

ĐẶC ĐIỂM PHÂN BỐ VẬT LIỆU HỮU CƠ (TOC %) CỦA CÁC TẦNG ĐÁ MẸ Ở BỂ CỬU LONG

Bùi Thị Luận

Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG-HCM

(Bài nhận ngày 29 tháng 05 năm 2008, hoàn chỉnh sửa chữa ngày 10 tháng 11 năm 2008)

TÓM TẮT: Bể trầm tích Cửu Long được xếp vào một trong các bể trầm tích có tiềm năng dầu khí lớn nhất nước ta đang được khai thác hàng nghìn tấn dầu mỗi ngày, mang lại nhiều lợi ích kinh tế cho đất nước. Nghiên cứu đặc điểm phân bố vật liệu hữu cơ (TOC %), nhằm xác định diện phân bố các tầng đá mẹ và môi trường tích lũy. Kết quả này có thể góp phần cho công tác thăm dò đạt hiệu quả cao hơn. Kết quả phân tích hàm lượng vật liệu hữu cơ (TOC %) của 19 giếng khoan với 391 mẫu, các tầng trầm tích ở bể Cửu Long có hàm lượng vật liệu hữu cơ đạt tiêu chuẩn đá mẹ là tầng Miocene dưới, Oligocene trên và Oligocene dưới + Eocene trên.

Từ khóa: TOC (%), kerogene, tiềm năng sinh dầu khí, vật liệu hữu cơ, môi trường lắng đọng trầm tích.

