



TUYỂN TẬP BÁO CÁO HỘI NGHỊ TOÀN QUỐC

KHOA HỌC TRÁI ĐẤT VÀ TÀI NGUYÊN VỚI PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG

Hà Nội, 12 - 11 - 2020

ERSD 2020



NHÀ XUẤT BẢN GIAO THÔNG VẬN TẢI



**TUYỂN TẬP BÁO CÁO HỘI NGHỊ TOÀN QUỐC
KHOA HỌC TRÁI ĐẤT VÀ TÀI NGUYÊN
VỚI PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG**

**TIỂU BAN
KỸ THUẬT DẦU KHÍ TÍCH HỢP**

MỤC LỤC

TIỂU BAN KỸ THUẬT DẦU KHÍ TÍCH HỢP

Nghiên cứu và thử nghiệm bơm ép diesel vào vùng nón nước nhằm giảm hàm lượng nước tại các giếng khai thác dầu nặng vỉa Mioxen trung, bể trầm tích Cửu Long <i>Nguyễn Hải An, Trần Anh Quân, Nguyễn Hoàng Đức, Nguyễn Thế Vinh, Nguyễn Văn Thịnh</i>	1
Đặc điểm hình thành gas hydrate, dự báo gradient địa nhiệt khu vực Đông Bắc vùng biển Quy Nhơn <i>Lê Ngọc Ánh</i>	8
Interpretation of mud diapirs using 2D seismic attributes and Unsupervised Neural Network: A case study of the Song Hong Basin <i>Le Ngoc Anh, Ha Quang Man</i>	14
Nhận diện trầm tích gợn sóng đáy biển sâu trên tài liệu địa chấn 3D <i>Lê Ngọc Ánh</i>	21
Nghiên cứu việc nâng cấp bình tách hai pha thành bình tách ba pha trên giàn cố định mỏ Bạch Hổ <i>Hoàng Anh Dũng</i>	27
Phân loại thạch học từ các tham số vật lý trong tài liệu giếng khoan 1143, chương trình khoan đại dương tại biển Đông bằng mạng trí tuệ nhân tạo <i>Vũ Hồng Dương, Kiều Duy Thông</i>	32
Nghiên cứu lựa chọn hệ polymer bơm ép cho tầng Mioxen hạ mỏ Bạch Hổ <i>Lê Quang Duyệt, Lê Đức Vinh, Lê Văn Nam, Phạm Trường Giang, Đinh Đức Huy</i>	39
Sử dụng phương pháp đường cong suy giảm dự báo khai thác các giếng tại cấu tạo Bò Câu Trắng <i>Lê Quang Duyệt</i>	46
Ứng dụng mô hình địa cơ lựa chọn trọng lượng riêng cho các giếng khoan phức tạp tại bồn trũng Nam Côn Sơn <i>Lê Quang Duyệt, Hoàng Thanh Tùng</i>	52
Nâng cao hiệu quả xác định các đới đập vỡ, nứt nẻ và hang karst bằng phương pháp biểu diễn 3D kết quả đo sâu điện 2D <i>Phạm Ngọc Đạt, Kiều Duy Thông, Phạm Ngọc Kiên, Lại Hợp Phòng, Dương Thị Ninh</i>	59
Nghiên cứu tạo nano đồng từ dung dịch $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ bằng dịch chiết vỏ trái chuối hột <i>Nguyễn Huỳnh Đức, Nguyễn Thị Thanh Bảo, Nguyễn Thanh Bình, Hoàng Thu Hà, Tống Thị Thanh Hương</i>	65
Phân tích thuộc tính địa chấn nghiên cứu phân bố đá chứa Miocen dưới khu vực Đông Bắc mỏ Bạch Hổ <i>Nguyễn Minh Hòa, Nguyễn Duy Mười, Bùi Thị Ngân</i>	71
Đặc điểm trầm tích cacbonat qua phân tích tài liệu mẫu lõi và tài liệu địa vật lý giếng khoan khu vực đông nam bể Nam Côn Sơn <i>Nguyễn Thị Minh Hồng, Nguyễn Duy Mười, Phạm Thị Hồng</i>	76
Phương pháp minh giải kết quả nghiên cứu thủy động lực của giếng khoan ngang dầu khí <i>Đổng Văn Hoàng, Nguyễn Minh Hòa</i>	82

