

## PHÂN TÍCH THUỘC TÍNH ĐỊA CHẤN NGHIÊN CỨU TRẦM TÍCH MIOCEN KHU VỰC LÔ 103

NGUYỄN THỊ MINH HỒNG, LÊ HẢI AN, Trường Đại học Mỏ - Địa chất

**Tóm tắt:** Trong những năm gần đây, với phát triển của công nghệ hiện đại trong xử lý số liệu, phân tích thuộc tính địa chấn nghiên cứu đặc điểm động lực của trường sóng đã nổi lên như là một công cụ hữu hiệu cho phép giải quyết nhiều bài toán địa chất như xác định những dấu hiệu hydrocarbon trực tiếp, xác định ranh giới dầu nước, sự tồn tại các vỉa chứa khí, xác định tính chất tầng chứa ... Bài báo trình bày những kết quả ban đầu khi nghiên cứu thuộc tính địa chấn trong trầm tích Miocen lô 103, bắc Bể Sông Hồng. Phân tích thuộc tính địa chấn biên độ, bao gồm biên độ bình phương trung bình RMS và tổng biên độ dương SPA đã khoanh định được các khu vực của các tầng cát tiềm năng chứa dầu khí và dự kiến các giếng khoan thăm lượng tiếp theo trên các cấu tạo triển vọng của khu vực nghiên cứu.

### 1. Mở đầu

Một trong những công nghệ hiện đại 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. Phân tích thuộc tính địa chấn đã được các nhà địa chấn bắt đầu tiếp cận đến từ những năm 30s khi xác định thời gian lan truyền (travel times) theo tính cố kết của mạch địa chấn (coherent reflections) trong địa chấn phản xạ. Có đến trên 50 thuộc tính địa chấn khác nhau tính toán được từ tài liệu địa chấn và được sử dụng để minh giải các cấu trúc địa chất, địa tầng, tính chất vật lý, cơ lý đá. (S. Chopra và K. J. Marfurt, 2005).

Có thể nói sự phát triển của phân tích thuộc tính địa chấn gắn liền với phát triển trong lĩnh vực máy tính-điện toán. Các phát triển liên tục về công nghệ thúc đẩy các thiết bị đo ghi và xử lý số liệu địa chấn và các phần mềm chuyên dụng cho phép thu thập được khối lượng thông tin rất lớn từ tài liệu địa chấn, làm tăng số lượng thông số được sử dụng trong quá trình phân tích.

Thuộc tính địa chấn (Seismic Attributes) 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... [1, 2, 5, 8].

Biên độ là một trong những thuộc tính cơ bản nhất của mạch địa chấn. Quá trình xử lý tài liệu địa chấn hiện nay thường hướng đến việc bảo toàn biên độ thực nhờ đó có thể áp dụng

trong phân tích địa tầng. Biên độ địa chấn thường được sử dụng để minh giải tương địa chấn và xây dựng các bản đồ phân bố tầng chứa. So sánh sự thay đổi của biên độ các mạch địa chấn có thể giúp phân biệt các tương địa chấn khác nhau. Ví dụ, sóng địa chấn truyền qua môi trường có hàm lượng cát cao thường có biên độ mạnh hơn so với môi trường có hàm lượng sét cao. Sự khác nhau này có thể dễ dàng phân tích trên bản đồ thuộc tính địa chấn dựa trên tỷ lệ cát-sét. Nói chung, chức năng chính của thuộc tính biên độ là nhận dạng các đối tượng chứa dầu khí, các mặt bất chỉnh hợp, hệ thống kênh rạch và các thân cát cũng như sự thay đổi các tập địa tầng. Những loại thuộc tính biên độ chính thường được sử dụng là biên độ bình phương trung bình RMS, biên độ trung bình tuyệt đối, biên độ đỉnh cực đại, biên độ tổng tuyệt đối, tổng biên độ âm SNA, tổng biên độ dương SPA... [4, 7]

Trong nghiên cứu này, nhóm tác giả sử dụng biên độ RMS và SPA để khoanh định phân bố các tầng chứa triển vọng.

