

# CÁC PHỨC HỆ BÀO TỬ PHẦN HOA, TƯỢNG HỮU CƠ, MÔI TRƯỜNG LẮNG ĐỘNG VÀ CHU KỲ TRẦM TÍCH ĐỒNG TÁCH GIÃN PALEOGENE Ở GIẾNG KHOAN ENRECA-3

ThS. Chu Đức Quang  
Viện Dầu khí Việt Nam

## Tóm tắt

**Bài báo giới thiệu kết quả phân tích phức hệ bào tử phần hoa, tương hữu cơ và môi trường lắng đọng trầm tích trong giếng khoan Enreca-3 phía Đông Nam đảo Bạch Long Vĩ. Đồng thời, tác giả sử dụng phần mềm CycloLog để phân tập trầm tích và đối chiếu với phương pháp phân tập cổ sinh địa tầng. Kết quả nghiên cứu cho thấy, môi trường lắng đọng trầm tích hồ nước ngọt sâu thành tạo trong giai đoạn Oligocene muộn và trầm tích của giếng khoan Enreca-3 thành tạo cùng thời gian với các trầm tích thuộc hệ tầng Trà Tân, bể Cửu Long.**

**Từ khóa:** Phức hệ bào tử phần hoa, chu kỳ trầm tích đồng tách giãn Paleogene, giếng khoan Enreca-3, Oligocene muộn, Bạch Long Vĩ, *Gothanipollis basensis*, *Verrutricolporites pachydermus*.

## 1. Giới thiệu

Một trong các hoạt động chính của dự án ENRECA, pha III là khoan giếng khoan Enreca-3 trên đảo Bạch Long Vĩ với chiều sâu 500m nhằm thu được các tài liệu có giá trị nhất về địa tầng trầm tích Paleogene phục vụ cho công tác tìm kiếm, thăm dò dầu khí ở bể Sông Hồng và các bể trầm tích Paleogene khác ở thềm lục địa Việt Nam [1, 9].

Giếng khoan nằm trên phần lộ ra của địa hào Paleogene liên kết với hệ thống trầm tích đồng tách giãn có tiềm năng sinh dầu khí cao. Quá trình nghịch đảo kiến tạo diễn ra từ Oligocene dẫn đến việc nâng lên và lộ ra bề mặt của địa hào, có tác giả xếp vào tuổi Miocene [8]. Các đá mẹ đầm hồ và than Paleogene lộ ra trên đảo được đánh giá là những đá mẹ chính trong khu vực. Đây là giếng khoan lấy mẫu toàn bộ, tỷ lệ mẫu lõi đạt 98% [1].

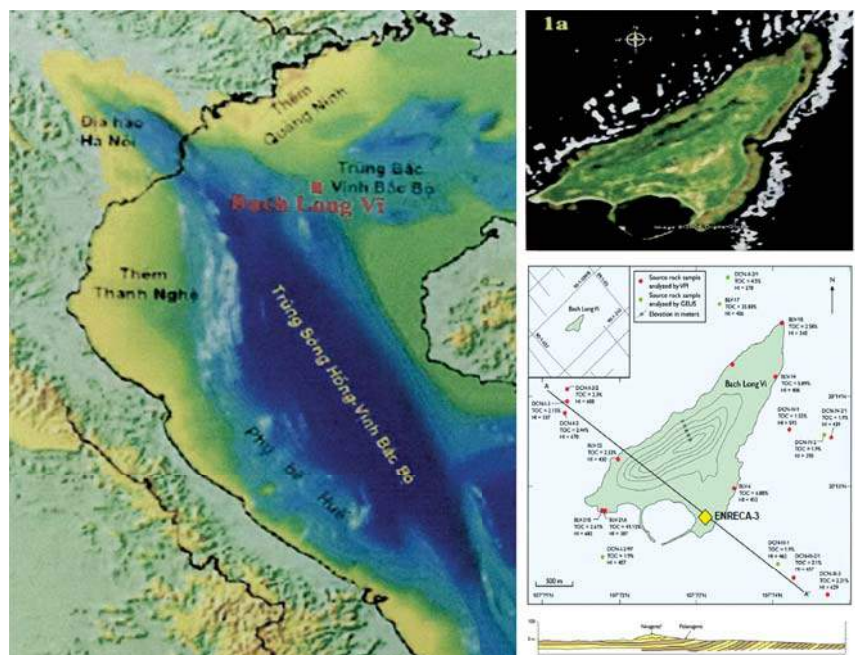
Kết quả phân tích cổ sinh địa tầng cho thấy các mẫu lõi trầm tích thu được tại giếng khoan này lắng đọng trong môi trường hồ nước sâu, thành phần chủ yếu là bùn kết màu xám nhạt đến đậm ở phía trên và phân lớp mỏng màu nâu nhạt ở phía dưới.

