

# Applied seismic attribute to study the distribution of sandstone reservoirs of D sequence, upper Oligocene sediments, CT field, Cuu Long basin



Oanh Thi Tran <sup>1,\*</sup>, Anh Ngoc Le <sup>2</sup>, Khanh Duy Pham <sup>3</sup>, Ngan Thi Bui <sup>2</sup>, Ngoc Bao Pham <sup>1</sup>, Ha Hai Thi Nguyen <sup>1</sup>, Linh Thuy Thi Do <sup>1</sup>, San Ngoc Doan <sup>1</sup>, Quy Van Hoang <sup>4</sup>

<sup>1</sup> PetroVietnam University, Ba Ria - Vung Tau, Vietnam

<sup>2</sup> Hanoi University of Mining and Geology, Hanoi, Vietnam

<sup>3</sup> NIPI - Vietsovpetro, Ba Ria - Vung Tau, Vietnam

<sup>4</sup> Vietnam Petroleum Association, Hanoi, Vietnam

## ARTICLE INFO

### Article history:

Received 21<sup>st</sup> May 2021

Revised 16<sup>th</sup> Aug. 2021

Accepted 16<sup>th</sup> Sept. 2021

### Keywords:

D sequence,  
Reservoir distribution,  
Seismic attribute,  
Upper Oligocene,  
Well log correlation.

## ABSTRACT

*In this paper, the seismic attribute analysis methods in combination with well data were used to predict the distribution of the D sequence. A seismic attribute is any measurement of seismic data that enhances the visibility or quantification of geological elements or rock properties to determine the structure or depositional environment of sediment. The authors have selected the basic attributes, which are related to amplitude and frequency such as RAI, RMS, ARC length, Specdecom, Sweetness attribute. The attributes reflect quite accurately the changes in lithology, sedimentary facies, etc. from which will be possible to predict the distribution of the sand bodies. There are 02 large reservoirs discovered in the D sequence: the main reservoirs (D0 -D3) sands and minor reservoirs (D4 - D10). The study results show that the main reservoirs from D0 to D3 are widely distributed in the study area, especially in the western block and near the Con Son swell (except A well due to erosion process). Meanwhile, the reservoirs from D4 to D10 are of discontinuous distributions. Zones of high amplitude anomalies that are likely related to volcanic sediments in the study area are also delineated. The seismic attribute analysis reveals the possible distribution of high potential sand bodies (D2-D3) in the south-western and north-eastern parts that need further study.*

Copyright © 2021 Hanoi University of Mining and Geology. All rights reserved.

\*Corresponding author

E - mail: [oanhtran@pvu.edu.vn](mailto:oanhtran@pvu.edu.vn)

DOI: 10.46326/JMES.2021.62(5).05



## Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Mỏ - Địa chất

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



# Ứng dụng thuộc tính địa chấn dự báo phân bố của đá chứa cát kết tập D, trầm tích Oligocen trên, mỏ CT, bể Cửu Long

Trần Thị Oanh <sup>1,\*</sup>, Lê Ngọc Ánh <sup>2</sup>, Phạm Duy Khánh <sup>3</sup>, Bùi Thị Ngân <sup>2</sup>, Phạm Bảo Ngọc <sup>1</sup>, Nguyễn Thị Hải Hà <sup>1</sup>, Đỗ Thị Thùy Linh <sup>1</sup>, Doãn Ngọc San <sup>1</sup>, Hoàng Văn Quý <sup>4</sup>

<sup>1</sup> Trường Đại học Dầu khí Việt Nam, Bà Rịa - Vũng Tàu, Việt Nam

<sup>2</sup> Trường Đại học Mỏ - Địa chất, Hà Nội, Việt Nam

<sup>3</sup> Viện nghiên cứu Khoa học và Thiết kế Dầu khí biển - Vietsovpetro, Bà Rịa - Vũng Tàu, Việt Nam

<sup>4</sup> Hội Dầu khí Việt Nam, Hà Nội, Việt Nam

### THÔNG TIN BÀI BÁO

#### Quá trình:

Nhận bài 21/5/2021

Sửa xong 16/8/2021

Chấp nhận đăng 16/9/2021

#### Từ khóa:

Liên kết giếng khoan,  
Oligocen trên,  
Phân bố đá chứa,  
Tập D,  
Thuộc tính địa chấn.

### TÓM TẮT

Bài báo ứng dụng các phương pháp phân tích thuộc tính địa chấn kết hợp với các tài liệu giếng khoan để dự báo sự phân bố của các thân cát trong tập D. Thuộc tính địa chấn là một phép đo bất kỳ của tài liệu địa chấn để nâng cao khả năng hiển thị, định lượng các yếu tố địa chất hoặc thuộc tính đá chứa nhằm xác định cấu trúc hoặc môi trường lắng đọng trầm tích. Nhóm tác giả đã lựa chọn các thuộc tính cơ bản liên quan đến biên độ và tần số như: thuộc tính RAI, RMS, ARC length, Specdecom, Sweetness. Các thuộc tính này phản ánh khá chính xác sự thay đổi về mặt thạch học, tướng trầm tích,... từ đó có thể dự đoán phân bố của các thân cát. Kết quả nghiên cứu cho thấy tập D tồn tại 02 tập vỉa lớn: tập vỉa chính bao gồm các vỉa cát từ D0-D3 và tập vỉa phụ bao gồm các vỉa từ D4-D10. Kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng tập vỉa chính phân bố rộng khắp khu vực phía tây của lô 09.3/12 và gần đối xứng Côn Sơn (ngoại trừ giếng khoan A do bị bóc mòn), trong khi đó tập vỉa phụ phân bố rời rạc. Tại khu vực nghiên cứu cũng khoanh định được các khu vực có sự tồn tại của các vật liệu núi lửa với biểu hiện của các dị thường biên độ cao. Kết quả phân tích thuộc tính địa chấn cũng chỉ ra rằng các thân cát (D0-D3) nằm ở khu vực tây nam và đông bắc có tiềm năng cao và cần nghiên cứu nhiều hơn nữa.

© 2021 Trường Đại học Mỏ - Địa chất. Tất cả các quyền được bảo đảm.