Thuộc tính địa chấn biên độ RMS được tính trong một cửa sổ phân tích và dịch chuyển theo các mạch địa chấn. Giá trị biên độ RMS được tính theo công thức sau:

$$RMS = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n A_i^2}$$

trong đó:

n - là số lượng mẫu biên độ nằm trong cửa sổ phân tích;

$A_i$  - là giá trị biên độ.

Tương tự như vậy, thuộc tính tổng biên độ dương SPA cũng được tính trong một cửa sổ phân tích và dịch chuyển theo các mạch địa chấn. Thuộc tính tổng biên độ dương SPA được tính theo công thức:

$$SPA = \sum_{i=1}^m B_{i,duong}$$

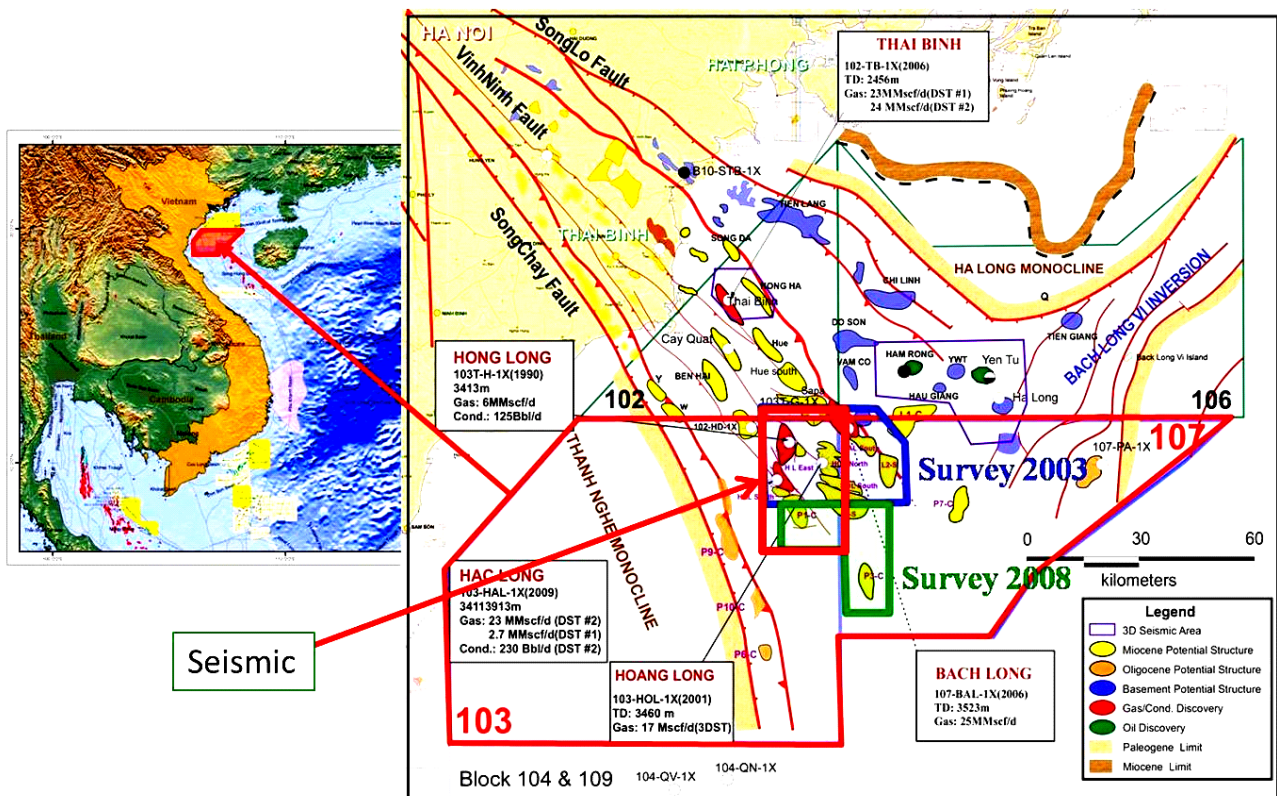
trong đó: m - là số lượng mẫu có biên độ dương nằm trong cửa sổ phân tích;