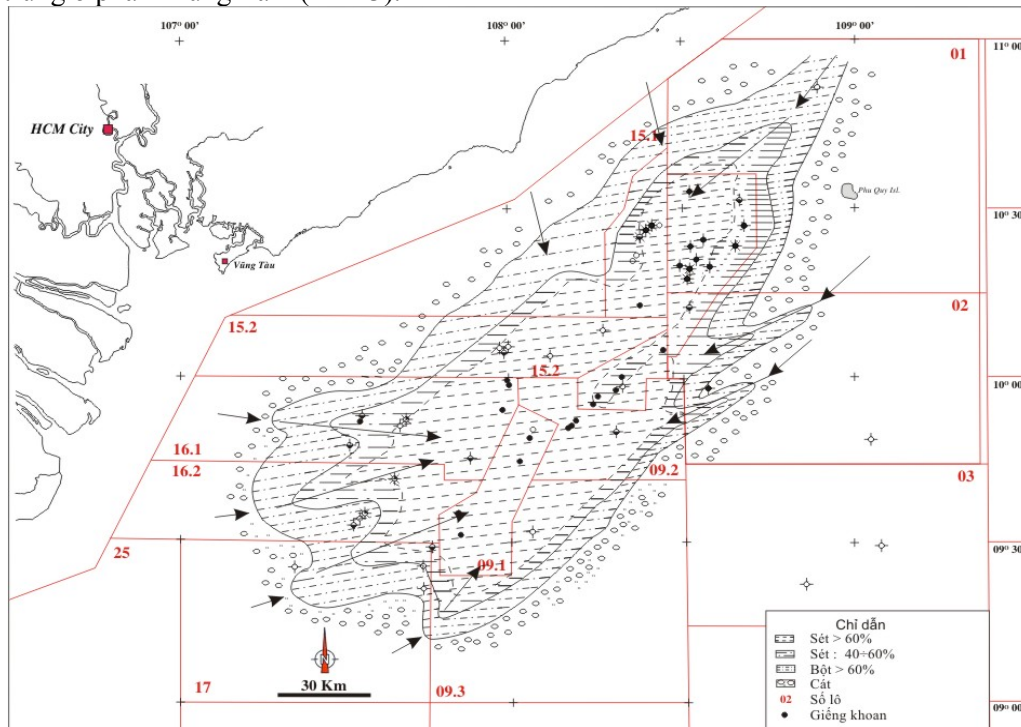
1. ĐẶC ĐIỂM CỔ ĐỊA LÝ TƯƠNG ĐÁ

Để xét xem các tầng đá mẹ có chứa nhiều vật liệu hữu cơ hay không, được tích lũy trong môi trường nào, ngoài việc phải xác định hàm lượng vật liệu hữu cơ (TOC%) và không gian phân bố của chúng, còn cần nghiên cứu đặc điểm về cổ địa lý tương đá của các tầng đá mẹ. Dựa trên cơ sở kết quả đo tổ hợp các phương pháp Carota một loạt giếng khoan (19 giếng khoan) tại các lô 01, 02, 15, 16, 09 và 17. Đặc biệt trong tổ hợp các phương pháp này lưu ý tới một số phương pháp đặc thù nhằm nhận ra các tập sét như: Gamma Ray log, điện trường tự nhiên, điện trở v.v... Trên cơ sở này đã xác định được 3 tầng sét điển hình có thể coi là tầng đá mẹ, với đặc điểm cổ địa lý tương đá như sau:

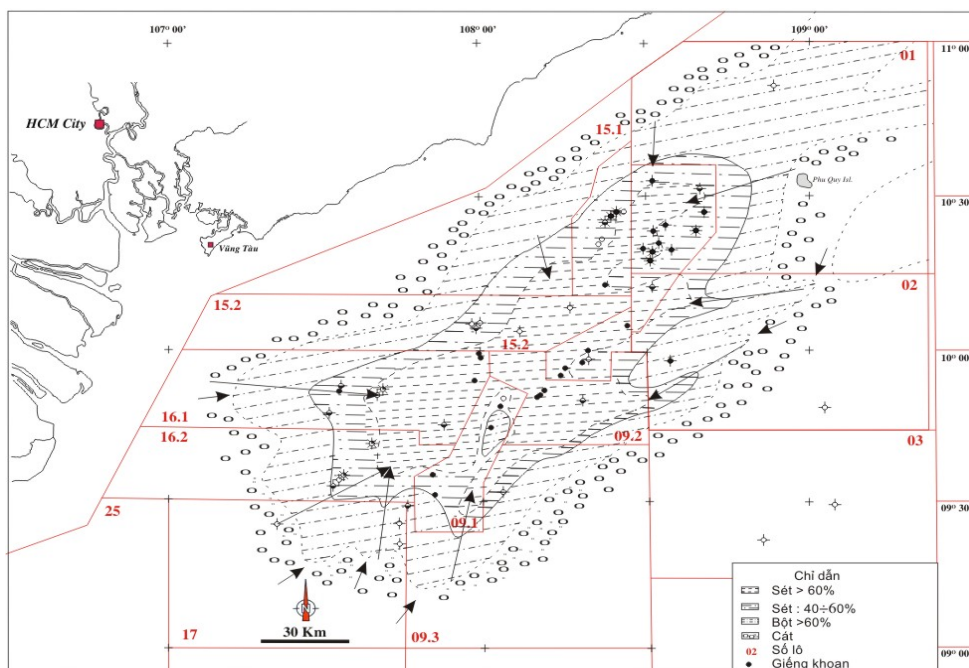
Tầng Miocene dưới (N_1^1) (hình 1): tương hạt mịn được tích lũy trong môi trường biển và vùng vịnh trải trên diện rộng và phủ gần như toàn bộ phần chính của bể trầm tích. Số lượng sông, suối tuy ít nhưng lại có năng lượng lớn. Một số suối ở phía Bắc và Đông Bắc ngắn và hẹp. Còn chủ yếu sông suối phát triển ở Tây Nam, có lẽ liên quan tới sông Mekong cổ cũng như các sông suối cổ từ các đới nâng Corat và từ phía Nam của đới nâng Nam Côn Sơn. Nguồn vật liệu chính từ hướng này nên ở khu vực này của tầng đá mẹ có thành phần thạch học phức tạp và đa sắc màu (sự pha trộn của sét màu đỏ xen lẫn sét nâu sáng, nâu tối và một ít xám xanh là phổ biến).