## 2. Phân tích bào tử phần hoa và tương hữu cơ

Tác giả phân tích chỉ tiêu bào tử phần hoa và tương hữu cơ cho 26 mẫu lõi có thành phần độ hạt mịn phân bố

đều trong toàn bộ mặt cắt giếng khoan. Mẫu được giả nhỏ đến khi đạt kích thước 1 - 2mm và trọng lượng khoảng 10g. Sử dụng HCl 10% để phá thành phần carbonate; ngâm mẫu 18 giờ trong acid HF 50% để phá thành phần silicate; dùng HCl 36% nóng để xử lý keo CaF<sub>2</sub>. Sau đó, tách hữu cơ bằng dung dịch nặng tỷ trọng 2,2g/cm<sup>3</sup>; dán 1 tiêu bản cho phân tích tương hữu cơ; oxy hóa phần hữu cơ còn lại. Dán 2 tiêu bản (lamen 40mm x 22mm) cho phân tích bào tử phần.

Khi phân tích bào tử phần hoa, tác giả quan sát, đếm số lượng hóa thạch bào tử phần và tảo trên cả 3 tiêu bản



Hình 1. Sơ đồ địa chất và vị trí địa lý đảo Bạch Long Vĩ, biển Đông Việt Nam

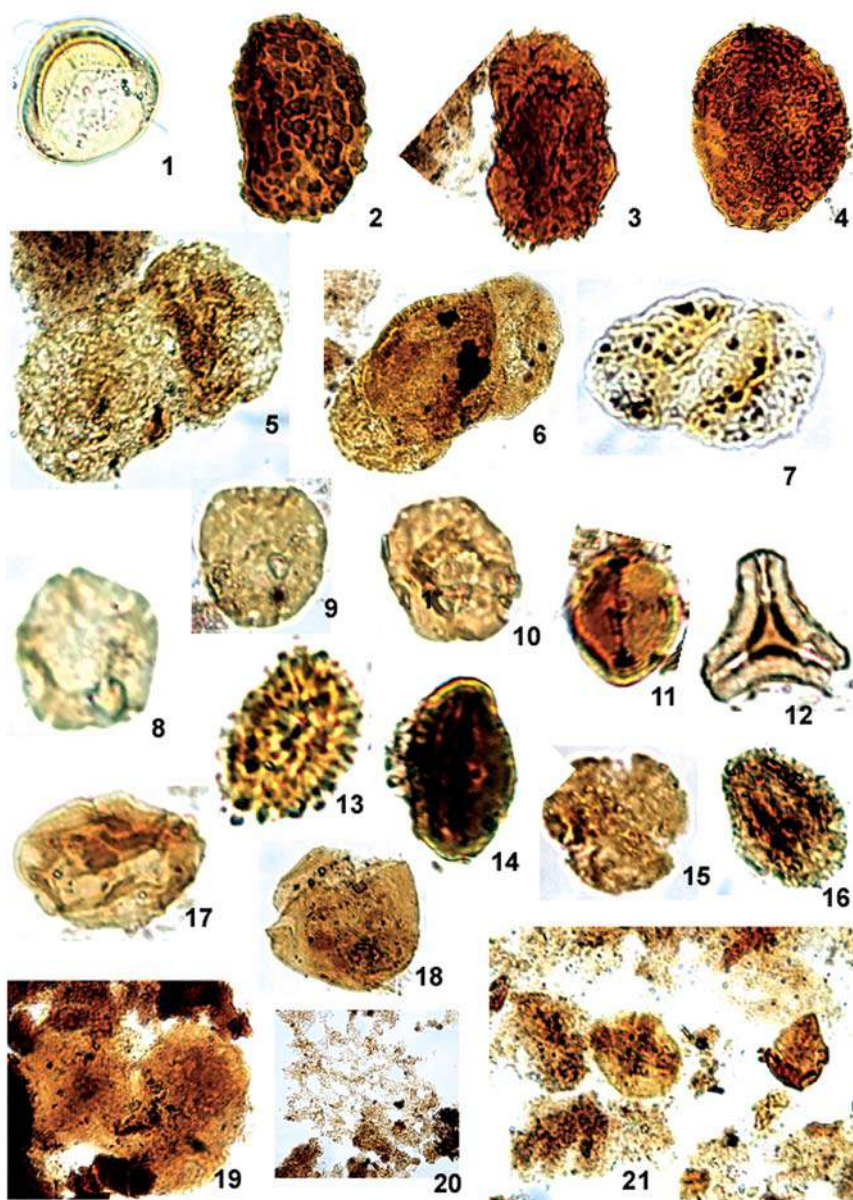
gia trên kính hiển vi sinh vật Axio Image A2. Tác giả quan sát hóa thạch trên toàn diện tích của tiêu bản mẫu với vật kính phóng đại 20 lần và thị kính phóng đại 10 lần. Khi xác định hóa thạch, tác giả sử dụng vật kính phóng đại 40 lần hoặc 100 lần (có dầu nhúng, chiết suất) và thị kính phóng đại 20 lần.