$B_i$  - là giá trị biên độ

## 2. Phân tích thuộc tính địa chấn xác định phân bố các tầng chứa dầu khí tiềm năng tuổi miocen lô 103

Khu vực nghiên cứu là lô 103, bắc Bê Sông Hồng, tại lô này đã khoan 4 giếng A, B, C, D (hình 1). Trong nghiên cứu này, nhóm tác giả tập trung vào phân trầm tích Miocen trung,

từ tầng U200 - nóc Miocen trung đến U260 - nóc Miocen hạ. Tính toán thuộc tính địa chấn RMS và SPA sử dụng tài liệu địa chấn 3D thu nỏ 2003 và 2008. Kết quả nghiên cứu địa chất và ĐVLGK của 4 giếng đã khoan trong lô cho thấy hầu hết các vỉa đều mỏng. Khi liên kết tài liệu ĐVLGK với tài liệu địa chấn tại các giếng khoan A, B và C thấy rằng các vỉa cát liên kết khá tốt với các đỉnh dương (positive peaks) của mạch địa chấn. Chính vì vậy mà có thể sử dụng biên độ địa chấn để xác định phân bố của các tầng chứa. Không thấy mối liên kết giữa thuộc tính địa chấn và chất lưu của tầng chứa nên không thể sử dụng phân tích thuộc tính địa chấn thông thường để xác định các tầng cát chứa khí trong khu vực nghiên cứu.



Hình 1. Khu vực nghiên cứu (lô 103)

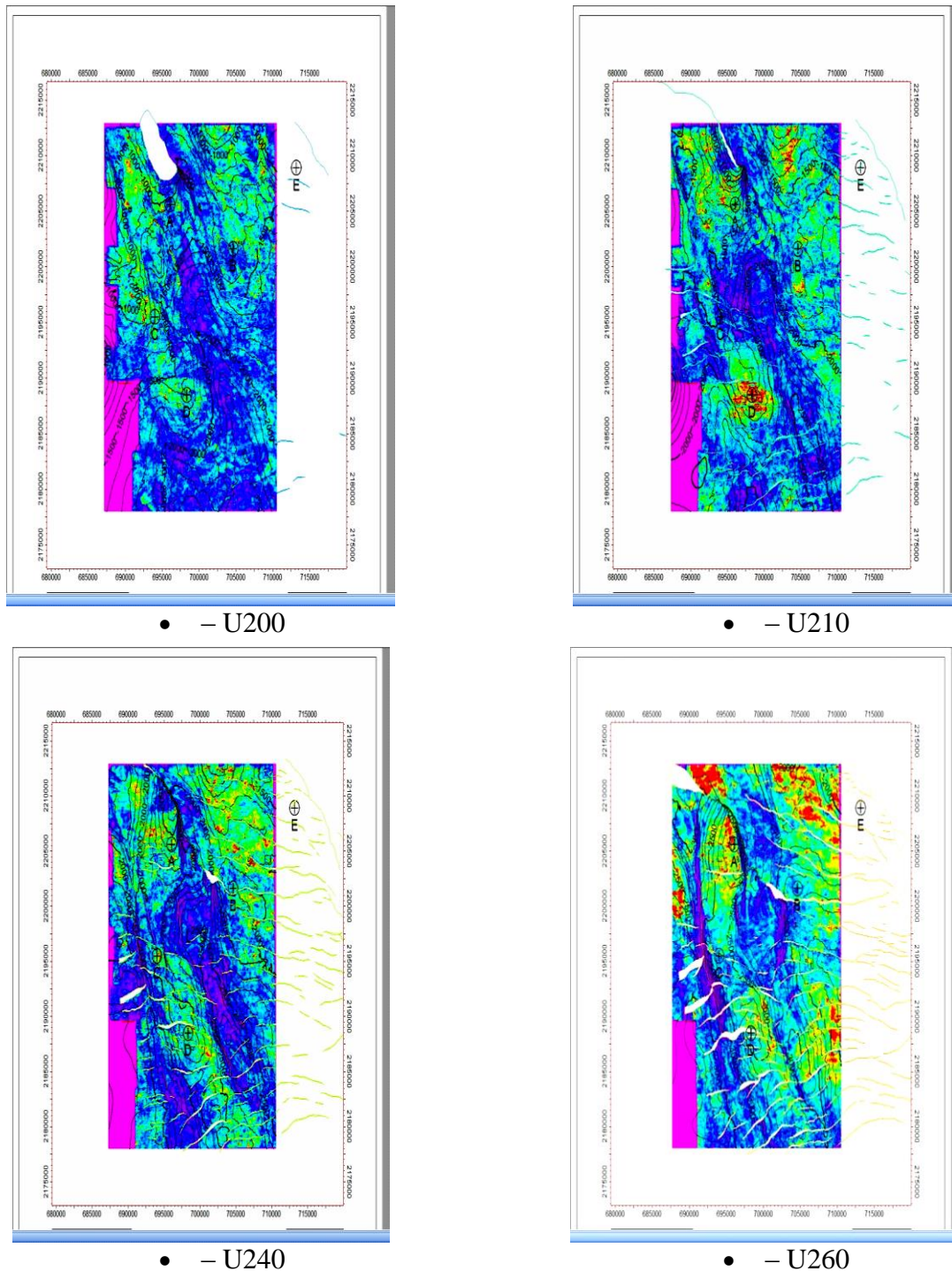
Như đã trình bày ở trên, hầu hết tất cả các phát hiện khí trong khu vực nghiên cứu đều có liên quan đến các khu vực có dị thường biên độ [3]. Thuộc tính tổng biên độ dương SPA và biên độ bình phương trung bình RMS được tính toán để khoanh định ra các khu vực có dị thường

