

LIÊN DOANH VIỆT NGA VIETSOVPETRO

TUYỂN TẬP BÁO CÁO

HỘI NGHỊ KHOA HỌC
KỶ NIỆM 30 NĂM KHAI THÁC DẦU
TỪ ĐÁ MÓNG MỎ BẠCH HỔ

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

PHÂN TÍCH VỊ TRÍ VÀ KHẢ NĂNG DỰ BÁO CÁC GIẾNG CÓ LƯU LƯỢNG CAO TẠI MỎ BẠCH HỒ

Trofimov Vladimir Alekseeivich¹, Goryunov Evgeny Yurevich², Nguyễn Minh Hòa²

¹*Trung tâm phân tích và xử lý số liệu địa vật lý, LB Nga, Email: vatrofimov@cge.ru*

²*Trường Đại học Địa chất Thăm dò Quốc gia Nga, LB Nga
Email: eyugoryunov@yandex.ru, nguyennmh289@yandex.ru*

Mở đầu

Chúng tôi vinh danh các nhà địa chất Việt Nam, Nga và các quốc gia khác đã tiến hành những nghiên cứu thêm lục địa nam Việt Nam rất đa dạng và thu được những tài liệu mới nhất về cấu trúc địa chất của nó. Những tài liệu này chắc chắn đã góp phần vào việc phát hiện và khai thác các mỏ dầu khí trong đá móng của khu vực này một cách hợp lý và tăng cường nền kinh tế của Việt Nam. Hiện nay cấu trúc đá móng bể Cửu Long được nghiên cứu rất nhiều với có số lượng đáng kể các công bố. Hơn nữa, những mỏ đã được biết đến của khu vực này thường được coi là đối tượng đặc trưng cho nghiên cứu.

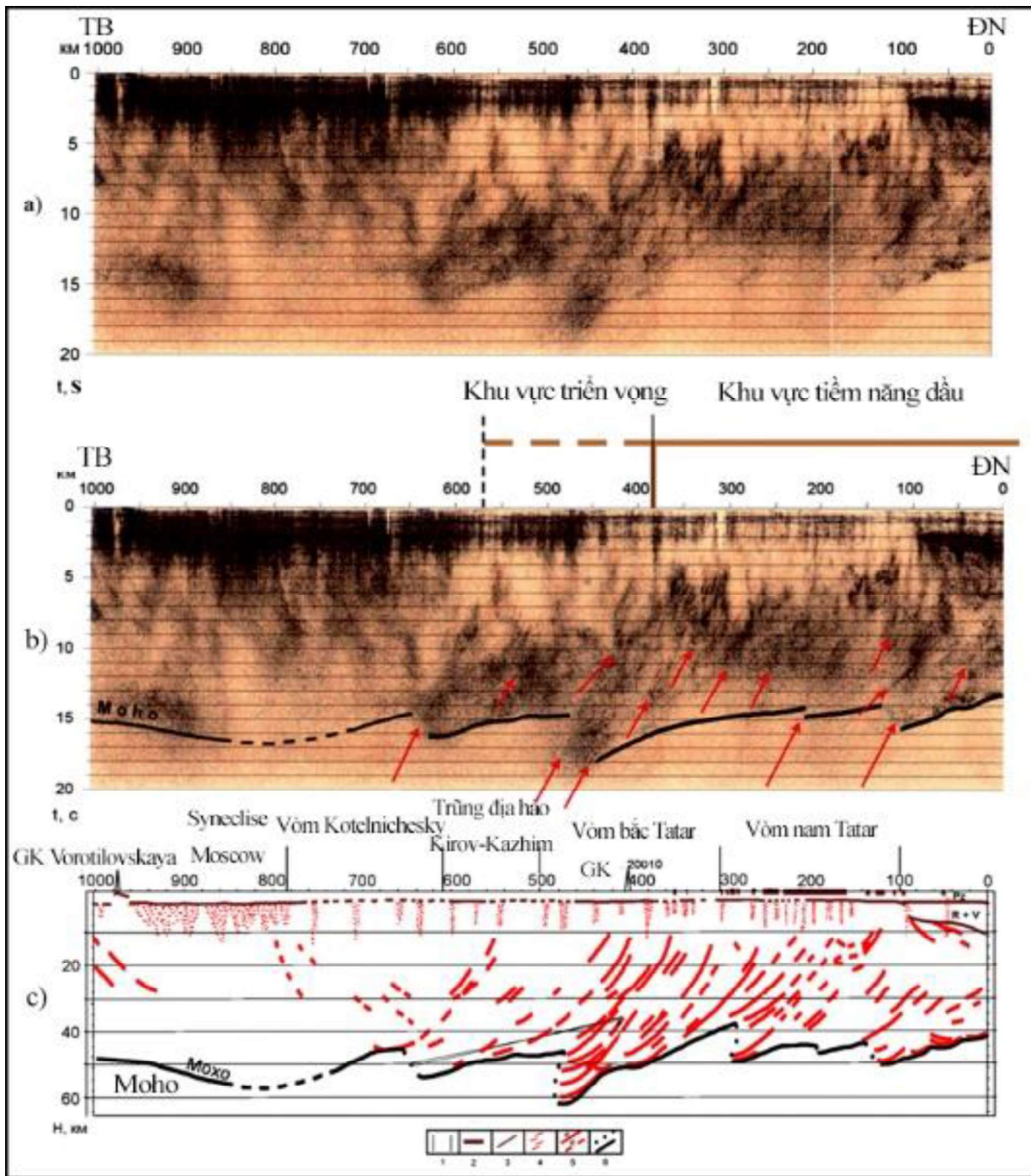
Trên cơ sở một số phân tích so sánh về cấu trúc địa chất các mỏ dầu khí trong đá móng tại bể Cửu Long (Bạch Hồ, Rồng, Nam Rồng – Đồi Mồi, Rạng Đông...) đã xác định những đặc điểm chung và cấu trúc sự phân bố của các mỏ này, từ đó có thể đưa ra những tiêu chí dự đoán các tích tụ tương tự không chỉ trong đá móng thêm lục địa nam Việt Nam mà còn ở những khu vực khác [2, 3, 6] kể cả tại Nga [1]. Những tiêu chí này cũng có thể góp phần vào việc ra thông qua quyết định một cách hợp lý hơn về việc khoan sâu các giếng trong đối tượng móng và trong trầm tích.