Giải pháp hoàn thiện thiết kế chèo PDC truyền thống <i>Nguyễn Tiến Hùng, Nguyễn Thế Vinh, Trương Văn Từ.....</i>	87
Xây dựng công thức xác định công suất phá hủy đất đá đối với chèo PDC <i>Nguyễn Tiến Hùng, Trương Văn Từ.....</i>	92
Áp dụng phương pháp điện trở suất và mô hình địa chất thủy văn để đánh giá sự ô nhiễm của nước dưới đất <i>Trần Văn Hữu, Kiều Duy Thông, Vũ Thị Lan, Nguyễn Trường Giang.....</i>	96
Lựa chọn phương pháp bơm ép hóa phẩm thích hợp nhằm nâng cao hệ số thu hồi dầu cho tầng móng mỏ Bạch Hổ <i>Nguyễn Khắc Long, Nguyễn Văn Thành, Trương Văn Từ, Doãn Thị Trâm</i>	103
Áp dụng mô hình mô phỏng để đánh giá hiệu quả giải pháp nâng cao hệ số thu hồi dầu cho các mỏ dầu khí đang khai thác trong giai đoạn suy giảm sản lượng <i>Hoàng Long, Trịnh Việt Thắng, Lê Thế Hùng, Trần Thanh Phương, Triệu Hùng Trường.....</i>	109
Sử dụng phương trình tăng trưởng logistic để dự báo khai thác dầu khí: Áp dụng nghiên cứu cho tập Oligocen C, mỏ Rạng Đông <i>Bùi Thị Ngân, Nguyễn Minh Hòa, Nguyễn Duy Mười, Trần Thị Oanh, Phạm Hữu Tài</i>	117
Ứng dụng năng lượng mặt trời để tăng cường thu hồi dầu <i>Trần Thị Oanh, Lê Ngọc Anh, Bùi Thị Ngân, Nguyễn Duy Mười, Phạm Bảo Ngọc, Doãn Ngọc San, Nguyễn Thị Hải Hà, Đỗ Thị Thùy Linh</i>	122
Giải pháp tối ưu thiết bị lòng giếng nhằm ngăn ngừa và kiểm soát cát giếng ngọc hiện - 1P mỏ sông độc, bể Malay Thổ Chu <i>Trần Anh Quân, Nguyễn Hải An, Nguyễn Thế Vinh, Nguyễn Tiến Hùng.....</i>	128
Nghiên cứu tổng hợp chất xúc tác quang hoá trên cơ sở khoáng vật tự nhiên halloysite ứng dụng trong xử lý ô nhiễm nước thải <i>Ngô Hà Sơn, Phạm Xuân Núi, Nguyễn Thị Thanh Tú, Trần Ngọc Tuấn.....</i>	135
Nghiên cứu sử dụng dung dịch vi bọt gốc nước cho tầng móng mỏ Bạch Hổ <i>Vũ Thiết Thạch, Lê Văn Nam</i>	142
Công nghệ tồn chứa khí thiên nhiên hóa lỏng - một phương án tồn trữ hiệu quả để đảm bảo an ninh năng lượng quốc gia <i>Công Ngọc Thắng, Hoàng Anh Tuấn</i>	147
Nghiên cứu giải pháp đảm bảo dòng chảy cho tuyến ống thu gom vận chuyển sản phẩm từ giàn BK-20 về giàn CTK-3 mỏ Bạch Hổ <i>Nguyễn Văn Thịnh, Nguyễn Thị Hải Yến, Nguyễn Đức Chính</i>	154
Nghiên cứu giải pháp đảm bảo dòng chảy cho tuyến ống thu gom vận chuyển dầu từ mỏ Gấu Trắng về giàn CTK-3 mỏ Bạch Hổ <i>Nguyễn Văn Thịnh, Nguyễn Thị Hải Yến, Trịnh Tiến Thắng, Tống Cảnh Sơn.....</i>	161
Nghiên cứu giải pháp bảo đảm dòng chảy cho tuyến ống vận chuyển khí-lỏng từ giàn RC-DM (mỏ Nam Rồng-Đôi Mũi) về giàn RP-1 (mỏ Rồng) <i>Nguyễn Văn Thịnh, Nguyễn Thị Hải Yến, Trần Thanh Hải.....</i>	170
Nghiên cứu các công trình biển, khả năng phát triển khai thác mỏ nhỏ, mỏ cận biên nhờ áp dụng xây dựng công trình giàn nhẹ rút gọn <i>Đặng Xuân Thủy, Đinh Đức Huy, Lê Quang Duyên, Phí Mạnh Tùng</i>	180

