

**VỀ ĐIỂM LỘ DẦU ĐẦM THỊ NẠI (QUY NHƠN)
VEN RÌA BỂ PHÚ KHÁNH**

Phạm Quang Trung, Đỗ Việt Hiếu
Viện dầu khí Hà Nội

TÓM TẮT Điểm lộ dầu Đầm Thị Nại Quy Nhơn được người Pháp phát hiện (Saurin, 1944), nằm ở tây nam núi Eovooc, ven bờ biển phía đông vịnh Quy Nhơn, nay thuộc vùng đất của xóm Hội Giáo, xã Nhân Lý, thành phố Quy Nhơn. Điểm lộ dầu này là tài liệu thực tế có ý nghĩa khoa học khi nhìn nhận và đánh giá tiềm năng dầu khí bể Phú Khánh, một bể mà đến nay vẫn chưa có giếng khoan sâu, mọi hiểu biết chỉ qua liên kết các tài liệu địa chất - địa vật lý với các vùng xung quanh. Chính vì vậy mà từ năm 1977, đã có nhiều đoàn đến khảo sát, nghiên cứu địa chất xung quanh điểm lộ dầu này (Lê Như Lai & Nguyễn Văn Hình, 1977; Phan Huy Quỳnh & Lý Trường Phương, 1980; BP & PV II, 1991; Lê Thành & nnk, 1998; VPI & JGI, 2001). Nhìn chung các kết quả nghiên cứu đều cho là dầu thô, bị phong hóa biến đổi vi sinh mạnh, là sản phẩm do rò rỉ từ các bể Đệ tam ngoài khơi bể Phú Khánh theo các đứt gãy di cư vào. Tháng 6 năm 2002, chúng tôi khảo sát điểm lộ dầu này. Kết quả nghiên cứu vẫn còn chưa kết thúc, song sơ bộ khai đào ngoài thực địa cho thấy không giống với những nhận định của những nghiên cứu trước. Bài viết giới thiệu tóm lược những kết quả ban đầu về đợt khảo sát tháng 6/2002 của tập thể tác giả.

**THE DAM THI NAI OIL SEEP (QUY NHON) ALONG THE EDGE
OF PHU KHANH BASIN**

Phạm Quang Trung, Do Viet Hieu
Vietnam Petroleum Institute

ABSTRACT The Dam Thi Nai oil seeping position (Quy Nhon) discovered by the French (Saurin, 1944) is situated in the south-west of the Eovooc mountain at the eastern shoreline of the Quy Nhon bay, which is belonging to the land of Hoi Giao commune, Nhan Ly village, Quy Nhon city. This oil seeping position is the important and scientific facts for the evaluation of the petroleum potential of the Phu Khanh basin, which has not had any deep wells so far. All we have known about this basin have based on the geological and geophysical materials of the surrounding areas. Hence, since 1977 there have been a number of the geological surveys addressing this oil seeping position (Le Nhu Lai & Nguyen Van Hinh, 1977; Phan Huy Quynh & Ly Truong Phuong, 1980; BP & PV II, 1991; Le Thanh et al., 1998; VPI & JGI, 2001). In brief, the research results reckoned that the crude oil, which is strongly weathered and biologically degraded, is seeped from the Tertiary traps offshore the Phu

Khanh basin and they migrate to there through the faults.

In June 2002, we conducted a survey on this oil seeping position. Though our research is going on, our initial excavation has revealed some differences from the previous research results. This papers briefly introduce the starting results of our June-2002-survey.

