Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Mỏ - Địa chất

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

Nghiên cứu địa tầng phân tập lát cắt Miocen giữa và trên lô 103-107 bể trầm tích Sông Hồng

Hồ Thị Thành *

Trung tâm Nghiên cứu Tìm kiếm Thăm dò và Khai thác Dầu Khí, Viện Dầu khí 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:
Lớp phủ sườn
Quạt ngầm
Quạt đáy biển
Cát lấp đầy các đào khoét
Lô 103-107

TÓM TẮT

Bài báo đã làm sáng tỏ sự phân bố và đặc điểm của đá chứa Miocen giữa và Miocen trên trong phạm vi lô 103-107 phía Bắc bể trầm tích Sông Hồng bằng các kết quả nghiên cứu nhờ sử dụng phương pháp địa tầng phân tập dựa trên tài liệu địa chấn 3D kết hợp với kết quả minh giải tài liệu địa vật lý giếng khoan và tài liệu cổ sinh-địa tầng phân giải cao đã được công bố. Kết quả nghiên cứu đã phân chia đối tượng nghiên cứu thành 4 tập trầm tích trong phạm vi của 5 ranh giới tập: Miocen trên, Miocen trên 1; Miocen giữa, Miocen giữa 1 và Miocen giữa 2 lần lượt từ trên xuống dưới. Minh giải tướng địa chấn kết hợp với tài liệu thạch học giếng khoan, tài liệu địa vật lý giếng khoan và tài liệu cổ sinh-địa tầng đã cho thấy các thân cát trong khu vực nghiên cứu chủ yếu ở dạng lớp phủ sườn, quạt ngầm hoặc lấp đầy trong các kênh rạch đào khoét và các tướng thềm và tướng ven bờ. Cát kết dạng lớp phủ sườn phát hiện trong lát cắt Miocen giữa phần phía Đông khu vực nghiên cứu, chúng có nguồn gốc từ nguồn cấp trầm tích giàu cát được xem là đối tượng tiềm năng có chất lượng chứa tốt trong khu vực. Các quạt ngầm tuổi Miocen giữa phát triển ở phần đáy biển sâu về phía Đông khu vực nghiên cứu có chất lượng chứa trung bình. Cát kết lấp đầy các đào khoét tại đáy Miocen trên ở phần phía Tây Bắc khu vực nghiên cứu có tiềm năng chứa tốt đặc biệt là tại khu vực được cung cấp bởi nguồn vật liệu giàu cát. Cát kết ở đới sóng vỗ ven bờ, đồng bằng ven biển và thềm trong ở phân bố ở phía Tây Bắc khu vực nghiên cứu cũng là đá chứa tiềm năng ở tầng Miocen trên.

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

1. Mở đầu

Tìm kiếm các đối tượng chứa tiềm năng là một mục tiêu quan trọng trong công tác tìm kiếm thăm dò, đặc biệt là khi trong khu vực đã có các phát hiện dầu khí và hệ thống dầu khí đã được chứng minh (Nguyễn Mạnh Huyền và Hồ Đắc Hoài, 2007). Làm rõ được cổ môi trường lắng đọng trầm tích cổ qua từng thời kỳ là yếu tố quan trọng để đánh giá quy mô, chất lượng cũng như quy luật phân bố của mỗi loại đá chứa. Ngoài ra đây cũng là cơ sở quan trọng để xác định các đối tượng chứa tiềm năng trong các dạng bẫy phi cấu tạo trong khu vực lô 103-107.

Trong khu vực nghiên cứu, đã có các phát hiện khí/condensate trong tầng Miocen dưới-giữa

*Tác giả liên hệ
E-mail: thanhht@vpi.pvn.vn

tại các giếng khoan số 3 và số 4 (Bach Dang Operating Co.Ltd, 2009). Các đối tượng quan tâm trong tìm kiếm thăm dò ở đây được cho là lắng đọng trong môi trường biển nông từ thềm trong đến thềm ngoài trên cơ sở kết quả phân tích cổ sinh (Nguyen Thi Tham, 2009) có chiều dày tầng chứa từ 2 đến 25m và độ rỗng từ 15 đến 35% biến đổi phức tạp.

Bể trầm tích Sông Hồng là bể kéo toạc, phát triển theo phương TB-ĐN và bị khống chế bởi một loại các đứt gãy kiểu tách trượt đặc biệt là đới đứt gãy Sông Hồng (Nguyễn Mạnh Huyền và Hồ Đắc Hoài, 2007). Theo (Clift và Sun, 2006) giai đoạn tách giãn đầu tiên mở bể Sông Hồng trong khoảng vào Eocen - Oligocen sớm (syn-rift), với phương căng giãn chính là TB-ĐN. Cơ chế chủ đạo là kéo tách theo hoạt động trượt bằng trái của đới đứt gãy Sông Hồng phương TB-ĐN. Vào khoảng 21 triệu năm trước, cuối pha tách giãn, xuất hiện một bề mặt bất chỉnh hợp khu vực đánh dấu thời kỳ nghịch đảo kiến tạo lớn cuối Oligocen ở khu vực phía Bắc bể; ở 2 cánh TB và ĐN của bể trầm tích Oligocen bị nâng cao và bào mòn mạnh mẽ.

Miocen sớm là giai đoạn tương đối bình ổn về kiến tạo. Cuối Miocen sớm (17-15 triệu năm trước), hoạt động tách giãn đáy Biển Đông ở phía Đông Nam khu vực chấm dứt đã dẫn đến sự thay đổi cơ bản về trường ứng suất kiến tạo từ tách trượt sang biến dạng nén ép dọc theo phương TB-ĐN của hệ thống đứt gãy Sông Hồng (Leloup và nnk, 2001; Huchon và nnk 1994; Lee và Lawver, 1995). Sự xuất hiện pha nén ép này kéo dài từ Miocen giữa đến Miocen muộn, xảy ra đồng thời với sự suy giảm dần của tốc độ trầm tích vào bể và sự phát triển của một đới nghịch đảo kiến tạo rộng khoảng 30km ở phía Bắc của bể. Các cấu trúc thành tạo do nén ép sau đó bị cắt cụt bởi một bất chỉnh hợp góc lớn khoảng 5,5 triệu năm tuổi; theo nhiều nhà nghiên cứu dường như đánh dấu cho sự bắt đầu của hoạt động trượt bằng phải dọc theo đới đứt gãy Sông Hồng và sụt lún tái hoạt động, thể hiện bằng sự gia tăng đáng kể của tốc độ trầm tích trong bể (Rangin và nnk, 1995). Hệ thống đứt các đứt gãy khống chế bể có phương TB-ĐN liên quan tới các hoạt động tách giãn trong bể.

Từ những tài liệu địa chất, địa vật lý hiện có, ứng dụng các phương pháp nghiên cứu mới,

Hình 1. Sơ đồ vị trí khu vực nghiên cứu trong đó có vị trí các giếng đã khoan (well 1 - well 4) và diện tích có tài liệu địa chấn 3D (lưới màu xanh).