Phân tích thuộc tính địa chấn nghiên cứu phân bố đá chứa Miocen dưới khu vực Đông Bắc mỏ Bạch Hổ

Nguyễn Minh Hòa^{1,*}, Nguyễn Duy Mười¹, Bùi Thị Ngân¹
¹*Trường Đại học Mở - Địa chất*

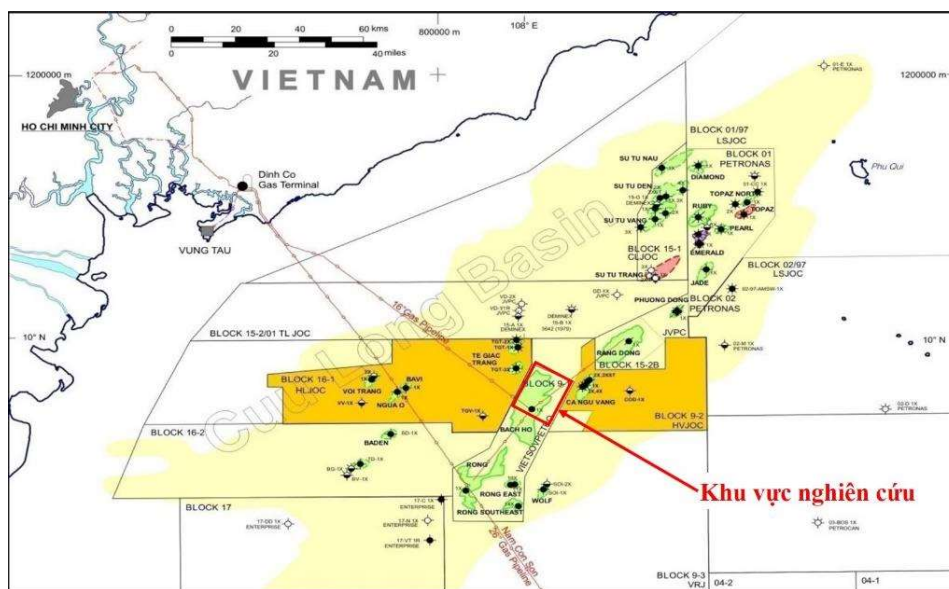
TÓM TẮT

Bài báo trình bày những kết quả ban đầu khi nghiên cứu thuộc tính địa chấn trong trầm tích Miocen dưới Đông Bắc mỏ Bạch Hổ. Các phương pháp phân tích thuộc tính địa chấn đã được áp dụng, trong đó các thuộc tính biên độ bao gồm RAI, RMS, Sweetness, Envelope đã xác định những vùng dị thường biên độ cao liên quan với đá chứa của khu vực nghiên cứu. Kết quả đã khoanh định được vị trí và phân bố các tầng chứa tiềm năng ở Đông Bắc, Đông Nam và Tây Bắc.

Từ khóa: Thuộc tính địa chấn; đá chứa; bể Cửu Long; mỏ Bạch Hổ.

1. Mở đầu

Khu vực nghiên cứu nằm phía đông bắc mỏ Bạch Hổ thuộc lô 09-1 bể Cửu Long (Hình 1), cách Vũng Tàu khoảng 120 km về phía đông nam, đây là nơi đang khai thác dầu khí từ các đối tượng đá móng phong hóa nứt nẻ trước Kainozoi và các đối tượng trong trầm tích Oligocen, Miocen dưới. Về đặc điểm cấu kiến tạo, khu vực đông bắc Bạch Hổ là đới nâng riêng biệt, hình thành bởi pha nén ép ở giai đoạn Oligocen muộn. Do chịu ảnh hưởng bởi cảnh kiến tạo của bể Cửu Long nên khu vực nghiên cứu được xem là các cấu tạo bậc ba với quy mô nhỏ, nằm trong các trũng phụ hẹp. Trong nghiên cứu này, nhóm tác giả tập trung vào đối tượng tập trầm tích có tuổi Miocen dưới, được giới hạn bởi hai mặt phản xạ nóc tầng phản xạ SH7 và nóc tầng phản xạ SH5. Đây là phần dưới của hệ tầng Bạch Hổ và được đặc trưng chủ yếu là cát kết xen kẹp với bột kết có màu xám, độ cứng trung bình, hạt mịn đến thô, góc cạnh đến bán tròn cạnh, độ chọn lọc trung bình (Hình 2).