Trong khi đó ở tầng đá Oligocene trên (E_3^2), đặc điểm cổ địa lý tương đá thu hẹp hơn và tập trung hơn về phía các trũng. Các sông suối ngắn, dốc có tầng cao hơn so với tầng Miocene dưới. Màu sắc của sét đa màu ở Tây Nam, song chuyển sang xanh xám và xám ở phần Trung Tâm bể và Bắc bể. Thành phần thạch học thể hiện tương biến nông, vùng vịnh và đồng nhất hơn, song phạm vi phân bố hẹp (hình 2). Diện phân bố tương bột và bột-sét tăng cao rất thuận lợi cho sự phát triển thảm thực vật ngập nước như sú vẹt, thảm cỏ tam giác châu trên cạn cũng như tam giác châu ngập nước. Yếu tố này tạo thuận lợi cho sự phát triển vi khuẩn để tái tạo lại vật liệu hữu cơ đã được chôn vùi v.v...

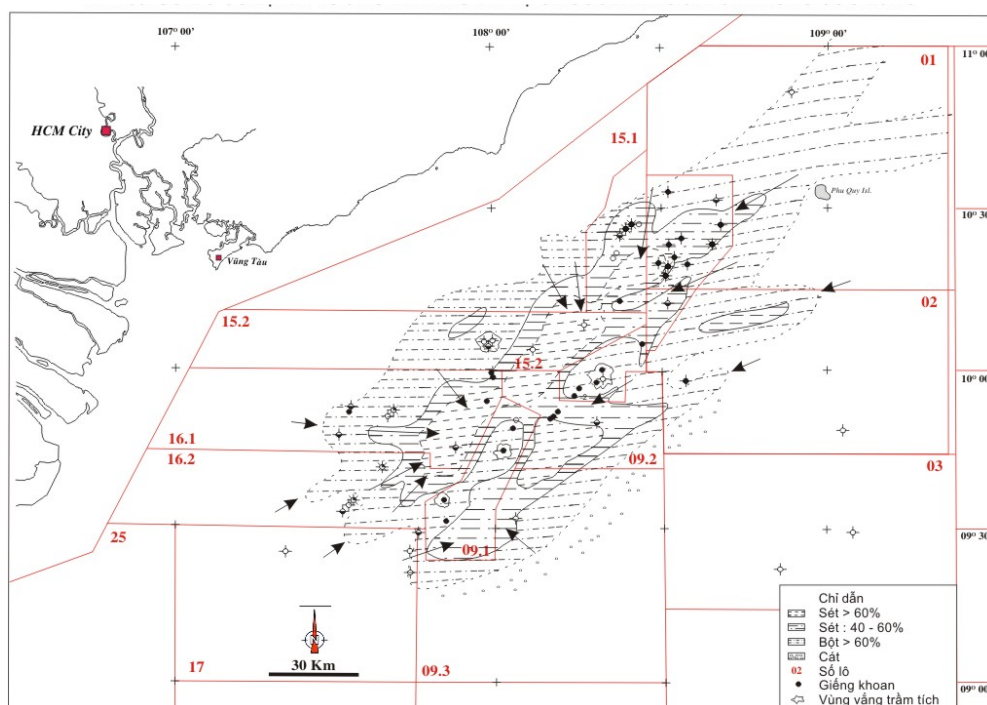
Diện phân bố các tướng hạt mịn ở các tầng Miocene dưới, Oligocene trên rộng trong khi đó ngược lại các tướng này ở tầng Oligocene dưới + Eocene ($E_3^1 + E_2^3$) lại bị thu hẹp nhiều chỉ tập trung ở phần Trung Tâm (hình 3).



Hình 1. Sơ đồ cổ địa lý tướng đá mẹ Miocen dưới bồn trũng Cửu Long



Hình 2. Sơ đồ cổ địa lý tướng đá mẹ Oligocene trên bồn trũng Cửu Long



Hình 3. Sơ đồ cổ địa lý tương đá mẹ Oligocene dưới bồn trũng Cù Long

2. ĐẶC ĐIỂM PHÂN BỐ VẬT LIỆU HỮU CƠ (TOC %) CỦA CÁC TẦNG ĐÁ MẸ Ở BỂ CÙ LONG

2.1. Tầng đá mẹ Miocene dưới

Trên cơ sở 35 mẫu nghiên cứu lấy từ nhiều giếng khoan và được thể hiện ở 8 giếng khoan tiêu biểu cho các cấu tạo của bể Cù Long, đã khái quát hóa đặc điểm về hàm lượng vật liệu hữu cơ (TOC %), cũng như giá trị S_1+S_2 cho thấy tiềm năng sinh dầu khí của tầng đá mẹ Miocene dưới (bảng 1).