đặc biệt là ứng dụng địa tầng phân tập là công cụ rất hữu ích để dự báo sự phân bố của các thân cát và chất lượng chứa cho các thân cát trong lát cắt Miocen giữa và Miocen trên ở khu vực lô 103-07.

Nghiên cứu này đã sử dụng kết quả minh giải tài liệu địa chấn 3D và tham khảo kết quả phân tích tài liệu địa vật lý giếng khoan, tài liệu cổ sinh địa tầng phân giải cao của 4 giếng khoan trong khu vực lô 103-107 (Hình 1) để thành lập bản đồ cổ môi trường trên nền bản đồ đẳng thời kết hợp với bản đồ thuộc tính biên độ trung bình bình phương (RMS) cho các mặt phản xạ chính. Trên cơ sở đó dự báo dự phân bố của các thân cát trong các lát cắt Miocen giữa-trên khu vực lô 103-107.

2. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu này đã sử dụng tài liệu khảo sát địa chấn 3D trong khu vực và tham khảo kết quả phân tích tài liệu địa vật lý giếng khoan và cổ sinh địa tầng phân giải cao của 4 giếng khoan trong vùng nghiên cứu để xác định các yếu tố phản xạ và mặt phản xạ chính như ranh giới của các tập, mặt biển tiến, mặt ngập lụt cực đại, mặt bào mòn bất chỉnh hợp.

Bản đồ cấu trúc tại nóc các tầng phản xạ chính và bản đồ đẳng dày đối với các tầng trầm tích được thành lập dựa trên kết quả minh giải địa chấn 3D kết hợp với các tướng trầm tích minh giải tại giếng khoan và các dấu hiệu cắt cụt (onlap, downlap, toplap…) để thành lập bản đồ cổ môi trường trầm tích cho 4 thời kỳ lắng đọng trầm tích trong Miocen giữa 1 (từ nóc Miocen giữa tới nóc Miocen giữa 1), Miocen giữa 2 (từ nóc Miocen giữa 1 tới nóc Miocen giữa 2), Miocen trên 1 (từ nóc tập Miocen trên tới nóc tập Miocen trên 1), Miocen trên 2 (từ nóc tập Miocen trên 1 tới nóc tập Miocen giữa).

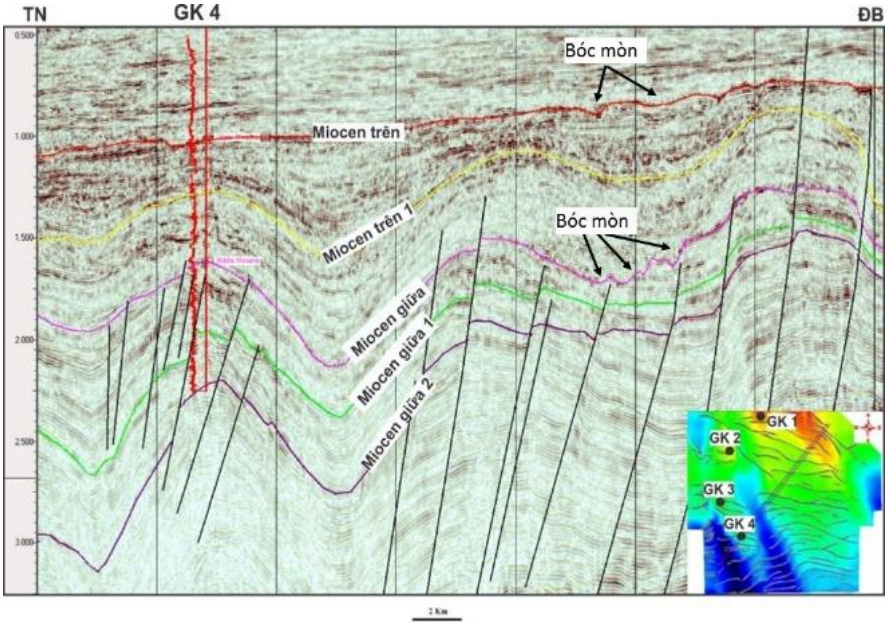
Thêm vào đó, do hoạt động địa chất và kiến tạo phức tạp ở phía Bắc bể Sông Hồng trong Miocen giữa và Miocen trên (Nguyễn Mạnh Huyền và Hồ Đắc Hoài, 2007), phương pháp duỗi phẳng các mặt phản xạ chính (flattening horizons) đã được sử dụng nhằm phục hồi bề mặt trầm tích trước khi bị biến dạng, qua đó nhận dạng chính xác hơn tướng địa chấn và các dấu hiệu bào mòn cắt cụt trên mặt cắt địa chấn.

Thuộc tính biên độ trung bình bình phương được tính toán cho các mặt phản xạ với nhiều cửa sổ thời gian (time windows) khác nhau để tìm kiếm hình thái của các thân cát có tiềm năng chứa trong khu vực nghiên cứu.

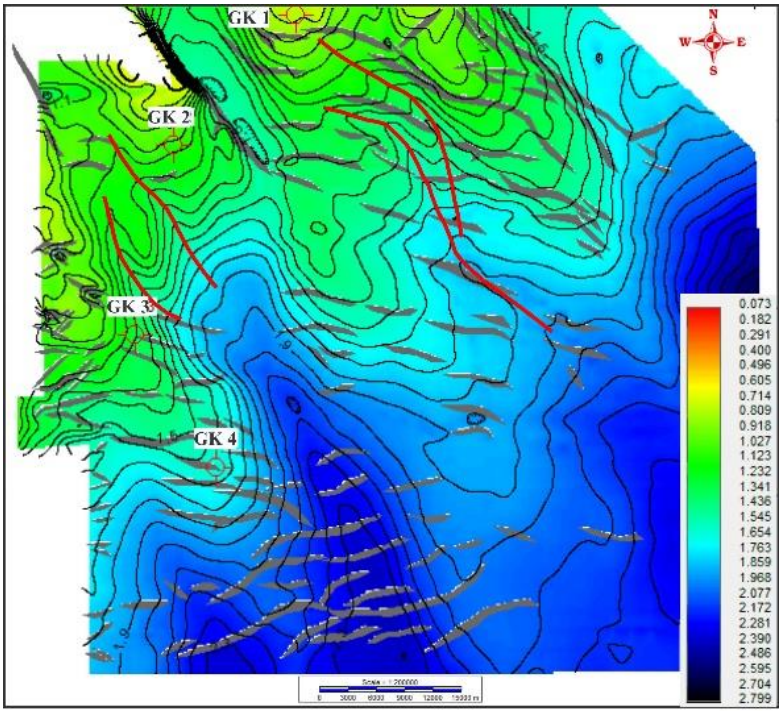
3. Kết quả

3.1. Kết quả minh giải tài liệu địa chấn

Dựa trên tài liệu địa chấn 3D, tài liệu giếng khoan và tài liệu cổ sinh địa tầng phân giải cao



Hình 2. Mặt cắt địa chấn hướng TN-ĐB thể hiện 5 ranh giới tập Miocen trên, Miocen trên 1, Miocen giữa, Miocen giữa 1, Miocen giữa 2.



