

# XÁC ĐỊNH TUỔI ĐỊA CHẤT CỦA TẬP TRẦM TÍCH G LÔ 15-1/05 BỂ CỬU LONG VÀ MỐI TƯƠNG QUAN GIỮA CÁC PHỨC HỆ HÓA THẠCH VỚI CHU KỲ PHÁT TRIỂN TRẦM TÍCH

ThS. Chu Đức Quang, CN. Nguyễn Thị Thắm  
Viện Dầu khí Việt Nam

## Tóm tắt

**Trong những năm gần đây, phần mềm CycloLog được sử dụng cho phương pháp nghiên cứu chu kỳ phát triển trầm tích trong bể dầu khí. Bản chất của phương pháp này là xử lý đường cong gamma-ray đo trong giếng khoan để đưa ra xu thế phát triển trầm tích hạt thô và xu thế phát triển trầm tích hạt mịn trong mặt cắt trầm tích của giếng khoan. Mặc dù đã có nhiều nghiên cứu về địa tầng phục vụ cho công tác tìm kiếm, thăm dò dầu khí ở bể Cửu Long, nhưng vẫn có nhiều ý kiến chưa thống nhất về ranh giới địa tầng, tuổi địa chất của tập trầm tích G trong Lô 15-1/05. Bài viết giới thiệu cơ sở khoa học xác định tuổi địa chất cho tập trầm tích G và sự tương quan giữa phức hệ hóa thạch và chu kỳ phát triển trầm tích theo phân tích CycloLog.**

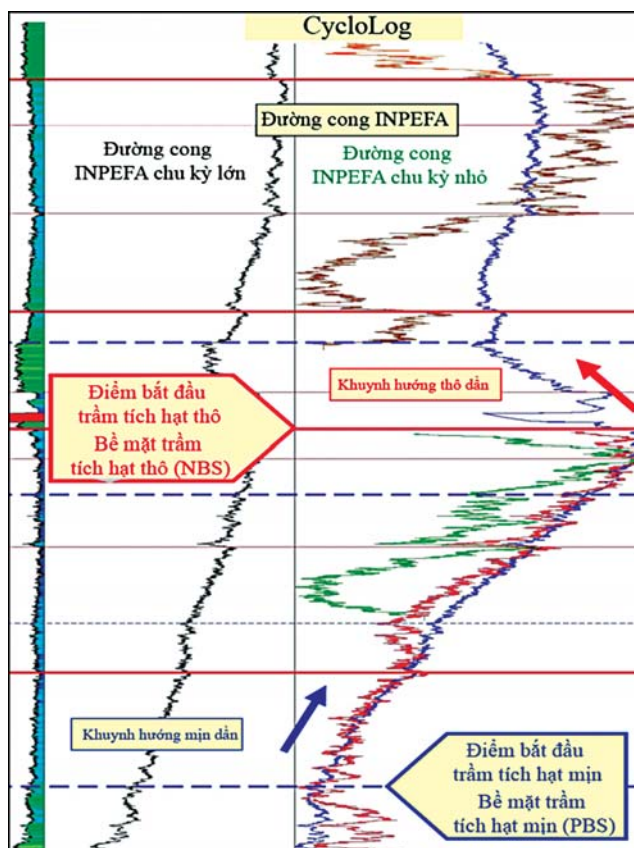
## 1. Mở đầu

Sự thay đổi khí hậu toàn cầu có tính chu kỳ và được thể hiện rõ nét qua sự thay đổi của các lớp trầm tích và đặc biệt là các phức hệ cổ sinh địa tầng ở từng nơi trên trái đất. CycloLog [5] là một công cụ mới ứng dụng của nghiên cứu địa tầng theo chu kỳ (cyclostratigraphy) và địa tầng khí hậu (climatestratigraphy) trong việc phân chia địa tầng. Việc ứng dụng các đối trong phân chia địa tầng của trùng lỗ trôi nổi (N) và tảo vôi (NN) trong phương pháp cổ sinh địa tầng, sẽ định được các bề mặt ranh giới địa tầng (stratpac) trong CycloLog. Phương pháp kết hợp giữa kết quả phân tích cổ sinh địa tầng và minh giải đường cong gamma trên phần mềm CycloLog sẽ giúp việc phân chia ranh giới địa tầng chính xác hơn.