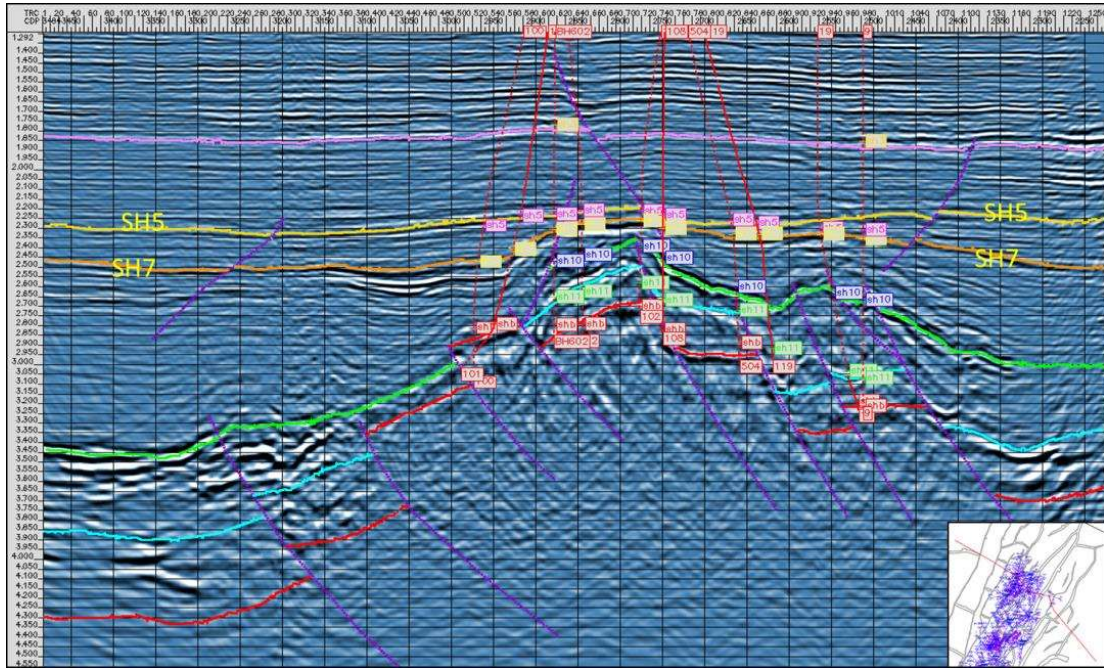
Hình 1. Khu vực nghiên cứu đông bắc Bạch Hổ (theo Viện dầu khí Việt Nam)

Tìm kiếm các đối tượng chứa tiềm năng là một mục tiêu quan trọng trong công tác tìm kiếm thăm dò,

* Tác giả liên hệ

Email: nguyminhhhoa@humg.edu.vn

đặc biệt là khi trong khu vực đã có các phát hiện dầu khí và hệ thống dầu khí đã được chứng minh. Hoạt động tìm kiếm thăm dò dầu khí đã được tiến hành trước đây bao gồm một lượng lớn các tài liệu địa chất - địa vật lý và các giếng khoan tìm kiếm, thăm dò và khai thác chủ yếu đánh giá tiềm năng dầu khí đối tượng móng nứt nẻ trước Kainozoi và các tầng chứa lục nguyên có tuổi Oligocen.



Hình 2. Mặt cắt địa chấn cắt qua khu vực đông bắc Bạch Hổ (theo Vietsovpetro)

2. Phân tích thuộc tính địa chấn xác định phân bố đá chứa dầu khí tiềm năng tuổi Miocen dưới khu vực đông bắc mỏ Bạch Hổ

Trong những năm gần đây, phương pháp địa chấn được phát triển mạnh mẽ, không chỉ tăng hiệu quả khi nghiên cứu cấu trúc địa chất mà còn xác định các thông số bản chất môi trường như xác định trực tiếp các chỉ tiêu tìm kiếm dầu khí (độ rỗng, bề dày tầng chứa, độ bão hòa...). Minh giải tài liệu địa chấn xác định ranh giới phân tập, đứt gãy dựa vào đặc điểm phản xạ trên mặt cắt địa chấn.