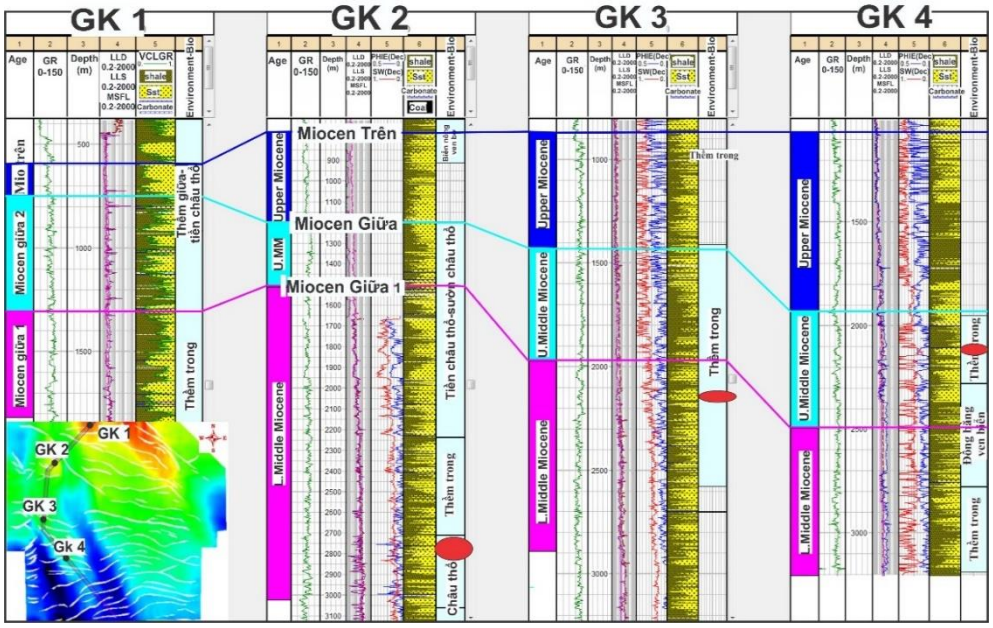
Hình 3. Bản đồ cấu trúc nóc tầng Miocen giữa (TWT). Phần bào mòn và đào khoét được phân tích trên các mặt cắt địa chấn và được biểu diễn nằm trong 2 cặp đường cong màu đỏ.

của 4 giếng khoan nghiên cứu, 5 tầng phản xạ chính tương ứng với 5 ranh giới tập (sequence boundary) đã được minh giải bao gồm: Miocen trên, Miocen trên 1, Miocen giữa, Miocen giữa 1 và Miocen giữa 2 (Hình 2).

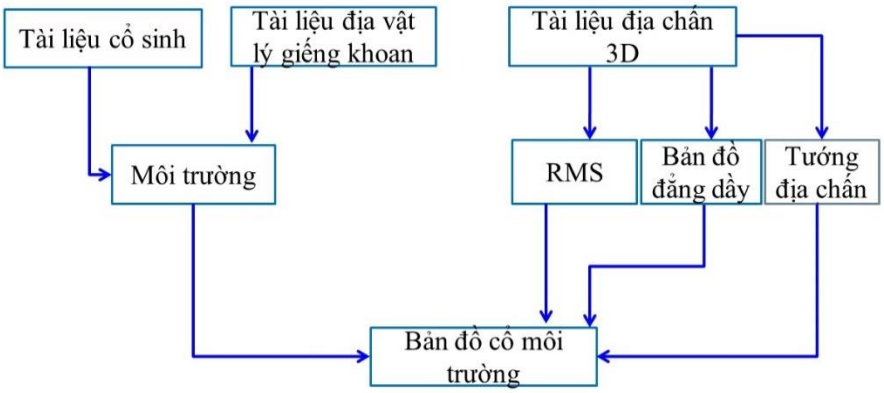
Tập Miocen giữa có các phản xạ địa chấn song song và liên tục cho thấy quá trình lắng đọng trầm tích diễn ra tương đối bình ổn. Sau đó xuất hiện các hoạt động bào mòn cắt cụt diễn ra mạnh mẽ, đặc biệt là tại nóc Miocen giữa. Đây là một mặt bất chỉnh hợp mang tính khu vực, có các kênh rạch đào khoét (canyon) dạng chữ U, chữ V cắt sâu xuống các trầm tích bên dưới (Hình 2). Hoạt động bào mòn xảy ra mạnh mẽ ở phía Bắc và Tây Bắc khu vực nghiên cứu (Hình 3) nơi có địa hình nâng cao do hoạt động kiến tạo, chủ yếu là do pha nén ép khu vực xuất hiện vào cuối Miocen giữa. Các kênh rạch có phương chính là Tây Bắc xuống Đông Nam trùng với phương của trục các nếp lõm lớn trong khu vực, chúng phản ánh hướng cung cấp vật liệu trầm tích đến từ phía Tây Bắc của khu vực nghiên cứu.

Tập Miocen trên có đặc trưng địa chấn là các phản xạ địa chấn liên tục và song song ở phần dưới, có các bất chỉnh hợp dạng gá đáy (onlap), phản ánh một giai đoạn trầm tích, kiến tạo tương đối bình ổn; trầm tích lắng đọng phủ trên bề mặt bất chỉnh hợp nóc Miocen giữa. Cuối Miocen muộn xuất hiện một bề mặt bất chỉnh hợp góc mang tính khu vực và các hoạt động bào mòn cắt cụt quan sát thấy tại nóc tập. Điều này phản ánh sự kết thúc về mặt kiến tạo của giai đoạn kiến tạo nâng lên và nén ép thứ 2 trong khu vực. Hoạt động bào mòn chủ yếu diễn ra ở phần phía Đông khu vực nghiên cứu.

Về mặt hình thái cấu trúc, khu vực nghiên cứu gồm chuỗi nếp lồi hướng Tây Bắc-Đông Nam. Hệ thống đứt gãy phương Tây Bắc-Đông Nam và á Đông Tây là hai hệ thống đứt gãy chính trong khu vực (Hình 3). Hầu hết các đứt gãy dừng hoạt động ở cuối thời kỳ Miocen giữa tuy nhiên một số đứt gãy lớn vẫn tái hoạt động vào thời kì Miocen muộn. Hoạt động nghịch đảo kiến tạo và nén ép tại bể Sông Hồng diễn ra trong hai thời kì: từ Oligocen muộn tới thời kì Miocen sớm và cuối thời kì Miocen giữa tới Miocen muộn (Nguyễn Mạnh Huyền và Hồ Đắc Hoài, 2007) dẫn đến sự hình thành các chuỗi nếp lồi hướng Tây Bắc-Đông Nam. Do hoạt động nén ép tạo nghịch đảo kiến tạo giảm dần về phía Đông Nam nên phần phía Tây bắc khu vực nghiên cứu được nâng cao hơn so với phần phía Đông Nam.



Hình 4. Sơ đồ liên kết giếng khoan của 4 giếng khoan trong khu vực nghiên cứu.



Hình 5. Trình tự xây dựng bản đồ cổ môi trường trầm tích.