Phức hệ bào tử phần hoa phong phú tìm thấy trong toàn bộ mặt cắt giếng khoan Enreca-3 (Hình

2 và 3) [2] gồm một số dạng chính như: *Acrostichum aureum*, *Crassoretitrites nanhaiensis*, *Polypodiisporites perrucatus*, *Pinuspollenites spp.*, *Piceapollenites spp.*, *Podocarpidites spp.*, *Tsugapollenites spp.*, *Cedripites spp.*, *Alnipollenites verus*, *Alangiopollis spp.*, *Caryapollenites sp.*, *Florschuetzia trilobata*, *Gothanipollis basensis*, *Julanspollenites spp.*, *Liquidambarpollenites spp.*, *Palmae undiff.*, *Tricolporopollentes spp.*, *Tricolpollenites spp.*, *Verrutricolporites pachydermus*, *Verrutricolporites spp.*, *Botryococcus spp.*, *Bosedinia infragranulata*, *Bosedinia granulate*, *Granodiscus staplinii*... Tổng số có 106 giống loài bào tử phần và tảo được xác định [2, 3]. Hàm lượng vật chất hữu cơ trong đá rất cao và chủ yếu là thành phần hữu cơ vô định hình sapropel (Hình 3). Hình 2 là bản ảnh của một số hóa thạch chính xuất hiện trong các mẫu trầm tích giếng khoan Enreca-3.

Tuổi Oligocene muộn của mặt cắt trầm tích giếng khoan Enreca-3 được xác định bằng tập hợp hóa thạch đặc trưng *Verrutricolporites pachydermus*, *Gothanipollis basensis*, *Bosedinia infragranulata*, *Pentapollis spp.*, trong đó đặc biệt là hóa thạch *Verrutricolporites pachydermus* định tuổi cho Oligocene muộn (Hình 3).

Phức hệ hóa thạch gồm các tảo trôi nổi *Botryococcus spp.*, *Pediastrum spp.*, *Bosedinia granulate*, *Bosedinia infragranulata*, *Bosedinia staplinii* [5, 6] là các bằng chứng cho thấy môi trường lắng đọng trầm tích hồ nước ngọt. Thành phần hữu cơ loại *Sapropel* (SOM) đạt 100% hầu hết trong tất cả các mẫu lõi phân tích là bằng chứng xác định trầm tích lắng đọng trong môi trường hồ nước sâu và điều kiện đáy yên tĩnh, năng lượng thấp. Sự phong phú của các hóa thạch ôn đới *Pinuspollenites spp.*, *Piceapollenites spp.*, *Podocarpidites spp.*, *Tsugapollenites spp.*, *Liquidambarpollenites spp.*, *Caryapollenites spp.*, *Alnipollenites verus*... chỉ ra điều kiện khí hậu ôn đới trong giai đoạn Oligocene muộn ở miền Bắc Việt Nam. Do vậy, các giống,