Giải quyết những vấn đề trên đã kích thích đặt ra một vấn đề mới, thậm chí còn phức tạp hơn đó là có thể phát triển phương pháp luận để dự đoán các khu vực có lưu lượng lớn. Bài báo này tập trung cho việc nghiên cứu vấn đề trên và có những kết quả bước đầu.

Phương pháp nghiên cứu

Để giải quyết bài toán đã đặt ra cùng với việc xác định những quy luật phân bố giếng khoan nơi mà sản lượng khai thác đáng kể đã được quan sát thấy trong một thời gian dài, điều quan trọng là phải nắm được các yếu tố chính của sự hình thành các mỏ dầu khí. Chìa khóa mở ra trong vấn đề này đó là phương pháp thăm dò địa chấn sâu (CDP) đã được thực hiện tại Nga và một khu vực khác.

Đơn vị địa chất Geotraverse “Tatseis” cắt qua hầu như toàn bộ tỉnh dầu khí Volga-Ural (Nga) là đặc trưng và đầy đủ thông tin nhất [4, 5] với chiều dài 1000 km. Phương pháp khảo sát địa chấn này cung cấp cho việc nghiên cứu cấu trúc vỏ trái đất cho toàn bộ độ dày và thời gian của nó, cũng như đem lại nghiên cứu chi tiết của lớp trầm tích. Phương pháp này cho phép vạch ra những đặc điểm về cấu trúc của lớp vỏ trái đất của các khu vực tiềm năng dầu và mối liên hệ giữa cấu trúc sâu của vỏ trái đất với cấu trúc và tiềm năng dầu của lớp trầm tích. Trên mặt cắt địa chấn cho thấy cấu trúc vỏ trái đất của khu vực tiềm năng dầu hoàn toàn khác với những nơi không có dầu (Hình 1). Đầu tiên, ở đó quan sát được các đường phản xạ nghiêng biểu thị các đới đứt gãy. Trong một số trường hợp, những đứt gãy này cắt qua ranh giới mặt Moho và cắm vào phần trên manti. Thứ hai, ranh giới Moho dưới các mỏ dầu mang đặc tính phá hủy.