Một loạt các phương pháp địa chấn mới được hình thành nhằm đáp ứng yêu cầu ngày càng cao trong thăm dò và khai thác dầu khí. Một trong những phương pháp đang được sử dụng rộng rãi để nâng cao hiệu quả của minh giải tài liệu địa chấn - đó là phân tích thuộc tính địa chấn. Thuộc tính địa chấn được hiểu là những đặc trưng động lực học như: pha, tần số, biên độ. Ngoài ra, còn hàng loạt các thông số phụ trợ khác như thuộc tính đa mạch (coherency v.v...), các thuộc tính địa chấn được tính theo mặt cắt, theo bề mặt hoặc theo khối v.v...(M.T. Tân, 2011).

Thuộc tính biên độ được sử dụng để nhận dạng đặc điểm thạch học, sự phân bố cát/sét, sự tồn tại các kênh rạch, lòng sông cổ cũng như sự tồn tại của dầu - khí. Sự biến đổi biên độ là cơ sở phân biệt sự khác nhau về thành phần thạch học của các loại tướng, sự khác biệt tỷ lệ cát sét, các dị thường biên độ là các dấu hiệu liên quan tới sự xuất hiện dầu - khí bên trong tập vỉa chứa.

Thuộc tính địa chấn biên độ bình phương trung bình RMS được tính trong một cửa sổ phân tích và dịch chuyển theo các mạch địa chấn (M.T. Tân, 2011; N.H. Pháp và N.T.Hùng, 2016). Bằng căn giá trị trung bình của tổng các bình phương biên độ trong cửa sổ tính:

$$RMS = \sqrt{\frac{1}{N} \cdot \sum a_i^2} \quad (1)$$

Trong đó: a_i là giá trị biên độ thứ i ;

N là số lượng mẫu trong cửa sổ tính.

Thuộc tính RMS được tính toán cho các mặt phản xạ với nhiều cửa sổ thời gian (time windows) khác

nhau với mục đích tìm kiếm hình thái của các thân cát có tiềm năng chứa trong khu vực nghiên cứu.

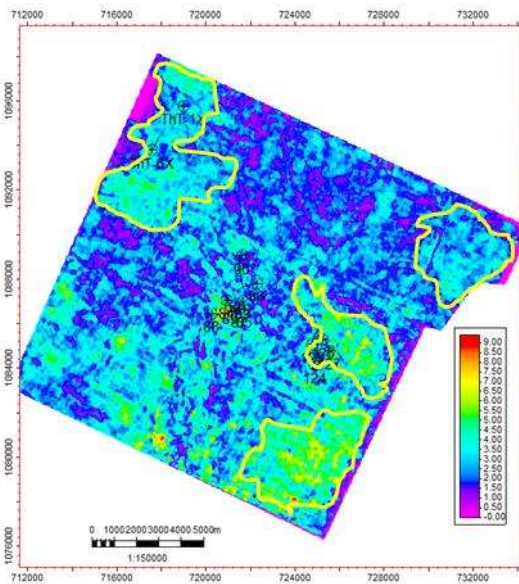
Ngoài ra, nhóm tác giả cũng sử dụng các thuộc tính khác như độ phản xạ mạnh (Envelope) để xác định sự thay đổi của các đặc điểm địa chất về thạch học, mật độ khối của đất đá. Thuộc tính Sweetness được tổng hợp từ hai thuộc tính Envelope và thuộc tính Instantaneous Frequency (tần số tức thời). Sweetness là một công cụ hữu ích trong việc nhận biết các lòng sông cổ. Thuộc tính trở kháng âm học tương đối RAI có thể chỉ ra ranh giới địa tầng, mặt bất chỉnh hợp và tính không liên tục. Nó cũng có thể chỉ ra độ rộng hoặc hàm lượng chất lưu trong vỉa chứa (S. Chopra and Kurt J., 2009; Кирилов А.С., Закревский К.Е., 2014).

