

Nghiên cứu áp dụng các thuộc tính địa chấn trong xây dựng mô hình tương địa chất 3D mỏ X khu vực lô 103-107 bể trầm tích Sông Hồng, Việt Nam

Nguyễn Hiến Pháp^{1,*}, Nguyễn Thế Hùng²

¹Tổng Công ty Thăm dò Khai thác Dầu khí, 117 Trần Duy Hưng, Cầu Giấy, Hà Nội

²Khoa Địa chất, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, 334 Nguyễn Trãi, Thanh Xuân, Hà Nội

Nhận ngày 12 tháng 8 năm 2016

Chỉnh sửa ngày 29 tháng 9 năm 2016; chấp nhận đăng ngày 28 tháng 10 năm 2016

Tóm tắt: Bài báo giới thiệu một cách tổng quan phương pháp xây dựng mô hình địa chất 3D đang được nghiên cứu triển khai ở Việt Nam và một số kết quả ứng dụng các thuộc tính địa chấn vào xây dựng mô hình tương cho vỉa chứa cát kết Miocen giữa của mỏ X ở lô 103-107 bồn trũng Sông Hồng của Việt Nam. Nghiên cứu cho thấy rằng sự kết hợp các thuộc tính địa chấn vào mô hình tương địa chất 3D đã phản ánh sự phân bố tương thạch học và môi trường trầm tích tốt hơn, tiệm cận gần hơn với thực tế, điều đó có ý nghĩa lớn trong công tác tìm kiếm thăm dò và khai thác dầu khí. Trong các thuộc tính được lựa chọn phân tích, thuộc tính biên độ cực tiểu (minimum amplitude) có sự phù hợp nhất đối với các thân cát chứa khí ở mỏ khí X và được sử dụng là đầu vào cho quá trình mô phỏng tương thạch học - một phần không thể thiếu của mô hình địa chất.

Từ khóa: Mô hình địa chất, tương thạch học, tương địa chất, thuộc tính địa chấn, mô hình tương.

1. Phần mở đầu

Công nghiệp dầu khí đang là ngành kinh tế mũi nhọn của nước ta cũng như một số nước trên thế giới. Đưa ra phương án phát triển hợp lý cho một mỏ dầu khí sẽ đem lại lợi ích kinh tế vô cùng lớn cho đất nước. Một trong những công việc quan trọng để có được phương án phát triển mỏ là xây dựng mô hình địa chất 3D cho các đối tượng chứa quan tâm. Bài báo sẽ giới thiệu một số kết quả nghiên cứu ứng dụng mới nhất các thuộc tính địa chấn, địa chất để xây dựng mô hình 3D cho mỏ khí X - một trong những mỏ khí sắp đưa vào giai đoạn phát triển.

Mỏ khí X nằm ở đông bắc lô 103, thuộc bể trầm tích Sông Hồng, cách bờ biển Hải Phòng

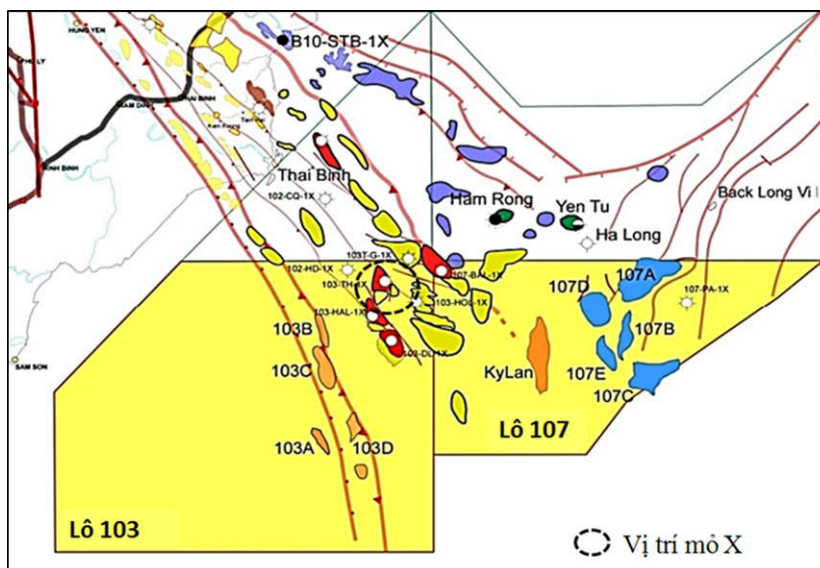
khoảng 150 km theo hướng đông nam với độ sâu mực nước biển thay đổi từ 30-45 m (Hình 1).

Dựa vào các kết quả nghiên cứu địa chất cho thấy các trầm tích Kainozoi trong khu vực mỏ khí X chủ yếu được hình thành trong môi trường tiền châu thổ và đồng bằng tam giác châu nơi có các dòng sông uốn khúc và các bãi bồi trầm tích (Hình 2, 3). Chất lượng đá chứa từ trung bình đến tốt với độ rỗng khoảng 5-25% và độ thấm từ 1-10 mD. Trong khu vực mỏ X đã khoan một giếng khoan thăm dò với phát hiện khí và condensate trong các tập đá chứa cát kết Miocen giữa năm 1990 [4]. Tuy nhiên, để có thể đưa mỏ này vào phát triển, cần phải có những nghiên cứu chuyên sâu thêm về đặc điểm địa chất, quá trình lắng đọng và phân bố trầm tích phục vụ công tác thăm dò, thăm lượng

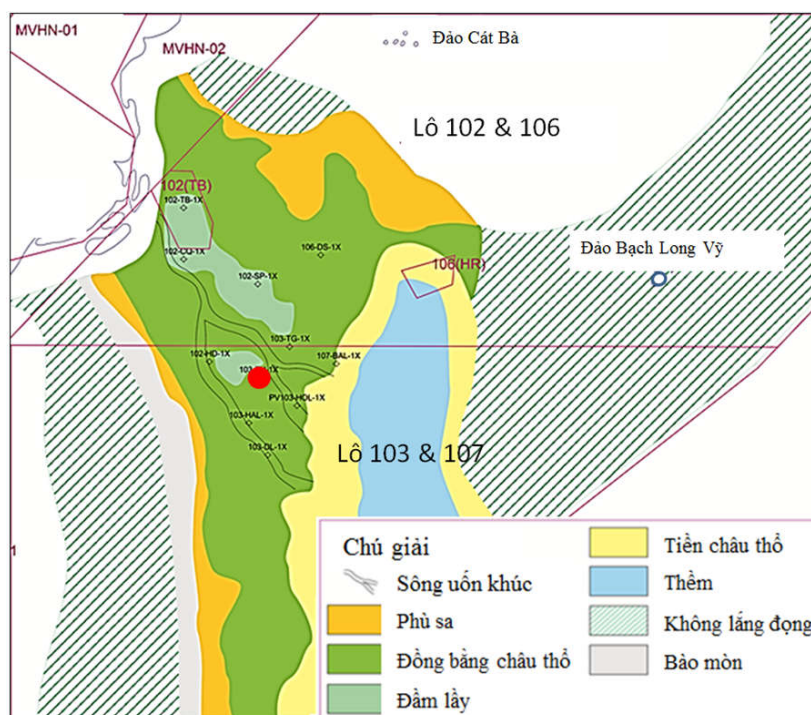
* Tác giả liên hệ. ĐT.: 84-948814181
Email: phapnh@pvep.com.vn