biên độ cao có liên quan đến các tầng cát. Các bản đồ thuộc tính địa chấn RMS và SPA được xây dựng cho nóc các tập U200 đến U260 với cửa sổ thời gian là 64ms để đảm bảo tính tương đồng với tài liệu ĐVLGK [6]. Thuộc tính địa chấn RMS và SPA cũng được tính toán cho các

tập U200-U210, U210-U240 và U240-U260. Kết quả tính toán thuộc tính địa chấn RMS và SPA được trình bày trên hình 2 đến hình 5.

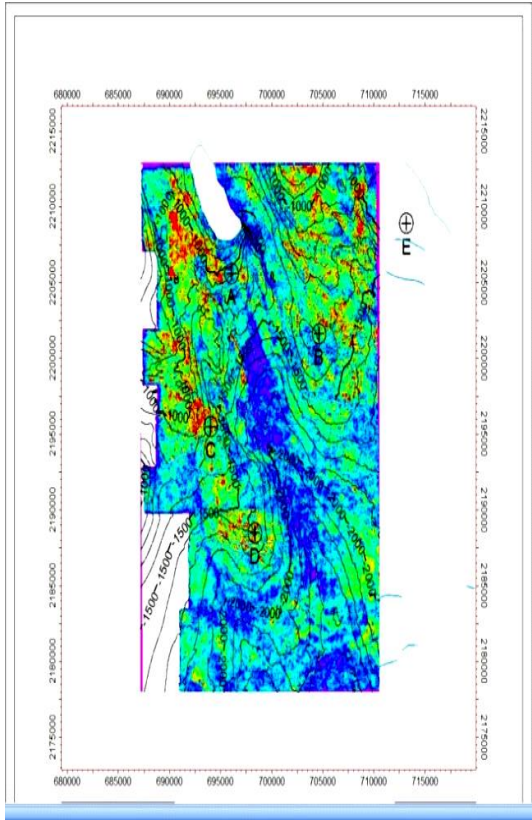
Hình 2a-d biểu diễn bản đồ thuộc tính địa chấn RMS và hình 3a-d biểu diễn bản đồ thuộc tính địa chấn SPA tính toán cho các tầng phân

xạ U200 đến U260 trong khu vực nghiên cứu. Hình 4a-c biểu diễn bản đồ thuộc tính địa chấn RMS của các tập U200-U210, U210-U240 và U240-U260. Hình 5a-c biểu diễn bản đồ thuộc tính địa chấn SPA của các tập U200-U210, U210-U240 và U240-U260.