## 1. Mở đầu

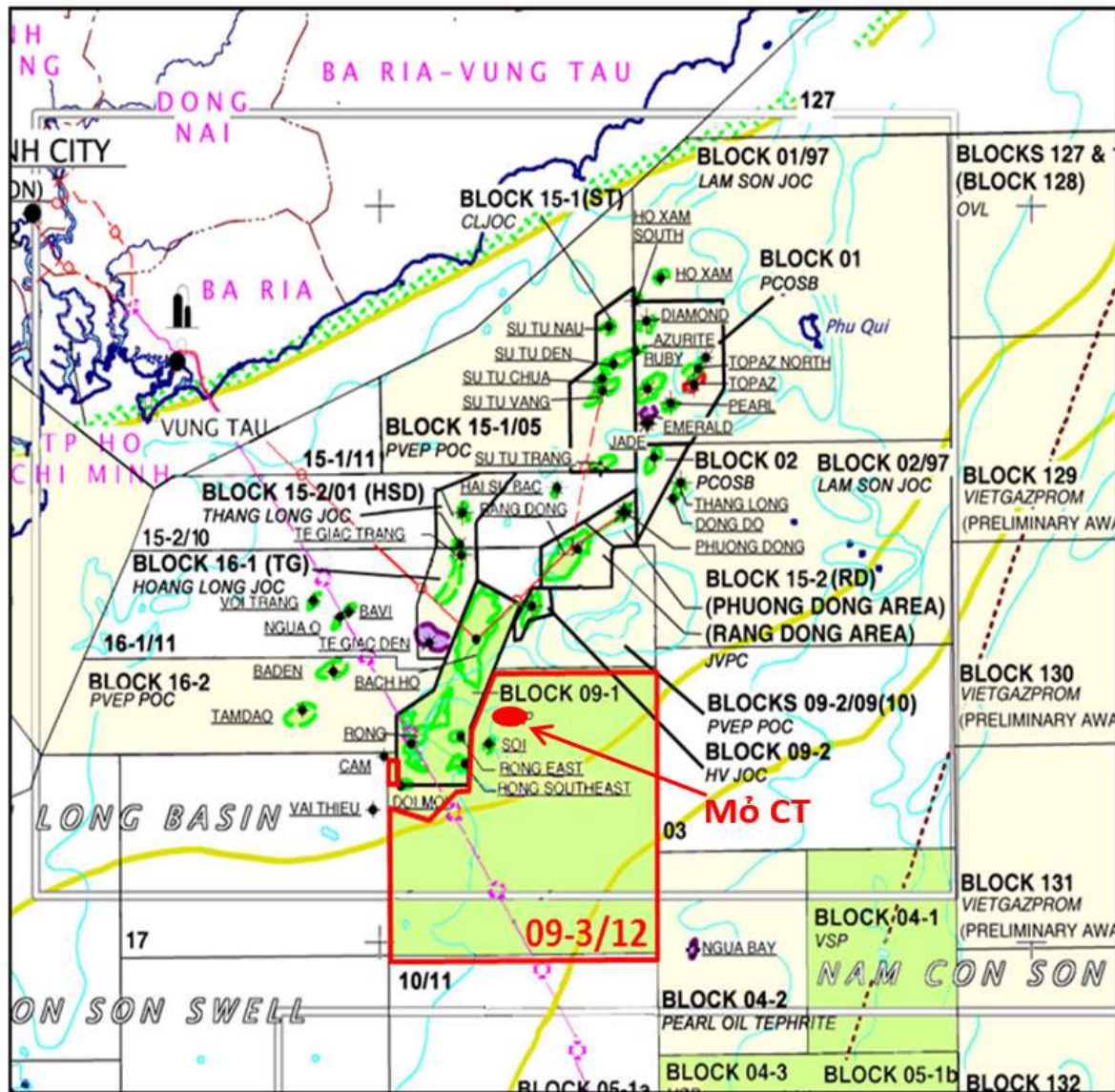
Mỏ CT thuộc lô 09-3/12 bể Cửu Long cách Vũng Tàu khoảng 160 km về phía đông nam (Hình

1). Theo các công trình nghiên cứu khoa học đã được công bố thì khu vực này đã được chứng minh là có tiềm năng lớn về dầu khí, điều này được khẳng định bởi sự có mặt đầy đủ của các yếu tố sinh, chứa, chẵn cũng như quá trình sinh dầu, di cư, nập bẫy và bảo tồn các tích tụ dầu khí. Kết quả đánh giá trữ lượng dầu khí mỏ CT đã khẳng định

\*Tác giả liên hệ

E - mail: oanhtran@pvu.edu.vn

DOI: 10.46326/JMES.2021.62(5).05



Hình 1. Vị trí khu vực nghiên cứu (NIPI, 2016).

tiềm năng lớn về dầu và khí của tập D trầm tích Oliogocen trên (Lê Hải An, 2015; NIPI, 2016). Bài báo trình bày kết quả áp dụng các nghiên cứu tích hợp các phương pháp phân tích địa chấn và liên kết giếng khoan và để nghiên cứu sự phân bố của đá chứa cát kết, tập D, Oliogocen trên, mỏ CT, bể Cửu Long.

## 2. Cơ sở tài liệu

Các tài liệu sử dụng trong bài báo bao gồm tài liệu mẫu lõi của các giếng khoan A, B, C, tài liệu đo địa vật lý giếng khoan (ĐVLGK) của 06 giếng A, B, C, D, E, F mỏ CT và hơn 800 km<sup>2</sup> cube địa chấn 3D Pr - PSDM. Tài liệu địa chấn tái xử lý theo chu trình

3D Pr PSDM có chất lượng tốt đáp ứng được quá trình minh giải và phân tích thuộc tính địa chấn.

## 3. Phương pháp nghiên cứu

Bài báo sử dụng tổ hợp các phương pháp phân tích thuộc tính địa chấn trên phần mềm Petrel kết hợp với kết quả liên kết minh giải ĐVLGK và các tài liệu mẫu lõi, thạch học để đánh giá sự phân bố của đá chứa cát kết tập D, Oliogocen trên, mỏ CT.

Trong khuôn khổ nghiên cứu, bài báo chỉ đề cập tới nhóm thuộc tính về biên độ và tần số như: thuộc tính ARC length, thuộc tính trở kháng âm học tương đối (RAI), thuộc tính biên độ bình



phương trung bình (RMS), thuộc tính Sweetness và thuộc tính biên độ phổ tần số (Specdecom) để dự báo sự phân bố của các vỉa chứa. Đây là các thuộc tính có liên hệ mật thiết tới sự thay đổi về mặt thạch học và tương trầm tích. Các điểm dị thường biên độ cao thường là biểu hiện của các thân cát chứa Hydrocarbon và các dị thường thấp thường phản ánh các tập sét (Lê Hải An, 2015, Mai Thanh Tân, 2010).

Thuộc tính địa chấn cho các dấu hiệu gián tiếp nên việc phân tích địa chất các thuộc tính địa chấn phải được kết hợp với các thông tin khác như các đặc trưng cấu kiến tạo, môi trường lắng đọng trầm tích, kết quả nghiên cứu phân tích thạch học, kết quả minh giải địa chấn địa tầng, tài liệu giếng khoan mới có thể đạt được kết quả tin cậy nhất. Quy trình nghiên cứu đánh giá phân bố của các thân cát được trình bày trong Hình 2. Quy trình này được xây dựng dựa trên cơ sở lý thuyết và ứng dụng các thuộc tính địa chấn trong tìm kiếm thăm dò dầu khí (Chopra & Marfurt, 2007; Mai Thanh Tân, 2010) cũng như các nghiên cứu liên quan (Lê Hải An, 2015; Nguyễn Thị Thu Huyền và nnk., 2010; Phan Thanh Liêm và Lê Hải An, 2013; VSP, 2017; Ahmad & Rowell, 2012).

### 3.1. Thuộc tính trở kháng âm học tương đối (RAI)

Bản chất của thuộc tính này là thuộc tính biên độ phản xạ, giá trị đại số trung bình biên độ được tính toán bằng cách lấy các giá trị biên độ với bước lấy mẫu đều nhau và tích hợp chúng trên mạch địa chấn sau đó đổ qua bộ lọc Butterworth