trong giai đoạn tiếp theo. Đặc biệt, để phục vụ công tác thăm dò và phát triển mỏ khí X cần phải mô phỏng sự phân bố tương thạch học của

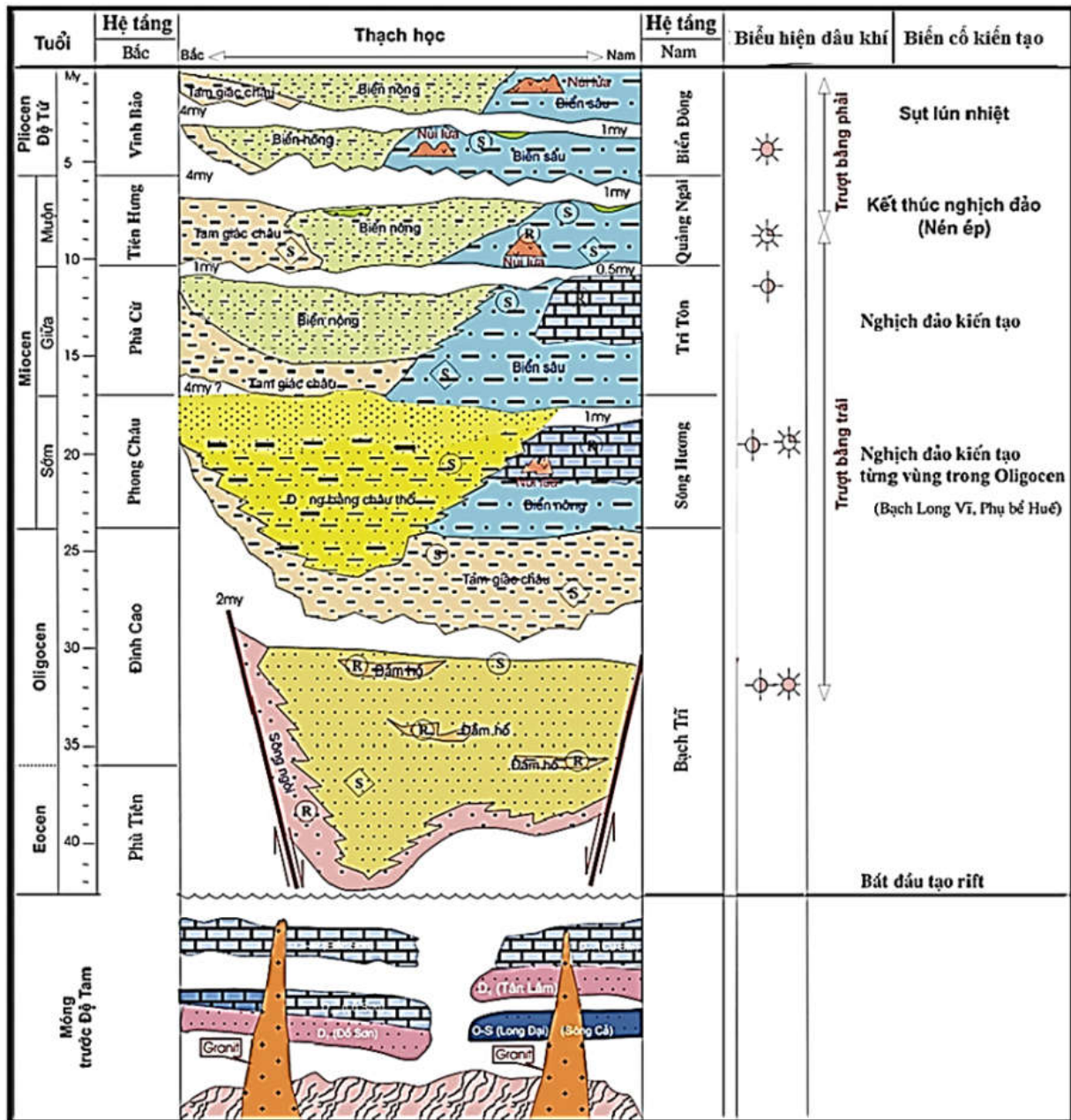
các vỉa chứa của mỏ X trong không gian ba chiều, đây là một bước quan trọng trong quá trình xây dựng mô hình địa chất 3D.



Hình 1. Vị trí mỏ X và khu vực nghiên cứu [4].



Hình 2. Bản đồ tương địa chất tập trầm tích Miocen giữa [4].



Hình 3. Cột địa tầng tổng hợp bề Sông Hồng [10].

2. Mô hình địa chất 3D

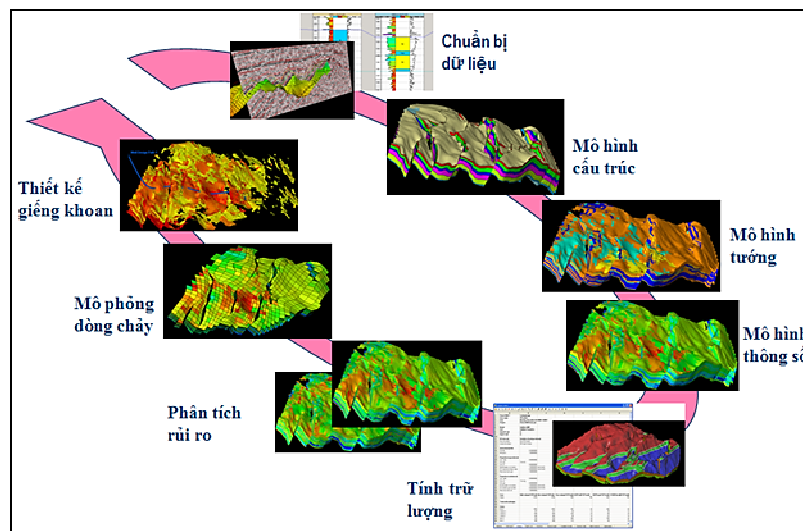
Mô hình địa chất là mô phỏng lại phân bố tương thạch học, địa chất trong không gian ba chiều. Các thông số của vỉa chứa như độ rỗng,