Phần mềm CycloLog có thể được sử dụng để phân chia ranh giới địa tầng của một giếng khoan, hoặc nhiều giếng, đây là một công cụ liên kết địa tầng các giếng trong cùng một lô hoặc một bể. Từ số liệu của đường cong gamma, phần mềm CycloLog sẽ tính toán và tạo ra một đường cong mới gọi là đường cong INPEFA (Intergrated Predicted Error Filter Analysis):

- Đường cong thể hiện sự thay đổi trầm tích theo suốt chiều sâu giếng được gọi là đường cong INPEFA chu kỳ lớn (long term INPEFA) (Hình 1);
- Sự thay đổi khí hậu được thể hiện rõ qua các giai đoạn trầm tích thông qua sự minh giải các đường cong INPEFA cho các chu kỳ ngắn (short term INPEFA);

- Sự thay đổi khí hậu liên quan đến sự thay đổi của mực nước biển toàn cầu. Khi nhiệt độ của nước biển tăng lên, tương ứng với giai đoạn biển tiến và xu hướng phát triển trầm tích hạt mịn. Giai đoạn này có sự bùng nổ về số



Hình 1. Đường cong INPEFA

lượng và sự đa dạng của sinh động vật. Khi nhiệt độ của nước biển giảm, tương ứng với giai đoạn biển thoái và xu hướng phát triển trầm tích hạt thô. Các tập hợp hóa đá được tìm thấy trong giai đoạn này kém phong phú và kém đa dạng về giống loài;

- Các bề mặt tiêu biểu (key bounding surfaces) là các bề mặt xác định sự thay đổi trầm tích giữa lớp trầm tích hạt mịn và trầm tích hạt thô;

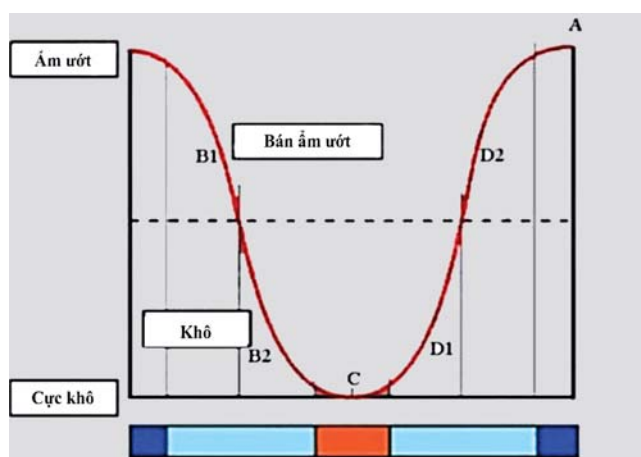
- Những điểm đánh dấu kết thúc của giai đoạn trầm tích hạt mịn (sét, sét bột) (positive turning point marks) sẽ là bề mặt kết thúc trầm tích hạt mịn (Positive Bounding Surface - PBS) đánh dấu bởi một chu kỳ biển tiến;

Ngược lại, những điểm đánh dấu kết thúc của giai đoạn trầm tích hạt thô (negative turning point marks) sẽ là bề mặt kết thúc của trầm tích hạt thô (Negative Bounding Surface - NBS) tương ứng với giai đoạn biển lùi;

- Các NBS thường là những giới hạn trên và dưới của các ranh giới địa tầng trong CycloLog;

- Một chu kỳ trầm tích cũng phản ánh sự thay đổi khí hậu từ cực khô (arid) - khô (dry) - bán ẩm ướt (subhumid) - ẩm ướt (humid) hay thay đổi từ xu hướng lạnh sang xu hướng nóng;

- Mỗi ranh giới địa tầng tương ứng một chu kỳ trầm tích chính, tương ứng với sự thay đổi của đường cong INPEFA chu kỳ ngắn, biểu hiện qua các dạng C-shape.



Hình 2. Các pha khí hậu trong một chu kỳ trầm tích

Bảng 1. Ranh giới địa tầng trong mặt cắt trầm tích hệ tầng Trà Cú

Tuổi địa chất	Nóc tập trầm tích	Bề mặt ranh giới địa tầng	Ghi chú
Oligocen sớm	E2	O2000P	Bề mặt trầm tích hạt thô
	E1	O2000	Bề mặt trầm tích hạt mịn
	F	O1000	Bề mặt trầm tích hạt mịn
	G30	O0500	Bề mặt trầm tích hạt mịn
	G20	O0300P	Bề mặt trầm tích hạt thô

Mỗi chu kỳ chính có thể chia ra nhiều chu kỳ nhỏ (các C-shape nhỏ);

- Áp dụng phương pháp địa tầng trong CycloLog (cyclostratigraphy) và địa tầng khí hậu (climate stratigraphy), có 4 ranh giới địa tầng trong Oligocen (O1000 - O4000), 9 ranh giới địa tầng trong Miocen (M1000 - M9000), 4 ranh giới địa tầng trong Pliocen (P1000 - P4000) và 3 ranh giới địa tầng trong Pleistocen (PS1000 - PS3000) [6]. Các ranh giới địa tầng được giới hạn bởi các bề mặt kết thúc trầm tích hạt mịn được ký hiệu chữ P (positive sau tên đời), ví dụ: M3000P, M4000P...;

- Các chu kỳ nhỏ trong một chu kỳ trầm tích chính có thể được đặt tên theo đơn vị hàng trăm, chu kỳ nhỏ hơn nữa sẽ được đặt tên theo đơn vị hàng chục.