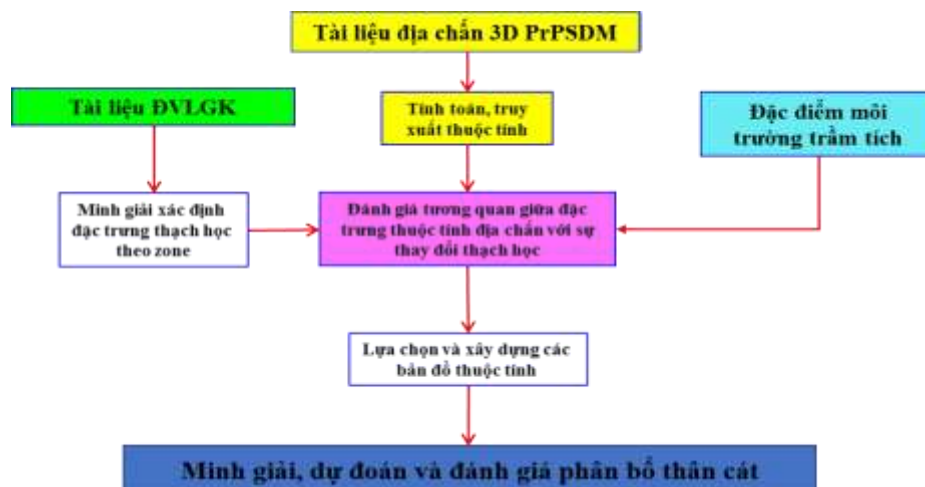
với ngưỡng cho phép đi qua lớn gấp 10 lần bước lấy mẫu. Bộ lọc này có vai trò giảm các nhiễu tần số thấp. Theo các kết quả khảo sát đối sánh giữa các thuộc tính biên độ cho thấy, thuộc tính RAI có độ phân giải thẳng đứng cao hơn so với các thuộc tính biên độ khác. Thuộc tính này được ứng dụng để phản ánh độ tương phản âm học biểu kiến, xác định ranh giới các tập, xác định bề mặt bất chỉnh hợp (Lê Hải An, 2015).

### 3.2. Thuộc tính biên độ bình phương trung bình - Root Mean Square Amplitude (RMS)

Thuộc tính biên độ địa chấn RMS phản ánh sự thay đổi về năng lượng của phản xạ địa chấn liên quan đến sự biến đổi thạch học. Phương pháp này phân tích sóng phản xạ trong một cửa sổ thời gian đã được xác định trước. Ứng dụng của thuộc tính RMS rất phổ biến trong công tác xử lý và minh giải tài liệu địa chấn với mục đích xác định và dự báo phân bố các đặc trưng địa chất và đặc trưng đá chứa, xác định các kênh rạch, nhận dạng các mặt bất chỉnh hợp. Thuộc tính RMS thường được dùng kết hợp với các thuộc tính địa chấn khác như Specdecom, RAI, Sweetness, Arc-length nhằm tăng khả năng hỗ trợ dự báo sự phân bố đá chứa (Onajite, 2014).

### 3.3. Thuộc tính Sweetness

Thuộc tính Sweetness là thuộc tính địa chấn tổng hợp và được tính bằng biên độ tức thời chia cho căn bậc hai của tần số tức thời. Thuộc tính này phản ánh mối quan hệ giữa năng lượng và tần số



Hình 2. Quy trình minh giải thuộc tính địa chấn áp dụng cho khu vực nghiên cứu.

sóng phản xạ, do đó có thể phản ánh rõ sự biến đổi về thạch học hay sự phân dị về thạch học trong lát cắt trầm tích. Thuộc tính Sweetness sẽ phản ánh rõ rệt hình ảnh của các thân cát (biên độ cao và tần số thấp) nên rất hiệu quả khi nhận diện sự có mặt của các tập cát bị xen kẹp bởi các tập sét (Chopra & Marfurt, 2007; Lê Hải An, 2015).

### 3.4. Thuộc tính Arc length

Thuộc tính Arc-length được tính bằng tổng chiều dài của sóng địa chấn trên một cửa sổ nhất định, đây là thuộc tính lai, kết hợp giữa biên độ và tần số. Thuộc tính này phản ánh tính chất bất đồng nhất của các phản xạ địa chấn liên quan tới biến đổi tương đá. Do đó, thuộc tính Arc-length rất hữu ích trong việc minh giải tương trầm tích và môi trường cũng như xác định sự phân bố các thân cát, và xác định sự thay đổi địa tầng trầm tích (Chopra & Marfurt, 2007; Mai Thanh Tân, 2010).

### 3.5. Các thuộc tính liên quan đến phương pháp SpecDecom (Phổ tần số tức thời)

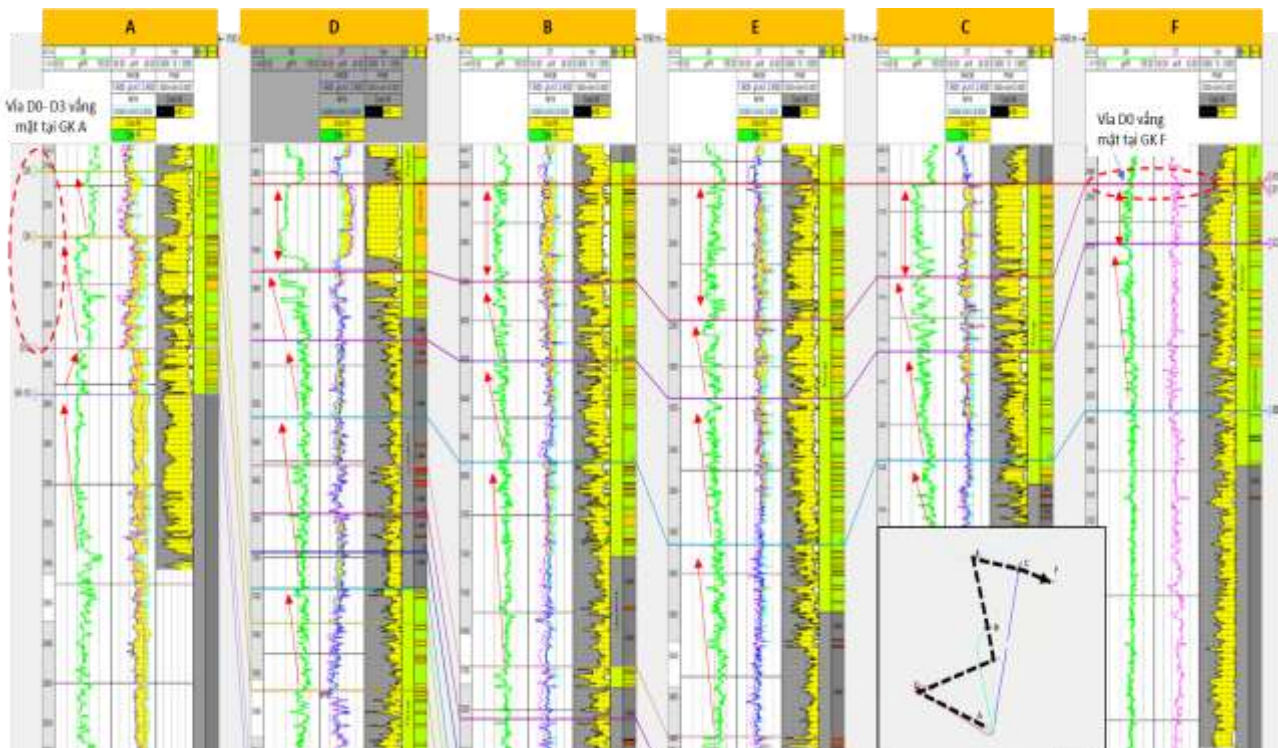
Phương pháp này chuyển đổi tài liệu địa chấn từ lát cắt thời gian sang lát cắt tần số thông qua phép toán DFT (Discrete Fourier Transform). Biên

độ phổ tần số hay pha được sử dụng để xác định sự phân bố theo chiều ngang các đặc trưng địa chất và được ứng dụng để: xác định sự phân bố tương đá (facies) và các đặc điểm trầm tích của đá chứa (ranh giới môi trường trầm tích, phân bố sông ngòi,...); xác định thứ tự trầm tích của các tầng địa chất (Satinder Chopra Kurt J. Marfurt, 2007; Mirza Naseer Ahmad và Philip Rowell, 2012).