Hình 1. Geotravers "Tatseis" [2,4,5]

a) Hình ảnh tổng quan của mặt cắt thời gian

b) Mặt cắt với minh giải (phản xạ mạnh được biểu lộ bởi các mũi tên)

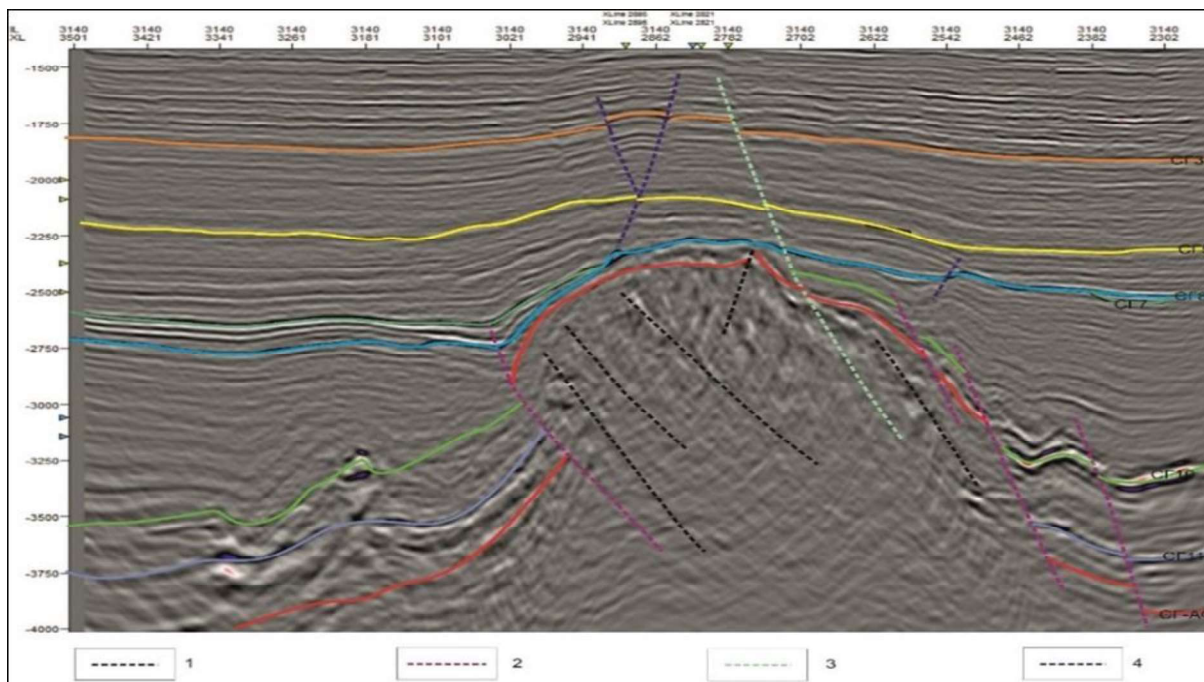
c) Mặt cắt địa chấn của lớp vỏ Trái đất

1 - ranh giới của các yếu tố cấu trúc bậc 1; 2 - các mỏ dầu; 3 - bề mặt móng kết tinh; 4 - đới phá hủy á thẳng đứng giả định; 5 - mặt phản xạ của vỏ đã cố kết: a) chắc chắn; b) chưa chắc chắn; 6 - đáy của vỏ có cấu trúc phân lớp (ranh giới có thể mặt Moho)

Không đề cập đến vấn đề nguồn gốc dầu, chúng tôi lưu ý những điều sau: tài liệu thăm dò địa chấn CDP theo các mặt cắt khu vực cho thấy rõ vai trò của các yếu tố dưới sâu trong việc hình thành các mỏ dầu khí. Từ tài liệu thực tế có thể thấy xác định vai trò của đứt gãy giống như các kênh dẫn trở nên rõ ràng.

Trước khi chuyển sang phân tích các tài liệu địa chấn của bể Cửu Long, chú ý rằng độ sâu của chúng là chưa đủ để nắm được trạng thái của các đứt gãy, chúng tôi nhấn mạnh một lần nữa tập trung vào các đứt gãy được phát hiện trong các mỏ dầu khí tại tỉnh dầu khí Volga-Ural. Nếu phần dưới của lớp vỏ chúng được làm phẳng ra thì trong trầm tích và phần trên của đá móng, các đứt gãy này bị nghiêng hoặc thẳng đứng. Hình ảnh này có thể quan sát thấy trên mặt cắt địa chấn của các mỏ Bạch Hổ, Rồng... (Hình 2). Các đứt gãy tại đây cũng bị nghiêng dốc. Và có thể dự đoán về sự tiếp diễn dưới sâu của chúng cũng tương tự như các đứt gãy tại tỉnh dầu Volga-Ural.