Bảng 1. Hàm lượng TOC % phân bố trong các tầng đá mẹ ở bể Cù Long

Địa tầng Thông số địa hóa	Tầng Miocene dưới (N_1^1)	Tầng Oligocene trên (E_3^2)	Tầng Oligocene dưới ($E_3^1 + E_2$)
TOC (%)	$\frac{0.64 \div 1.32}{0.97}$	$\frac{1.14 \div 4.0}{2.07}$	$\frac{1.19 \div 2.87}{1.97}$
S_1+S_2	$\frac{0.31 \div 7.45}{3.01}$	$\frac{2.23 \div 22.59}{11.36}$	$\frac{2.21 \div 13.26}{6.23}$

Theo các số liệu này thì chỉ tiêu TOC đạt $0.62 \div 1.32\%$, trung bình 0.97% , chỉ tiêu tổng (S_1+S_2) từ $0.31 \div 7.45\text{kg/T}$, trung bình 3.01kg/T , đá mẹ thuộc loại trung bình, đôi nơi thuộc loại tốt. Các giá trị TOC % cao phân bố ở các trũng Đông Bạch Hồ, trũng Tây Bạch Hồ và Bắc Bạch Hồ. Hình thái phân bố các giá trị cao thường trải dài, dọc các địa hào này (dạng tuyến

tính theo hướng Đông Bắc - Tây Nam). Các giá trị TOC % thấp thường phân bố ở ven rìa nơi có vát mỏng trầm tích và tính phức tạp cũng như xen kẽ của trầm tích lục địa tăng cao (hình 4).

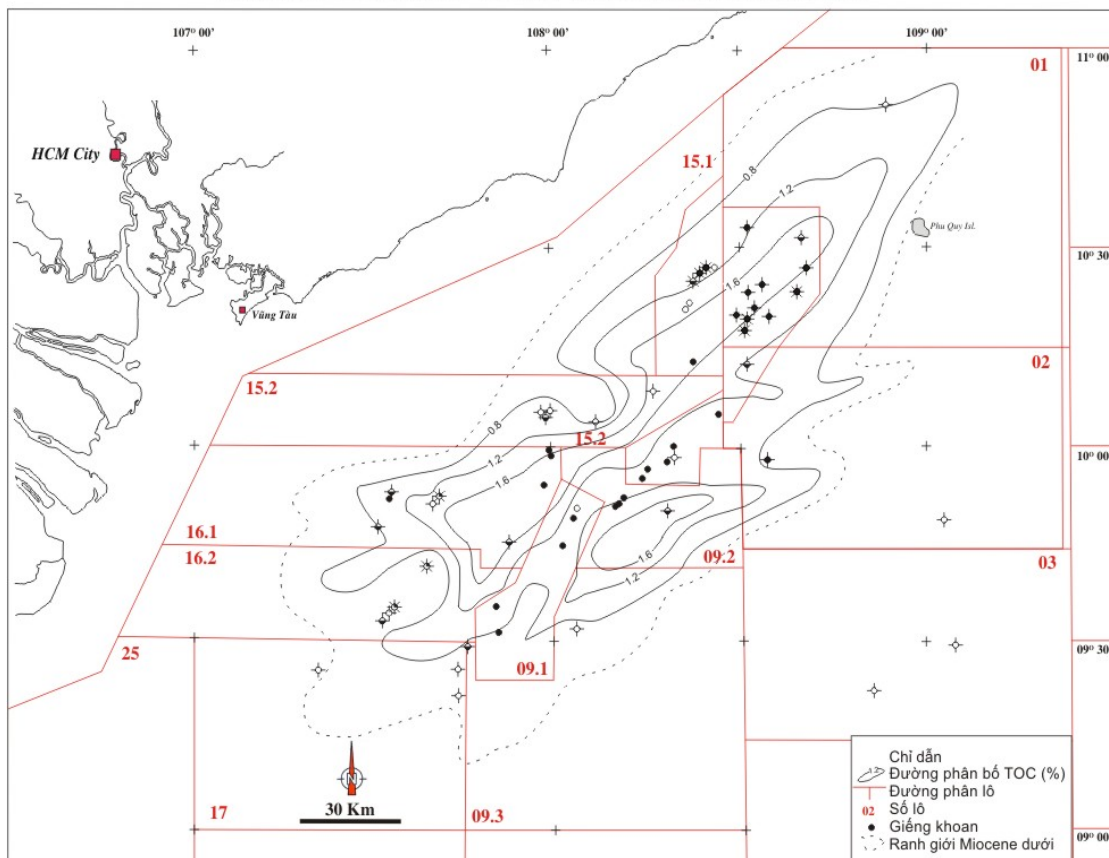
Vật liệu hữu cơ trong tầng đá mẹ Miocene dưới mang tính lục địa nhiều hơn, được tích lũy trong môi trường nước, song vì ở gần bờ nên chứa nhiều Oxygen.