I. TỔNG QUAN VỀ ĐIỂM LỘ DẦU ĐẦM THỊ NẠI QUY NHƠN

1. Khái quát lịch sử nghiên cứu

Điểm lộ dầu Đầm Thị Nại Quy Nhơn nằm ở tây nam núi Eovoọc, ven bờ biển phía đông vịnh Quy Nhơn, nay thuộc vùng đất của xóm Hội Giáo, xã Nhân Lý, thành phố Quy Nhơn. Saurin năm 1944 có viết: "Sự dò rỉ dầu mỏ đã được nhận thấy ở ven biển phía đông của vịnh Quy Nhơn, trên vùng đất của làng Hội Lộc. Dấu hiệu này cho giả định là có sự tồn tại dầu trong trầm tích vũng vịnh (lagunaires) ở độ sâu dưới trầm tích hiện đại và không nghi ngờ gì nó thuộc Neogen, hoặc có thể thuộc phần dưới của Đệ tứ". Vào năm 1977, Lê Như Lai và Nguyễn Quang Hình khảo sát điểm lộ dầu đầm Thị Nại, thu thập phân tích địa hóa một mẫu cát chứa dầu. Phan Huy Quỳnh, Lý Trường Phương & nnk (1980) nghiên cứu địa hóa 2 mẫu cát ngấm dầu và quan sát ngoài thực địa các tác giả này còn thấy bitum màu nâu trong khe nứt đá granit. Năm 1991, BP và PV II tiến hành nghiên cứu GC-MS và đồng vị cacbon một mẫu bitum trong khe nứt đá granit và một mẫu cát kết chứa dầu. Lê Thành & nnk (1998), VPI & JGI (2001) có thực hiện khảo cứu điểm lộ dầu này. Tháng 4 năm 2002, nhóm tác giả đề tài cấp nhà nước KC 09 -06 và chương trình ODA hợp tác giữa Cục Địa chất và Khoáng sản Đan

Mạch với Viện Dầu Khí cũng đã quan tâm tới khảo sát điểm lộ dầu đầm Thị Nại Quy Nhơn. Tổng hợp các kết quả nghiên cứu trên cho thấy:

Ven biển miền Trung vắng mặt các trầm tích Đệ Tam, trầm tích Neogen ở vùng kế cận không có khả năng sinh dầu. Khả năng gặp tầng sinh tuổi Oligoxen ở ngoài khơi bể Phú Khánh.

Vùng nghiên cứu phổ biến nhiều đá núi lửa, các trầm tích trước Đệ Tam bị phá hủy, biến vị, uốn nếp mạnh không có khả năng sinh dầu.

Ở khu vực đầm Thị Nại lộ dầu thô, dầu bị phong hóa biến đổi vì sinh mạnh. Dầu có mặt ở đây được lý giải là có liên quan tới các trầm tích vũng vịnh (lagunaires) Neogen và phần thấp của Đệ Tứ hay do dò rỉ từ các bể Đệ tam ngoài khơi bể Phú Khánh theo các đứt gãy di cư vào.

Dầu có vị trí địa tầng tìm thấy trong cát (Đệ tứ) và trong khe nứt đá granit (tuổi Kreta). Khảo sát gần đây của VPI và JGI còn nói tới "dầu trong cuội kết" của hệ tầng Nha Trang (tuổi Kreta).

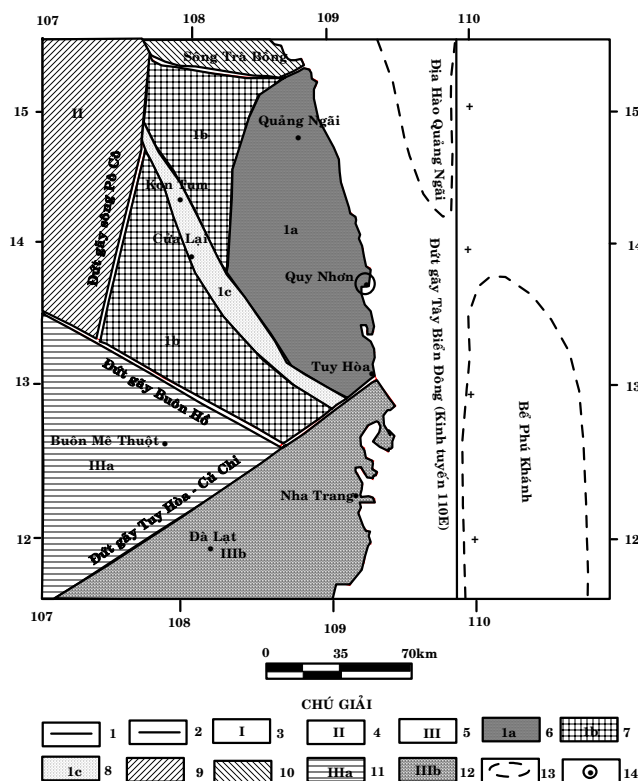
Tháng 6 năm 2002, nhóm tác giả bài viết này tiến hành khảo sát nhằm kiểm tra, xác định vị trí, qui mô phân bố và bản chất điểm lộ dầu khu vực đầm Thị Nại-Quy Nhơn, tiến hành khai đào 5 hào, thu thập các loại mẫu dầu, mẫu đá phục vụ cho phân tích.