## 2. Mối quan hệ giữa phức hệ bào tử phấn và tương hữu cơ trong đá với chu kỳ trầm tích theo phân tích CycloLog

### 2.1. Xác định ranh giới địa tầng bằng phương pháp bào tử phấn và phần mềm CycloLog

Đối với trầm tích biển, các giếng khoan nghiên cứu cổ sinh địa tầng, đặc biệt là kết quả phân chia đời của vi cổ sinh và tảo vôi thì việc xác định các ranh giới địa tầng sẽ thuận lợi hơn bởi vì các đời sinh vật này có giới hạn địa tầng hẹp nên rất hữu ích trong việc xác định tên các bề mặt ranh giới theo mô hình ranh giới địa tầng của Enres International. Tuy nhiên, các trầm tích thành tạo trong thời kỳ Oligocen và Miocen sớm của bể Cửu Long được lắng đọng chủ yếu trong môi trường lục địa và chuyển tiếp, kết thúc bằng pha trầm tích biển nông thành tạo tầng sét kết biển "Rotalia bed" [1, 6]. Do vậy, phương pháp nghiên cứu bào tử phấn và tương hữu cơ sẽ là công cụ chủ đạo trong nghiên cứu cổ sinh địa tầng. Thực tế, các hóa thạch biển, đối tượng nghiên cứu của foraminifera (chủ yếu là Ammonia spp.) chỉ tìm thấy trong phần trên của lớp sét Bạch Hổ và tầng sét kết biển "Rotalid bed" [9].

Nhìn chung, phức hệ bào tử phấn hoa được phân nhóm theo môi trường sinh thái như nhóm tảo dinocyst biển, thực vật rừng ngập mặn, dinocyst nước ngọt, đầm lầy than bùn ven sông, phấn hoa ôn đới núi cao, bào tử phấn

hoa lục địa. Trong đó, các hóa thạch tảo lục *Botryococcus*, *pediastrum* và tảo vòng nước ngọt nhóm *Bosedinia*, tảo dinocyst biển, thực vật đầm lầy ven sông [3, 4] có ý nghĩa quan trọng trong xác định môi trường trầm tích các thành tạo tập trầm tích E-F của hệ tầng Trà Cú tuổi Oligocen sớm của bể Cửu Long.

Sử dụng các kết quả phân chia địa tầng trong phương pháp bào tử phần kết hợp với sử dụng phần mềm CycloLog trong việc xác định ranh giới địa tầng. Từ kết quả minh giải các ranh giới địa tầng được tổng hợp từ các tài liệu thực tế đã phân tích cho các giếng ở bể Cửu Long, các ranh giới địa tầng được phân chia trong thời kỳ Oligocen sớm [5] như Bảng 1.

Các trầm tích cổ nhất của bể Cửu Long là tập G (gồm G10, G20, G30 theo phân tập của Công ty Dầu khí Phú Quý POC theo tài liệu địa chấn, Hình 3) tương ứng với ranh giới địa tầng O0500. Các trầm tích tập G thành tạo trong giai đoạn rift pha đầu D3.1 (Hình 4) tách giãn theo phương Đông Bắc - Tây Nam để hình thành bể trầm tích Cửu Long. Vì vậy, các trầm tích tập G có đặc điểm là lắng đọng nhanh, hạt thô, gần nguồn, thành tạo trong môi trường năng lượng cao và diện tích phân bố có thể cục bộ, địa phương.

**2.2. Xác định tuổi địa chất của trầm tích tập G Lô 15-1/05 bể Cửu Long**

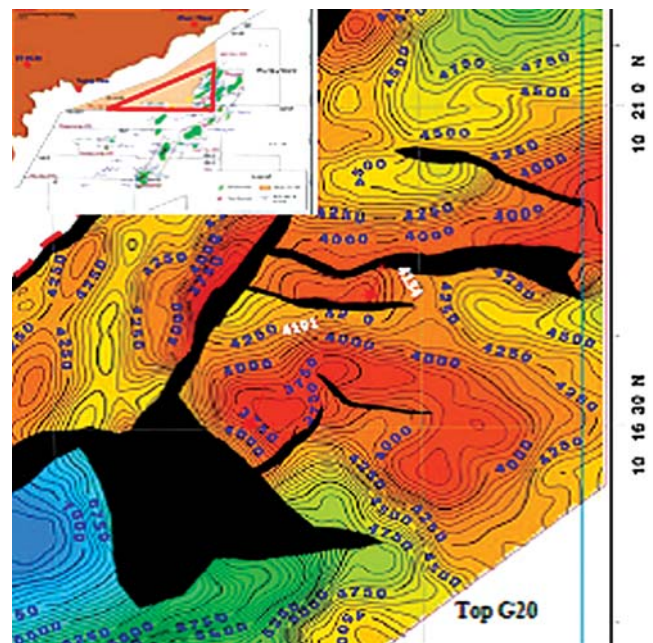
Hình 6 thể hiện kết quả phân tích bào tử phần và tương hữu cơ mặt cắt trầm tích tập G20 tại giếng khoan 15-1/05-X1. Phức hệ hóa thạch tìm thấy trong trầm tích gồm: *Acrostichum aureum*, *Cicatricosisporites spp.*, *Crassorettriletes nanhaiensis*, *Magnastriatites howardi*, *Pinuspollenites spp.*, *Florschuetzia trilobata*, *Zonocostites ramonae*, *Bosedinia infragranulata*, *Botryococcus spp.*, *Pediastrum spp.*... và vắng mặt phần hoa *Verrutricolporites pachydermus* [3, 4] (Hình 5) là bằng chứng định tuổi cho trầm tích chứa chúng là Oligocen sớm.