Các đứt gãy không chỉ đóng vai trò là các kênh dẫn chất lưu mà còn là các collector tốt. Chúng thực sự là bể chứa chính của dầu.



Hình 2. Các dạng của hệ thống đứt gãy tại mỏ Bạch Hổ. 1) đứt gãy chỉ nằm trong móng; 2) đứt gãy kéo dài từ móng cho đến trầm tích Oligocene; 3) đứt gãy kéo dài từ móng đến Miocene, trong đó có đứt gãy chỉ tồn tại trong trầm tích – 4

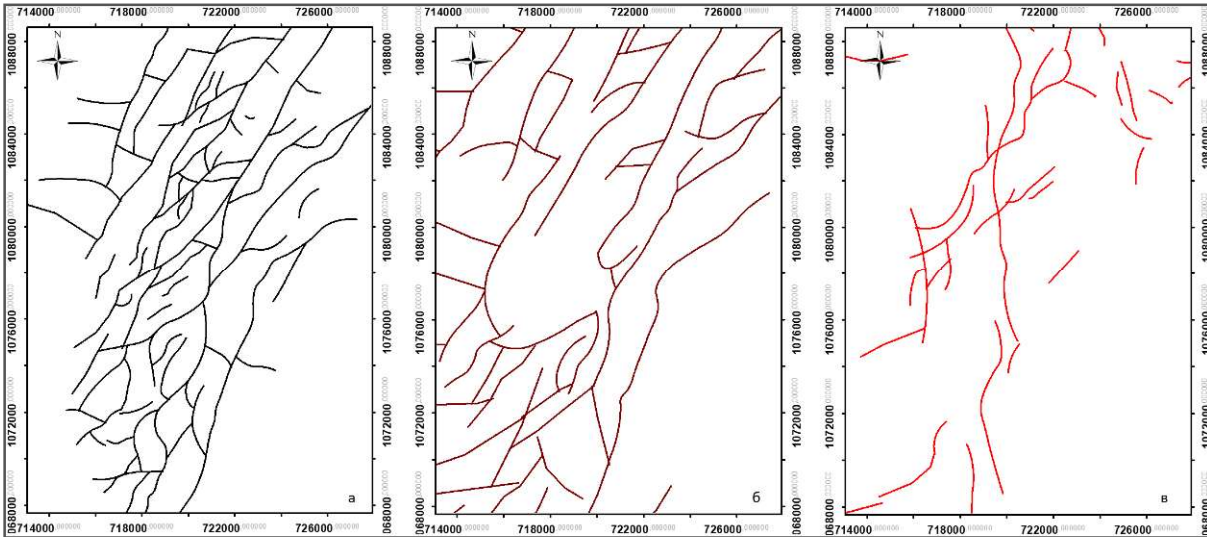
Nhằm mục đích vạch ra các phá hủy đứt gãy (các đới thiếu nén ép) trong đá móng cùng với việc phân tích trực quan được trên tài liệu địa chấn 2D, 3D, đã áp dụng một số phương pháp trên cơ sở phân tích thuộc tính địa chấn như Variance, Ant-tracking.

Trong quá trình minh giải địa chấn 3D đã xác định và quan sát các đứt gãy kiến tạo, và sau đó phân loại chúng theo phương hướng cũng như thời gian hoạt động. Các tác giả đã chia đứt gãy làm ba loại với độ tuổi khác nhau:

- Đứt gãy cổ chỉ nằm trong đá móng;
- Đứt gãy kéo dài từ móng đến Oligocene;

- Đứt gãy trẻ nhất kéo dài từ móng cho đến Miocen và Đệ tứ.

Kết quả phân loại các đứt gãy này được đưa ra trong hình 3. Những kết quả này cũng với tài liệu tân kiến tạo và sự phân bố các giếng có lưu lượng cao là cơ sở cho những phân tích sâu hơn.