Dầu khí là một tài nguyên khoáng sản có ý nghĩa quan trọng ở vùng Biển Đông, tuy nhiên cứu còn chưa kết thúc nhưng tập thể tác giả vẫn trình bày những kết quả nghiên cứu ban đầu cho các độc giả quan tâm.

2. Cấu trúc địa chất

2.1. Vị trí đầm Thị Nại Quy Nhơn trong bình đồ cấu trúc kiến tạo khu vực (Hình 1)

Đầm Thị Nại - Quy Nhơn nằm ở phần rìa phía đông khối nhô móng cổ tuổi Arkei và Proterozoi - khối nhô Kon Tum [11]. Khối nhô này, cũng như một số khối cổ khác nhỏ hơn ở Miền Điện - Thái Lan là những mảnh sót của lục địa nguyên thủy Gondvana và đã bị biến cải, dập vỡ mạnh do chịu ảnh hưởng của các đới uốn nếp tuổi rất khác nhau nằm vây quanh.



- 1- Ranh giới các khối, 2- Ranh giới các đới, 3- Khối nhô Kontum, 4- Khối Tây, 5- Khối Nam, 6- Đới Kannack, 7- Đới Ngọc Linh, 8- Đới Sông Ba, 9- Đới Sécông, 10- Đới A Vương, 11- Đới Dacklin, 12- Đới Đà Lạt, 13- Ranh giới các bể trầm tích Kainozoi trên biển Đông, 14- Trung tâm vùng nghiên cứu

Hình 1: Khu vực Đầm Thị Nại-Quy Nhơn trong bình đồ kiến trúc kiến tạo khu vực Nam Trung Bộ (Theo tài liệu Lê Duy Bách, Ngô Gia Thắng, Nguyễn Văn Bình, 2001)

Phía bắc khối nhô Kon Tum là đới uốn nếp Caledoni Tam Kỳ - Phước Sơn qua ranh giới đứt gãy sông Trà

Bồng, phương á vĩ tuyến; phía tây là đới uốn nếp Caledoni Sê Công qua ranh giới đứt gãy Sông Pô Cô,

phương á kinh tuyến; phía tây nam là đới uốn nếp Hecini Xrepôc qua ranh giới đới đứt gãy phương tây bắc - đông nam Buôn Hồ (đi qua Krông Buk, Ea Kar, Mdrak); phía nam là đới uốn nếp Mezozoi Đà Lạt qua ranh giới đới đứt gãy Tuy Hòa - Củ Chi và phía đông là kiến trúc tách giãn Biển Đông xảy ra trong Kainozoi qua ranh giới đới đứt gãy Tây Biển Đông (Kinh tuyến 110 E).

Khu vực đầm Thị Nại - Quy Nhơn nằm ở rìa đông của khối nhô Kon Tum, nơi lộ nhân cổ nhất và bị biến cải, đập vỡ mạnh trong Paleozoi sớm - giữa, Mezozoi và Kainozoi.

2.2. Các thành tạo trầm tích, trầm tích phun trào và biến chất

-Hệ tầng Kon Cot (AR *kc*): Plagiogneis hai pyroxen, granulit mafic hai pyroxen, lớp mỏng gneis biotit-silimanit. Dày 500m.