Hình 7 là kết quả phân tích bào tử phần và tương hữu cơ của một số mẫu lõi khoan trong tập trầm tích G30 tại giếng khoan 15-1/05-X2, tìm thấy hóa thạch *Crassorettriletes spp.* [3, 4] là bằng chứng xác định tuổi của tập trầm tích G30 có tuổi địa chất Oligocen sớm.

Môi trường lắng đọng trầm tích tập G (G20-G30): các trầm tích chứa phức hệ hóa thạch bào tử phần hoa nội lục

xen kẹp các lớp trầm tích chứa tảo nước ngọt *Bosedinia infragranulata*, *Botryococcus spp.*, *Pediastrum spp.* và chủ yếu palynomaceral loại 1 - 2 với ít sapropel là bằng chứng chỉ ra trầm tích phát triển trong môi trường đồng bằng sông xen lẫn hồ nước ngọt [9].

Phân tích CycloLog mặt cắt trầm tích tập G20 trong giếng khoan 15-1/05-X2 cho thấy trầm tích phát triển theo 3 chu kỳ ngắn có ranh giới là các bề mặt NPS O0200 và O0300 (Hình 8). Phức hệ bào tử phần hoa trong mẫu lõi phân tích cũng tìm thấy hóa thạch *Crassorettriletes spp.* và *Cicatricosisporites spp.* là bằng chứng cho xác định tuổi Oligocen sớm cho trầm tích chứa chúng.



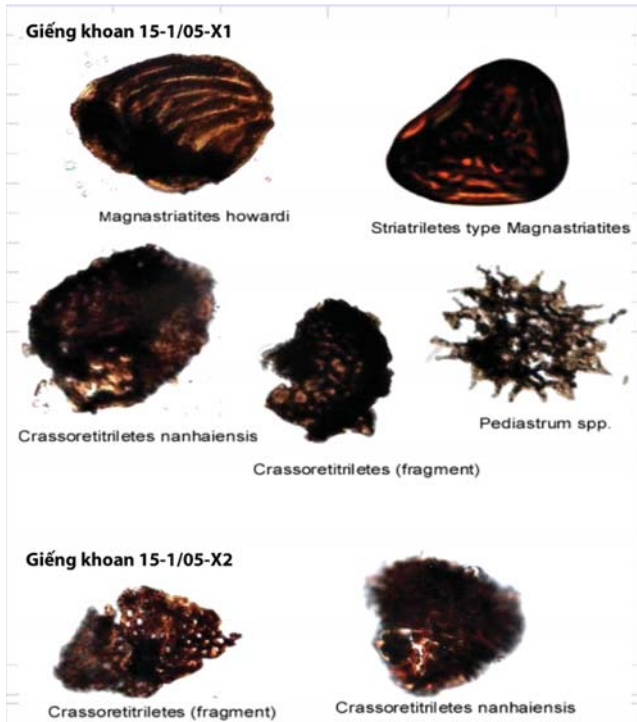
Hình 3. Vị trí vùng nghiên cứu Lô 15-1/05