độ thấm, độ bão hòa nước, v.v. được đưa vào mô hình theo một mạng lưới có kích cỡ phù hợp được giới hạn của các đứt gãy và bản đồ minh giải. Dựa vào các thông số xác định được tại giếng khoan và các tài liệu địa chất, địa chấn

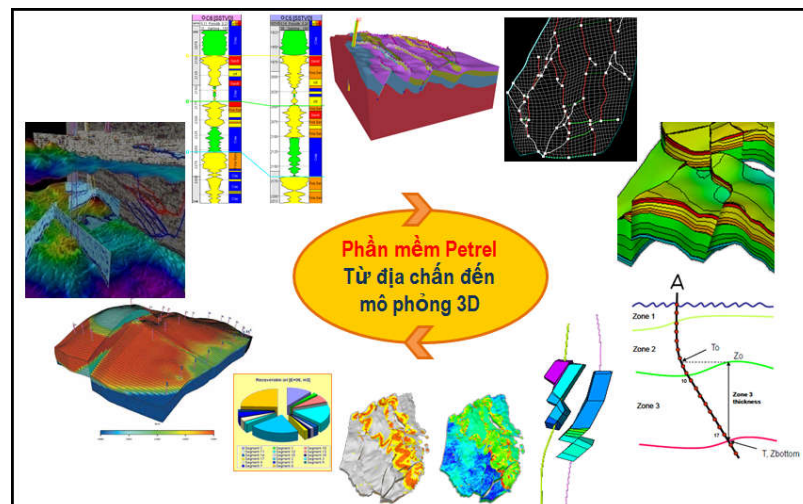
kết hợp với các thuật toán xác suất thống kê để mô phỏng lại các thông số vỉa chứa. Kết quả cho phép tính được trữ lượng tại chỗ của toàn mô chi tiết theo từng ô lưới.

Do mỗi thông số vỉa chứa đều ảnh hưởng đến quá trình khai thác, cũng như ảnh hưởng đến phương án phát triển mỏ, vì thế mô hình địa chất càng mô phỏng chính xác các thông số thì càng mang lại lợi ích về kinh tế cũng như giá trị nghiên cứu khoa học. Quy trình xây dựng mô hình địa chất được thể hiện trên Hình 4.

Phần mềm sử dụng để mô hình hóa 3D là phần mềm Petrel, phiên bản 2015 (Petrel E&P Software Platform 2015), đây là phần mềm của công ty dầu khí quốc tế Schlumberger. Các chức năng của Petrel rất đa dạng, từ vẽ bản đồ cấu trúc, vẽ bản đồ đẳng sâu và đẳng dày, minh giải tài liệu địa vật lý, liên kết giếng khoan, xây dựng mô hình địa chất, thiết kế giếng khoan, đánh giá rủi ro địa chất cho đến mô phỏng các vỉa chứa, tính toán trữ lượng và dự báo khả năng khai thác, v.v... (Hình 5) [6].



Hình 4. Quy trình xây dựng mô hình địa chất [6].



Hình 5. Giới thiệu phần mềm Petrel [6].

Trong quá trình xây dựng mô hình 3D thì mô hình tương là một bước quan trọng cần kết hợp các tài liệu về địa chất, địa chấn và giếng khoan để mô phỏng.

Mô hình tương là mô phỏng lại sự phân bố của các tướng thạch học và môi trường trầm tích trong các ô lưới thỏa mãn điều kiện đã được xác định tại giếng khoan cũng như hình thái địa chất cả về định tính và định lượng như hình dạng, kích thước, phương của các yếu tố địa chất và đứt gãy. Trong mô hình mô phỏng, các tướng thạch học và địa chất được thể hiện bằng các số nguyên (0, 1, 2...) hay còn gọi là các biến số rời rạc.

Xây dựng tương cần có các nghiên cứu địa chất và tài liệu giếng khoan để xây dựng phân bố của tướng thạch học, địa chất 3D trong phạm vi cả mô. Trước đây để xác định phân bố tướng thạch học tại những vùng không có giếng khoan mang tính rủi ro cao, lý do là tài liệu giếng khoan có độ tin tưởng cao nhưng số lượng giếng và dữ liệu là hạn chế. Tuy nhiên ngày nay với những công nghệ hiện đại mang tính chính xác cao đã hỗ trợ cho mô hình mô phỏng tiệm cận với thực tế hơn, đặc biệt là có sự kết hợp giữa tài liệu giếng khoan với các tài liệu địa chấn 2D, 3D để mô phỏng tương và môi trường địa chất [1, 2].

Để mô phỏng lại các tướng thạch học có độ tin cậy và phù hợp với thực tế cần phải hiểu về các quá trình hình thành trầm tích trong khu vực và khả năng liên kết vỉa chứa cũng như mức độ bất đồng nhất trong vỉa chứa. Một công cụ không thể thiếu trong mô phỏng tương là công cụ phân tích dữ liệu đầu vào (data analysis). Theo đó, 4 yếu tố sau cần phải được phân tích gồm: (1) Sự thay đổi tỷ lệ tướng theo chiều dọc (facies proportion); (2) Chiều dày của các tướng (facies thickness); (3) Xác suất phân bố tướng thạch học trong mô hình (facies probability) và (4) Phân tích tương quan của các điểm đã biết (discrete variogram). Trong đó các phân tích (1), (2), (4) dựa vào tài liệu giếng khoan và phân tích (3) dựa vào tương địa chấn để xác định xác suất phân bố tướng thạch học trong mô hình.

3. Cơ sở phân tích tương địa chấn

Tương địa chấn là một phần của tập địa chấn bao gồm tập hợp các yếu tố phân xạ có đặc điểm tương tự nhau và có sự khác biệt so với các phần xung quanh. Sự khác biệt về trường sóng địa chấn của tương địa chấn phản ánh sự thay đổi tương trầm tích [3]. Để phân tích sự biến đổi tương dựa vào các đặc trưng trường sóng địa chấn như đặc điểm phân lớp phân xạ, tốc độ truyền sóng, biên độ, tần số và tính liên tục của các pha sóng, v.v. Ngoài ra còn sử dụng kết hợp với các thông tin địa chất có được từ tài liệu địa chất và tài liệu giếng khoan.