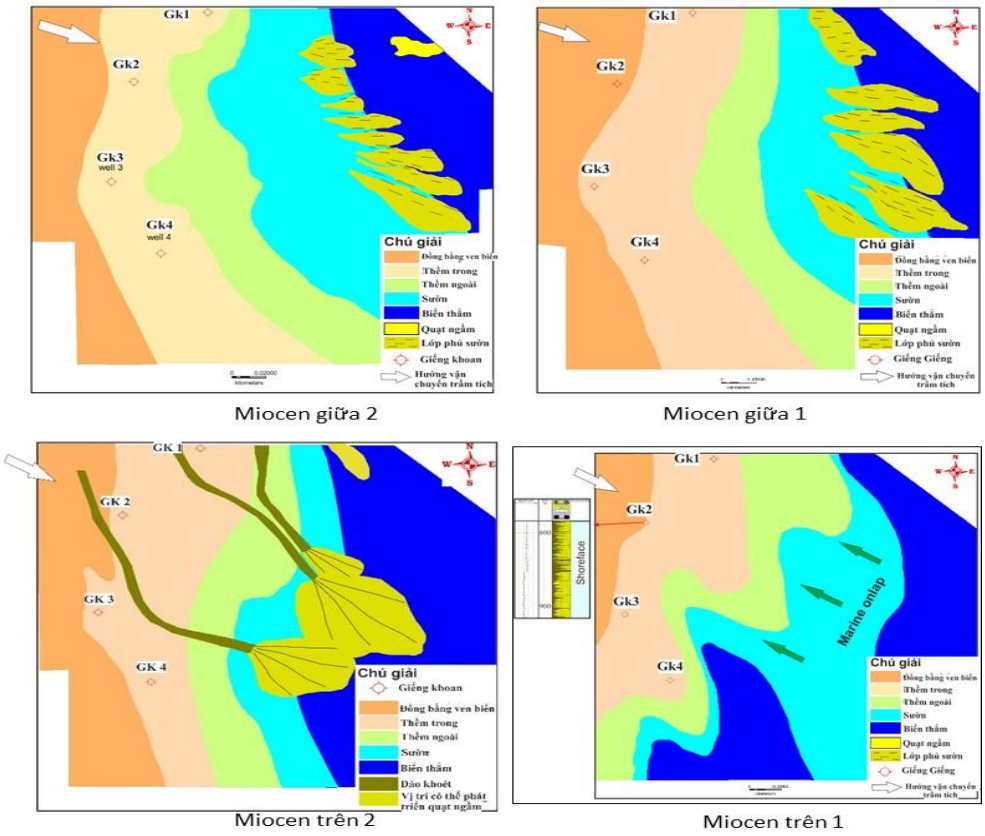
3.2. Kết quả mình giải tài liệu địa vật lý giếng khoan và cổ sinh địa tầng phân giải cao

Tài liệu địa vật lý giếng khoan (Petronas Carigali, 2011) cho thấy chất lượng đá chứa cát kết của tập Miocen trên là từ trung bình đến rất tốt (độ rỗng lên tới 35%), trong khi đó độ rỗng của cát kết thuộc tập Miocen giữa 2 thấp hơn (từ 5 đến 25%) do yếu tố nén ép và hàm lượng sét cao. Tài liệu cổ sinh phân giải cao tại 4 giếng khoan (Nguyen Thi Tham, 2009) cho thấy môi trường lắng đọng vật liệu trầm tích thay đổi từ biển nông ven bờ (shoreface) tới thềm giữa (middle shelf) với một vài giai đoạn ngắn trong môi trường đồng bằng ven biển (coastal plain) hoặc châu thổ hoặc đới ảnh hưởng bởi thủy triều (Hình 4).

Trong suốt thời kì Miocen giữa, các đới tướng có xu hướng lui ra phía biển do quá trình phủ chồng dạng sigma (aggradation). Phần phía trên của tập Miocen giữa ở cả 4 giếng khoan sét chiếm tỉ phần chủ yếu (từ 50 đến 70%) so với cát kết. Nóc tập Miocen giữa là tập sét kết dày được xem là tầng chắn của khu vực.

Tập Miocen giữa tại giếng khoan số 1 được hình thành trong môi trường thềm trong đến thềm ngoài. Phần giữa và dưới của tập trầm tích này có một số tập cát có chiều dầy đáng kể.

Phần trên tập Miocen giữa tại giếng khoan số 2 được thành tạo trong môi trường tiền châu thổ (prodelta) với thành phần sét là chủ yếu, phần giữa và dưới thành phần cát chiếm tỉ lệ cao hơn có các tập than và cacbonat mỏng xen kẹp.



Hình 6. Bản đồ cổ môi trường các thời kì Miocen giữa 1, Miocen giữa 2, Miocen trên 2 và Miocen trên 1. Mũi tên trắng chỉ hướng vận chuyển trầm tích.

Tập cát kết trong trong khoảng độ sâu từ 2710m đến 3015m được hình thành trong môi trường châu thổ có đội rỗng từ 15 - 30% (Hình 4).

Tài liệu cổ sinh phân giải cao (Nguyen Thi Tham, 2009) cho thấy môi trường lắng đọng của tập trầm tích Miocen giữa tại giếng khoan số 3 là môi trường thềm trong. Tập cát ở phần giữa của tập này có độ rỗng từ 15 đến 25% như tập cát kết trong khoảng 2109 đến 2121mMD (Hình 4), trong khi đó phần dưới của tập Miocen giữa các tập cát có độ rỗng trung bình.

Tại nóc của tập Miocen giữa ở giếng khoan số 4 là tập sét dày được thành tạo trong môi trường thềm trong, ngay dưới tập sét này là tập cát có độ rỗng tốt (25-35%). Môi trường thành tạo của tập trầm tích này biến đổi từ đồng bằng ven biển/châu thổ tới thềm trong. Tập cát ở độ sâu 2105-2145m MD là vỉa chứa tốt trong tầng Miocen giữa tại giếng khoan này (Hình 4).