## 4. Kết quả và thảo luận

### 4.1. Kết quả liên kết giếng khoan

Tài liệu đo địa vật lý giếng khoan của 06 giếng trong khu vực được sử dụng để liên kết các tập vỉa của các giếng trong khu vực. Nguyên tắc liên kết trước hết là lựa chọn các tầng tựa có mặt trong lát cắt của tất cả các giếng (thường tương ứng với nóc hoặc đáy của các đơn vị địa tầng - trong nghiên cứu này lựa chọn tầng tựa là nóc tập D1), sau đó là dựa trên sự tương tự về hình dạng các đường cong địa vật lý giếng khoan (Hoàng Văn Quý, 2018). Tuyến liên kết cắt lần lượt qua các giếng A, D, B, C, E, F. Trên cơ sở đó, có thể phân chia các vỉa sản



Hình 3. Liên kết các giếng khoan trong khu vực nghiên cứu (Trần Thị Oanh, 2020).

phẩm của tập D thành 2 tập vỉa lớn: tập vỉa chính từ tập D0÷D3; tập vỉa phụ từ D4 đến D10 (Hình 3).

*Các vỉa cho dòng chính (từ D0÷D3):* tập vỉa này bao gồm nhiều thân cát khác nhau, phân bố gần như ở tất cả các giếng khoan, trừ giếng khoan A (do bị bóc mòn). Theo kết quả minh giải thì bề dày tập vỉa D0÷D3 có xu hướng tăng dần về phía trung tâm, điều đó chứng tỏ rằng ngoài việc đón nhận nguồn cung cấp vật liệu từ đới nâng Côn Sơn thì khu vực mỏ CT còn có khả năng đón nhận một phần trầm tích được cung cấp từ đới nâng Sỏi.

*Tập vỉa D0:* có chiều dày hiệu dụng dao động 1,7÷11,4 m, dày nhất ở giếng khoan E và mỏng dần sang hai bên giếng khoan B, D và C, độ rỗng dao động từ 16÷22%. Tại giếng khoan A, F không thấy sự tồn tại của vỉa này do đã bị bóc mòn và vận chuyển xuống khu vực trung tâm mỏ CT.

*Tập vỉa D1:* phân bố trên tất cả các giếng khoan D, B, E, C và F, các thân cát có bề dày tương đối ổn định, bề dày trung bình của tập vỉa này là khoảng 4,5 m. Độ rỗng trung bình của tập vỉa D1 xấp xỉ 18%.

*Tập vỉa D2:* phân bố tương tự như vỉa D1, bề dày của tập vỉa này có sự biến đổi khá lớn. Các vỉa chứa ở các giếng B, C, E và F chủ yếu là các vỉa mỏng, chiều dày dao động 1÷3,5 m. Trong khi đó, tại giếng khoan D, tập D2 chỉ có duy nhất một thân cát (2905÷2944m) bề dày lên tới gần 40 m.

*Tập vỉa D3:* vỉa cát này chỉ bắt gặp tại các giếng D, E và F, tại giếng C tập D3 đã bị sét hóa. Tập vỉa này bao gồm nhiều vỉa mỏng và chất lượng

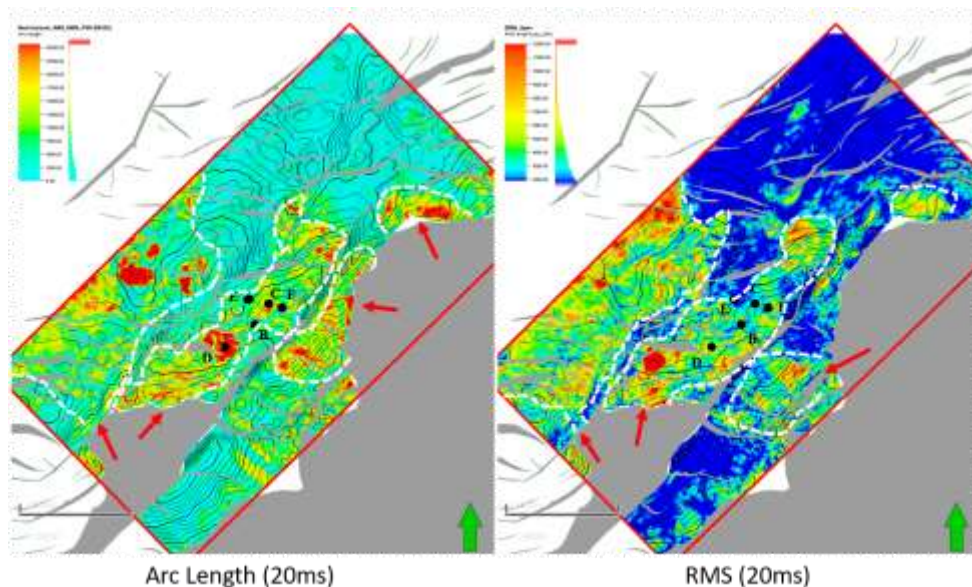
chứa bị kém hơn so với các vỉa D0, D1 và D2. Tại vỉa D3 bắt gặp nhiều vỉa chứa nước.

*Các tập vỉa phụ từ D4÷D10:* bề dày tập vỉa dao động 4÷20 m. Tập vỉa này bắt gặp tại các giếng khoan A, D, B và E. Tuy nhiên, theo kết quả minh giải địa vật lý thì các vỉa D4÷D10 tại các giếng D, B và E đều là các vỉa chặt sét hoặc bị sét hóa. Duy nhất tại giếng khoan A đã bắt gặp các vỉa từ D8 tới D10 với giá trị độ rỗng dao động từ 12÷15% và độ bão hòa dầu trung bình là 55%.

#### 4.2. Kết quả phân tích thuộc tính địa chấn

Các tầng sản phẩm từ D0 đến D3: trên cơ sở lựa chọn các thuộc tính có thể phản ánh rõ nhất sự thay đổi về biên độ phản xạ, phổ tần số nhằm nhận dạng các thân cát và sự phân bố của chúng. Tổ hợp thuộc tính địa chấn được lựa chọn gồm: Arc length, RMS, RAI, Sweetness và Specdecom là các thuộc tính có khả năng hiển thị rõ ràng nhất các thể địa chất có đặc trưng biên độ địa chấn khác biệt cũng như dự báo được tương đá, thạch học và làm rõ được sự phân bố của các thân cát. Các thuộc tính này thường được dùng kết hợp với nhau nhằm tăng khả năng hỗ trợ dự báo phân bố đá chứa.

Kết quả phân tích thuộc tính Arc length với cửa sổ (20 ms), thuộc tính RMS (20 ms) cho thấy ở khu vực mỏ CT có sự tồn tại của nhiều thân cát khác nhau, nằm phân bố rộng khắp khu vực nghiên cứu. Các thân cát có dạng đẳng hướng, bề



Hình 4. Bản đồ dự báo sự phân bố của thân cát D0-D3 bằng thuộc tính Arc length và RMS (20ms).