Sau khi phân tích tương địa chấn, việc minh giải tương thạch học được tiến hành thuận lợi nếu có sự kết hợp tài liệu giếng khoan và tài liệu địa chất chung. Điều này sẽ cho kết quả chính xác về môi trường trầm tích và sự phân bố thạch học trong các hệ thống trầm tích. Mối quan hệ giữa các tham số tương địa chấn và đặc điểm phân tích địa chất được nêu ở Bảng 1.

Các đặc điểm trên của trường sóng được sử dụng với thuật ngữ chung là các “thuộc tính địa chấn” (seismic attributes). Các thuộc tính địa chấn bao gồm cả các đặc điểm động hình học (thời gian, tốc độ...) và đặc điểm động lực học (pha, biên độ, tần số, độ suy giảm năng lượng).

Có rất nhiều thuộc tính địa chấn có tương quan với tương thạch học, trong đó các thuộc tính biên độ được sử dụng nhiều nhất để nghiên cứu mối tương quan. Các điểm dị thường biên độ cao có xác suất cao là thân cát chứa dầu khí. Do vậy, thuộc tính địa chấn biên độ được dùng để định tính cho thân cát chứa dầu khí của vỉa chứa [7]. Trong bài báo giới thiệu một số kết quả nghiên cứu về các mối quan hệ giữa các tương địa chất đã được xác định với các thuộc tính địa chấn như biên độ bình phương trung bình (root mean square amplitude), nghịch đảo địa chấn (genetic inversion), biên độ cực tiểu (minimum amplitude), độ lớn biên độ trung bình (average magnitude) [9].

Thuộc tính biên độ bình phương trung bình: thuộc tính này biểu diễn giá trị căn bậc hai của

trung bình tổng biên độ bình phương tại một điểm mẫu được tính bằng:

$$RMS = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_1^N (a_i)^2}$$

Trong đó: N là số lượng mẫu trong cửa sổ tính, a_i là giá trị biên độ tại mẫu thứ i .

Đặc trưng thuộc tính này được ứng dụng để phân tích các tích tụ dầu khí liên quan đến các lòng sông cổ, sự phân bố núi lửa, phân bố cát/sét.

Thuộc tính độ lớn biên độ trung bình: giá trị trung bình của cường độ biên độ tính theo công

thức:
$$\frac{\sum_i^N |amp|}{N}$$

Trong đó: N là số lượng mẫu trong cửa sổ tính.

Thuộc tính này sử dụng để phát hiện các tích tụ dầu khí.

Thuộc tính biên độ cực tiểu: đây là giá trị âm tối đa trong cửa sổ xác định. Thuộc tính này được sử dụng để phát hiện các tích tụ dầu khí.

Bảng 1. Mối quan hệ giữa các thông số địa chất và địa chấn [3]

Thông số địa chấn	Thông tin địa chất	
Tần số	Cao	Thường các lớp không dày, đất đá gắn kết, ít hấp thụ
	Thấp	Phân lớp dày, đất đá ở độ sâu lớn, độ hấp thụ lớn, có thể liên quan chất lưu trong đá
Tốc độ	Cao	Các đá rắn chắc như móng carbonat, dolomit, ám tiêu, muối, anhydrit, đá phun trào hoặc đá nằm sâu có độ rỗng kém
	Thấp	Các đá không rắn chắc, có độ rỗng lớn, có dị thường áp suất, có khí hoặc chất lưu trong đá
Biên độ	Cao	Đá rắn chắc, có tốc độ và mật độ cao, chất lưu trong đá, độ rỗng thay đổi đột ngột, thiếu trầm tích (hoặc bất chỉnh hợp)
	Thấp	Các đá không rắn chắc, phân lớp dày hoặc trôi lên một loạt thành phần thạch học, có thể liên quan chất lưu
Độ liên tục	Tốt	Phân lớp rõ ràng với các lớp có thành phần khác nhau, bất chỉnh hợp địa tầng liên quan đến trầm tích biển, ít thay đổi tương
	Kém	Thay đổi tương nhiều, đặc trưng tương lục địa, các đới cát sét, tương kênh lạch, ảnh hưởng nhiều của chế độ thủy động lực

Thuộc tính nghịch đảo địa chấn: là phương pháp nghịch đảo khối giá trị biên độ kết hợp với thông số tại giếng khoan dùng thuật toán mạng Neutron nhân tạo (ANN).

Quy trình tính toán và phân tích các thuộc tính địa chấn được thể hiện trên Hình 6 [5].

Kết quả phân tích thuộc tính địa chấn cho mỏ khí X (Hình 7), được kiểm chứng bằng các tài liệu giếng khoan cho thấy rằng các thuộc tính địa chấn dị thường biên độ cao tương ứng

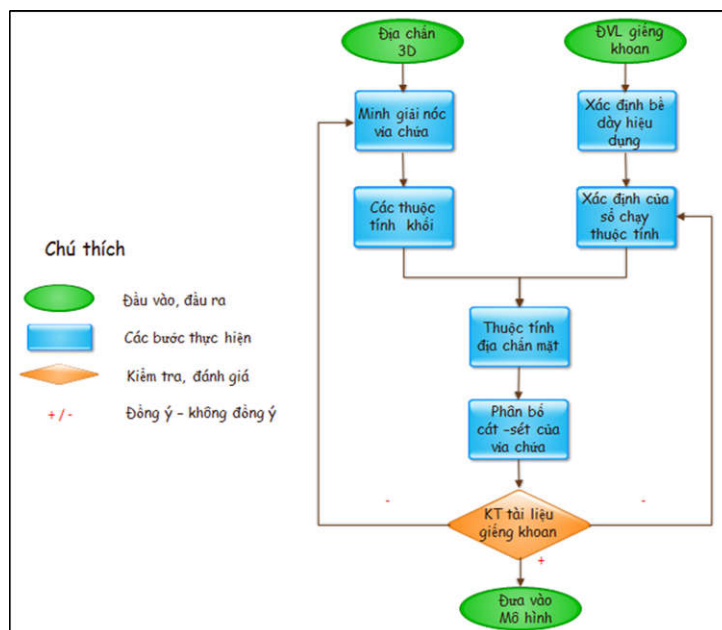
với thân cát chứa khí tại giếng khoan X, mối tương quan này là khá tốt, phản ánh đúng quy luật phân bố thạch học của vỉa chứa. Trong đó, thuộc tính biên độ cực tiểu phản ánh phù hợp nhất với thân cát chứa khí của mỏ khí X (dải màu từ vàng đến đỏ trong Hình 8). Các dị thường biên độ cao chủ yếu tập trung ở đỉnh của cấu tạo phù hợp với quy luật di cư của dầu khí. Kết quả này được dùng làm dữ liệu đầu vào để xây dựng mô hình tương 3D của mỏ khí X.