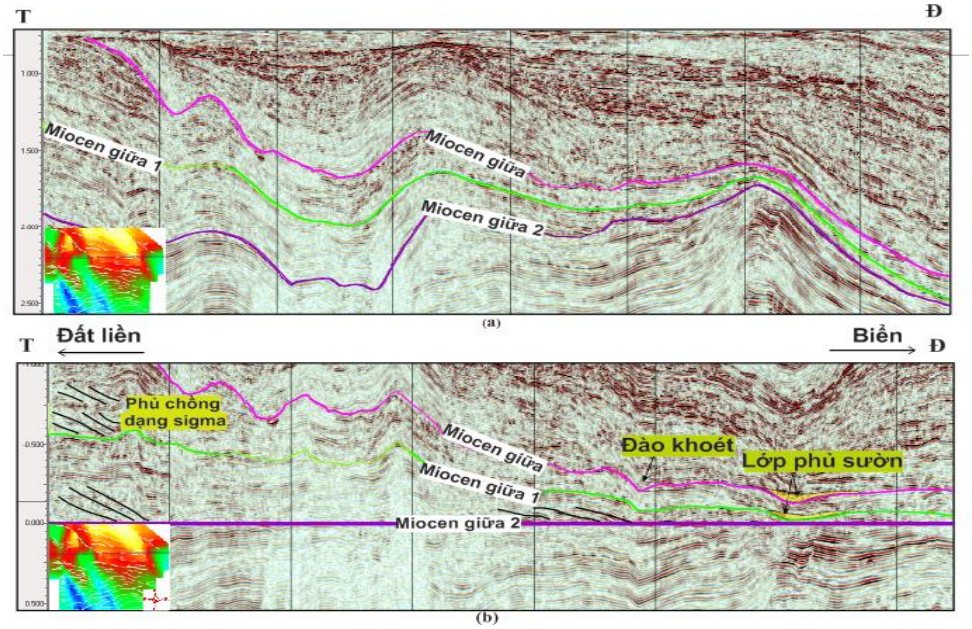
Tài liệu cổ sinh (Nguyen Thi Tham, 2009), tầng Miocen trên tại vị trí giếng khoan số 1 (590-746m MD) là tập cát kết dày lắng đọng trong môi trường thềm giữa (Hình 4). Tập Miocen trên tại giếng khoan số 2 được hình thành trong môi trường ven bờ tới thềm trong có tỉ phần cát cao. Tập Miocen trên tại giếng khoan 3 và 4 cũng được thành tạo trong môi trường thềm trong có tỉ lệ sét cao, tuy nhiên cũng vẫn có các vỉa cát dày bắt gặp tại hai giếng khoan này. Tập cát tại đáy tầng Miocen trên ở giếng khoan số 4 được đánh giá là vỉa chứa tốt có độ rỗng từ 25 đến 35% (Hình 4).

Nhìn chung tại 4 giếng khoan nghiên cứu, các vỉa chứa có chất lượng tốt với độ rỗng cao phân bố cả trong tầng Miocen giữa và trên. Các tập cát này được thành tạo trong môi trường từ thềm trong tới đồng bằng ven biển/châu thổ. Tuy nhiên rất khó để liên kết những tập cát này do khoảng cách các giếng khoan lớn và điều kiện địa chất trong khu vực rất phức tạp.

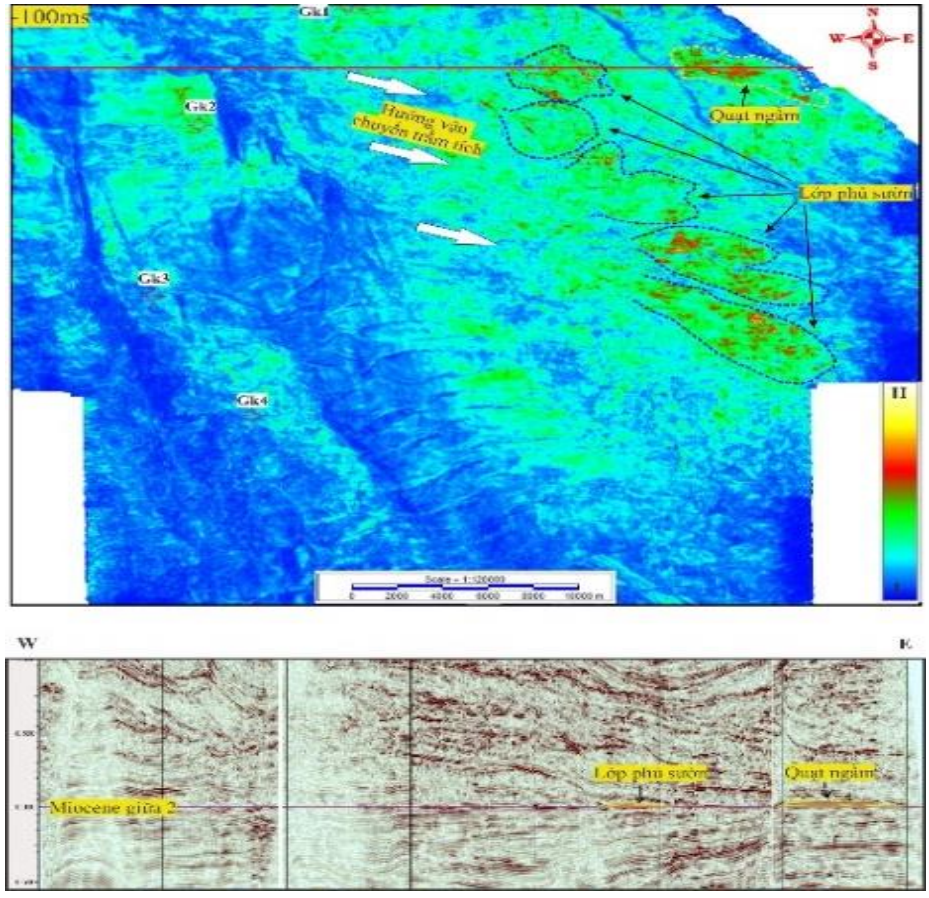
4. Thảo luận

4.1. Bản đồ cổ môi trường trầm tích

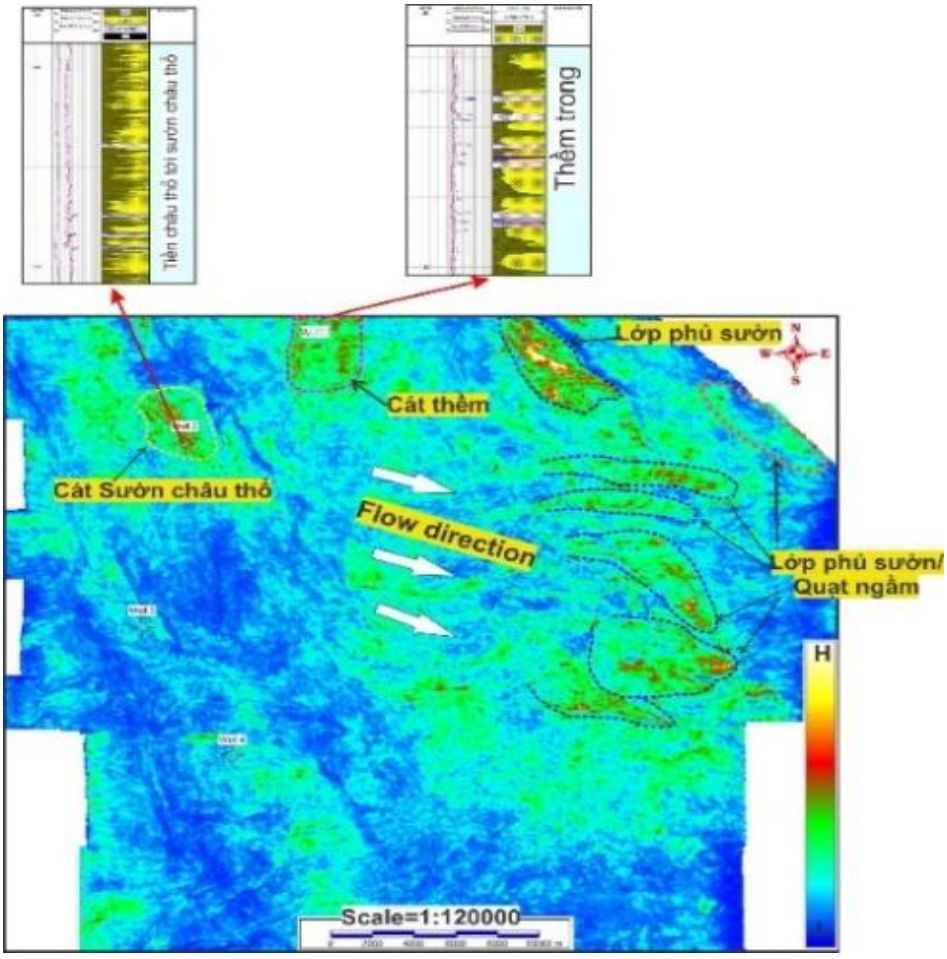
Bản đồ cổ môi trường trầm tích được thành lập cho 4 thời kì: Miocen trên 1, Miocen trên 2, Miocen giữa 1 và Miocen giữa 2 (Hình 6) dựa trên