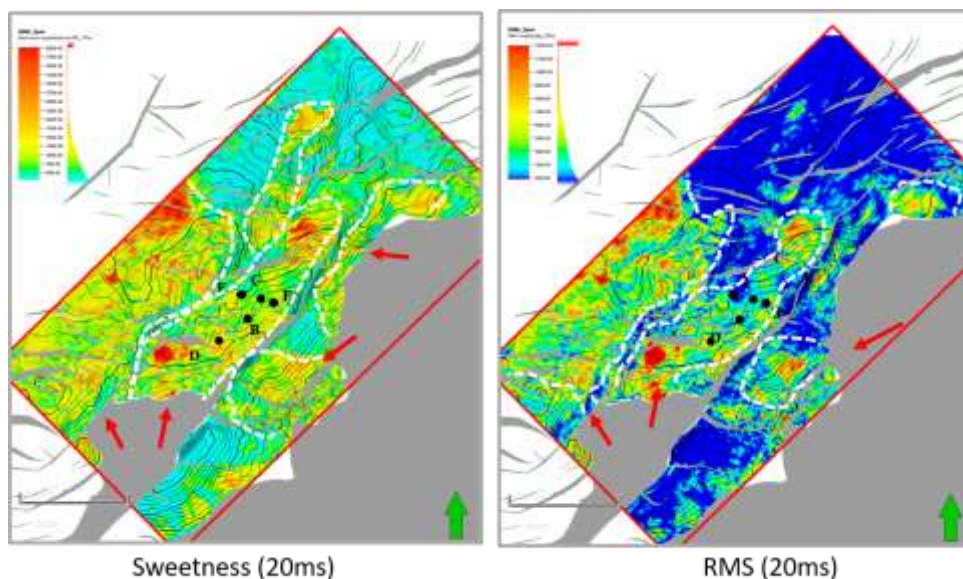
dày tương đối mỏng, không liên tục, phân bố tập trung chủ yếu ở hai khu vực phía tây và đông bắc (Hình 4) gần đới nâng Côn Sơn, Sỏi và đón nhận vật liệu trầm tích chủ yếu từ hai đới nâng này. Theo báo cáo nghiên cứu tướng và môi trường trầm tích Oligocen cho tập (SH10 - SH8b) (Lê Hải An, 2015) và báo cáo kết quả phân tích thạch học cho các giếng A, B, C (VPI Lab, 2014; IGS, 2016; 2018) đều chỉ ra rằng nguồn cung cấp vật liệu chính cho mỏ CT là từ khối nâng Côn Sơn và một phần từ đới nâng Sỏi. Do đó, kết quả phân tích thuộc tính địa chấn và kết quả môi trường trầm tích là phù hợp với nhau.

Khi so sánh bản đồ thuộc tính Sweetness (nhóm thuộc tính khối) và thuộc tính địa chấn RMS (nhóm thuộc tính mặt) thì thấy xu thế phân bố của các thân cát tập D0÷D3 là tương tự nhau, trải đều khắp khu vực nghiên cứu. Các dị thường biên độ cao tập trung chủ yếu ở khu vực phía tây và phía trung tâm của lô (đón nhận nguồn vật liệu từ đới nâng Sỏi) và một phần ở gần rìa đới nâng Côn Sơn (Hình 5). Trên bản đồ thuộc tính RAI khoanh vùng được 04 khu vực có dị thường rất mạnh, có thể là biểu hiện của các vật liệu núi lửa (Hình 6), được hình thành theo dạng xâm nhập, chảy tràn hoặc bóc mòn từ bề mặt móng do quá trình nâng lên của khối móng nhô.

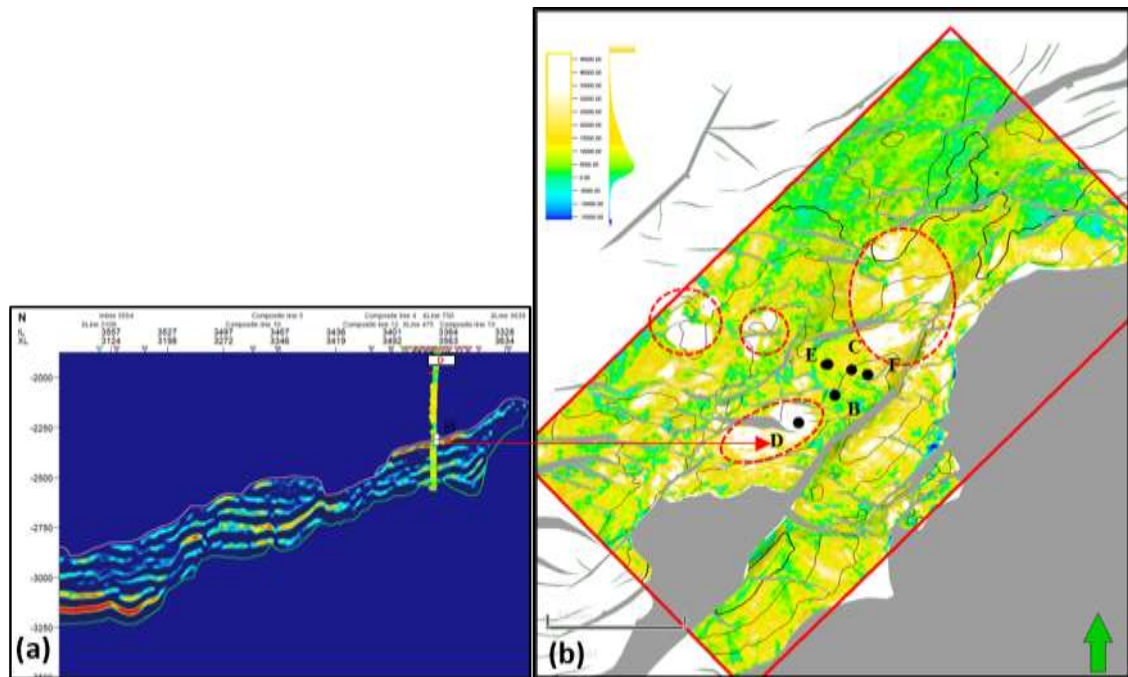
Phương pháp Specdecom chuyển đổi tài liệu địa chấn từ lát cắt thời gian sang lát cắt tần số thông qua phép toán DFT (Discrete Fourier Transform). Biên độ phổ tần số hay pha được sử dụng để xác định sự phân bố theo chiều ngang các

đặc trưng địa chất. Đây là một trong những thuộc tính cho hình ảnh rất rõ ràng về sự phân bố của thân cát trong tập D, trầm tích Oligocene trên. Thuộc tính Specdecom cho tần số 17 Hz (tần số chủ đạo) ở các khu vực có hiện tượng chồng chập (tuning) có thể liên quan đến ranh giới của các thân cát, khu vực thứ nhất ở phía tây của lô, có phương đông bắc - tây nam và chạy song song với khối nâng Sỏi, khu vực thứ hai nằm ở trung tâm và chồng lấn với dị thường ở khu vực giếng khoan D. Khu vực thứ ba nằm ở phía đông nam và tây nam gần đới nâng Côn Sơn (Hình 7). Liên kết kết quả ĐVLGK và bản đồ thuộc tính Specdecom với tần số 17 Hz cho thấy có ít nhất hai thân cát trong khu vực trung tâm và phía tây. Thân cát thứ nhất tương đương với các vỉa từ D0 đến D2, nguồn cung cấp vật liệu do khối nâng Sỏi, đới nâng Côn Sơn và có dạng kéo dài, phân bố từ giếng khoan B cho đến giếng khoan E. Thân cát thứ hai nằm theo phương đông bắc - tây nam tương ứng với các phản xạ giữa tập sản phẩm D2 đến D3. Hai thân cát này có phần chồng lấn dạng chồng lấn "stack sands" ở cấu tạo phía tây bắc giếng khoan E (Hình 8).