2.2. Tầng đá mẹ Oligocene trên

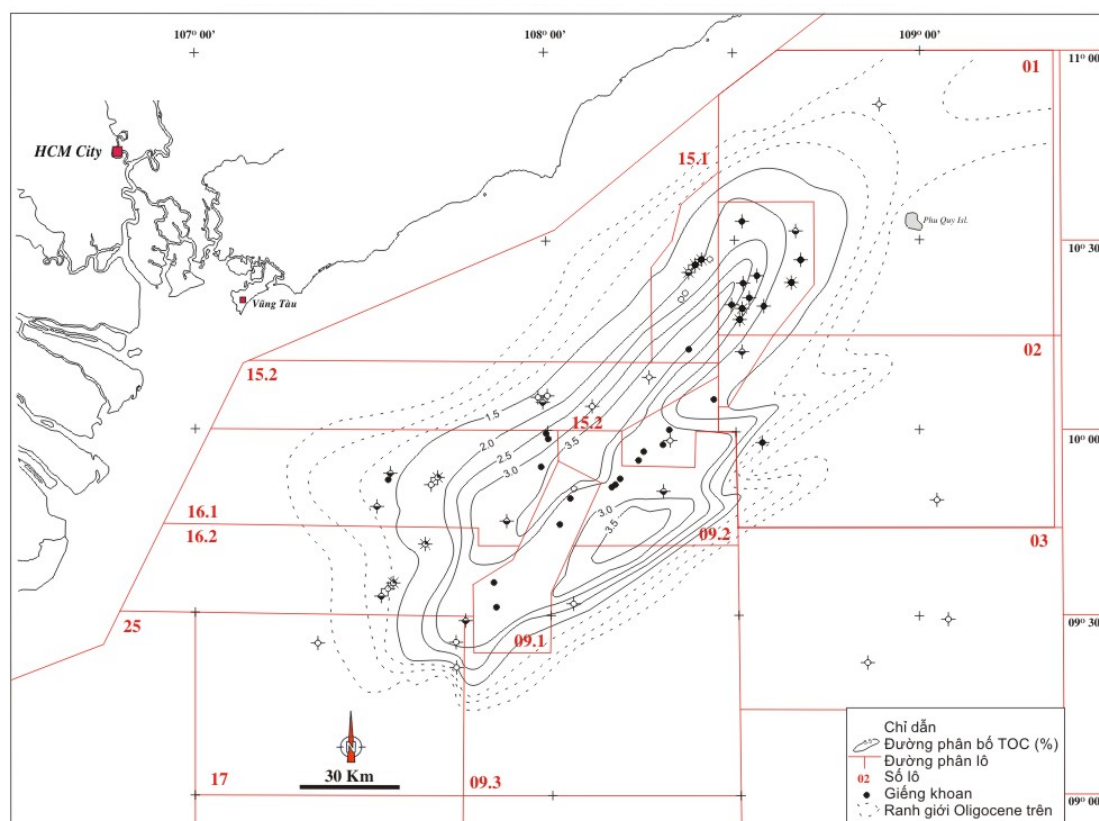
Số lượng mẫu thu thập được để nghiên cứu tập trung nhiều nhất đối với tầng đá mẹ này (281 mẫu trong nhiều giếng khoan) phân bố ở tất cả các lô của bể Cửu Long. Hàm lượng TOC %, cũng như giá trị S_1+S_2 của các giếng khoan tiêu biểu cho thấy tiềm năng sinh dầu khí được thể hiện (bảng 1).

