ổn, đặc trưng cho thành tạo trầm tích trong môi trường hồ (Hình 8).

3.4. Phát triển địa chất - trầm tích các thành tạo Eocen - Oligocen

Khu vực Đông Bắc bể Sông Hồng nằm ở vị trí giao thoa giữa hai đới cấu trúc đối trượt Sông Hồng phương Tây Bắc - Đông Nam và đới tách giãn cấu trúc Bạch Long Vĩ (được xem là phần kéo dài về phía Tây Nam của bể Tây Lôi Châu). Khu

vực này chịu khống chế bởi quá trình tách giãn biển Đông trong Oligocen (Hoàng Hữu Hiệp, 2014; Nguyễn Tú Anh và nnk, 2014). Vị trí kiến tạo giao thoa, chùng lún của hai đới cấu trúc lớn của khu vực đã có ảnh hưởng mạnh đến tốc độ, phân bố trầm tích, đặc điểm tướng và môi trường trầm tích của các thành tạo Eocen - Oligocen, từ đó dẫn đến vai trò đóng góp cũng như ảnh hưởng của chúng đến triển vọng dầu khí của khu vực.

Hoạt động tách giãn trong giai đoạn Eocen - Oligocen dẫn đến phá vỡ móng cổ kết trước Đệ tam và hình thành các địa hào, địa lũy được lấp đầy bởi các trầm tích lục nguyên cùng thời. Giai đoạn đầu của quá trình tách giãn được bắt đầu vào Eocen (Tapponnier và nnk, 1986; Tapponnier và nnk, 1990; Trần Thanh Hải và nnk, 2010) phần lớn diện tích lộ trên bề mặt chịu ảnh hưởng của hoạt động bóc mòn, các trũng trầm tích nhỏ lẻ đứt gãy phân bố biệt lập bắt đầu được hình thành và lấp đầy chủ yếu các trầm tích lục nguyên hạt thô tương quạt bồi tích, sông, lắng đọng trong điều



Hình 9. Mặt cắt khôi phục phát triển địa chất khu vực nghiên cứu.

kiện năng lượng dòng chảy mạnh. Sự mở rộng của bể về phía Nam tạo điều kiện thuận lợi hình thành môi trường hồ, phát triển trầm tích hạt mịn chiếm ưu thế, có thể trở thành tầng sinh dầu khí có ý nghĩa trong khu vực.

Hoạt động tách giãn chính của bể được cho là vào Oligocen liên quan đến quá trình trượt bằng thuận trái của đới đứt trượt Sông Hồng, phần kéo dài của đới biến dạng Ailao Shan - Calimantan về phía Đông Nam và mở rộng ở khu vực Miền Vông Hà Nội, khống chế hình thành bể trầm tích Sông Hồng và đồng thời ở phía Đông xảy ra quá trình tách giãn đáy biển Đông với phương của trục tách giãn phương Đông Bắc - Tây Nam (Phan Văn Quýnh và Hoàng Hữu Hiệp, 2004; Hoàng Hữu Hiệp, 2014). Bể trầm tích được mở rộng, phân bố trầm tích Oligocen phát triển rộng rãi hơn, môi trường trầm tích thay đổi nhanh trong thời kỳ này, môi trường trầm tích sông - hồ mở rộng, phát triển và chuyển tiếp sang môi trường châu thổ, biển ven bờ và biển nông, tạo điều kiện để phát triển tầng chứa, tầng sinh có ý nghĩa trong khu vực.

Khu vực trải qua pha nghịch đảo kiến tạo vào cuối Oligocen. Phạm vi ảnh hưởng và cường độ

nghịch đảo khu vực cũng diễn ra khác nhau đối với các đới cấu trúc, giới hạn ở cánh Đông Bắc của đứt gãy Vĩnh Ninh, về phía Tây Nam ít thấy dấu hiệu của nghịch đảo Oligocen (Hoàng Hữu Hiệp, 2014). Những vùng chịu ảnh hưởng của nghịch đảo kiến tạo với chiều dày trầm tích Oligocen còn được bảo tồn tốt, thuận lợi đối với việc hình thành tầng chắn nóc cho các cấu trúc khối nhô trong móng nứt nẻ như có thể gặp ở khu vực Hàm Rồng. Khu vực Đông Bắc Vịnh Bắc Bộ bị nâng cao, bóc mòn, cắt đứt mạnh mẽ, bề dày Oligocen bị cắt đứt có nơi lên tới 2500m (đới nâng Bạch Long Vĩ), trầm tích Miocen sớm - giữa hầu như vắng mặt hoặc phân bố rất mỏng trong khu vực này (Phạm Khoa Chiết và nnk, 2016). Trầm tích Oligocen còn được bảo tồn với bề dày lên tới 3000m, thuận lợi trở thành tầng sinh, tầng chắn dầu/khí quan trọng đối với khu vực. Các thành tạo cát kết ở đây còn duy trì được chất lượng đá chứa khá tốt để trở thành tầng chứa.