Hình 3. Bản đồ hệ thống đứt gãy tại mỏ Bạch Hồ.

a) nóc móng; b) nóc Oligocene dưới; c) nóc SH-5 trong Miocene dưới [3]

Cùng với hình thái chung của cấu trúc Bạch Hồ thì cấu trúc bên trong cũng đóng vai trò quan trọng, cụ thể là sự phá hủy kiến tạo của môi trường địa chất. Hoạt động kiến tạo tại bể Cửu Long dẫn đến sự hình thành cấu trúc phức tạp của bề mặt móng. Kết quả của sự tác động của hoạt động kiến tạo thể hiện trong sự hình thành các phá hủy đứt gãy, và liên quan đến những đới dập vỡ, cà nát [3]. Bề mặt móng được phân chia thành chuỗi các khối nâng và vùng bị uốn cong bởi chuỗi các đứt gãy.

Giả sử rằng các bản đồ lưu lượng ban đầu của các giếng khai thác và sản lượng khai thác cộng dồn của các giếng của mỏ Bạch Hồ có thể được biểu thị hoặc kết hợp với quá trình kiến tạo phức tạp này. Chúng tôi đã thực hiện đối chiếu các bản đồ này cùng với hệ thống đứt gãy độ tuổi khác nhau đã khẳng định được giả thuyết trên. Trên hình 4, 5 thấy rằng các giếng có lưu lượng ban đầu cao và sản lượng khai thác cộng dồn lớn đều được phân bố ở gần các hệ thống đứt gãy tân kiến tạo.

Trên cơ sở này, có thể giả định một cách rõ ràng hơn rằng hệ thống đứt gãy đóng vai trò là chứa chính trong khối móng granite và có thể cũng là các kênh dẫn dầu. Chuyển động tân kiến tạo là yếu tố cần thiết cho sự hình thành nứt nẻ, đới thiếu nén ép của khu vực này. Trong trường hợp thiếu vắng hoạt động tân kiến tạo, các đới nứt nẻ được hình thành trước đây sẽ bị lấp đầy bởi các khoáng vật thứ sinh và mất đi tính thấm chứa của mình.

Một số kết luận chính và phương hướng nghiên cứu tiếp theo:

1. Phân tích các tài liệu địa chấn kết hợp với tài liệu khác của mỏ Bạch Hồ có thể cho phép thiết lập mối liên quan của các giếng với lưu lượng ban đầu và sản lượng khai thác cộng dồn cao với hệ thống đứt gãy tân kiến tạo;

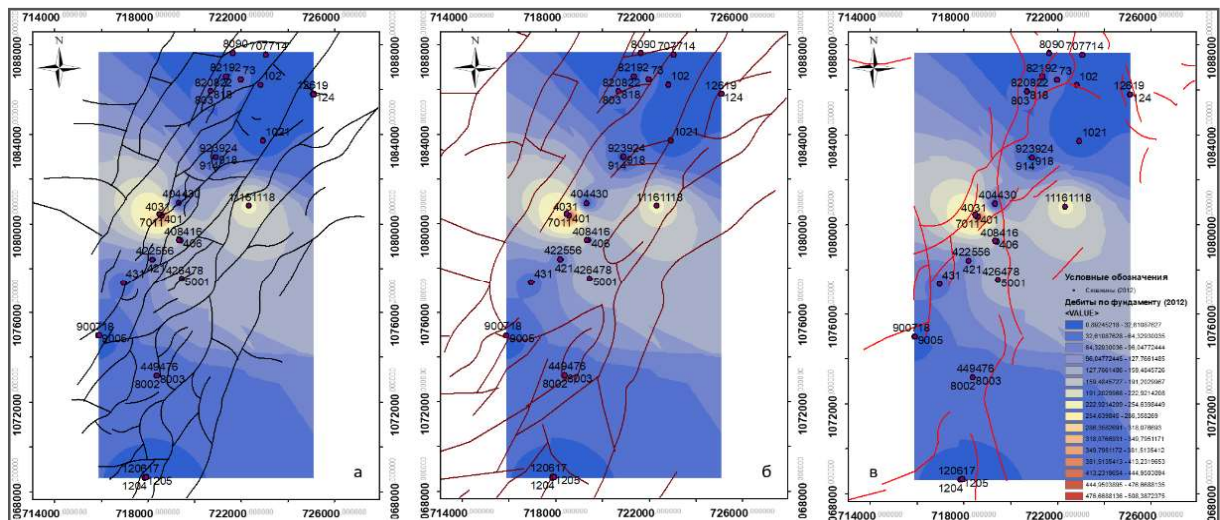
2. Hoạt động tân kiến tạo được biểu lộ rõ trong sự biến dạng của đá trầm tích