4. Mô hình địa chất 3D mỏ khí X

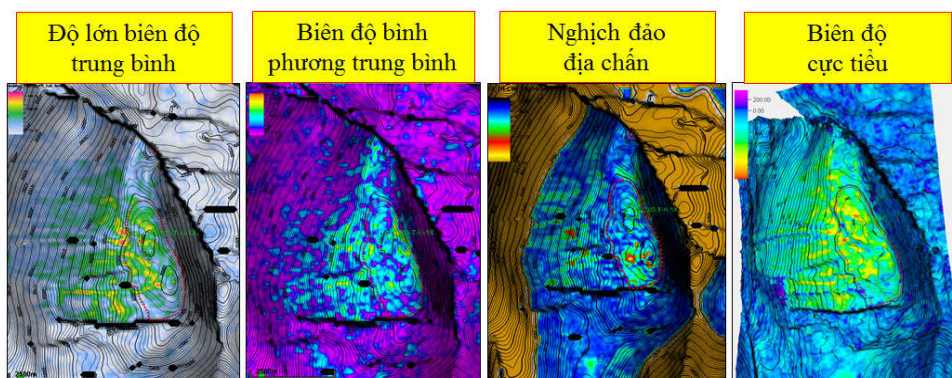
Tài liệu đầu vào để xây dựng mô hình địa chất cho mỏ khí X sử dụng toàn bộ các kết quả nghiên cứu địa chất, địa chấn và khoan hiện có. Trong đó cụ thể, về địa chất bao gồm các tài liệu nghiên cứu địa chất trong vùng và khu vực, bản đồ tướng địa chất; về địa chấn gồm các mặt cắt, các bản đồ minh giải cấu trúc tầng chứa, các hệ thống đứt gãy và các kết quả nghiên cứu thuộc tính địa chấn; về tài liệu giếng khoan gồm

các tài liệu phân tích địa vật lý giếng khoan như các đường cong minh giải độ rỗng, độ thấm, thể tích sét, độ bão hòa, kết quả phân tích thử vỉa.

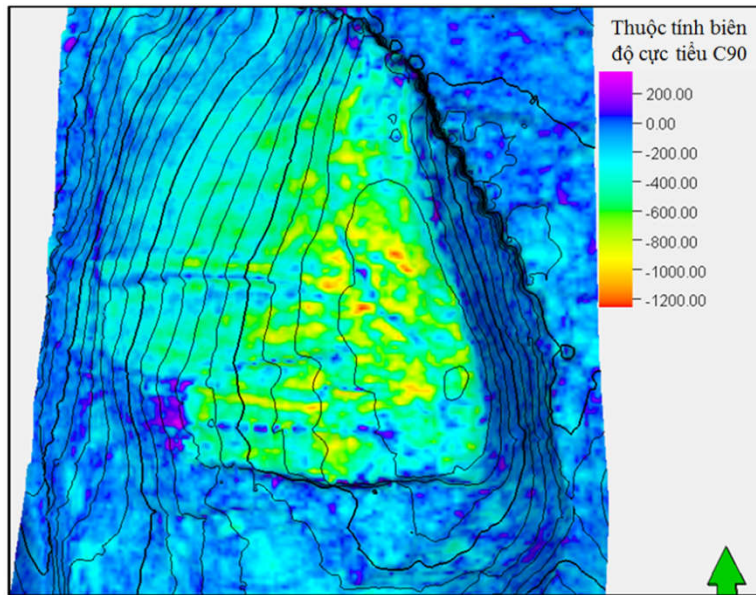
Các bước mô phỏng mô hình: mô hình cấu trúc 3D được xây dựng dựa trên bề mặt địa tầng và đứt gãy minh giải tạo thành một mạng lưới ô mạng (Hình 9). Dựa vào các đường cong đo ghi ở giếng khoan tính toán được các thông số như độ rỗng và hàm lượng sét (phân chia thạch học) và xác định ranh giới khí/nước của mỏ khí X (Hình 10).



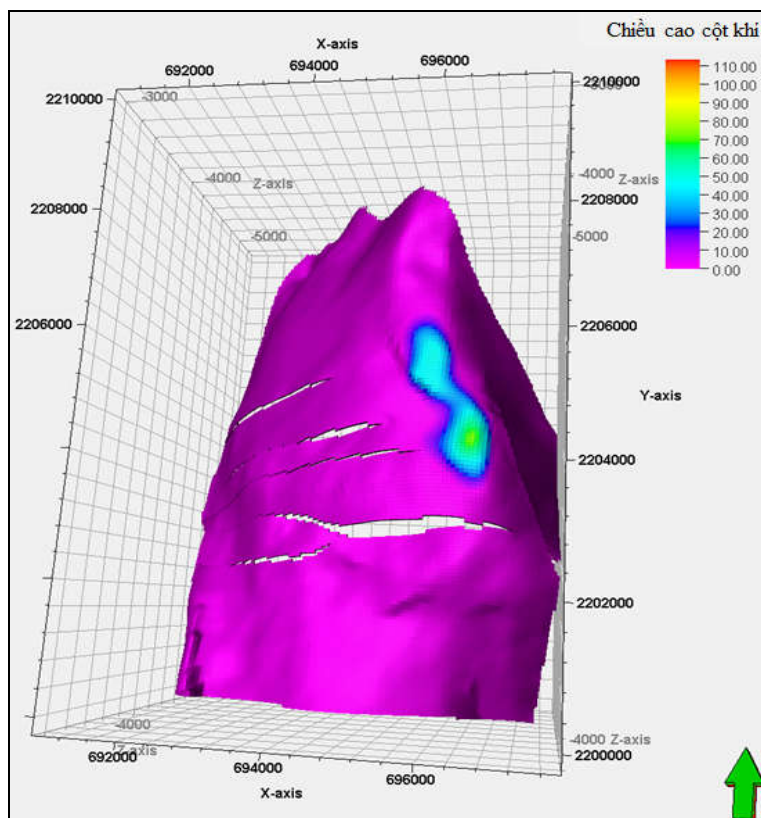
Hình 6. Quy trình tính toán và phân tích các thuộc tính địa chấn.