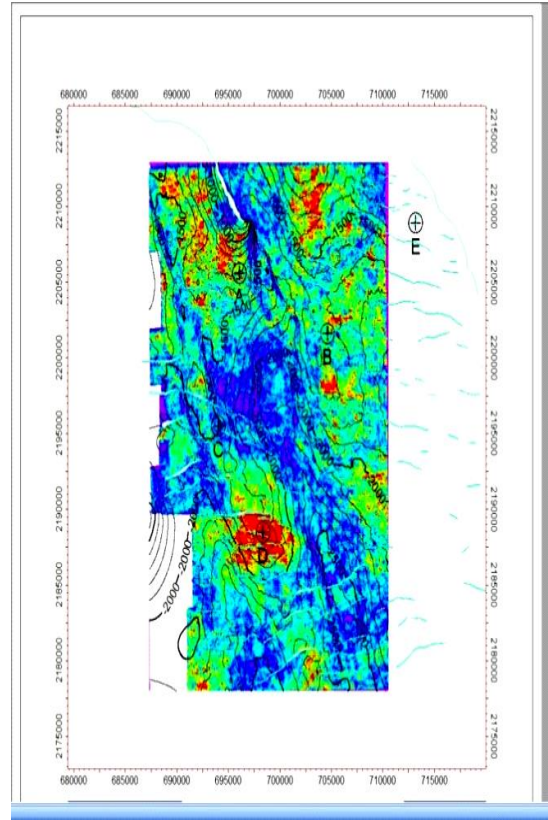


Hình 2. Bản đồ thuộc tính RMS

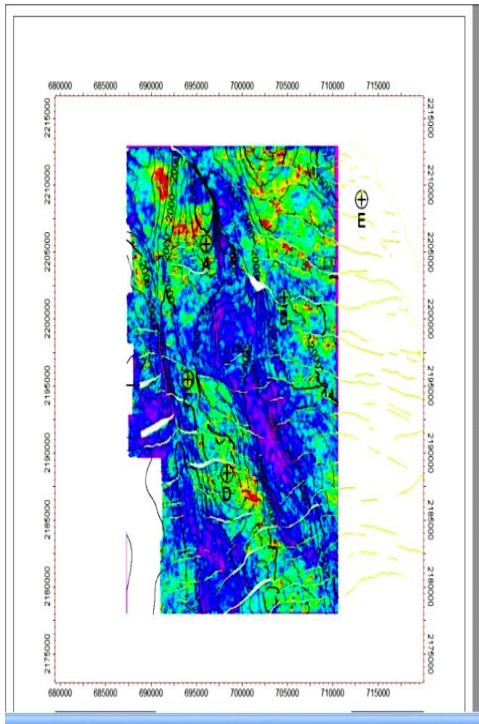




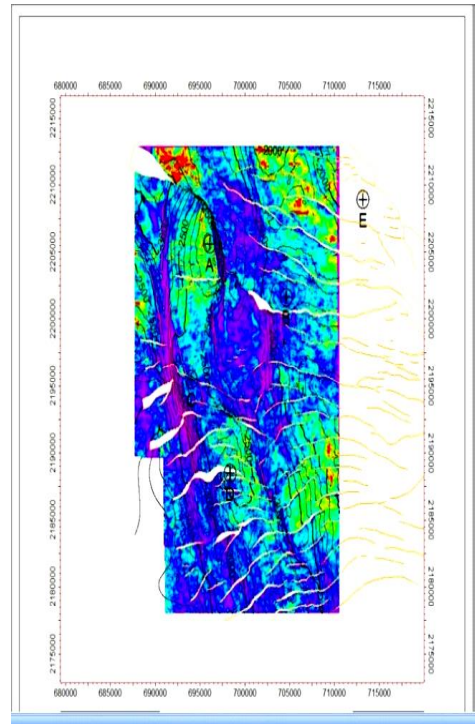
• – U20



• – U210

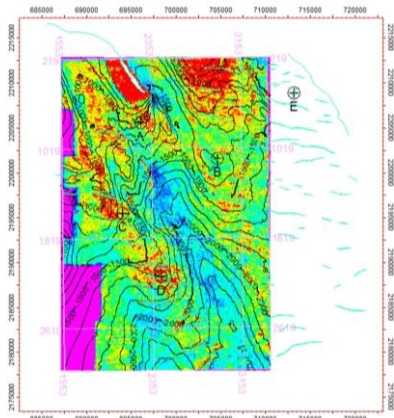


• – U240

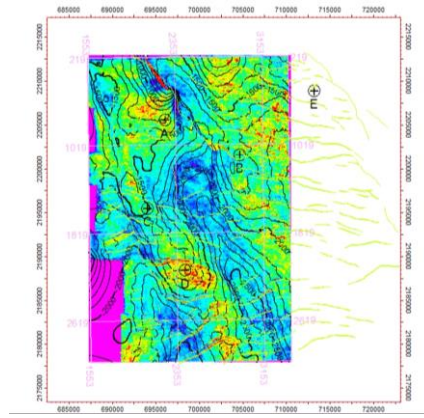


• – U260

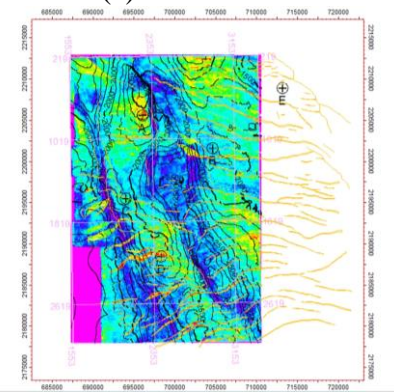
Hình 3. Bản đồ thuộc tính SPA



(a) U200-U210