1. *Acrostichum aureum*; 2. *Stenochlaena palustris*; 3. *Leptochoyclus spp.*; 4. *Gemmamonoletes spp.*; 5. *Tsugapollenites spp.*; 6. *Piceapollenites spp.*; 7. *Podocarpidites spp.*; *Alnipollenites verus*; 9. *Caryapollenites spp.*; 10. *Liquidambarpollenites spp.*; 11. *Florschuetzia trilobata*; 12. *Gothanipollis basensis*; 13. *Oncosperma spp.*; 14. *Verrutricolporites pachydermus*; 15. *Tricolpites logicolpus*; 16. *Retitricolporites spp.*; 17. *Bosedinia infragranulata*; 18. *Bosedinia granulate*; 19. *Botryococcus spp.*; 20. *Pediastrum spp.*; 21. *Sapropel và Tricolporopollentes spp.*

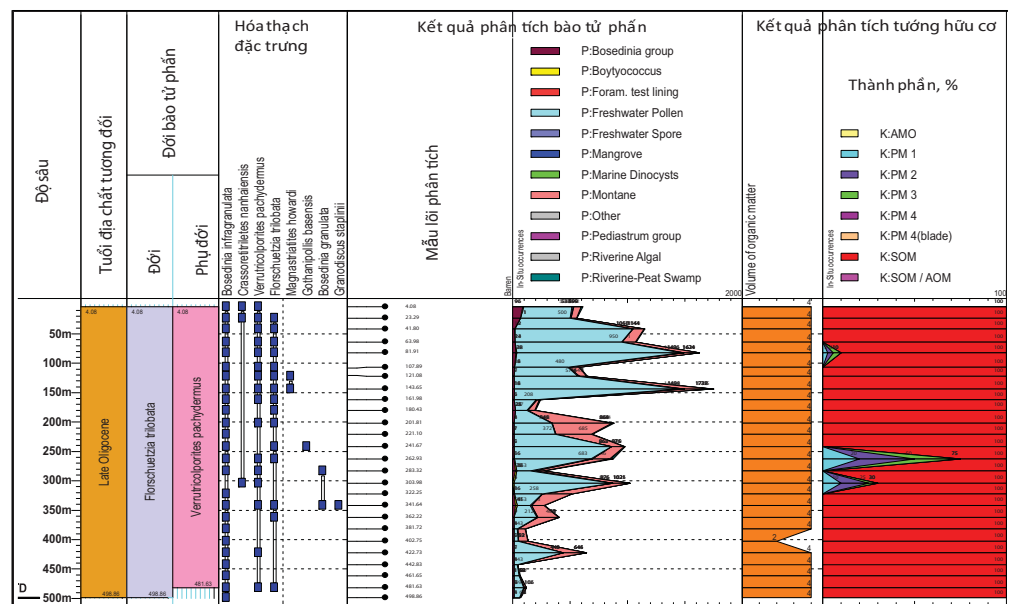
**Hình 2.** Bản ảnh chụp một số hóa thạch trong trầm tích giếng khoan Enreca-3, đảo Bạch Long Vĩ

loài tảo phát triển trong môi trường hồ tìm thấy trong trầm tích giếng khoan Enreca-3 không phát triển phong phú bằng các trầm tích hồ tại bể Cửu Long, thêm lục địa phía Nam Việt Nam.