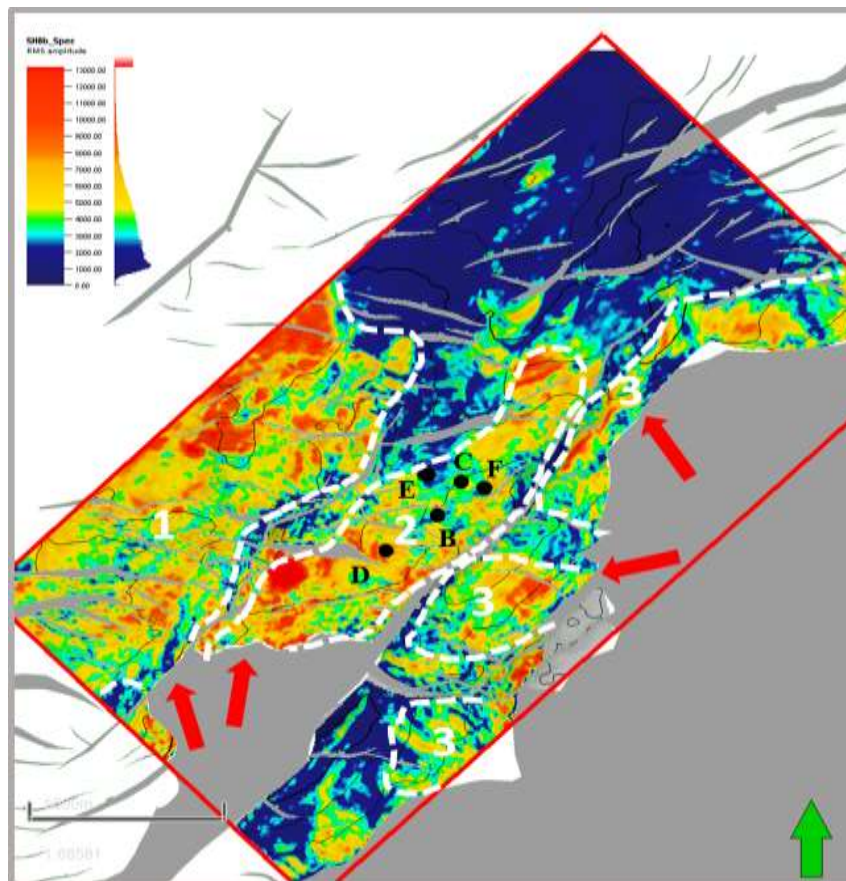
Các tầng sản phẩm từ D4÷D10: kết quả phân tích thuộc tính RMS và Specdecom cho thấy tập D4 tới D10 các dị thường có biên độ yếu hơn và không hiển thị rõ ràng như ở tập D0 đến D3. Trên 02 bản đồ thuộc tính địa chấn này nhận thấy, các thân cát trong tập D4-D10 không phát triển rộng mà chủ yếu phân bố cục bộ, nằm gá kê lên các khu vực nâng như Sỏi, Côn Sơn (Hình 9).



Hình 5. Bản đồ dự báo phân bố của thân cát D0-D3 bằng thuộc tính Sweetness và RMS (20ms)

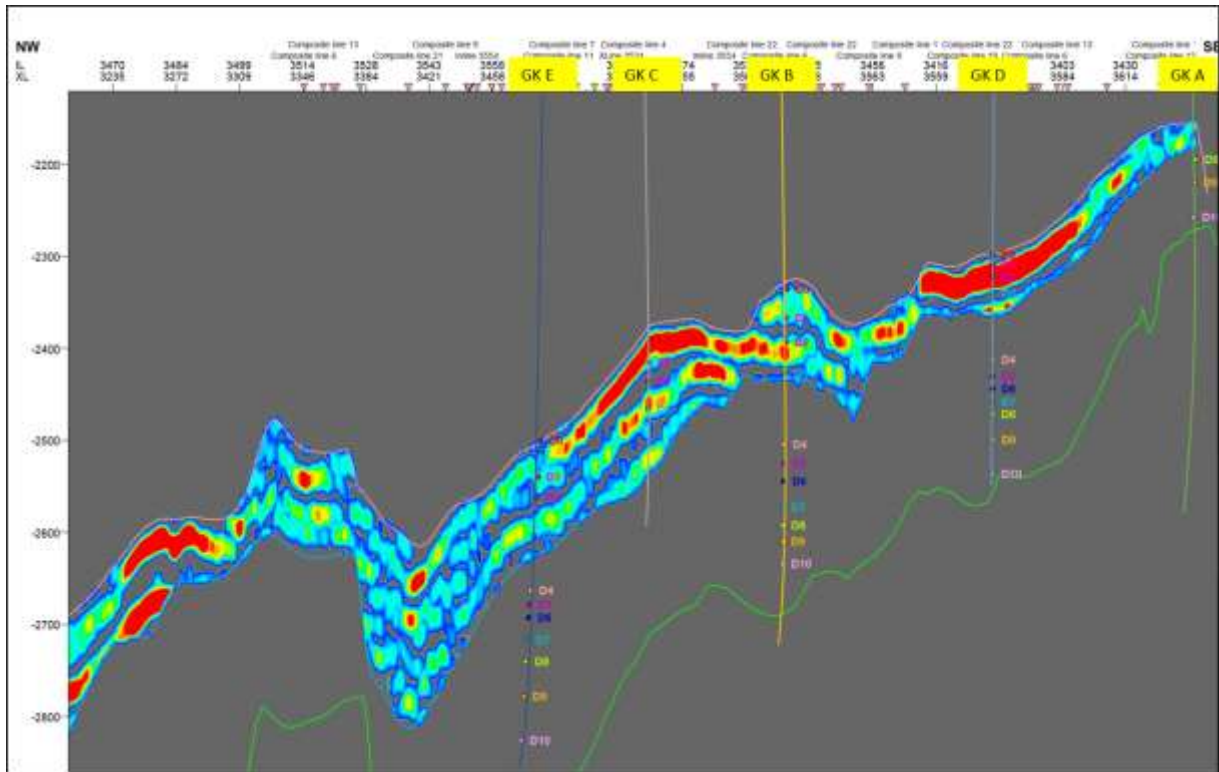


Hình 6. (a) Mặt cắt thuộc tính địa chấn RAI và (b) Bản đồ dự báo phân bố thân cát D0-D3 bằng thuộc tính RAI (14Hz).