Tài liệu địa chấn sử dụng để minh giải các tầng phản xạ và phân tích thuộc tính địa chấn 3D khu vực mỏ Bạch Hổ. Tài liệu địa chấn được xử lý dịch chuyển thời gian trước cộng (PSTM) bởi CGG. Nhìn chung, tài liệu có độ phân giải cao, chất lượng tốt, đảm bảo cho việc minh giải địa chấn cấu trúc và phân tích các thuộc tính địa chấn. Các tài liệu giếng khoan của khu vực mỏ Bạch Hổ và mỏ Thỏ Trắng đã được liên kết với các tài liệu địa chấn để chính xác ranh giới mặt phản xạ.

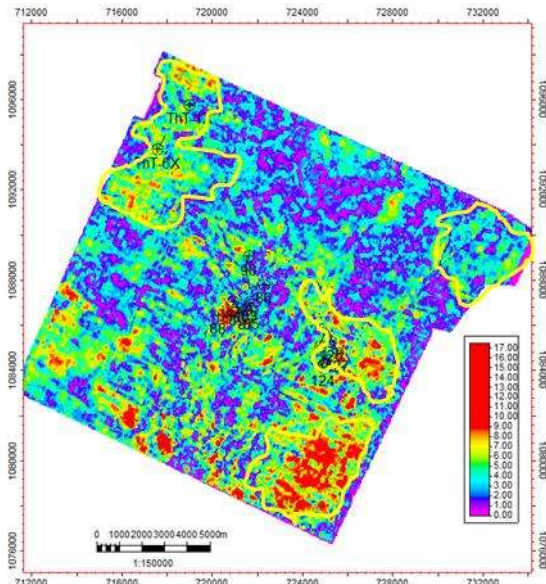
Phương pháp phân tích thuộc tính địa chấn được thực hiện trên phần mềm Petrel. Xử lý thuộc tính địa chấn được thực hiện với các tham số cửa sổ tính toán phù hợp.

Thực hiện tính toán các thuộc tính địa chấn biên độ bình phương trung bình RMS, RAI, Sweetness và Envelope của địa chấn 3D khu vực mỏ Bạch Hổ và liên kết các tài liệu ĐVLGK với tài liệu địa chấn tại các giếng khoan của mỏ Bạch Hổ, mỏ Thỏ Trắng thấy rằng các vỉa cát liên kết khá tốt với các đỉnh dương của mạch địa chấn. Các đỉnh dương của mạch địa chấn tương đồng với các lớp cát dày, các dị thường có biên độ cao tương đồng với các cấu tạo, với các phát hiện dầu khí trong khu vực nghiên cứu như phần trung tâm mỏ Bạch Hổ và khu vực mỏ Thỏ Trắng. Vì vậy nhóm tác giả đã sử dụng các thuộc tính biên độ địa chấn để xác định các khu vực đá chứa tiềm năng cho vùng đông bắc mỏ Bạch Hổ. Kết quả tính toán thuộc tính địa chấn RMS, Sweetness được trình bày ở Hình 2, 3. Thuộc tính địa chấn RAI và Envelope được trình bày ở Hình 3, Hình 4.

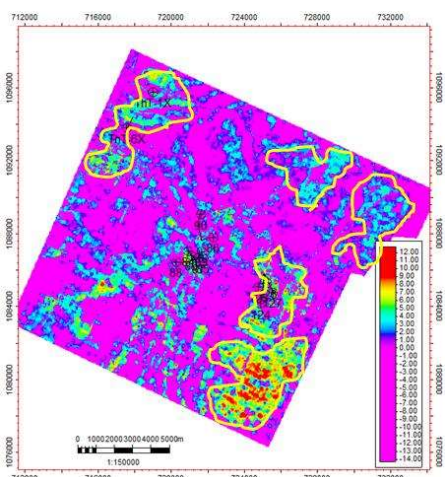
Hình 2, Hình 3 biểu diễn thuộc tính địa chấn RMS và Sweetness của tầng phản xạ SH5 cho thấy khu vực đông bắc tồn tại nhiều vùng có giá trị biên độ cao. Kết hợp với kết quả phân tích thuộc tính địa chấn RAI (Hình 4), Envelope (Hình 5) thấy rõ những vùng dị thường biên độ cao này tương tự như khu vực mỏ Thỏ Trắng ở phía tây bắc của mỏ Bạch Hổ. Các vùng có dị thường giá trị biên độ cao có liên quan tới các đối tượng đá chứa là cát kết tuổi Miocen dưới. Do đó có thể dự báo và xác định vùng đá chứa tiềm năng của khu vực.