Hình 7. (a) Mặt cắt địa chấn hướng Tây-Đông (trên); (b) Mặt cắt địa chấn với nóc tập Miocen giữa 2 được duỗi phẳng (dưới) thể hiện hình thái phủ chồng dạng sigma, các đào khoét, lớp phủ sườn phía trên nóc Miocen giữa và Miocen giữa 1.



Hình 8. Thuộc tính RMS cho mặt phản xạ Miocen giữa 2 cho thấy biên độ phản xạ cao tại khu vực sườn và biển sâu là cát quạt ngầm và lớp phủ sườn.



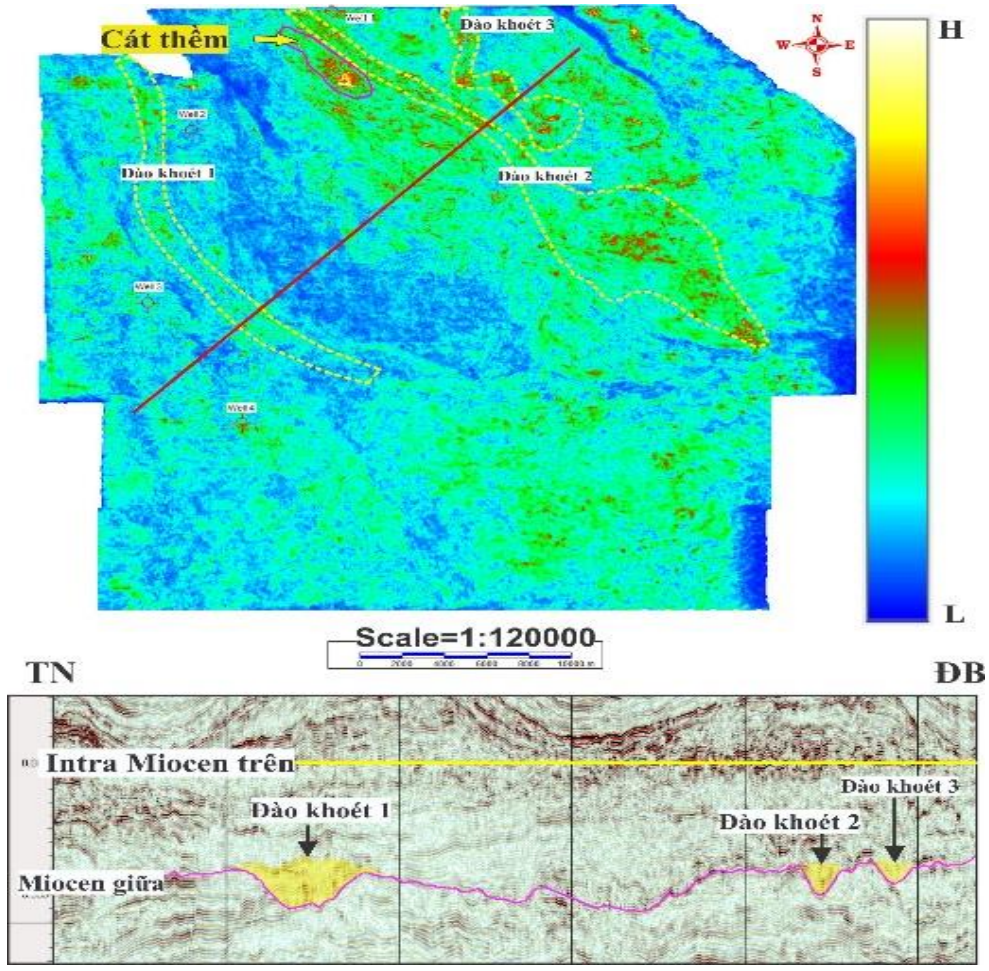
Hình 9. Bản đồ thuộc tính địa chấn RMS phần trên của tầng Miocen giữa biểu diễn sự phân bố của các thân cát ở thềm và tiền châu thổ và thân cát dạng lớp phủ sườn (slope aprons) và quạt ngầm (turbidites).

các tài liệu: bản đồ đẳng dầy kết hợp với kết quả minh giải tài liệu địa vật lý giếng khoan, kết quả minh giải cổ sinh, tướng địa chấn và thuộc tính địa chấn RMS (Hình 5). Từ các bản đồ cổ môi trường này có thể dự đoán được bức tranh về sự phân bố của các tướng môi trường và các loại đá chứa liên quan.

4.2. Sự phân bố của cát thân cát trong tầng Miocen giữa

Lát cắt Miocen giữa được tính từ ranh giới tập Miocen giữa 2 tới nóc tập Miocen giữa (Hình 1) thể hiện hình thái chung là phủ chồng dạng sigma (aggradation) và liên quan tới các hoạt động đào khoét và bóc mòn (Hình 7). Mực nước biển tương đối hạ xuống do các hoạt động kiến tạo nén ép ở cuối giai đoạn này. Thềm xuất lộ và hoạt động bào mòn diễn ra mạnh mẽ ở khu vực môi trường thềm và sườn dốc tạo ra các đào khoét (canyons). Trầm tích bị bóc mòn được vận chuyển đến lấp đầy các đào khoét hoặc lắng đọng tại khu vực sườn dốc và phần đáy biển tạo thành các lớp phủ sườn (slope aprons), các quạt ngầm (submarine fans/turbidites) (Hình 6).