Trên cơ sở các số liệu ở bảng 1 thấy ngay tính phong phú vật liệu hữu cơ. Đa phần chỉ tiêu TOC % đạt giá trị cao, đá mẹ thuộc loại tốt và rất tốt, đôi nơi đạt cực tốt. Thông thường chỉ tiêu này đạt $1.14 \div 4.0\%$, trung bình là 2.07% , đôi nơi đạt 4.0% và cao hơn, chỉ tiêu tổng (S_1+S_2) từ $2.23 \div 22.59 \text{ kg/T}$, trung bình 11.36 kg/T . Các giá trị TOC % cao phân bố ở các trũng Đông, Tây và Bắc Bạch Hổ, có xu hướng kéo dài theo chiều Đông Bắc - Tây Nam dọc theo các địa hào Trung Tâm. Ở vùng Tây Nam và Nam bể vật liệu hữu cơ nghèo hơn phản ánh vùng bị oxy hóa hay rửa trôi gần nguồn cung cấp vật liệu trầm tích (hình 5).

Đây là tầng đá mẹ rất phong phú vật liệu hữu cơ, hơn hẳn tầng Miocene dưới. Tuy diện phân bố của tầng này có hẹp hơn so với tầng Miocene dưới, song bề dày lớn ổn định trên diện rộng trong các hồ sụt.



Hình 4. Sơ đồ phân bố TOC (%) tầng đá mẹ Miocene dưới



Hình 5. Sơ đồ phân bố TOC (%) tầng đá mẹ Oligocene trên

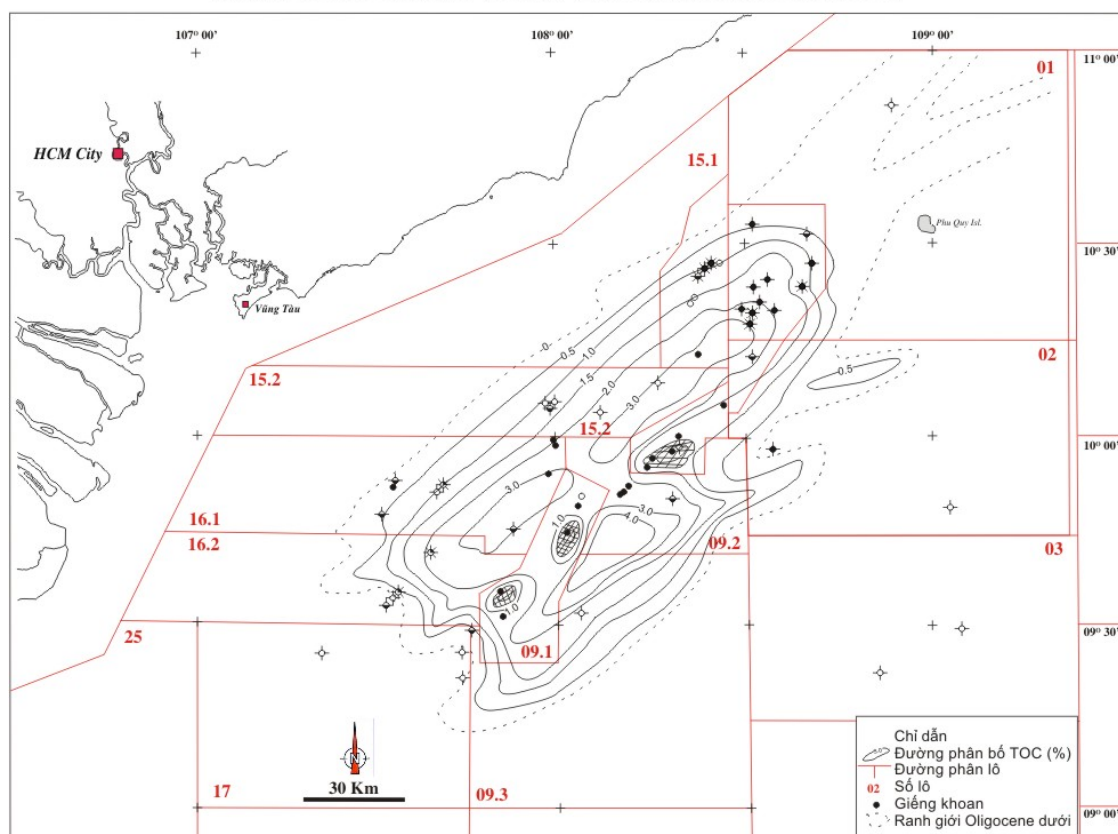
2.3. Tầng đá mẹ Oligocene dưới + Eocene trên