-Hệ tầng Phong Hanh (ϵ - S *ph*): Quarzit, đá phiến thạch anh-sericit, đá phiến lục, đá hoa dolomit, đá phiến silic. Dày 900-100m, phủ bất chỉnh hợp trên các thành tạo cổ hơn.

-Hệ tầng Mang Yang (T_2 *my*): Cuội kết, cát kết, đá phiến sét-silic, ryolit, felsit và tuf, phủ bất chỉnh hợp trên các đá tuổi cổ hơn và bị các xâm nhập granitoit phức hệ Vân Canh xuyên cắt. Chiều dày khoảng gần 500m.

-Hệ tầng Nha Trang (K *nt*): Ryolit, dacit và tuf của chúng, dày 450m đến 600m. Các đá của hệ tầng nằm bất chỉnh hợp góc trên các thành tạo cổ hơn và bị các đá xâm nhập granit phức hệ Đèo Cả xuyên cắt.

-Hệ tầng Đơn Dương (K_2 *dd*): Dacit, ryodacit và tuf của chúng. Dày 250-350m.

-Hệ tầng Sông Ba (N_1^3 *sb*): Gồm cuội - sỏi kết, cát sạn kết, cát kết, bột kết, sét bentonit, diatomit, sét kết phân nhịp chứa asphalt và than. Dày 180 - 245m.

-Hệ tầng Kon Tum (N_2 *kt*): Cuội-sỏi kết, cát-sạn kết, cát kết, chứa than. Dày 10-100m.

-Hệ tầng Đại Ngà (N_2 *dn*): Bazan tholeit, bazan olivin á kiềm. Dày 100m.

-Các thành tạo Đệ tứ (Q): cuội, sỏi, cát-sạn, cát, cát bột, sét. Dày 20-30m.

2.3. Các thành tạo xâm nhập

-Phức hệ Kon Kbang (vAR *kb*): Gabro, gabronorit, xuyên cắt đá biến chất tuổi Arkei.

-Phức hệ Vân Canh (γT_2 *vc*): Granit, granosyenit.

-Phức hệ Định Quán (J_3 *dq*): Gabrodiorit, diorit.

-Phức hệ Đèo Cả (γK *dc*): Gồm ba pha xâm nhập và một pha đá mạch.

+ *Pha sớm* (γK *dc₁*): Granodiorit biotit. + *Pha giữa* (γK *dc₂*): Granit, granosyenit biotit (horblend) hạt vừa đến lớn. + *Pha muộn* (γK *dc₃*): Granit biotit hạt nhỏ. + *Pha đá mạch*: gồm granit aplit, aplit và pegmatit.

-Phức hệ Phan Rang (E *pr*): mạch granit.

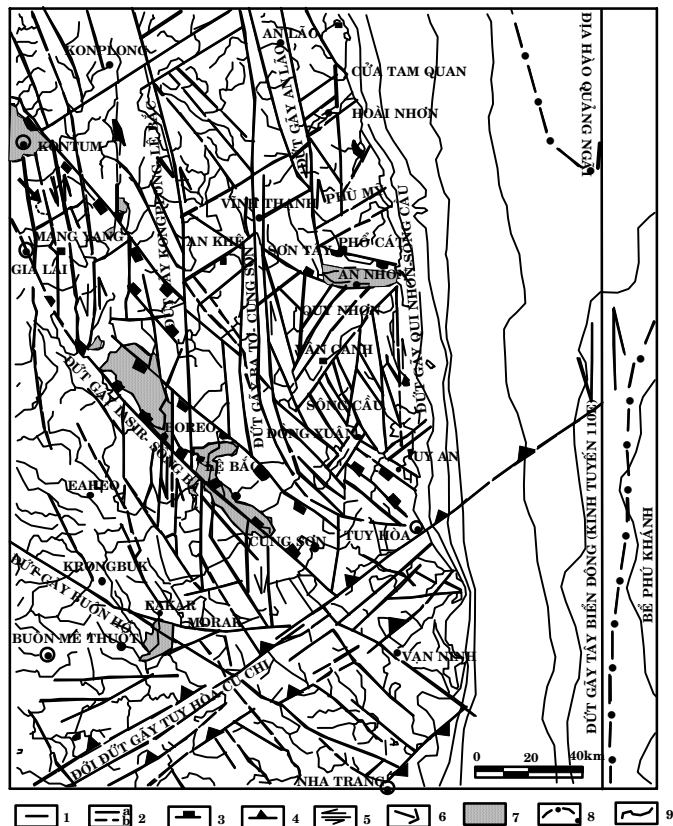
-Phức hệ Cù Mông (E *cm*): mạch diaba.