Mặt cắt địa chấn theo phương Tây-Đông, lát cắt tập Miocen giữa 2 thể hiện sự phủ chồng dạng sigma (aggradation) tới dạng phủ lùi (retrogradation) và hướng vận chuyển trầm tích là từ phía Tây Bắc. Kết quả minh giải tài liệu địa vật lý giếng khoan cho thấy tập trầm tích Miocen giữa 2 có những tập cát dày được hình thành trong môi trường từ đồng bằng ven biển (coastal plain) tới môi trường châu thổ (delta) và trong đới sóng vỗ môi trường thềm. Các tập trầm tích này bị bóc mòn mạnh mẽ (Hình 7) và được vận chuyển ra xa hơn lắng đọng ở khu vực sườn và đáy biển. Bản đồ



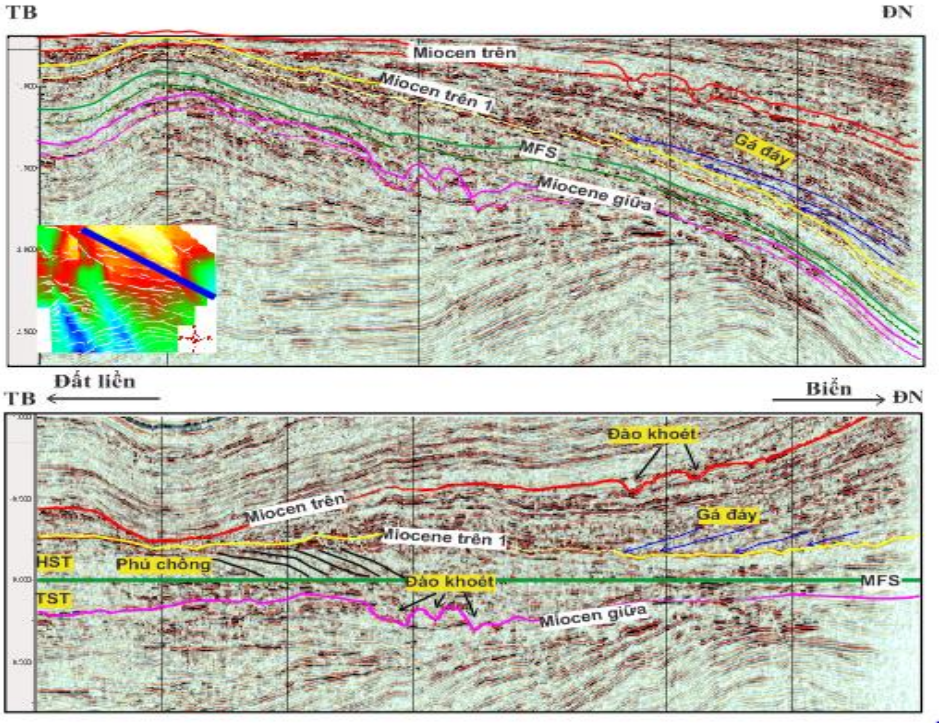
Hình 10. Cát phân bố dọc theo các Đào khoét (canyons) và phân bố trên khu vực thềm được minh giải dựa trên bản đồ thuộc tính biên độ RMS cho mặt phản xạ Miocen giữa (-100ms).

thuộc tính địa chấn RMS cho mặt phản xạ Miocen giữa 2 (-100ms) thể hiện biên độ địa chấn cao dọc theo khu vực sườn và vùng lân cận khu vực đáy biển (Hình 8). Khu vực biên độ địa chấn cao này có thể là hệ thống lớp phủ sườn (slope aprons) bao gồm các thân cát thuôn dài và hình dạng các thùy. Hình dáng của các thùy này cho thấy trầm tích ở đây đồng nhất và được cung cấp từ môi trường đồng bằng ven biển và môi trường thềm.

Trong phạm vi lát cắt tầng Miocen giữa 2 các quạt ngầm (turbidites) phân bố ở phía Đông Bắc (Hình 6). Hệ thống quạt ngầm (turbidites) này được đánh giá là có tiềm năng chứa kém do phân bố gần nguồn (Mutti, 1992). Cát quạt ngầm có tiềm năng chứa tốt trong tầng này được dự báo phân bố ở phía Đông khu vực nghiên cứu nơi mà vật liệu trầm tích được vận chuyển từ môi trường thềm ra xa trong môi trường biển sâu (Hình 8). Hệ thống lớp phủ sườn (slope aprons) và các quạt ngầm (turbidites) của tầng Miocen giữa 1 được cung cấp bởi nguồn trầm tích giàu cát thể hiện trên bản đồ thuộc tính RMS là những khu vực có dị thường biên độ cao phân bố dọc theo các ranh giới giữa thềm và đáy biển ở phía Bắc (Hình 9). Điều này có thể giải thích bởi khu vực thềm và đồng bằng ven biển ở phía Bắc trầm tích giàu cát.

Kết quả nghiên cứu địa vật lý giếng khoan của bốn giếng khoan trong khu vực nghiên cứu cho thấy các thân cát trong tầng Miocen giữa 1 được hình thành ở môi trường thềm trong và tiền châu thổ (delta front). Nhìn chung, trầm tích thềm thường chứa các tập cát mỏng xen kẹp các tập sét dày. Tuy nhiên trong khu vực nghiên cứu mực nước ở khu vực thềm thấp và có đới sóng vỗ do vậy các tập cát ở đây có chiều dày đáng kể (có thể đạt tới 15 đến 20m). Các thân cát này thường có độ chọn lọc và chất lượng tốt.

Nhìn chung, hệ thống lớp phủ sườn/quạt



Hình 11. Mặt cắt địa chấn hướng TB-ĐN; (b) Mặt cắt địa chấn với MFS được kéo phẳng thể hiện phủ chồng dạng xiên chéo, gá đáy của tập Miocen trên.

ngầm (slope apron/turbidite) tập Miocen giữa 1 là đối tượng chứa được tìm thấy phổ biến (Hình 6). Phần phía Đông Bắc khu vực nghiên cứu, hệ thống lớp phủ sườn/quạt ngầm có tỉ phần cát cao được cung cấp từ nguồn vật liệu từ đồng bằng ven biển và thềm. Những đối tượng này được xem là tầng chứa tiềm năng trong khu vực nghiên cứu. Thêm vào đó, cát kết ở đới sóng vỗ ở môi trường thềm và tiền châu thổ cũng là đối tượng chứa tiềm năng cho lát cắt này. Các quạt ngầm có chất lượng chứa tiềm năng được hy vọng ở phần đáy biển sâu phía Đông khu vực nghiên cứu.

4.3. Sự phân bố của các thân cát trong tầng Miocen trên

Trong giai đoạn này do hoạt động của pha nghịch đảo kiến tạo thứ 2 (Nguyễn Mạnh Huyền và Hồ Đắc Hoài, 2007) địa hình được nâng lên và bị bóc mòn mạnh mẽ đặc biệt ở ở khu vực phía Bắc và Tây Bắc (Hình 10).