Thời gian	Thời kỳ địa tầng	Thời kỳ địa tầng (Lần chỉnh D4)	Thạch học	Địa động lực khu vực	Pha	Các dấu hiệu biến dạng khu vực
Pliocen	Q	N <sub>2</sub>	B2+B3+A	Nâng cục bộ và lún chìm nhiệt	D4	Các đứt gãy thuận Bắc-Nam Bùn hướng Bắc Nam Các đứt gãy trượt bằng Đông Bắc-Tây Nam và Tây Bắc-Đông Nam Tách giãn hướng Tây Bắc-Đông Nam
			B1.2	Nén ép	D3.6	Các đứt gãy trượt bằng bên Đông-Tây và Bắc-Nam Các khe nứt tách giãn Tây Bắc-Đông Nam Các nếp uốn hướng Đông-Tây và Bắc-Nam
Miocen		N <sub>1</sub>	B1.1	Căng giãn và lún chìm nhiệt	D3.5	Căng giãn Tây Bắc-Đông Nam Lún chìm nhiệt Đông-Tây
			C	Nén ép	D3.4	Các đứt gãy trượt bằng Bắc-Nam và Đông-Tây Các đứt gãy nghịch Đông Bắc-Tây Nam Các nếp uốn hướng Đông Bắc-Tây Nam
Oligocen		E <sub>3</sub>	D	Căng giãn và lún chìm nhiệt	D3.3	Các cấu trúc trượt: Các bán địa hào và bán địa lũy Đông-Tây Lún chìm nhiệt hướng Đông Bắc-Tây Nam
			E	Nén ép	D3.2 <sup>2</sup>	Các đứt gãy thuận Tây Bắc-Đông Nam
			E2	Nén ép	D3.2 <sup>1</sup>	Các đứt gãy trượt bằng Đông-Tây và Bắc-Nam Các đới khe nứt căng giãn Tây Bắc-Đông Nam Các đứt gãy nghịch Đông Bắc-Tây Nam
			E1	Căng giãn	D3.1	Các đứt gãy thuận Đông Bắc-Tây Nam (loại trượt) Các bán địa hào và bán địa lũy Đông Bắc-Tây Nam Các khe nứt căng giãn Đông Bắc-Tây Nam

Hình 4. Các pha hoạt động kiến tạo trong bể Cửu Long

Ranh giới trên của tập trầm tích G trong 2 giếng khoan 15-1/05-X1 và 15-1/05-X2 được giới hạn bởi các trầm tích tập E-F của hệ tầng Trà Cú có tuổi địa chất tương đối Oligocen sớm phủ trên chúng. Do vậy, trầm tích tập G được xếp vào đáy hệ tầng Trà Cú có tuổi Oligocen sớm [1, 7] và có trật tự phát triển trầm tích từ dưới lên là G-F-E1-E2 [8].

Các trầm tích của hệ tầng Trà Cú (tập E2, E1 và F) trong phạm vi nghiên cứu bao gồm 3 chu kỳ trầm tích là các



Hình 5. Một số hóa thạch trong trầm tích tập G Lô 15-1/05

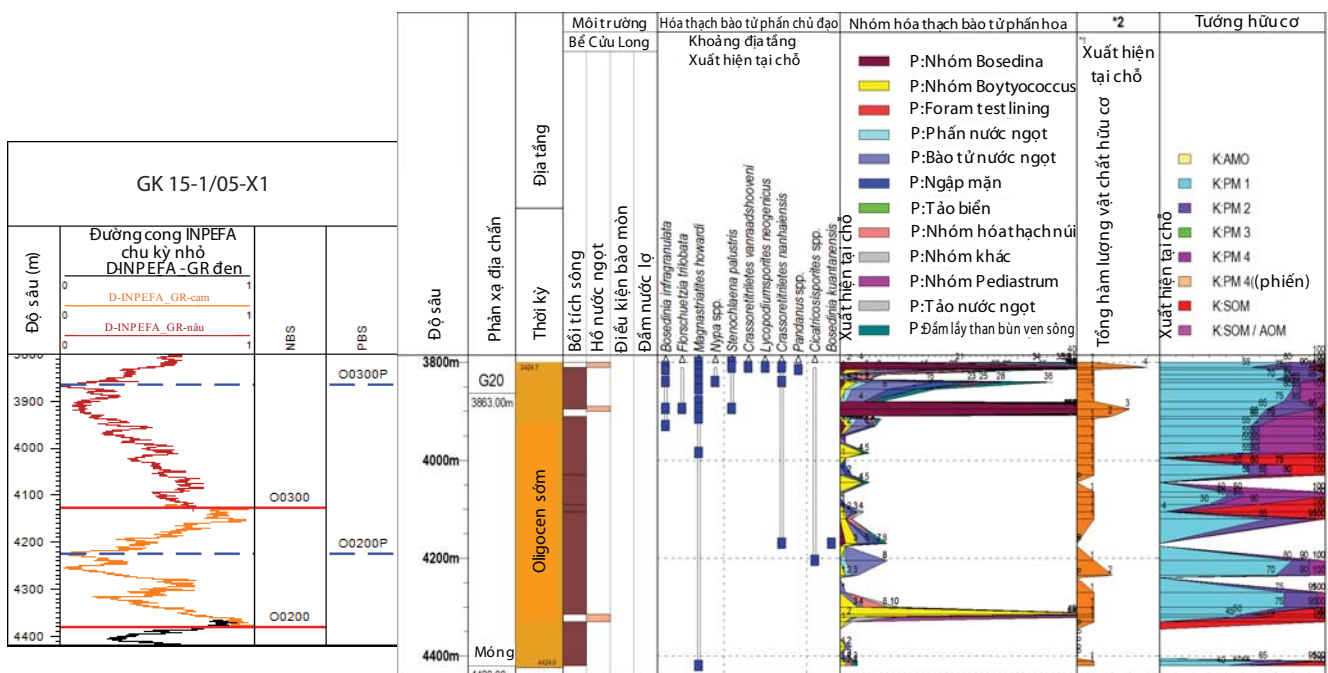
phần trên, giữa và dưới có nóc tập theo thứ tự được phân định bằng các bề mặt PBS O2000P, NBS O2000, NBS O1000. Trong trầm tích đã phát hiện được phức hệ hóa thạch bào tử phần *Cicatricosisporites spp.*, *Magnastriatites howardi*, *Crassoretitriletes spp.*, *Jussiaena spp.*, *Lycopodiumsporites neogenicus* nhưng vắng mặt phần *Verrutricolporites pachydermus* cho phép xác định tuổi Oligocen sớm. Phức hệ hóa thạch đặc trưng này là cơ sở định tuổi cho toàn bộ các trầm tích thuộc hệ tầng Trà Cú trong bể Cửu Long.