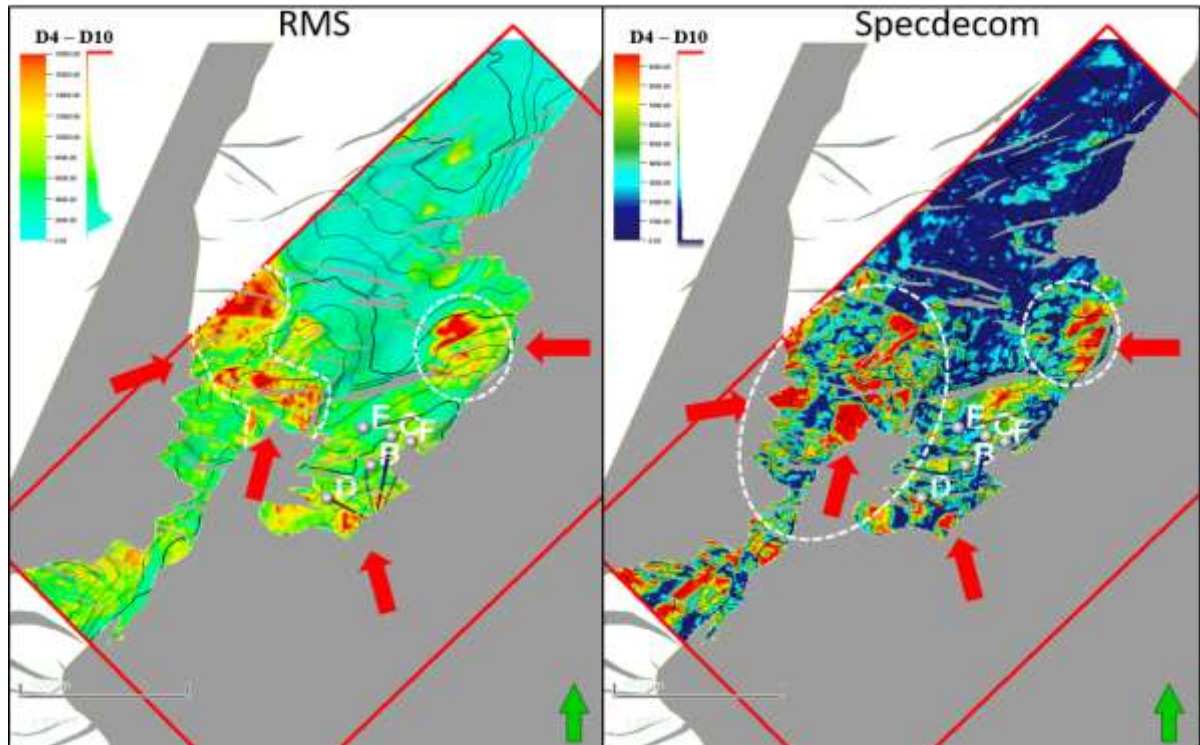


Hình 7. Bản đồ dự báo phân bố của thân cát tập D0-D3 bằng thuộc tính Specdecom.





Hình 8. Mặt cắt thuộc tính Specdecom đi qua các giếng khoan trong khoảng tập D0- D3.



Hình 9. Bản đồ dự báo sự phân bố của thân cát D4-D10 bằng thuộc tính RMS (20ms) và Specdecom (17hz).

Do trong thời kì này, môi trường trầm tích chủ đạo là môi trường đầm hồ, chính sự tăng giảm của mực nước trong hồ mà tạo nên các vỉa cát - sét xen kẽ, trên tài liệu ĐVLGK cũng cho thấy dạng đường cong chủ đạo là dạng răng cưa. Tuy nhiên, tính đẳng hướng của các thân cát này không cao, chủ yếu chỉ là các thấu kính cát nhỏ (Hình 10). Kết quả liên kết thuộc tính Specdecom và tài liệu ĐVLGK qua các vỉa từ D4÷D10 cũng cho kết quả tương tự, ngoài các vỉa D8÷D10 của giếng khoan A có biên độ phản xạ mạnh, rõ nét thì các thân cát khác phân bố khá rời rạc (Hình 11). Do tập vỉa (D8÷D10) của giếng khoan A nằm ở phía cao và gần với đới nâng Sỏi và được thành tạo trong môi trường fluvial với địa hình dốc và quãng đường vận chuyển ngắn nên chất lượng đá chứa ở đây kém - trung bình. Theo kết quả phân tích thạch học cũng cho thấy cát kết thuộc tập vỉa này chủ yếu là cát kết hạt thô với thành phần bao gồm: thạch anh, feldpat, mica và mảnh đá chiếm đa số, độ chọn lọc kém và độ mài tròn kém (VPI Lab, 2014). Như vậy, khi đối sánh kết quả phân tích thạch học và kết quả phân tích thuộc tính địa chấn cho đối tượng này là phù hợp và có độ tin cậy cao.

## 5. Kết luận

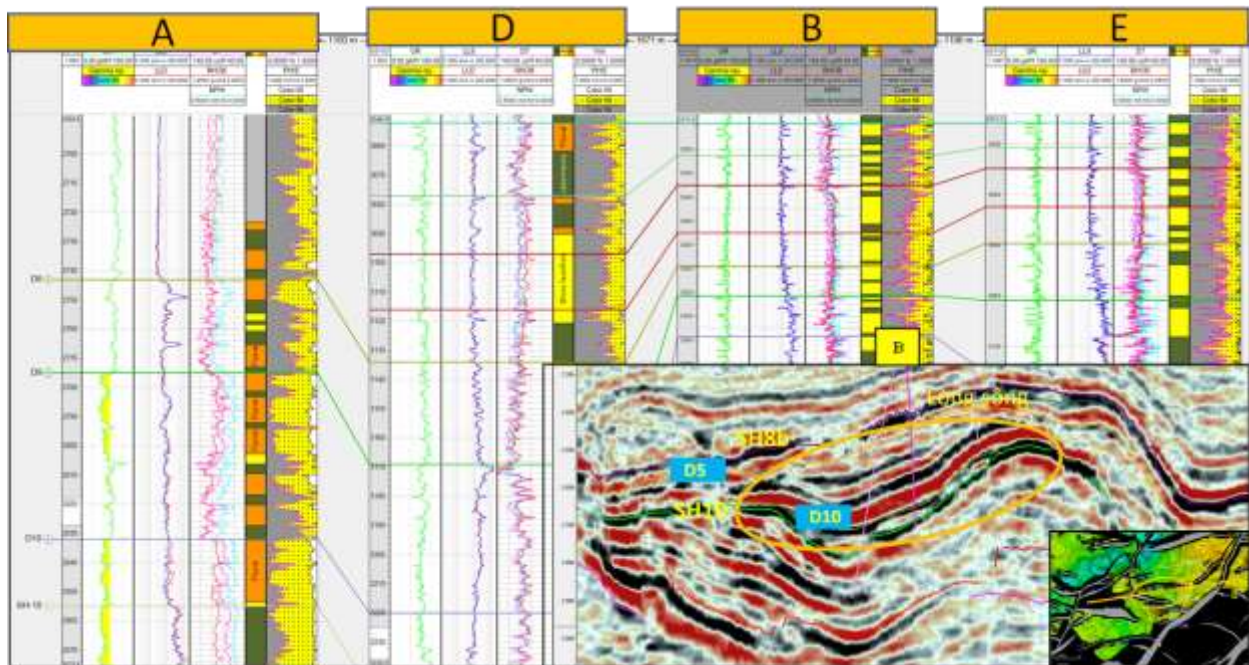
Kết quả nghiên cứu tích hợp thuộc tính địa chấn với tài liệu liên kết giếng khoan cho phép làm sáng tỏ đặc điểm phân bố các vỉa chứa nhằm lựa chọn vị trí giếng khoan thăm dò tối ưu, giảm thiểu rủi ro trong công tác tìm kiếm, thăm dò dầu khí.

Kết quả nghiên cứu cho thấy các vỉa cát D0÷D3 trong Oligocen trên tập vỉa sản phẩm chính của mỏ CT, gồm nhiều thân cát khác nhau, phân bố rộng trong hầu hết khu vực nghiên cứu ngoại trừ sự vắng mặt ở khu vực giếng khoan A do bị bóc mòn. Các thân cát D4÷D10 phân bố chủ yếu ở gần các khối nâng cao như khối nâng Sỏi và khối nâng Côn Sơn, có bề dày mỏng, phân bố rời rạc không có tính đẳng hướng.

Kết quả nghiên cứu cũng đã dự báo sự phát triển của các thân cát có tiềm năng dầu khí cao ở phía tây nam và đông bắc khu vực nghiên cứu.