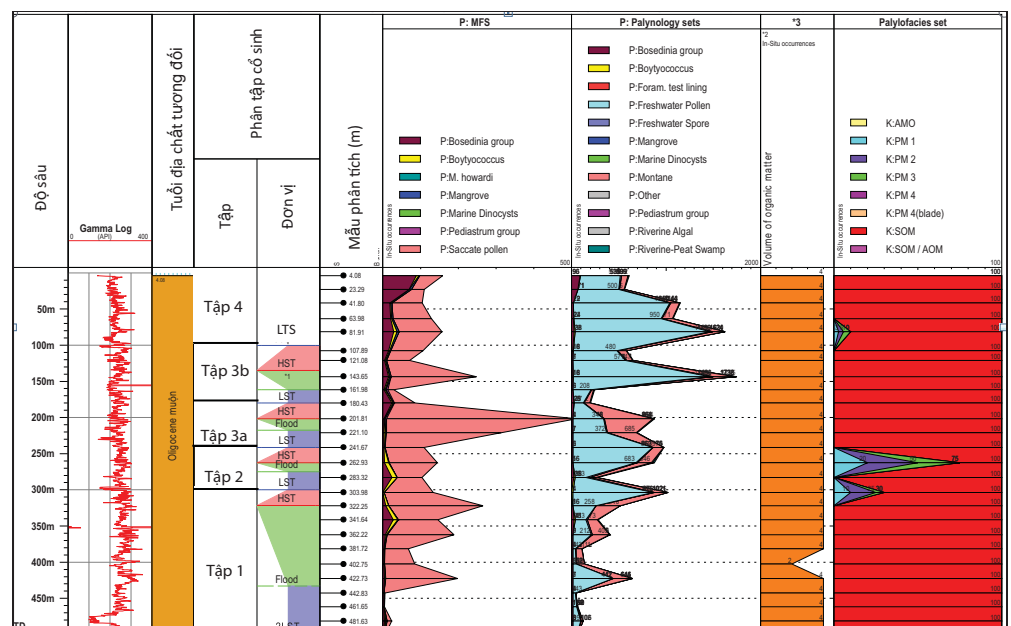
**3. Phân tập trầm tích giếng khoan Enreca-3 bằng phần mềm CycloLog**

Trên cơ sở phức hệ hóa thạch bào tử phần hoa (đặc biệt là nhóm có môi trường sinh thái sống thủy sinh, thực vật rừng ngập mặn và phần hoa khôa tử), tác giả đã phân tập trầm tích theo minh giải phân tích bào tử phần hoa và tướng hữu cơ (Hình 4). Kết quả, toàn bộ mặt cắt trầm tích giếng khoan Enreca-3 có thể phân định được 4 tập trầm tích, trong đó trầm tích tập 3 có thể chia nhỏ thành 2 phụ tập a và b. Mỗi tập trầm tích được phát triển từ thành hệ trầm tích thấp (Lowstand systems tract), phát triển trong giai đoạn ngập lụt (flooding) và kết thúc bằng thành hệ trầm tích cao (Highstand systems tract) được thể hiện bằng sự phát triển của phức hệ hóa thạch.

Phần mềm CycloLog đã được sử dụng để xử lý và lọc đường cong gamma-ray trong giếng khoan để đưa ra đường cong INPEFA cho biết xu hướng phát triển trầm tích hạt thô và hạt mịn cho mặt cắt giếng khoan nghiên cứu. Mỗi chu kỳ StratPac (chu kỳ trầm tích theo xu hướng phát triển trầm tích hạt thô - mịn trong mặt cắt giếng khoan theo đường cong đo gamma-ray GR) được xác định bởi giới hạn của 2 bề mặt NBS (negative boundary surface) liên tiếp [7].