2.4. Đứt gãy kiến tạo (Hình 2)

Khối nhô Kon Tum bị chia cắt bởi các hệ thống đứt gãy chính có phương

á kinh tuyến (đứt gãy Ba Tư - Củng Sơn, Kông Plông - Lệ Bắc, An Lão, Qui Nhơn - Đồng Xuân), phương đông bắc - tây nam (đứt gãy Vân Canh - Quy

Nhơn), tây bắc - đông nam (đới đứt gãy Iasir - Sông Ba (ISSB) và đứt gãy Tây Biển Đông.



Hình 2: Sơ đồ kiến trúc kiến tạo vùng Qui Nhơn và lân cận giai đoạn Eoxen-Mioxen (Theo tài liệu Vũ Văn Chính, 2002, in press)

II. KẾT QUẢ KHẢO SÁT

1. Điểm khảo sát TN ($109^{\circ} 17' 13''$ E - $13^{\circ} 47' 42''$ N) (Hình 3)

Điểm khảo sát "TN" bao gồm 5 hào khai đào. Hào 1 (TN1) trong đá granit của phức hệ Đèo Cả tuổi Kreta. Hào 2 đến hào 5 (TN2, TN3, TN4, TN5) trong trầm tích Đệ Tứ. Các hào

khai đào đều nằm trong đới triều, chiều dài khoảng 100m, rộng 8m.

1.1. Hào TN1

Khe nứt có phương 290° , rộng 0,5 cm, đoạn khe nứt chứa cát ngấm dầu dài chừng 1m, còn quan sát thấy nhiều cát ngấm dầu màu đen chứa các rễ cây nhỏ, chúng bám trên bề mặt đá granit và xung quanh khe nứt (Ảnh 1). Hào

khai đào có chiều dài 3m và sâu 0,7m, quan sát thấy:

Chiều dài phần cát ngấm dầu nằm trên bề mặt có khe nứt bằng độ dài có vết dầu ở dưới sâu (Ảnh 2).

Vết dầu trên mặt khe nứt có chỗ xuống sâu 1cm, có chỗ tới 20cm (về phía biển) hay tới 25cm phía đất liền (Ảnh 2).

Như vậy vết dầu quan sát trên bề mặt khe nứt chỉ xuống sâu 25cm, từ 25cm xuống sâu tới 0,7m không có vết dầu (Ảnh 2, 4).

Chiều dài khe nứt khai đào là 3m, nhưng chỉ quan sát thấy đoạn có dầu là 1m, còn 1m về phía biển và 1m về phía bờ không thấy có dầu (Ảnh 3, 4).

Một điều đáng lưu ý nữa là nếu ta lấy cát ngấm dầu nằm trong khe nứt bóp hòa với nước biển hoặc cho vào chai nhựa lắc mạnh với nước ngọt ta sẽ thấy có váng dầu màu nâu đen nổi lên hoặc bám vào thành chai nhựa.

1.2. Hào TN2

Cách hào một khoảng 3m về phía bắc, trên bãi triều nhô cao hơn xung quanh, quan sát thấy cát ngấm dầu có dạng hình tròn đường kính 60cm (Ảnh 5). Hào có kích thước 8m x 8m, sâu 0,6m - 1m. Trong phạm vi vòng tròn cát ngấm dầu, đào sâu tới 40cm vẫn thấy cát ngấm dầu, xuống sâu hơn là cát sạch nằm trực tiếp trên đá gốc granit tuổi Kreta. Đào ra xung quanh ngoài phạm vi vòng tròn cát ngấm dầu, ta quan sát thấy theo trật tự địa tầng từ trên xuống dưới:

Trên mặt là lớp cát sạch không ngấm dầu dày khoảng 7cm (Ảnh 6).