Tầng đá mẹ Oligocene dưới + Eocene trên ($E_3^1 + E_2^3$) được nghiên cứu trên cơ sở 75 mẫu phân bố ở nhiều giếng khoan từ tất cả các khối nhô ở các lô của bể Cửu Long. Hàm lượng TOC %, cũng như giá trị S_1+S_2 được tổng hợp từ các giếng khoan điển hình, cho thấy tiềm năng sinh dầu khí được thể hiện (bảng 1). Giá trị của vật liệu hữu cơ (TOC %) đạt giá trị cao từ 1.19÷2.87%, trung bình 1.97%, chỉ tiêu tổng (S_1+S_2) từ 2.21÷13.26kg/T, trung bình 6.23kg/T, đá mẹ thuộc loại tốt và rất tốt. Các giá trị TOC % cao phân bố ở các trũng Đông, Tây và Bắc Bạch Hổ có dạng kéo dài dọc theo địa hào hướng Đông Bắc - Tây Nam. Diện phân bố các giá trị cao hẹp hơn nhiều so với các tầng đá mẹ Oligocene trên và Miocene dưới (hình 6).

Từ các kết quả nêu trên cho thấy bức tranh như sau:

- Phong phú vật liệu hữu cơ hơn cả là tầng đá mẹ Oligocene trên. Tiếp đến là tầng đá mẹ Oligocene dưới + Eocene trên, thuộc loại giàu vật liệu hữu cơ. Nghèo hơn cả là tầng đá mẹ Miocene dưới, song cũng thuộc loại trung bình, yếu và nghèo vật liệu hữu cơ (bảng 1).

- Trên cơ sở các sơ đồ cổ địa lý tương đá cho thấy diện phân bố của chỉ tiêu TOC % trong tầng đá mẹ Miocene dưới rộng nhất (do diện phân bố trầm tích rộng nhất, phủ toàn bộ các trầm tích của cổ hơn), sau đó đến tầng đá mẹ Oligocene trên, tuy trên một diện rộng, phủ lên các khối nhô thuộc đới nâng Trung Tâm và các đới nhô ở gần các hố sụt, song so với tầng Miocene dưới thì tầng đá mẹ Oligocene trên hẹp hơn nhiều. Sau cùng là tầng đá mẹ Oligocene dưới + Eocene trên phân bố trên diện tích nhỏ nhất, chỉ tập trung ở các trũng sâu. Ngay ở một số cấu tạo nâng cũng không có trầm tích của tầng đá mẹ này.