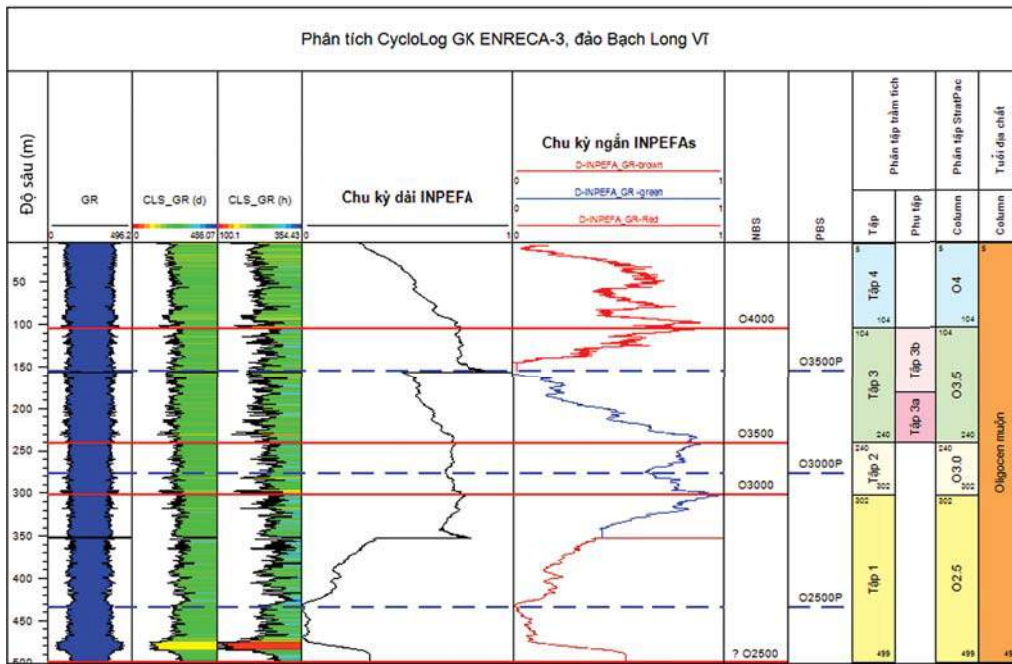


Hình 3. Kết quả phân tích bào tử phần và tướng hữu cơ trong mặt cắt giếng khoan Enreca-3

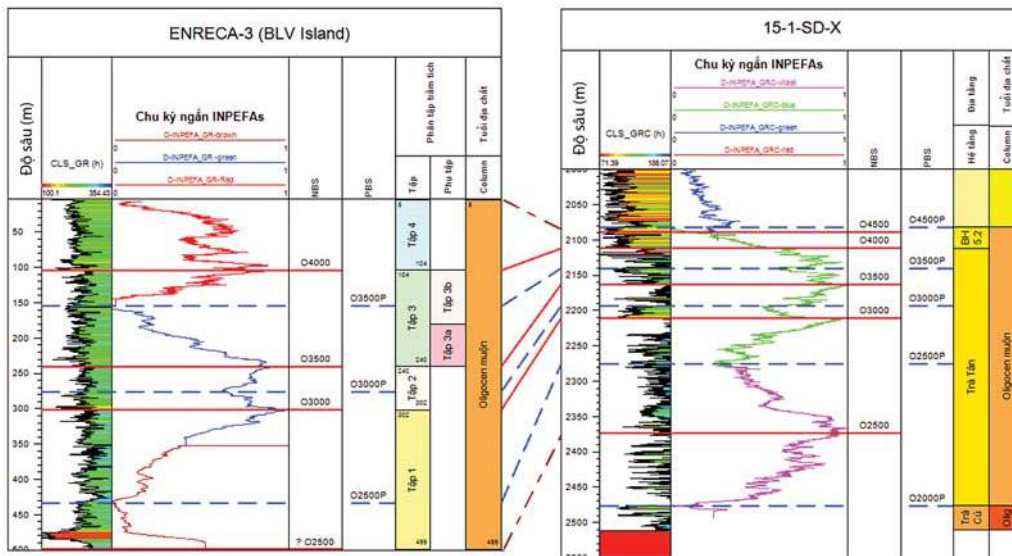


Hình 4. Kết quả phân tập trầm tích theo cổ sinh địa tầng mặt cắt giếng khoan Enreca-3

Kết quả phân tích CycloLog (Hình 5) cho thấy mặt cắt trầm tích giếng khoan Enreca-3 trong giai đoạn Oligocene muộn được phân định thành 4 chu kỳ có ranh giới bởi các bề mặt NBS O2500, NBS O3000, NBS O3500 và NBS O4000 tương ứng với các chu kỳ StratPacs là 2,5, 3,0, 3,5 và 4,0. Các bề mặt này có thể liên hệ với các trầm tích thành tạo trong hệ tầng Trà Tân ở bể Cửu Long cũng có thành phần sapropel rất cao. Toàn bộ mặt cắt trầm tích giếng khoan Enreca-3 có tương quan về thời gian thành tạo với hệ tầng Trà Tân; sự tương quan NBS O3000 là nóc tập D và NBS O4000 là nóc tập C (Hình 6) [3].



Hình 5. Phân chia trầm tích phân tập theo phương pháp sử dụng phần mềm CycloLog



Hình 6. So sánh và liên kết các StratPac giữa các giếng khoan Enreca-3 và 15-1-SD-X

So sánh kết quả phân tập trầm tích mặt cắt giếng khoan Enreca-3 bằng phương pháp cổ sinh địa tầng và phân tích CycloLog cho thấy ranh giới các tập lớn tương đối phù hợp với chu kỳ phát triển thực vật biến đổi theo sự phát triển của đặc điểm khí hậu. Chu kỳ trầm tích theo phân tích CycloLog phản ánh sự thay đổi theo xu hướng trầm tích hạt mịn hay theo xu hướng hạt thô phụ thuộc vào điều kiện khí hậu nóng lên hay lạnh đi. Tuy nhiên, trong chu kỳ bề mặt ranh giới địa tầng O3.5 của phân chia CycloLog thì phân tập theo cổ sinh địa tầng có thể phân chia thành 2 phân tập nhỏ hơn là tập 3a và 3b, phản ánh sự biến đổi khí hậu theo chu kỳ trong khoảng thời gian ngắn hơn.