Môi trường lắng đọng trầm tích của các thành tạo tập E-F trong bể Cửu Long trong điều kiện lục địa từ trầm tích hồ nước ngọt đến đồng bằng sông năng lượng cao được nhận biết bằng phức hệ hóa thạch và tương hữu cơ chứa trong đá.

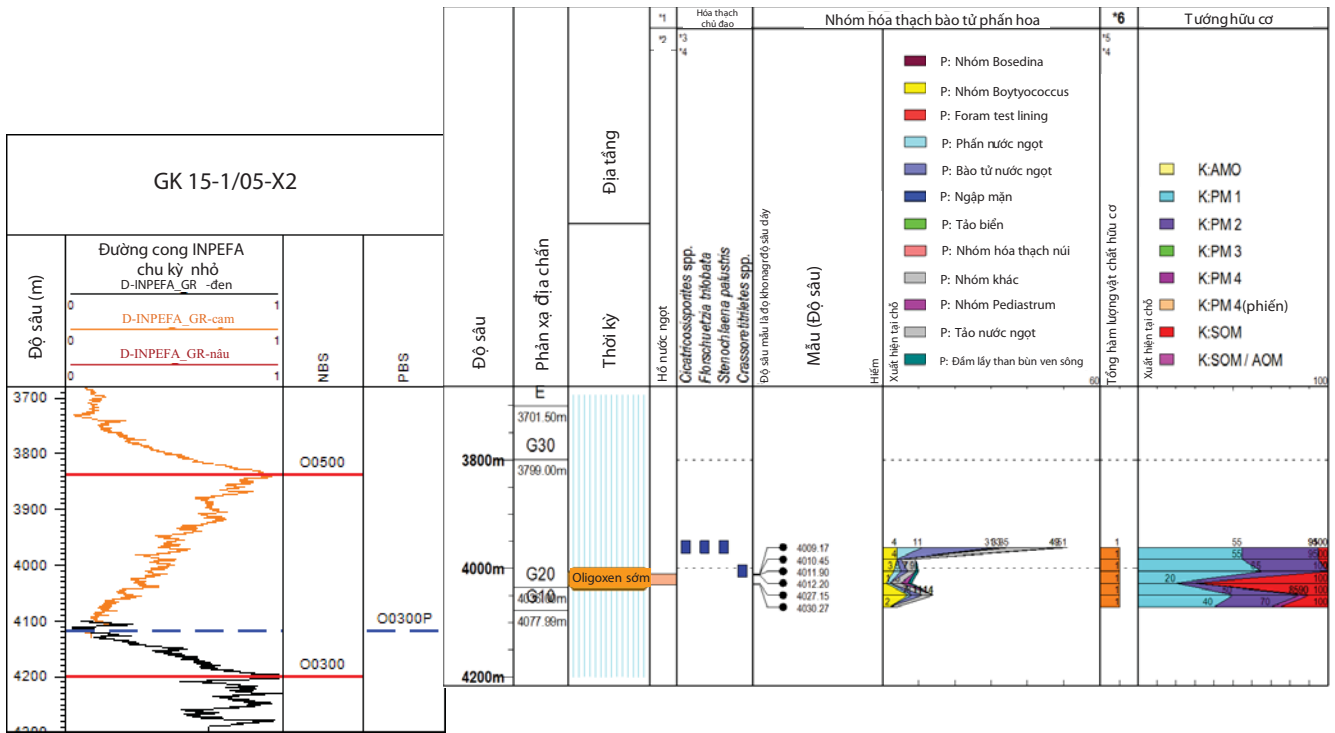
Mối quan hệ giữa phức hệ bào tử phần và tương hữu cơ trong đá với chu kỳ trầm tích theo phân tích CycloLog (Hình 9), cho thấy sự phong phú của hóa thạch bào tử phần, đặc biệt là thành phần thực vật thủy sinh phát triển phong phú hơn trong pha xu thế hạt mịn trong pha trầm tích xu thế hạt thô thì tổng hóa thạch giảm đi đáng kể. Điều đó chứng tỏ trong pha xu thế trầm tích hạt mịn, điều kiện khí hậu nóng/ẩm phát triển của thời kỳ gian băng rất thuận lợi cho thể giới thực vật phát triển.