Hình 6. Sơ đồ phân bố TOC (%) tầng đá mẹ Oligocene dưới + Eocene trên

3. KẾT LUẬN

Qua kết quả xử lý và tổng hợp các tài liệu phân tích chỉ tiêu địa hóa TOC % của một số giếng khoan thuộc bể Cửu Long có thể rút ra một số nhận xét như sau:

- Ở bể Cửu Long có ba tầng được xác định là đá mẹ đó là Miocene dưới, Oligocene trên, Oligocene dưới + Eocene trên, được phân cách bởi các tập cát - sét.
- Tầng Miocene dưới vật liệu hữu cơ kém phong phú hơn cả, chúng được tích lũy trong môi trường lục địa và á lục địa; vì vậy rất đặc trưng môi trường khử yếu.
- Tầng Oligocene trên có số lượng vật chất hữu cơ tốt hơn cả. Đá mẹ chứa vật chất hữu cơ được tích lũy trong điều kiện môi trường cửa sông, vũng vịnh, đặc trưng trong môi trường khử.
- Tầng đá mẹ Oligocene dưới + Eocene trên tuy phong phú vật chất hữu cơ nhưng kém hơn tầng đá mẹ Oligocene trên, chúng được tích lũy trong môi trường cửa sông, vũng vịnh, đồng bằng ngập nước trong điều kiện khử.

CHARACTERISTIC OF ORGANIC MATTER DISTRIBUTION (TOC%) OF SOURCE ROCKS IN CUU LONG BASIN

Bui Thi Luan

University of Natural Sciences, VNU-HCM

ABSTRACT: *Cuu Long basin, which is considered as one of the most potential petroleum basins offshore of our country, the basin has been exploited at the rate of thousands-tons-oil per day bringing high economic benefit. Studying the distribution of organic matter helps us to find out the distribution of source rocks and their depositional environment to make the petroleum exploration more effective. Based on the analysis results of 391 organic matter samples of 19 wells, there are three sedimentary sequences which are qualified to be the source rocks: the lower Miocene, the upper Oligocene and the lower Oligocene + upper Eocene.*

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. B.P.TISSOT – D.H.WELTE. Petroleum Formation and Occurrence, A new approach to Oil and Gas Exploration. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York. (1978).
- [2]. Hoàng Đình Tiến – Nguyễn Thúy Quỳnh. *Điều kiện và cơ chế sinh dầu ở các bể trầm tích Đệ Tam thêm lục địa Việt Nam*. Tuyển Tập Hội Nghị Khoa Học Công Nghệ 2000 “Ngành Dầu Khí trước thềm thế kỷ 21”. Nhà xuất bản Thanh Niên, Hà Nội. (2000).
- [3]. Hoàng Đình Tiến, Nguyễn Thúy Quỳnh. *Sự biến đổi một số chỉ tiêu địa hóa quan trọng của dầu khí trong quá trình di cư cũng như khai thác*. Tạp Chí Dầu khí số 1 – (2005).
- [4]. Hoàng Đình Tiến - Nguyễn Việt Kỳ. *Địa Hóa Dầu Khí*, Nhà xuất bản Đại Học Quốc Gia Thành Phố Hồ Chí Minh. (2003).
- [5]. Nguyễn Quốc Thập. *Nghiên cứu áp dụng các phương pháp Địa Vật Lý Giếng Khoan trong việc đánh giá tiềm năng sinh dầu khí của các đá trầm tích. Thử nghiệm trên tài liệu một số giếng khoan thuộc bồn trũng Nam Côn Sơn*. Luận án tiến sĩ Địa Chất, Đại học Mở Địa Chất. (1998).
- [6]. Tập Đoàn dầu khí Việt Nam. *Địa Chất và Tài Nguyên Dầu Khí Việt Nam*. Hội Địa Chất Dầu Khí Việt Nam biên soạn, Nhà xuất bản Khoa Học và Kỹ Thuật, tháng 1- (2007).
- [7]. Phan Trung Điền, Ngô Thường San, Phạm Văn Tiến. *Một số biến cố địa chất Mesozoi muộn – Kainozoi bằng hệ thống dầu khí trên thềm lục địa Việt Nam*. Tuyển Tập Hội Nghị Khoa Học Công Nghệ 2000 “Ngành Dầu Khí trước thềm thế kỷ 21”. Nhà xuất bản Thanh Niên, Hà Nội. (2000).