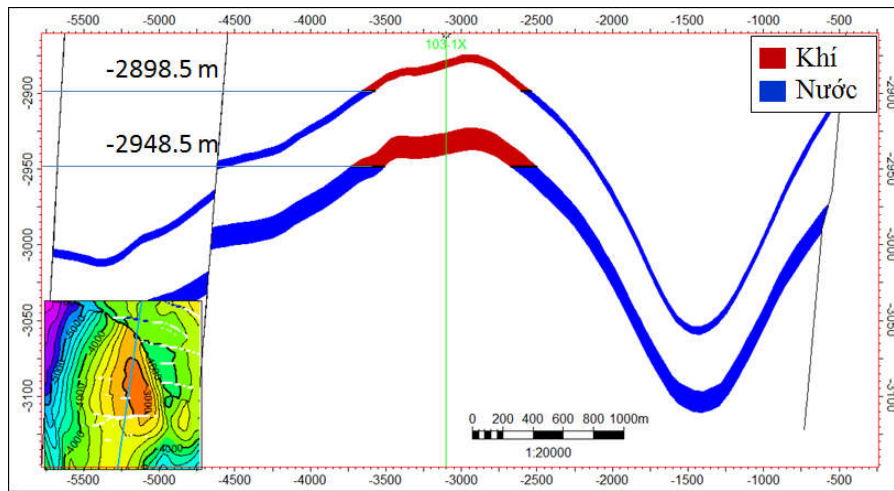
Hình 7. Kết quả phân tích thuộc tính địa chấn.



Hình 8. Bản đồ phân bố thuộc tính địa chấn biên độ cực tiểu.



Hình 9. Mô hình cấu trúc mỏ khí X.



Hình 10. Mặt cắt dọc mỏ khí X.

Mô hình tương thạch học của toàn bộ mỏ được mô phỏng dựa trên cơ sở phân bố thạch học dọc theo các giếng khoan, mối quan hệ của các tướng trong không gian và kết hợp với tài liệu thuộc tính địa chấn ở những vùng không có giếng khoan (Hình 11).

Các bước thực hiện trình tự như sau:

Bước 1: Phân tích tài liệu giếng khoan, xác định và phân chia tướng thạch học. Trong nghiên cứu này, hai dạng tướng thạch học là tướng cát, màu vàng có khả năng chứa và tướng sét màu xám không có khả năng chứa đã được phân chia. Từ đó tính được tỷ lệ tướng theo chiều dọc; chiều dày của các tướng.

Bước 2: Phân tích mối tương quan của các tướng trong không gian từ tài liệu giếng khoan để áp dụng mối tương quan này sang các vùng không có giếng. Nguyên tắc phân tích và áp dụng dựa trên các nguyên lý của địa thống kê. Một số định nghĩa và nguyên lý của địa thống kê như sau [1, 2]:

Địa thống kê: là một phần của thống kê ứng dụng mà chú trọng vào thuộc tính địa chất của dữ liệu và các mối quan hệ không gian giữa các dữ liệu.

Biểu đồ biến đổi (variogram): là biểu đồ mô tả sự biến đổi với thông số và là một hàm phân chia khoảng cách giữa các điểm. Dựa trên

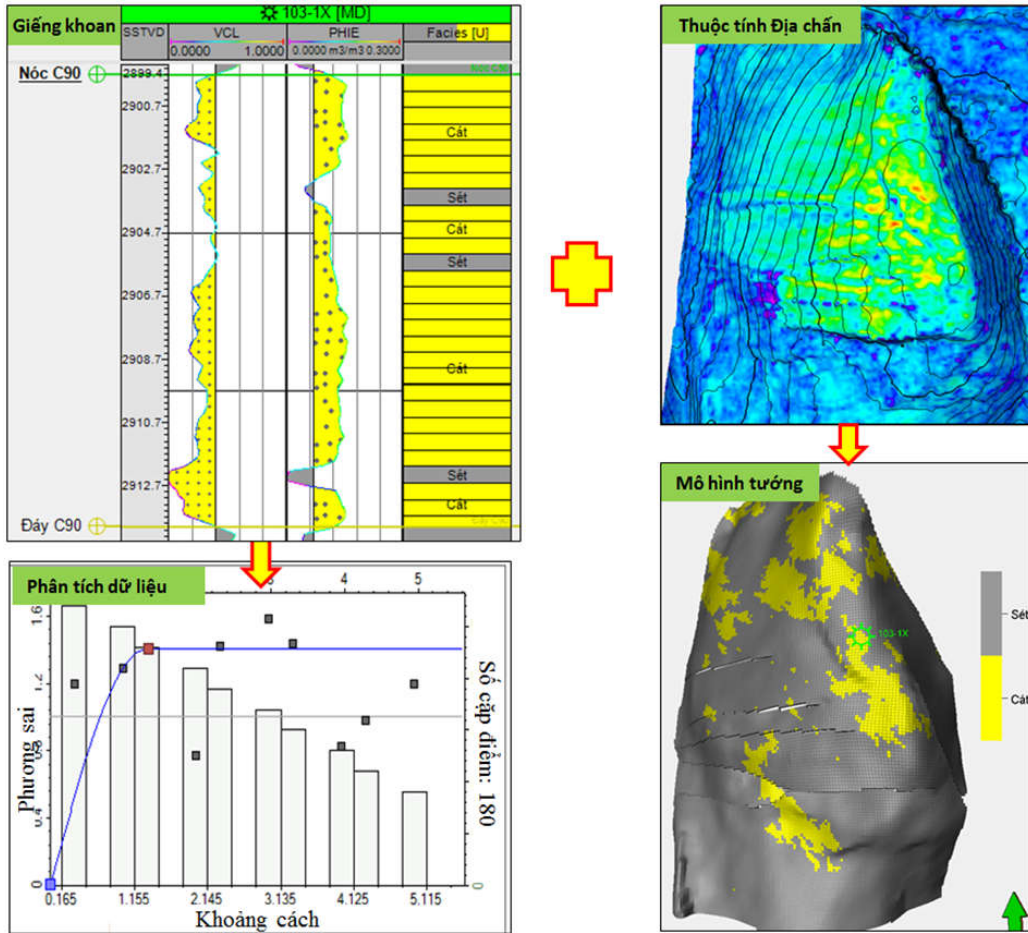
nguyên tắc là hai điểm nằm ở gần nhau hơn sẽ có giá trị tương đồng hơn các điểm ở xa.

Tính dừng: là một giả thiết mà đặc tính các thông số được phân tích với các công cụ địa thống kê thì quy luật xác xuất là bất biến với một khoảng cách không đổi.