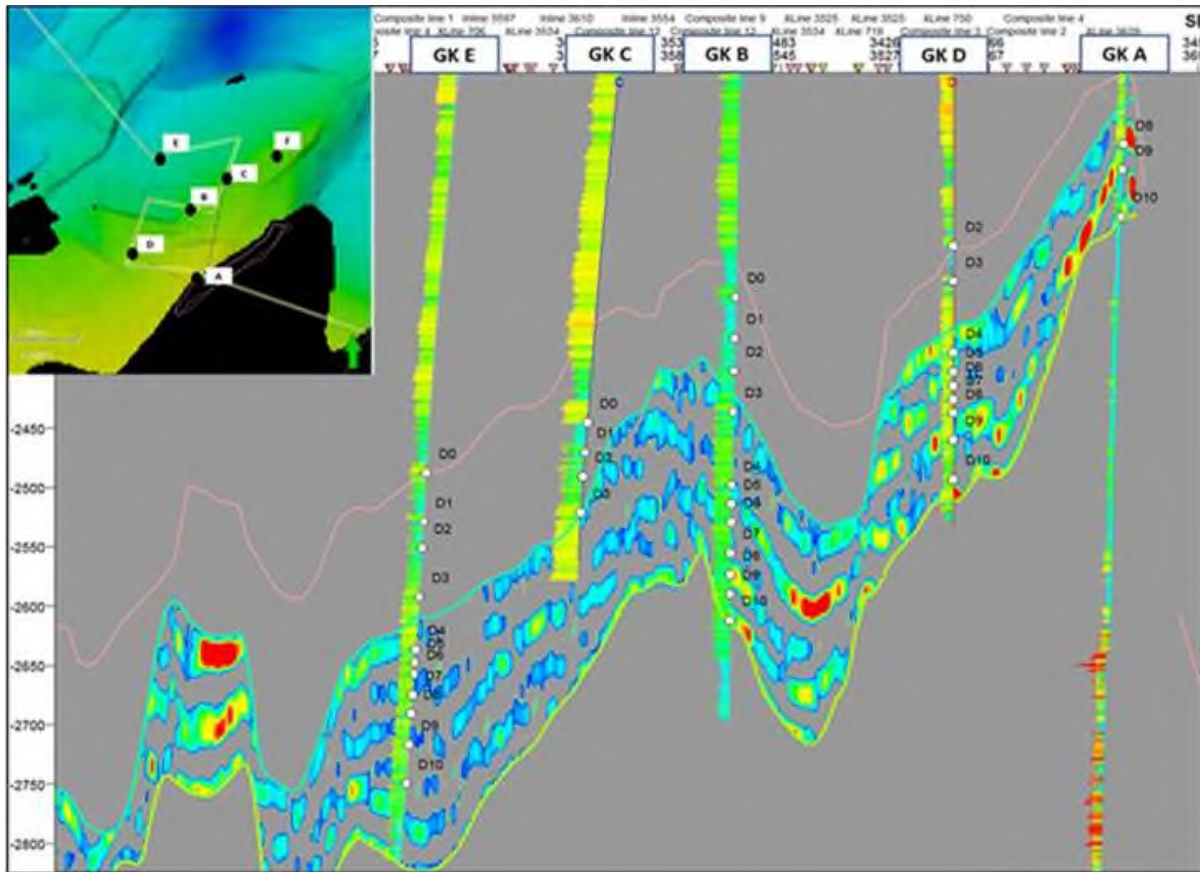
## Lời cảm ơn

Nội dung bài báo nhằm công bố một số kết quả nghiên cứu đạt được trong quá trình thực hiện đề tài: "Nghiên cứu sự phân bố của đá chứa cát kết Oligocen trên, cấu tạo CT, bể Cửu Long, trên cơ sở phân tích thuộc tính địa chấn và ứng dụng mạng Noron nhân tạo" do Trường Đại học Dầu khí



Hình 10. Liên kết giếng khoan qua các tập D4- D10 và mặt cắt địa chấn qua giếng khoan B.





Hình 11. Mặt cắt thuộc tính Specdecom đi qua các giếng khoan trong khoảng tập D4- D10.

Việt Nam chủ trì. Các tác giả xin chân thành cảm ơn Trường Đại học Dầu khí Việt Nam và Viện nghiên cứu Khoa học và Thiết kế Dầu khí biển đã tạo điều kiện cho chúng tôi tham gia thực hiện đề tài để có cơ sở tài liệu viết bài báo này.

### Đóng góp của các tác giả

Trần Thị Oanh: lên ý tưởng và viết bài, chạy và phân tích thuộc tính địa chấn. Nguyễn Ngọc Ánh, Phạm Duy Khánh: chạy và phân tích các thuộc tính địa chấn. Hoàng Văn Quý, Doãn Ngọc San: cố vấn góp ý hoàn thiện bài báo. Bùi Thị Ngân, Nguyễn Thị Hải Hà, Phạm Bảo Ngọc, Đỗ Thị Thùy Linh: thu thập tài liệu, tổng hợp và phân tích đặc điểm địa chất khu vực

### Tài liệu tham khảo

Onajite, E. (2014). *Seismic Data Analysis Techniques in Hydrocarbon Exploration*. Elsevier. Amsterdam, Hoàng Văn Quý (cb.). (2018). Địa vật lý giếng khoan. Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh.

Lê Hải An (Chủ biên). (2015). *Báo cáo tổng hợp tài liệu Địa chất- Địa vật lý và chính xác hóa tiềm năng dầu khí sau khi khoan giếng khoan B. NIPI*.

Lê Hải An (Chủ biên). (2015). *Báo cáo tổng kết nghiên cứu tương và môi trường trầm tích nhằm đánh giá quy luật phân bố tầng chứa trong lát cắt trầm tích Oligocen, Mioxen lô 09-3/12. VSP*.

Mai Thanh Tân, (2010). *Địa chấn thăm dò*. NXB Giao thông vận tải.

Ahmad, M. N., Rowell, P. (2012). Application of spectral decomposition and seismic attributes to understand the structure and distribution of sand reservoirs within Tertiary rift basins of the Gulf of Thailand. *The Leading Edge*, 31(6), 630-634.

Nguyễn Thị Thu Huyền và nnk, (2010). Ứng dụng phân tích 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 2020: Tăng tốc phát triển"*, 527-531.

Phan Thanh Liêm, Lê Hải An. (2013). Nghiên cứu đối tượng turbidite Miocen giữa/muộn - Pliocen khu



- vực lô 04-1 bể Nam Côn Sơn qua phân tích thuộc tính địa chấn đặc biệt. *Tạp chí dầu khí*, 9, 8-15.
- Chopra, S., Marfurt, K. J. (2007). *Seismic Attributes for Prospect Identification and Reservoir Characterization*. Society of Exploration Geophysicists,
- Viện địa chất- Viện Hàn lâm KH&CN Việt Nam (IGS). (2016). *Báo cáo phân tích cổ sinh địa tầng và thạch học lát mỏng giếng khoan B. VSP*.
- Viện địa chất- Viện Hàn lâm KH&CN Việt Nam (IGS). (2018). *Báo cáo kết quả phân tích m u lõi (sidewall core) đặc biệt giếng D, VSP*.
- Viện Nghiên cứu và Thiết kế dầu khí biển (NIPI). (2006). *Báo cáo "Tính toán trữ lượng dầu và khí hòa tan phát hiện X, lô 09-3/12, bồn trũng Cửu Long". NIPI*.
- VPI Lab. (2014). *Viện Dầu khí Việt Nam*. Báo cáo phân tích cổ sinh địa tầng và thạch học lát mỏng giếng khoan A. VSP.
- VSP. (2017). *Báo cáo "Minh giải đặc biệt tài liệu địa chấn PSDM góc phương vị rộng 3D/4C trên lô 09- 1". VSP*.
- Trần Thị Oanh. (2020). Ứng dụng mạng trí tuệ nhân tạo dự báo phân bố vật liệu núi lửa trong tập D, mỏ X, bể Cửu Long. *Tạp chí Khoa học kỹ thuật Mỏ địa chất*, 61(5), 114-119.