Khu vực xảy ra chế độ kiến tạo sụt lún sau tách giãn vào Miocen, trung tâm trầm tích chuyển về rìa Tây Bắc (trùng trung tâm Sông Hồng) hình thành trầm tích Miocen với chiều dày trầm tích

lớn. Các thành tạo Oligocen nằm bên dưới bị chôn vùi ở độ sâu lớn (> 5km), dẫn đến giảm tính chất chứa của các tập đá chứa Oligocen. Đá mẹ Oligocen ở khu vực này đã trải qua giai đoạn quá trưởng thành.

4. Kết luận

Các thành tạo trầm tích Eocen - Oligocen có diện phân bố tương đối rộng, chịu ảnh hưởng và khống chế của hệ thống đứt gãy, tập trung chủ yếu trong các trũng/địa hào được hình thành trong giai đoạn đầu tạo bể trầm tích. Đặc điểm phân bố và bề dày trầm tích thay đổi nhanh, phụ thuộc nhiều vào chế độ kiến tạo khu vực. Bề dày trầm tích lớn dần về khu vực trung tâm, bị nâng cao và bóc mòn mạnh mẽ ở đới cấu trúc nâng về phía Đông Bắc.

Các tập trầm tích hạt mịn sét kết, sét than Oligocen phân bố khá rộng trong khu vực Đông Bắc, ở độ sâu chôn vùi thích hợp, có thể sẽ là tầng sinh và chắn tốt cho khu vực. Các tập cát kết do được hình thành và chôn vùi ở độ sâu lớn, ảnh hưởng lớn đến chất lượng đá chứa ở khu vực trung tâm. Về phía Đông Bắc, trầm tích Oligocen có độ sâu chôn vùi vừa phải nên khả năng bảo tồn chất lượng đá chứa tốt hơn, khả năng đóng vai trò là tầng chứa dầu khí.

Tài liệu tham khảo

- Đỗ Bạt, Nguyễn Địch Dĩ, Phan Huy Quỳnh, Phạm Hồng Quế, Nguyễn Quý Hùng, Đỗ Việt Hiếu, 2007. Địa tầng các bể trầm tích Kainozoi Việt Nam. Trong *Địa chất và tài nguyên dầu khí Việt Nam* (Nguyễn Hiệp chủ biên). Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 141-182.
- Hoàng Hữu Hiệp, 2014. Một vài nhận định về tiềm năng dầu khí khu vực Bắc bồn Sông Hồng trên quan điểm kiến tạo - địa động lực. *Tạp chí Khoa học Đại học Quốc gia Hà Nội: Khoa học Tự nhiên và Công nghệ* 30(2S), 111 -121.
- Hoàng Ngọc Đăng, Phan Tiến Viễn, Trần Mạnh Cường, Nguyễn Thanh Tùng, Đỗ Văn Hinh, Trịnh Việt Thắng, Vũ Ngọc Diệp, Phạm Thanh Liêm, 2010. Đánh giá kết quả công tác tìm kiếm thăm dò giai đoạn 2005 - 2010 (trong Tuyển tập Hội Nghị khoa học và Công nghệ: Dầu khí Việt Nam 2010 tăng tốc và Phát triển). Nhà xuất bản Khoa học & Kỹ Thuật, Hà Nội, 44-46.
- Ngô Thường San, Lê Văn Trương, Cù Minh Hoàng, Trần Văn Trị, 2007. Kiến tạo Việt Nam trong khung cấu trúc Đông Nam Á. *Địa chất và tài nguyên dầu khí Việt Nam* (Nguyễn Hiệp chủ biên). Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 71-110.
- Nguyễn Hữu Nam (chủ biên), 2016. *Báo cáo đánh giá tiềm năng lô 102-106*. Lưu trữ Công ty Dầu khí Sông Hồng, 151.
- Nguyễn Tú Anh, Phan Thanh Tùng, Trần Thị Dung, 2014. Đặc điểm và vai trò của các hệ thống đứt gãy khu vực Đông Bắc bể trầm tích Kainozoi Sông Hồng. *Tạp chí Khoa học Đại học Quốc gia Hà Nội: Khoa học Tự nhiên và Công nghệ* 30(2S), 42-50.
- Nguyễn Mạnh Huyền, Hồ Đắc Hoài, 2007. Bể trầm tích Sông Hồng và tài nguyên dầu khí. Trong *Địa chất và tài nguyên dầu khí Việt Nam* (Nguyễn Hiệp chủ biên). Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 187-240.
- Nguyễn Hiệp, Trần Văn Trị, Vũ Văn Minh, 2007, Hoạt động điều tra địa chất, thăm dò và khai thác dầu khí. *Địa chất và tài nguyên dầu khí Việt Nam* (Nguyễn Hiệp chủ biên). Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 15-40.
- Petersen H.I, Andersen C, Anh P.H, Bojesen-Koefoed J.A, Nielsen L.H, Nytoft H.P, Rosenberg P., and Thanh L., 2001. Petroleum potential of Oligocene mudstones and coals at Dong Ho, Vietnam - an outcrop analogue to terrestrial source rocks in the greater Song Hong basin. *Journal of Asian Earth Sciences* 19, 135-154.
- Petersen H.I., Nytoft H.P., and Nielsen L.H., 2004. Characterisation of oil and potential source rocks in the northeastern Song Hong basin, Vietnam: indications of a lacustrine-coal sourced petroleum system. *Organic Geochemistry* 35, 493-515.
- Phan Văn Quýnh, Hoàng Hữu Hiệp, 2004. Hiệu ứng biến dạng trượt bằng - cơ chế hình thành các bồn trầm tích Kainozoi chứa dầu khí thềm lục địa Đông Dương. *Tuyển tập báo cáo Hội nghị Khoa học trường Đại học Mỏ Địa chất* 5, 64-70.
- Phạm Khoa Chiết, Nguyễn Thế Hùng, Trần Đăng Hùng, 2016. Đặc điểm tướng và môi trường