Dưới 7cm lại gặp 1 lớp cát có ngấm dầu dày 20cm - 35cm (Ảnh 6).

Dưới độ sâu 20cm - 35cm lại gặp cát sạch nằm trực tiếp trên đá granit tuổi Kreta. Hiện tượng quan sát thấy lớp cát ngấm dầu ở trên giống kiểu nhân bánh.

Khi đào về phía đất liền 2m, lớp cát ngấm dầu này nằm trực tiếp trên bề mặt đá granit. Tại nơi tiếp xúc với cát ngấm dầu, bề mặt ngoài đá gốc granit bám dầu màu đen, sờ dính tay, bẩn và trơn (Ảnh 8). Khi khai đào phá vỡ đá granit vào sâu bên trong, đá sạch và không thấy có dấu vết dầu (Ảnh 7).

Ngoài phạm vi 8m x 8m khai đào, không còn thấy cát ngấm dầu.

1.3. Hào TN3

Hào 3 cách phía nam hào 2 là 15m. Trên bãi biển quan sát thấy cát ngấm dầu màu đen có dạng hình elip kích thước 2m x 1,5m; xung quanh là đá granit (Ảnh 9). Hào 3 khai đào có kích thước 3m x 3m, sâu 0,8m. Theo trật tự từ trên xuống dưới:

Khi khai đào có thấy mùi hắc ín xông lên.

Cát ngấm dầu chỉ nằm trong phạm vi hình elip kích thước 2m x 1,5m, đào ra phía ngoài hình elip là cát sạch.

Lớp cát ngấm dầu gặp từ bề mặt đến độ sâu 0,4m. Dưới 0,4m là cát sạch.

Đào tới sâu 0,6m bắt đầu có nước rỉ ra, quan sát thấy trên bề mặt nước nổi đầy váng dầu màu đen nâu (Ảnh 10, 11, 12).

Đào xuống sâu 0,8m gặp đá gốc granit nứt nẻ (khe nứt phương 310^0), quan sát thấy nước và váng dầu cỡ mm rỉ ra trên bề mặt đá granit về phía bờ biển. Tiếp tục khai đào phá đá granit,

nhưng bên trong không thấy có dấu vết dầu.

1.4. Hào TN4

Cách Nam - Tây Nam hào 3 là 50m. Quan sát trên bãi biển lộ cát ngầm dầu khô có hình gần tròn, đường kính 80cm, tạo nên lớp mỏng dày 10cm nằm nổi trên bề mặt cát, bên cạnh là đá gốc granit (Ảnh 13). Hào đào có kích thước 3m x 1m và sâu 0,8m. Khi khai đào quan sát thấy:

Trong phạm vi lộ cát ngầm dầu đường kính 80cm, từ trên bề mặt xuống sâu tới 25cm là lớp cát ngầm dầu.