3. Kết luận

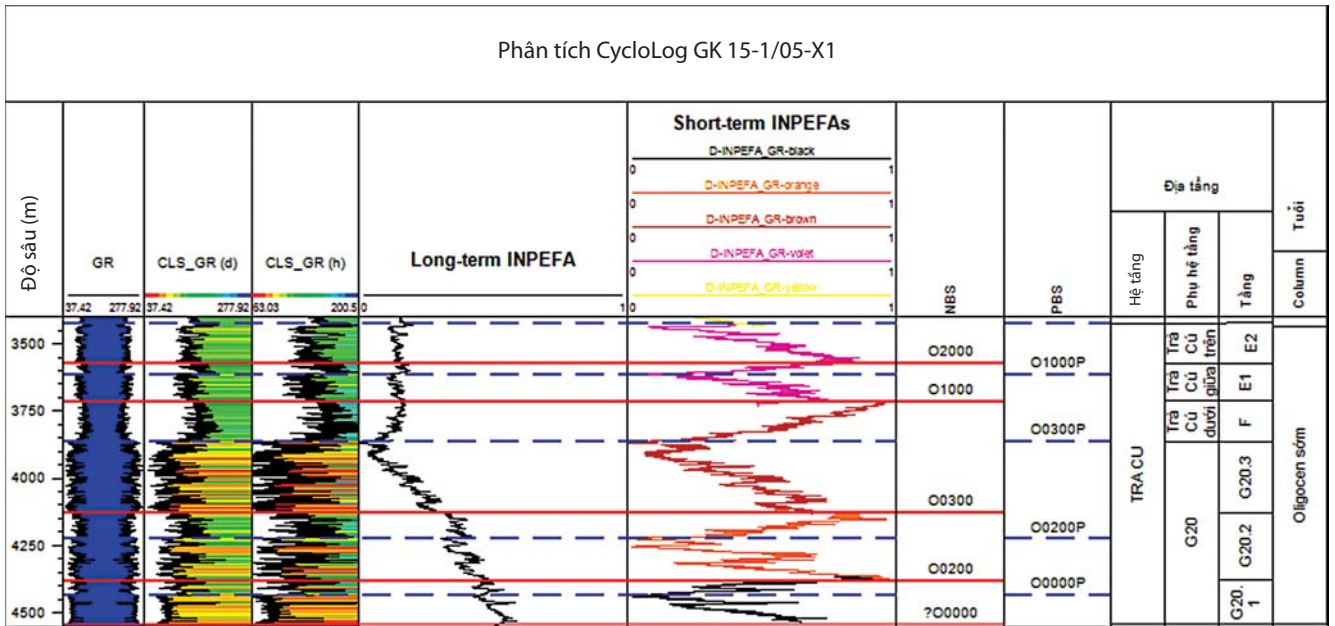
Những kết quả nghiên cứu phức hệ hóa thạch bào tử phần và tương hữu cơ trong các trầm tích hệ tầng Trà Cú nói chung và tập trầm tích G trong phạm vi Lô



Hình 6. Kết quả phân tích bào tử phần và tương hữu cơ trong tập trầm tích G20 tại giếng khoan 15-1/05-X1



Hình 7. Kết quả phân tích bào tử phần và tượng hữu cơ trong tập trầm tích G30 tại GK 15-1/05-X2