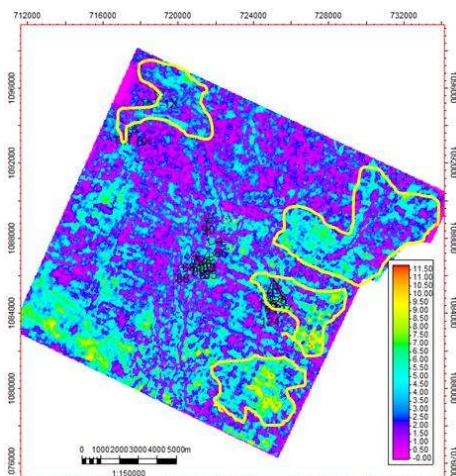
Hình 2. Khoanh định vùng tiềm năng trên bản đồ thuộc tính RMS của tầng SH5 từ 0-100ms



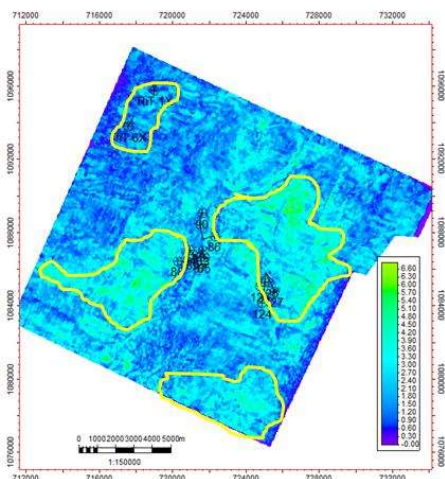
Hình 3. Khoanh định vùng tiềm năng trên bản đồ thuộc tính Sweetness của SH5 từ 0-100ms



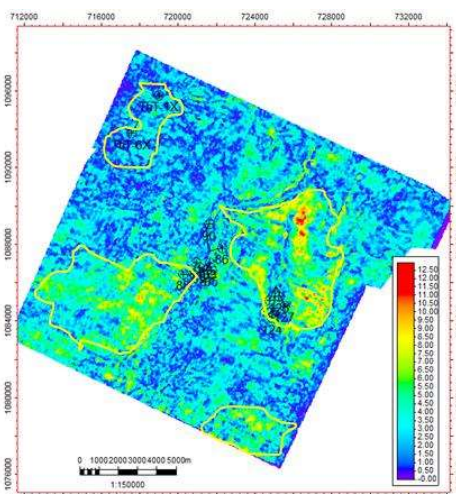
Hình 4. Khoanh định vùng tiềm năng trên bản đồ Thuộc tính RAI của SH5 từ 0-100 ms



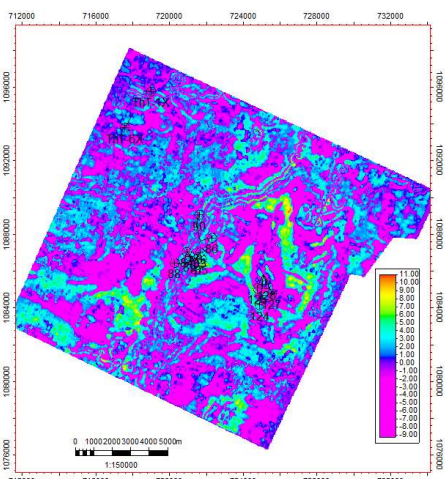
Hình 5. Khoanh định vùng tiềm năng trên bản đồ Thuộc tính Envelope của SH5 từ 0-100ms



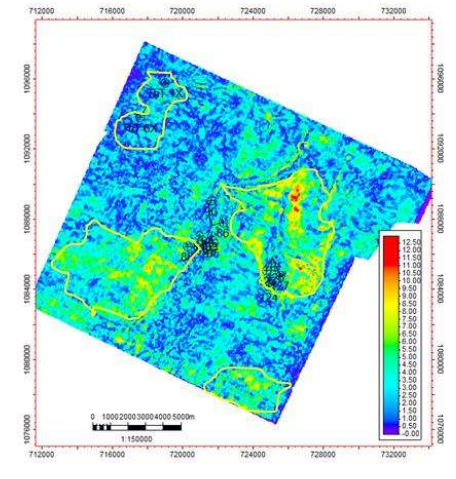
Hình 6. Khoanh định vùng tiềm năng trên bản đồ Thuộc tính RMS của tầng SH7 từ 0-100ms