ấm hơn miền Bắc nên hệ thực vật thủy sinh trong trầm tích hệ tầng Trà Tân phát triển phong phú hơn các trầm tích trong giếng khoan Enreca-3.

**Tài liệu tham khảo**

1. Henrik I. Petersen. *Source rock evaluation of the Enreca-3 well: Bach Long Vi Island, Song Hong basin, Vietnam*. A contribution to the Enreca cooperation project between GEUS, VPI, HUMG, HUS and IGN. Geological Survey of Denmark and Greenland Danish Ministry of Climate, Energy and Building. 2013.

**3. Kết luận**

Từ kết quả nghiên cứu cổ sinh địa tầng giếng khoan Enreca-3 trên cơ sở phân tích bào tử phấn hoa và tương hữu cơ, tác giả kết luận toàn bộ mặt cắt trầm tích được thành tạo trong môi trường hồ nước ngọt sâu thuộc giai đoạn Oligocene muộn. Kết quả phân tập trầm tích mặt cắt giếng khoan Enreca-3 trên cơ sở chu kỳ phát triển thực vật biến đổi theo khí hậu và phương pháp xử lý đường cong Gamma-ray cho thấy chu kỳ phát triển xu hướng độ hạt trầm tích biến đổi theo điều kiện khí hậu (nóng lên hay lạnh đi).

Theo kết quả nghiên cứu, các trầm tích của giếng khoan Enreca-3 và hệ tầng Trà Tân, bể Cửu Long tương đồng về thời gian thành tạo và môi trường lắng đọng trầm tích. Tuy nhiên, do khí hậu miền Nam

2. Viện Dầu khí Việt Nam. *Báo cáo phân tích cổ sinh giếng khoan Enreca-3*. VPI-Labs. 2013.
3. Viện Dầu khí Việt Nam. *Một số báo cáo phân tích cổ sinh trong trầm lục địa Việt Nam*. VPI-Labs.
4. J.Muller. *A palynological contribution to the history of the mangrove vegetation*. Ancient Pacific Floras: The pollen story. University of Hawaii Press. 1964: p 33 - 42.
5. R.J.Morley. *Palynology of tertiary and quaternary sediments in Southeast Asia*. Indonesian Petroleum Association (6th Annual Convention Proceedings). 1977; 1: p. 255 - 276.
6. R.J.Morley. *Tertiary stratigraphic palynology in Southeast Asia: Current status and new directions*. Bulletin of the Geological Society of Malaysia. 1991; 28: p. 1 - 36.
7. Enres. *CycloLog, version 2010, Tutorial-part 1*. 2010.
8. Trần Văn Tri, Nguyễn Đình Uy, Đỗ Tuyết, Hoàng Hữu Quý, Lâm Thanh, Phạm Khả Tuyền. *Địa chất đảo Bạch Long Vĩ. Tạp chí Địa chất*. 1977; 132: trang 1 - 11.
9. Tran Van Tri, Phung Van Phach. *Field trip guide for Bach Long Vi island*. 2012.

## Palynomorph assemblages, palynofacies, depositional environments and Paleogene syn-rift sedimentary sequences in the Enreca-3

**Chu Duc Quang**

*Vietnam Petroleum Institute*

### Summary

**The article presents the results of analyses of the palynomorph assemblages and depositional environments in the Enreca-3 well in the South East of Bach Long Vi island. At the same time, the author also sets up and compares subdividing sequences by bio-stratigraphy and CycloLog analysis. The study results indicate that encountered sediments in the Enreca-3 well were deposited in the fresh water deep lacustrine environment in the late Oligocene. These sediments have the same age as Tra Tan formation in the Cuu Long basin.**

**Key words:** Palynomorph assemblage, Paleogene syn-rift sedimentary sequences, Enreca-3 well, Late Oligocene, Bach Long Vi island, *Gothanipollis basensis*, *Verrutricolporites pachydermus*.