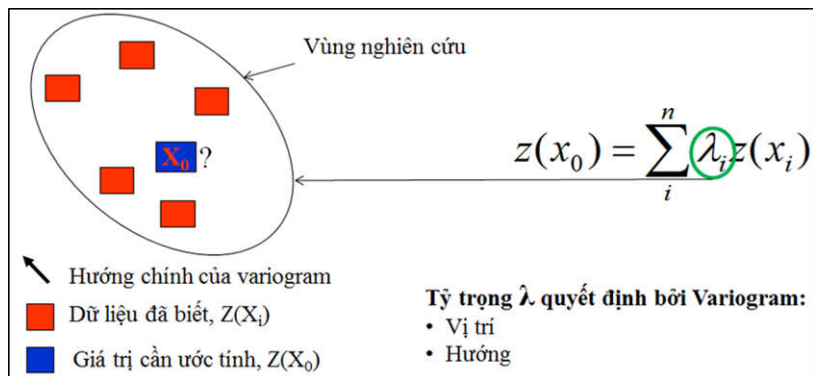
Kriging: là một công nghệ ước tính các giá trị ở những chỗ chưa biết dựa vào tương quan của dữ liệu đã biết trong không gian. Ba nguyên tắc cơ bản khi Kriging là: 1. Dữ liệu gần hơn sẽ chiếm tỷ trọng lớn hơn; 2. Dữ liệu gần nhau sẽ có tỷ trọng bằng nhau; 3. Dữ liệu theo hướng chính sẽ có tỷ trọng lớn hơn (Hình 12).

Mô phỏng Gauss (gaussian simulation): là phương pháp chạy ngẫu nhiên dựa trên Kriging nhưng đưa ra nhiều kết quả khác nhau với xác suất tương đương. Thuật toán cho ta nhiều hình thái khác nhau để chọn lựa trong một vỉa chứa bất đồng nhất.

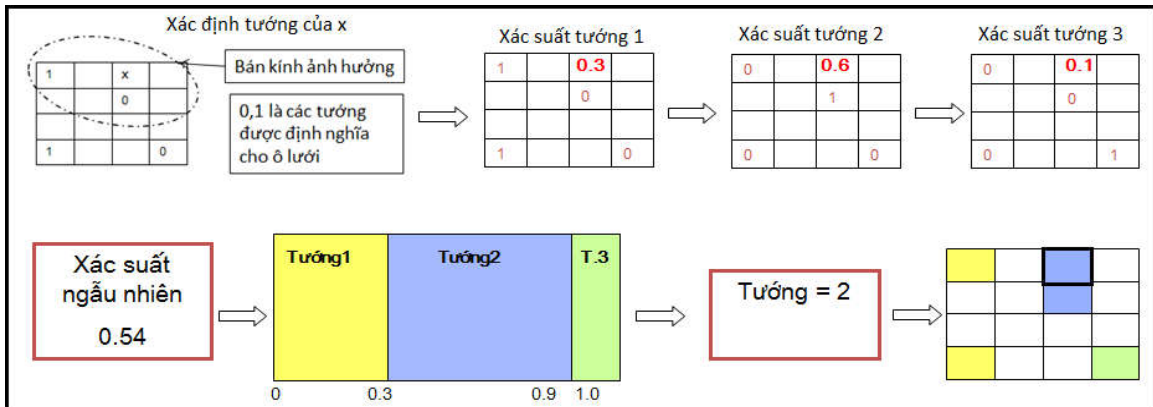
Bước 3: Áp dụng tương quan dữ liệu trong khu vực có giếng khoan kết hợp với thuộc tính địa chấn vào các vùng không có giếng khoan bằng phương pháp mô phỏng ngẫu nhiên (sequential gaussian simulation - SIS) với các biến rời rạc (tướng thạch học). Phương pháp dựa trên cơ sở của thuật toán Gauss để tính xác suất của từng tướng trong mỗi ô lưới làm cơ sở để định nghĩa tướng cho ô lưới (Hình 13).



Hình 11. Sơ đồ mô phỏng tương thạch học mô khí X.



Hình 12. Công thức ước tính giá trị bằng Kriging.



Hình 13. Mô phỏng tương bằng phương pháp SIS.

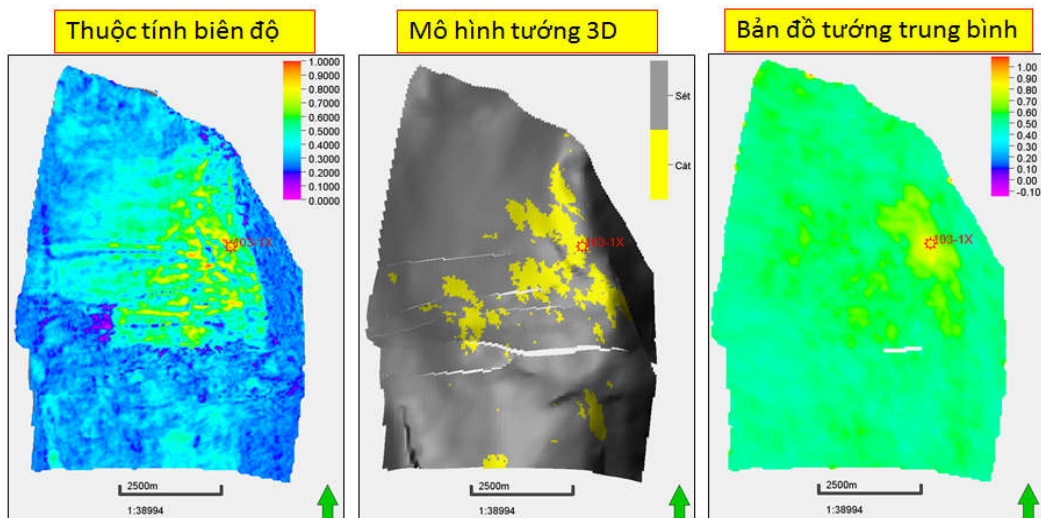
Phương pháp SIS kết hợp với thuộc tính địa chấn, xác suất của từng tương sẽ chịu ảnh hưởng của biến thứ hai (thuộc tính địa chấn) theo công thức sau:

Xác suất mới = (Xác suất tại x) \times (Giá trị biến 2 tại x) / (Giá trị trung bình của biến 2)