Tập Miocen trên 2 gồm 2 phần, phần dưới là tập trầm tích biển tiến (TST- Trangressive System Tract) và phần trên là tập trầm tích biển cao (HST- Highstand System Tract) đặc trưng bởi tướng địa chấn dạng xiên chéo về phía Đông (Hình 11). Quan sát từ các mặt cắt địa chấn trong khu vực nghiên cứu cho thấy các đào khoét (canyons) rất phổ biến ở phần đáy tập Miocen trên. Bản đồ thuộc tính biên độ trung bình bình phương cho mặt phản xạ Miocen giữa (-100ms) (Hình 10) cho thấy biên độ phản xạ cao dọc theo các đào khoét (canyons), trong đó trũng đào khoét 2 và 3 có biên độ phản xạ cao hơn trũng đào khoét 1. Điều này có thể được giải thích rằng trũng đào khoét số 2 và 3 bắt nguồn xa hơn về phía Tây Bắc do đó lượng trầm tích hạt thô được vận chuyển từ đồng bằng ven biển và thềm nhiều hơn trũng đào khoét 1. Ngoài ra, trũng đào khoét 2 và 3 được phân chia thành nhiều nhánh nhỏ có hình dạng quạt ở phần sườn dốc. Phần trên của quạt có biên độ phản xạ thấp, phần giữa rải rác có những vùng có biên độ phản xạ cao và phần dưới là biên độ phản xạ rất thấp và hầu như không thấy phản xạ ở khu vực này. Nguyên nhân là do nguồn cung cấp vật liệu là hỗn hợp cát/sét. Quạt ngầm ở phần sườn dốc của trũng đào khoét 1 chỉ có một số vùng rải rác có biên độ phản xạ cao, hầu như lờ mờ không nhìn rõ phản xạ. Điều này chứng tỏ nguồn cấp của đào khoét 1 là giàu sét. Vùng có biên độ phản xạ cao ở phần đáy biển phía Đông Bắc là quạt ngầm tuy nhiên quy mô nhỏ và phân bố rải rác.

Nhìn chung, các thân cát tiềm năng chủ yếu

phân bố ở các đào khoét và các quạt ngầm đáy biển ở Miocen trên 2 (Hình 10,11). Tập Miocen trên 1 đặc trưng bởi trầm tích gá đáy vào mặt phản xạ Miocen trên 1. Các vỉa chứa tiềm năng có thể là cát ở đới ven bờ ở phía Tây Bắc khu vực nghiên cứu như là ở vị trí giếng khoan số 2 (Hình 6), tuy nhiên tầng Miocen trên 1 lại bị bào mòn mạnh mẽ ở khu vực này.

5. Kết luận

Dựa trên kết quả nghiên cứu, tham khảo các tài liệu sẵn có và bản đồ cổ môi trường xây dựng cho 4 tập trong Miocen giữa và Miocen trên, có thể đưa ra các kết luận về sự phân bố của đá chứa trong khu vực nghiên cứu như sau:

- Hệ thống lớp phủ sườn/quạt ngầm chủ yếu phân bố ở khu vực sườn và phần đáy biển gần sườn dốc trong tầng Miocen giữa ở phần phía Đông khu vực nghiên cứu được cung cấp bởi nguồn trầm tích giàu cát tới hỗn hợp cát/sét từ môi trường thềm. Đối tượng này có thể là vỉa chứa tiềm năng trong khu vực.

- Các đào khoét được lấp đầy bởi trầm tích giàu cát ở phần phía Tây Bắc khu vực nghiên cứu là đối tượng chứa tiềm năng trong tầng dưới của Miocen trên.

- Các thân cát ở đới sóng vỗ ven bờ và trong môi trường thềm phân bố theo hướng dọc theo hệ thống nếp lồi phía Tây Bắc khu vực nghiên cứu là đối tượng chứa đầu tiên trong môi trường thềm mặc dù tiềm năng chứa của đối tượng này biến đổi khá mạnh.

- Hệ thống quạt ngầm đáy biển có tiềm năng chứa tốt có nhiều khả năng phát triển ở phía Đông khu vực nghiên cứu.

Lời cảm ơn

Xin gửi lời cảm ơn chân thành tới Viện Dầu khí Viện Nam, Trung tâm Nghiên cứu Tìm kiếm Thăm dò và Khai thác đã cho phép tôi sử dụng tài liệu và hỗ trợ tôi trong quá trình thực hiện bài báo này.

Tài liệu tham khảo

Bach Dang Operating Co.Ltd.,2009. *Geologycal Final Well Report*. Hanoi, 54 pages.

Clift, P.D. & Sun, Z., 2006. *The sedimentary and tectonic evolution of the Yinggehai-Song Hong Basin and the southern Hainan margin, South China Sea; implications for Tibetan uplift and monsoon intensification*. Journal of Geophysical Research, 111 (B6, 28), doi: 10.1029/2005JB004048.

Huchon, P., Le Pichon, X., and Rangin, C., 1994. *Indochina Peninsula and the collision of India and Eurasia*. Geology 22. 27-30.

Lee T. Y., Lawver L. A., 1995. *Cenozoic plate reconstruction of Southeast Asia*. Tectonophysics 251: 85-138.

Leloup, P. H., Arnaud, N., Lacassin, R., Kienast, R.J., Harrison, T.M., Phan Trong Trinh, Replumaz, A., Tapponnier, P, 2001. *New constraints on the structure, thermochronology, and timing of the Ailao Shan-Red River shear zone, SE Asia*. Journal of Geophysical Research, 106, 6657-6671.

Mutti, E., 1992. *Turbidite sandstones* 275 p (ed.). Italy: Milan.

Nguyen Thi Tham, 2009. *High resolution Biostratigraphy report*. Vietnam Petroleum Institute, Ho Chi Minh city. 26 pages.

Nguyễn Mạnh Huyền và 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, tr. 187-240.

Petronas Carigali, 2011. *Blocks 103-107 Evaluation Report. Ho Chi Minh city*. 123 pages.

Rangin, C., Klein, M., Roques, D., Le Pichon, X., Le Van Trong, 1995. *The Red River fault system in the Tonkin Gulf, Vietnam*. Tectonophysics 243. 209-222.

ABSTRACT

Sequence stratigraphy study of Middle and Upper Miocene sections, block 103-107 in Song Hong Basin

Thanh Thi Ho

Exploration and Production Center, Vietnam Petroleum Institute, Vietnam

This article interprets sand distribution and charateristics of Upper and Middle Miocene formation within block 103-107, Northern Song Hong Basin, using sequence stratigraphy analysis by intergration of 3D seismic data and some published results from wireline log interpretation and high resolution biostratigraphic analysis. This study divided the formations into 4 sequences within 5 sequence boundaries: Upper Miocene, Upper Miocene 1; Middle Miocene, Middle Miocene 1 and Middle Miocene 2. Intergration of sesmic facies analysis, wireline log data and high resolution biostratigraphic data revealed that the sands within the formations are typically distributed (1) in slope apron systems, (2) in turbidite systems, (3) in deep canyon cut systems and (4) in shelf and shoreface environments. Slope apron systems are well developed within the Middle Miocene section in Eastern study, are area fed by sand-rich supply, and are considered to be good potential reservoirs in this area. Turbidite systems within the Middle Miocene are distributed in Eastern study area, acting as fair potential reservois. Canyon-fill sands at the base of the lower Upper Miocene in North-Eastern study area are regarded as good potential reservoirs, especially the locations fed by sand-rich shelf deposits. Storm-wave based sands in the shoreface and coastal plain environments in North-Eastern study area are also considered to be potential reservoirs within Upper Miocene intervals.

Key words: Slop apron systems, Sub-marine fans, Basin floor fans, Channel-fill sands, Block 103-107.