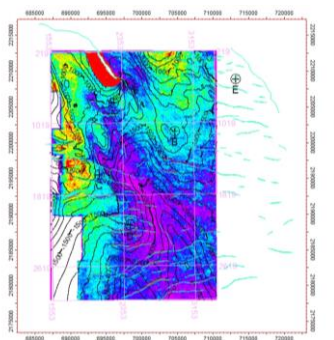


(a) U210-U240

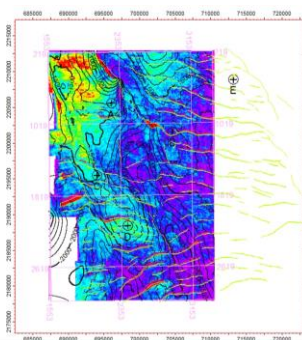


(c) U240-U260

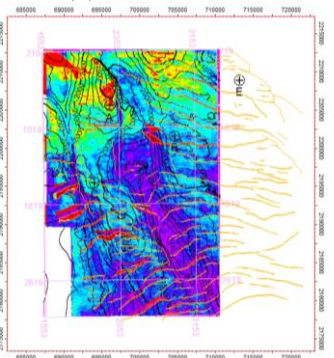
Hình 4. Bản đồ thuộc tính RMS của các tập U200-U210, U210-U240 và U240-U260



(a) U200-U210



(a) U210-U240



(c) U240-U260

Hình 5. Bản đồ thuộc tính SPA của các tập U200-U210, U210-U240 và U240-U260

Kết quả phân tích thuộc tính địa chấn cho thấy:

Nhìn chung trong khu vực nghiên cứu, các trầm tích Miocen được hình thành ở những môi trường trầm tích khác nhau, từ biển nông ven bờ (cấu tạo C) đến biển sâu (phía Nam của khu vực nghiên cứu). Do đó mà ở cấu tạo C có xác suất phát hiện ra các tầng cát tiềm năng cao hơn là khu vực phía Nam của giếng D. Trên các bản đồ thuộc tính địa chấn của tầng U210 đến U260, các thuộc tính địa chấn RMS và SPA nhìn chung đều cho thấy các dị thường có biên độ cao tương đối tương đồng với các cấu tạo A, C và D. Ở tầng U210, dị thường biên độ quan sát thấy ở phía Tây-Bắc của cấu tạo C và D. Ở tầng U240, dị thường biên độ quan sát thấy ở cấu tạo A và phía Đông của cấu tạo C. Tầng U260, dị thường biên độ quan sát thấy ở phía Bắc cấu tạo A và phía Đông của cấu tạo C.

### 3. Kết luận

Qua nghiên cứu này có thể rút ra một số kết luận chính như sau:

Phân tích thuộc tính địa chấn cho phép hiểu rõ hơn và xác định các tầng cát chứa dầu khí tiềm năng tuổi Miocen trong khu vực nghiên cứu.

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 khí trong khu vực nghiên cứu. Sử dụng thuộc tính địa chấn biên độ trung bình bình phương RMS và tổng biên độ dương SPA cho phép khoanh định các khu vực tiềm năng của tầng cát chứa dầu khí

Dựa trên các kết quả phân tích thuộc tính địa chấn, có thể đề xuất một số khu vực triển vọng để đặt vị trí các giếng khoan thăm lượng

tiếp theo như: Bắc của giếng A, Tây Bắc của giếng C và Đông của giếng D.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Chopra, S and Kurt J. 2005, 75th Anniversary Seismic Attributes – A historical perspective. Geophysics, vol. 70, No. 05.
- [2]. Mai Thanh Tân, 2010. Địa chấn thăm dò. NXB Giao thông vận tải
- [3]. Nguyễn Huy Ngọc và nnk, 2008. Ứng dụng phương pháp giải ngược đàn hồi địa chấn để khoanh định các thân cát chứa khí thuộc lô 102, Bể Sông Hồng. Hội nghị KHKT 30 năm Viện Dầu khí, Hà Nội, trang 499-509.
- [4]. Nguyễn Thu Huyền và nnk, 2010. Ứng dụng phân tích thuộc tính địa chấn để dự báo sự phân bố hệ thống kênh rạch trong lát cắt trầm tích khu vực Tây Nam bể Cửu Long. Tuyển tập báo cáo Hội nghị KH-CN quốc tế “Dầu khí Việt Nam 2010: Tăng tốc phát triển”, trang 527-531.
- [5]. Peter Majid Tandom, Nguyen Huy Ngoc, 2001. Application of coherence cube technology and seismic attributes in Ruby field. The SEAPEX Exploration Conference & Farm-out Forum, Singapore, April 2001.
- [6]. Schlumberger, Petrel 2011 Manuals
- [7]. Sigit Sukmono, 2004. Characterizing reservoir using seismic stratigraphy, seismic inversion and seismic attributes. 32nd Annual General Meeting of the IPA. March 2004.
- [8]. Thaku R. K, 2007. Identification of High-Porosity Reservoir Sands From 3D-Seismic Attributes Using Neural Network Technique in South Umm Gudair Field, Kuwait. SPE 105423-MS.

## SUMMARY

### Seismic attributes analysis for miocene reservoir characterization in block 103

Nguyen Thi Minh Hong, Le Hai An, *University of Mining and Geology*

Seismic attributes analysis, in recent year, with the robust development of modern technology applied in seismic data processing and interpretation, has emerged as an effective tool to solve geological tasks such as determine direct hydrocarbon indicators, delineate oil water contacts, predict gas sand presence, and evaluate reservoir properties... This paper presents the preliminary outcomes of seismic attributes analysis in Miocene sediments of block 103 in Northern Red River basin. Seismic attributes RMS and SPA has successfully used for hydrocarbon potential reservoir delineation and characterization as well as proposes the appraisal wells in the prospects of the study area.