- trầm tích Miocen sớm - giữa khu vực lô 102 - 106, bắc bể Sông Hồng. *Tạp chí Khoa học Đại học Quốc gia Hà Nội: Các Khoa học Trái đất và Môi trường* 32(2S), 155-166.
- Ranging C., Klein M., Rogues D., Lepichon X., and Trong L.V. 1995. The Red River fault system in Tinkin Gulf, Vietnam. *Tectonophysics* 243, 209-222.
- Shärer U., Tapponnier P., Lacassin R., Leloup P.H., Dalai Z., and Shaosheng, J. 1990. Intra plate tectonics in Asia: a precise age for a large scale Miocene movement along the Ailao Shan-Red River shear zone, chine. *Earth and Planetary Science Letters* 7, 65-77.
- Tapponnier P., Peltzer G., and Armijo R. 1986. On the mechanics of the collision between India and Asia. In *Colission tectonics* (Eds. Coward, M.P. & Ries, A.C. Geological Society, London, Special Publication 19, 115-157.
- Tapponnie P., Lacassi R., Lelou P.H., Schärre U., Dalai Z., Haiwei W., Xiaohan L., Shaocheng JI., Lianshang Z., and Jiayou Z., 1990. The Ailao Shan/Red River metamorphic belt: Tertiary left-lateral shear between Indochina and South China. *Nature* 343, 431-437.
- Trần Đăng Hùng, Trần Đăng Tuyết, Walter Vortisch, 2015. Đặc điểm thạch học-địa hóa hữu cơ và tiềm năng sinh dầu khí của đá sét Đồng Ho, rìa Đông Bắc bể trầm tích Sông Hồng. *Địa chất và Tài Nguyên Việt Nam: Tuyển tập báo cáo Khoa học - Hội nghị Khoa học Toàn quốc - Kỷ niệm 70 năm phát triển. Nhà xuất bản Khoa học Tự nhiên và Công nghệ Hà Nội*, 121-127.
- Tran Dang Hung, 2003. Geology and raw materials of Northern Vietnamese Tertiary basins. Ph.D. thesis, university of Leoben, Leoben, Austria, 105.
- Trần Thanh Hải, Lê Anh Tuấn, Ngô Văn Hưng, 2010. Nghiên cứu biến dạng của đới đứt gãy Sông Chảy trong Kainozoi và vai trò của nó trong tiến hóa bồn Sông Hồng. Miền Bắc Việt Nam. *Tuyển tập Hội Nghị khoa học và Công nghệ: Dầu khí Việt Nam 2010 tăng tốc và Phát triển*). Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 199-210.

ABSTRACT

Geology and sedimentary characteristics of Eocene - Oligocene formations in Northern Song Hong basin

Hung Dang Tran ¹, Tuan Van Ha ¹, Anh Ngoc Le ², Nam Huu Nguyen ¹, Thang Van Nguyen ¹, Trong Quang Nguyen ¹, Diep Ngoc Vu ³

¹ PVEP Song Hong Company Limited, Vietnam

² Faculty of Oil and Gas, Hanoi University of Mining and Geology, Vietnam

³ Vietnam National Oil and Gas Group, Vietnam

The study area is located in the northern part of Song Hong basin, having complicated geological structure and depositional environment. The area has been proved to have high hydrocarbon potential by many discoveries in the fractured carbonate basement and Oligocene - Miocene sandstones. Tectonically, the area was experienced deformation and was subjected of structure interfering and overlapping between Song Hong strike-slip fault system in the northwest and northeast-southwest fault system in the northeast. In late Oligocene, the northeast part of the basin (Bach Long Vi zone) had been strongly uplifted and truncated. This formed a regional unconformity at the end of late Oligocene - early Miocene, resulting in the absence of almost early to middle Miocene sediments. However, the northwest of study area (central zone) was experienced transtensional tectonics and related to opening of the East Sea, resulting in thickening of Oligocene sediments, extending from the northwest and gradually increasing thickness to the southeast. In the

early stage of rifting, the Oligocene sequence was deposited in a quite widespread lacustrine setting that provides the main potential source rock in the area. In the late Oligocene, deposition of sediments was controlled by marginal to shallow marine environment with the main sediment supply from the Red River system in the northwest that possibly creates a good reservoir potential for the study area.

Keywords: Geology, sedimentary characteristic, Eocene-Oligocene, northern Song Hong basin.