Độ tuổi và Neogen cũng như trong hình thái của đáy biển. Đây là yếu tố quan trọng trong việc hình thành các đới thiếu nén ép và dịch chuyển của hydrocarbon. Vì vậy hoạt động tân kiến tạo của khu vực có thể được xem không chỉ là một trong số những dấu hiệu tìm kiếm (đã nêu trong [2,3,6]) mà còn là dấu hiệu của khu vực nơi có lưu lượng mong đợi cao;

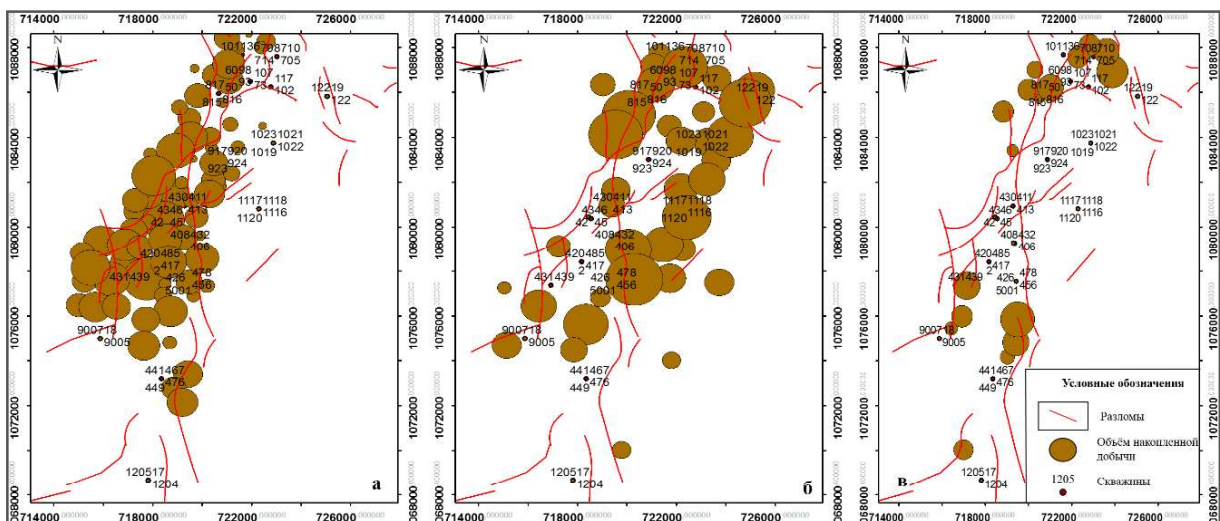
3. Như vậy trên cơ sở phân tích tổng hợp tài liệu địa chấn, tân kiến tạo và tài liệu khác đã xuất hiện khả năng dự đoán các đới hay khu vực nơi mà có thể thu được lưu lượng cao và sản lượng khai thác có hiệu quả cao lâu dài;

4. Đối với việc sử dụng phương pháp dự đoán vị trí và độ sâu của các giếng lưu lượng cao đòi hỏi phải xây dựng các nghiên cứu chi tiết hơn;

5. Để nắm được và xác định các yếu tố dưới sâu trong việc hình thành các mỏ dầu khí của bể Cửu Long, sử dụng chúng để dự đoán các tích tụ dầu khí mới, chúng tôi đề xuất thực hiện 1-2 mặt cắt khu vực theo phương pháp thăm dò địa chấn sâu CDP.



Hình 4. Bản đồ sản lượng ban đầu của các giếng khai thác trong móng mỏ Bạch Hồ (năm 2012) với hệ thống đứt gãy có tuổi khác nhau: a) đứt gãy trong móng; b) đứt gãy trong Oligocene dưới; c) đứt gãy trong Miocene dưới [3]



Hình 5. Bản đồ sản lượng khai thác cộng dồn (2011) tại các giếng khoan a) trong móng; b) Oligocene dưới; c) Miocene dưới [3]