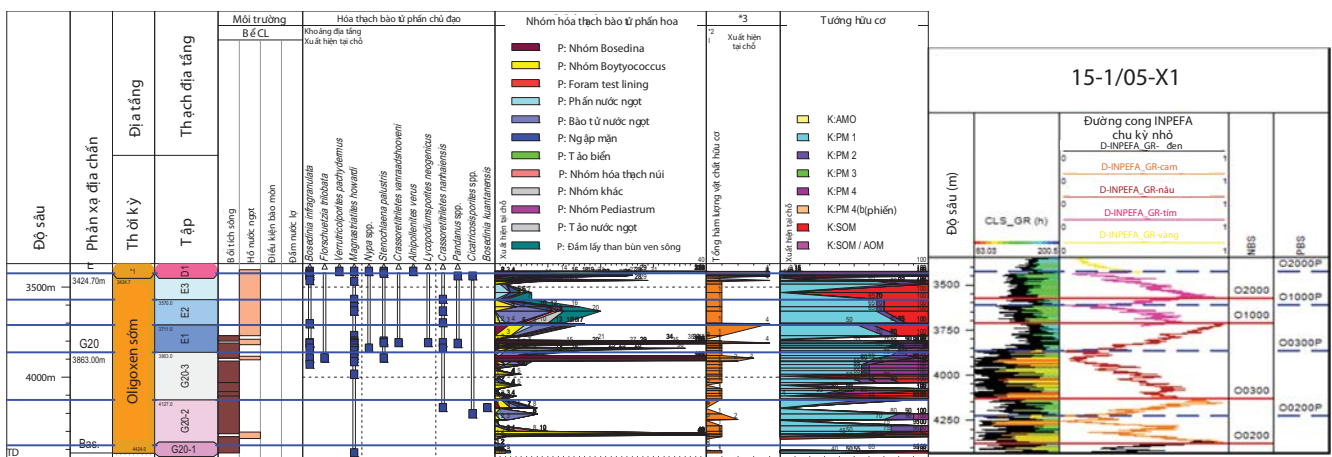
Hình 8. Kết quả minh giải ranh giới địa tầng trên phần mềm CycloLog cho các trầm tích trong thời kỳ Oligocen sớm của giếng khoan 15-1/05-X1, bể Cửu Long

15-1/01 đã chỉ ra tuổi địa chất tương đối là Oligocen sớm thuộc phần đáy của hệ tầng Trà Cú trong bể Cửu Long. Môi trường trầm tích trong tập G chủ yếu là môi trường đồng bằng sông năng lượng cao, xen kẽ các pha trầm tích hồ chỉ phát triển trong thời gian ngắn. Sự phát triển của thực vật trong thời kỳ Oligocen sớm phản ánh điều kiện khí hậu nóng/ấm và tương đối phù hợp với chu kỳ phát triển trầm tích theo phân tích CycloLog.

Nhóm tác giả đề xuất cần có các nghiên cứu tiếp theo với phạm vi rộng hơn (trước mắt là các lô khác trong bể Cửu Long) và làm rõ sự phân bố các trầm tích tập G trong không gian.

**Tài liệu tham khảo**

1. Đỗ Bạt. Định danh và liên kết địa tầng trầm tích Đệ tam thêm lục địa Việt Nam. 2001.



Hình 9. Mối quan hệ giữa phức hệ bào tử phần và tướng hữu cơ với chu kỳ trầm tích CycloLog trong giếng khoan 15-1/05-X1

2. J.Muller. *A palynological contribution to the history of the mangrove vegetation*. 1964.
3. R.J Morley. *Palynology of Tertiary and Quaternary sediments in Southeast Asia*. 1977.
4. R.J.Morley. *Tertiary Stratigraphic palynology in Southeast Asia: Current status and new direction*. 1977.
5. Enres International. *CycloLog*. www.enresinternational.com.
6. Corelab (UK) và VPI. *Đề tài hợp tác quốc tế "Các tầng chắn và chứa ở bể Nam Côn Sơn, Ma Lay - Thổ Chu"* 12/2009.
7. Chu Đức Quang. *Hệ thống hóa các kết quả phân tích các giếng khoan, trên cơ sở các kết quả đo đánh giá đặc*

- điểm địa chất về địa tầng, thạch học, địa hóa và chất lưu trong mặt cắt trầm tích Oligocen - Miocen sớm Lô 16-1. Báo cáo kết quả nghiên cứu Đề tài cấp Viện 2011.
8. Nguyễn Thị Thanh Lam. *Nghiên cứu sự phân bố, đặc điểm môi trường trầm tích và dự báo chất lượng đá chứa của trầm tích và dự báo chất lượng đá chứa của trầm tích tập E, F và cổ hơn Oligocen trong bể trầm tích Cửu Long*. Báo cáo kết quả nghiên cứu Đề tài cấp Tập đoàn, 2012.
9. VPI-Labs. *Các báo cáo phân tích cổ sinh địa tầng và cổ sinh địa tầng phân giải cao 16-1-TGT-1X(2005), 15-1-SD-2X(2001), 15-1/05-LDV-1X(2011), 15-1/05-LDN-1X(2011) thuộc bể Cửu Long*.

## Determining the geological age of Sequence G, Block 15-1/05 in Cuu Long basin and the relationship between palynological assemblages and sedimentary depositional cycles

Chu Duc Quang, Nguyen Thi Tham  
Vietnam Petroleum Institute

### Summary

**Cycloglog software is a powerful tool to study sedimentary depositional cycles in oil and gas basins nowadays. The basis of this method is to analyse the gamma-ray log to predict the deposition trends of clastic sediments along wellbores. Although many stratigraphic studies have been carried out for oil and gas exploration in the Cuu Long basin, there are still different opinions concerning the stratigraphic boundaries and the geological age of Sequence G in Block 15-1/05. This paper presents the scientific basis to determine the geological age of Sequence G as well as the correlation between the palynological assemblages and sedimentary cycles using CycloLog.**