Hình 7. Khoanh định vùng tiềm năng trên bản đồ Thuộc tính Sweetness của SH7 từ 0-100ms



Hình 8. Khoanh định vùng tiềm năng trên bản đồ Thuộc tính RAI của tầng SH7 từ 0-100ms



Hình 9. Khoanh định vùng tiềm năng trên bản đồ Thuộc tính Envelope của SH7 từ 0-100ms

Thuộc tính địa chấn biên độ bình phương trung bình (RMS), Sweetness cho nóc tầng phản xạ SH7 được trình bày ở Hình 6, Hình 7. Thuộc tính địa chấn RAI và Envelope được trình bày ở Hình 8 và Hình 9.

Phân tích thuộc tính địa chấn RMS, Sweetness cho nóc tầng phản xạ SH7 cho thấy diện tích đá chứa tập trung chủ yếu ở trung tâm của khu vực mỏ Bạch Hổ và một phần ở phía Nam ở Hình 6, Hình 7. Khu vực đông bắc mỏ Bạch Hổ có dị thường biên độ cao, nằm gần kề với mỏ Bạch Hổ. Tuy nhiên càng xa về phía bắc và đông bắc dị thường biên độ giảm dần và phân bố rời rạc. Thuộc tính RAI và Envelope kết hợp với RMS, Sweetness để xác định phạm vi phân bố của đá chứa.

Nhìn chung, Trên các bản đồ thuộc tính địa chấn nóc tầng SH5 và nóc SH7 đều cho thấy các dị thường có biên độ cao, có tương đồng với dị thường biên độ của mỏ Thỏ Trắng và Bạch Hổ. Ở các khu vực Đông Bắc, Đông Nam và Tây Bắc của khu vực dị thường biên độ cao được thể hiện rõ trong khu vực nghiên cứu. Đây là vùng có tồn tại đá chứa tiềm năng của khu vực đông bắc mỏ Bạch Hổ.

3. Kết luận

Phân tích thuộc tính địa chấn cho phép khai thác tối đa các thông tin địa chất từ dữ liệu địa chấn và thuộc tính biên độ rất hiệu quả với nghiên cứu đặc trưng đá chứa. Sử dụng thuộc tính địa chấn biên độ bình phương trung bình RMS kết hợp với thuộc tính RAI, Sweetness, Envelope cho phép xác định được ba vùng đá chứa tiềm năng là Đông Bắc, Đông Nam và Tây Bắc.

Tài liệu tham khảo

- Mai Thanh Tân, 2011 *Thăm dò địa chấn*. NXB Giao thông vận tải
- Nguyễn Hiến Pháp, Nguyễn Thế Hùng, 2016. Nghiên cứu áp dụng các thuộc tính địa chấn trong xây dựng mô hình tương địa chất 3D mô X khu vực lô 103-107 bể trầm tích Sông Hồng, Việt Nam. *Tạp chí Khoa học ĐHQGHN: Các Khoa học Trái đất và Môi trường*, Tập 32, Số 2S, trang 19-31.
- Satinder Chopra and Kurt, J. Marfurt, 2009. *Seismic attributes for prospect identification and reservoir characterization*. Society of Exploration Geophysicists.
- Кирилов А.С., Закревский К.Е., 2014. *Практикум по сейсмической интерпретации в Petrel*. М.: Изд-во МАИ-ПРИНТ. - 288 с.

ABSTRACT

Seismic attribute analysis to study Lower - Miocene reservoir distribution in the northeastern area of Bach Ho field

Nguyen Minh Hoa¹, Nguyen Duy Muoi¹, Bui Thi Ngan¹
¹ Hanoi University of Mining and Geology

The paper is intended to present the initial results when studying seismic attributes in Lower Miocene in the Northeastern Bach Ho oil field. Seismic attributes analysis were applied such as RAI, RMS, Sweetness, and Envelope to identify high amplitude anomalous areas that related to the reservoir rock of the study area. The results have identified the potential reservoir areas in the Northeast, Southeast and Northwest of the study area.

Keywords: Seismic attribute; reservoir; Cuu Long basin; Bach Ho field.