Tài liệu tham khảo

1. Goryunov E.Yu., Nguyen M.H., Trofimov V.A. Characteristics of oil and gas accumulations in basement and vision toward successful exploration// Conference Agenda “Challenging of Petroleum Geology in Exploration and Production”. Hanoi, Vietnam, 08 June 2017.
2. Goryunov E. Yu, Nguyen M. H. The main features and regularities of the oil and gas fields structure in the basement of Cuu Long basin (Vietnam) // Oil and gas geology, №2. - pp. 97-103.
3. E.Yu. Goryunov, Nguyen M.H. The regularities of the structure of the oil and gas fields in the basement of Cuu Long basin (Vietnam) // Exposition Oil & Gas, №4 (64). – pp. 18-22.
4. Trofimov V.A. Structural Features of the Earth’s Crust and Petroleum Potential: First Results of CMP Deep Seismic Survey along the Geotraverse across the Volga-Ural Petroliferous Province // Doclady Earth Sciences, 2006, Vol.411, No.8, pp.1178-1183. DOI: 10.1134/S1028334X06080034.
5. Trofimov V.A, 2014. Deep CMP Seismic Survey of Oil and Gas Bearing Areas, Moscow: GEOS, 202 p.
6. Trofimov V.A., Goryunov E.Yu., Nguyen M.H. Main indications of oil and gas potential in South Vietnam offshore basement // Oil province, №3(11). – pp. 29-47.

| | | |
|-----|--|-----|
| 24. | Cù Xuân Bảo, Phạm Thị Thủy & nhóm kỹ thuật phòng địa chất-công nghệ mỏ HVJOC Quản lý khai thác mỏ Cá Ngừ Vàng thách thức và giải pháp | 241 |
| 25. | Nguyễn Văn Út, Nguyễn Hải Tiến Kiểm soát mức độ ngập nước ở các giếng khai thác móng Bạch Hồ | 252 |
| 26. | Trofimov V.A., Goryunov E.Yu., Nguyễn Minh Hòa Phân tích vị trí và khả năng dự báo các giếng có lưu lượng cao tại mỏ Bạch Hồ | 259 |
| 27. | Đào Nguyên Hưng, Phạm Cao Thành, Trần Thanh Nam Quản lý và kiểm soát quá trình khai thác thân dầu trong đá móng mỏ Bạch Hồ | 265 |
| 28. | Hồ Nam Chung, Pridannikov D.V., Mukhutdinov I.B., Klevtsov V.C. Đặc điểm áp dụng giải pháp bơm ép theo chu kỳ cho tầng đá móng mỏ Bạch Hồ của Liên doanh Vietsovpetro | 273 |
| 29. | Kiều Anh Trung, Hoàng Long, Hà Thu Hương, Trương Văn Dũng, Lê Thị Thu Hương, Nguyễn Minh Quý Nghiên cứu áp dụng các phương pháp địa hóa khai thác để quản lý, tối ưu khai thác cho đối tượng móng nứt nẻ ở Việt Nam | 279 |
| 30. | Nguyễn Thế Dũng, Lê Công Nhật Minh Nghiên cứu tối ưu hóa bơm ép nước đối tượng móng mỏ Nam Rồng – Đồi Mồi | 292 |
| 31. | Trịnh Thanh Sơn, Nguyễn Minh Quý, Phạm Trường Giang, Lê Thế Hùng, Đinh Đức Huy, Nguyễn Hồng Quân Nghiên cứu ứng dụng công nghệ nâng cao hệ số thu hồi dầu cho đối tượng móng mỏ Bạch Hồ bằng tổ hợp nano silica - chất hoạt tính bề mặt..... | 301 |
| 32. | Nguyễn Thế Vinh, Nguyễn Tiến Hùng, Nguyễn Trần Tuấn, Nguyễn Văn Thành Đặc điểm mòn răng choòng khi khoan định hướng bằng hệ thống lái chỉnh xiên hoạt động theo nguyên tắc đẩy choòng..... | 310 |
| 33. | Bùi Lê Trọng Hóa, Tạ Ngọc Ánh, Nguyễn Thái Sơn, Nguyễn Quốc Phong Kinh nghiệm và thành tựu sử dụng choòng khoan trong tầng móng tại mỏ Bạch Hồ của Vietsovpetro | 317 |
| 34. | Nguyễn Hữu Chính Gia cố giếng khoan trong tầng móng ở các mỏ của Liên doanh Việt-Nga Vietsovpetro..... | 330 |