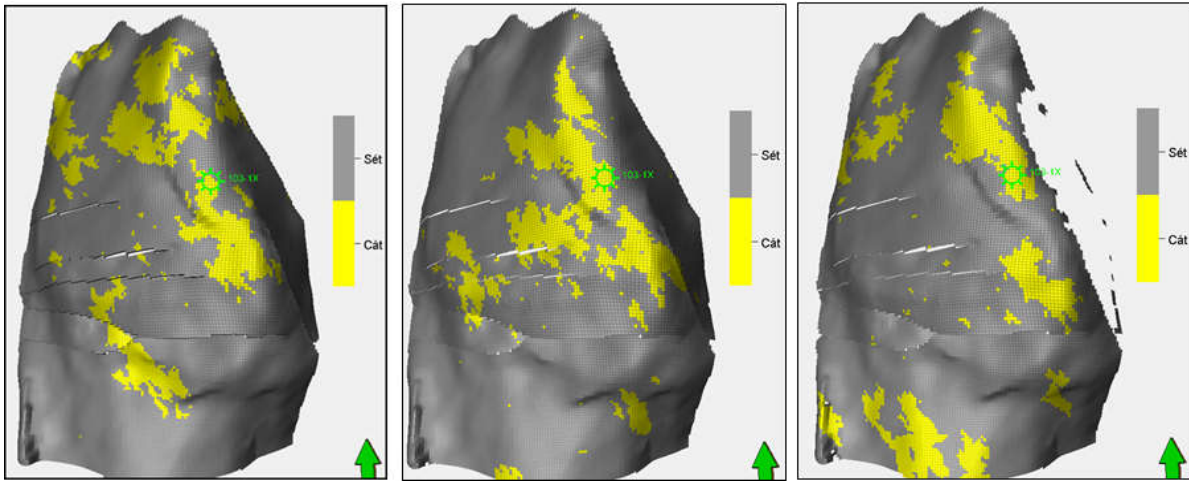
Như vậy giá trị của thuộc tính địa chấn sẽ chiếm tỷ trọng trong việc định nghĩa tương thạch học. Điều này cho phép ta kết hợp thuộc tính địa chấn để đạt kết quả tốt hơn tại các vùng không có giếng khoan.

Thuộc tính địa chấn biên độ cực tiểu được chọn làm đầu vào cho mô hình tương như đã

nêu ở mục 3, kết hợp với các dữ liệu đã phân tích tại giếng khoan cho ra mô hình tương 3D của mô khí X có độ tin cậy cao. Mô hình tương 3D được kiểm tra ở từng lớp với các độ sâu khác nhau, bản đồ tương trung bình theo chiều dọc có hình thái tương tự so với thuộc tính biên độ (Hình 14, 15). Các kết quả đều cho thấy thân cát chứa khí nằm ở đỉnh cấu tạo phù hợp với cấu trúc địa chất và quy luật tích tụ dầu khí, do đó mô hình tương được dùng làm cơ sở để tính toán các thông số của vỉa chứa như độ rỗng, độ bão hoà và tính toán trữ lượng dầu khí của mô khí X.



Hình 14. Kết quả áp dụng thuộc tính địa chấn vào mô hình tương.



Hình 15. Một số lát cắt ở các độ sâu khác nhau trong mô hình tương.

5. Kết luận

Mô khí X đang trong giai đoạn thăm dò, thăm lượng, việc mô phỏng phân bố tương thạch học và môi trường trầm tích của vỉa chứa X trong không gian ba chiều có ý nghĩa quan trọng trong công tác tìm kiếm thăm dò dầu khí.

Để mô phỏng tương thạch học phù hợp với thực tế cần kết hợp các tài liệu về địa chất, địa chấn và giếng khoan. Các thuộc tính địa chấn 3D có quan hệ chặt chẽ với các tương thạch học trong các vỉa chứa dầu khí, trong đó thuộc tính biên độ cực tiểu phản ánh phù hợp nhất đối với các thân cát chứa khí của mô khí X và là đầu vào quan trọng của mô hình tương thạch học.

Việc sử dụng tài liệu giếng khoan và thuộc tính địa chấn để mô phỏng tương thạch học trong mô hình 3D cho toàn bộ khu vực mô nghiên cứu cho kết quả tiệm cận với thực tế hơn. Nếu không có tài liệu địa chấn định tính cho phân bố thạch học, việc xác định phân bố thạch học ngoài giếng khoan hết sức khó khăn, mang lại rủi ro cao trong việc tính toán các thông số vỉa chứa, tính trữ lượng địa chất và đề ra phương án phát triển cho mô khí X. Do đó, việc xây dựng mô hình không gian ba chiều có sự định hướng của thuộc tính địa chấn mang ý nghĩa cực kỳ quan trọng trong giai đoạn thăm dò thăm lượng và cả giai đoạn phát triển mỏ.

Tài liệu tham khảo

- [1] Stochastic Modeling and Geostatistics: Principles, Methods, and Case Studies, AAPG Computer Applications in Geology, No.3, 1994.
- [2] Michael, J. P., Clayton, V. D., Geostatistical reservoir modeling, 2nd, Oxford University Press, 2011.
- [3] Mai Thanh Tân, Thăm dò địa chấn, NXB Giao thông vận tải, 2011.
- [4] PVEP-ITC, Outline development plan for discovered hydrocarbon resources and potential structures within Block 103 and 107, offshore Viet Nam, 2015.
- [5] Patt Connolly, Netsand estimation from Seismic Attributes, 2010.
- [6] Schlumberger, Petrel Fundamentals, 2015.
- [7] Robb Simm, Calibration of Seismic Attributes for Reservoir Characterization, BP technical forum, 2011.
- [8] Satinder Chopra and Kurt, J. Marfurt, Seismic attributes for prospect identification and reservoir characterization, Society of Exploration Geophysicists, 2009.
- [9] Scott I. Salamoff, The use of complex seismic reflection attributes to delineate subsurface, Colorado State University, 2006.
- [10] Nguyễn Hiệp và nnk., Địa chất và tài nguyên dầu khí Việt Nam, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 2007.

The Application Atudy of Seismic Attributes to the 3D Geological Facies Model of the Field X in the Blocks 103-107, Song Hong Sedimentary Basin, Vietnam

Nguyen Hien Phap¹, Nguyen The Hung²

¹*PetroVietnam Exploration Production Corporation, 117 Tran Duy Hung, Cau Giay, Hanoi, Vietnam*

²*Faculty of Geology, VNU University of Science, 334 Nguyen Trai, Thanh Xuan, Hanoi, Vietnam*

Abstract: The paper is intended to present a general introduction of 3D geological model, that has been studied to use in Vietnam and some results of applying seismic attributes to the model construction for Middle Miocene gas reservoir of the X field, located in the blocks 103-107 in the Song Hong Basin, Offshore Vietnam. The studied results show that integration of seismic attributes into the 3D geological facies model is better with lithofacies distribution and sedimentary environment, it is approaching closer to the reality, that will bring a great meaning to hydrocarbon exploration and production activities. The Minimum Amplitude attribute, one of the seismic attributes selected to analyze, is the most suitable to indicate the gas sand reservoir in the X field and it has been used as an input variable for the facies modeling process - an indispensable part in 3D geological model.

Keywords: Geological model, litho facies, geological facies, seismic attributes, facies modelling.