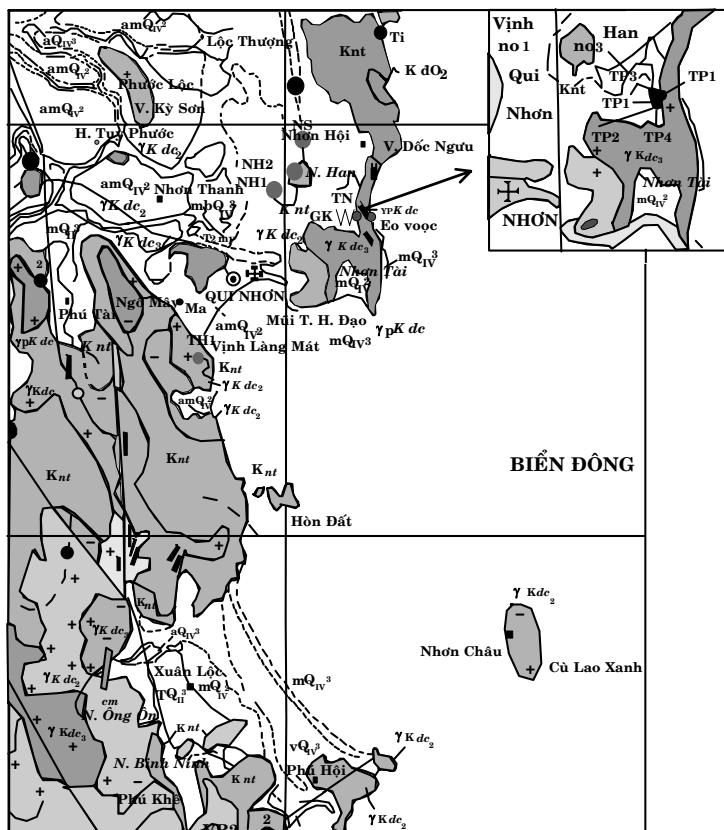
Đào ngoài phạm vi đường kính 80cm và sâu hơn 25cm không gập cát ngầm dầu, chỉ gập cát sạch.

Đào sâu quá 25cm, gặp nước và váng dầu màu nâu đen nhưng ít hơn ở hào 3 (Ảnh 14, 15).

Ở độ sâu 0,8m gặp đá gốc granit. Tại đây quan sát thấy bề mặt đá granit cũng bám dầu màu đen như ở hào 2 và 3, phá đá bên trong không có dầu (Ảnh 7, 8).

1.5. Hào TN5

Hào 5 cách phía tây hào 4 là 3m. Hào có kích thước 1m x 1m, sâu 0,5m. Trên bãi biển quan sát thấy cát ngấm dầu có dạng gần tròn, đường kính 50cm. Khai đào ra ngoài phạm vi 50cm chỉ gặp cát sạch. Lớp cát ngấm dầu dày 10-15cm. Xuống sâu hơn 10-15cm không gặp cát ngấm dầu (Ảnh 16).



Hình 3: Vị trí điểm khảo sát và khai đào

2. Điểm khảo sát NH1 (109° 14' 45" E - 13° 48' 36" N) & NH2 (109° 15' E - 13° 48' 36" N) (Hình 3)

Điểm khảo sát NH1 và NH2 gồm các đá cuội kết thuộc hệ tầng Nha Trang. Các đá bị cắt bởi 2 hệ thống khe nứt phương Tây Bắc - Đông Nam và phương Đông Bắc - Tây Nam. Khe nứt rộng cỡ mm đến cm, bên trong có chứa vật chất "màu nâu hay đen nâu" mà JGI và VPI (2000) cho là dầu. Ngoài thực địa vật chất "màu nâu hay đen nâu" này không hòa tan trong dung môi Dichorometan (DCM). Viện nghiên cứu Địa chất và Khoáng sản phân tích những vật chất "màu nâu hay đen nâu" đã cho kết quả: đây là khoáng vật limonit và gotit, chúng có dạng keo, tỏa tia, tạo thành các đám ổ nhỏ xen lấp vào các kẽ nứt, kẽ hổng của đá và thạch anh, đôi khi chúng tạo thành các mạch nhỏ, vi mạch nhỏ kéo dài. Đá cuội kết bị nứt nẻ khá mạnh, tạo điều kiện cho dung dịch chứa sắt lấp đầy và tích đọng tạo thành limonit và gotit.

III. BÀN LUẬN VÀ TRAO ĐỔI

Mặc dù kết quả phân tích địa hóa dầu các mẫu thu thập ở khu vực đầm Thị Nại - Quy Nhơn còn đang tiếp tục, song với những tài liệu trình bày ở trên, tập thể tác giả xin có một số nhận xét bước đầu như sau:

1. Những vật chất "màu nâu hay nâu đen" nằm trong khe nứt đá hệ tầng Nha Trang được VPI và JGI (2000) gọi là "dầu trong cuội kết", thực chất không phải là dầu. Vật chất này không hòa tan trong dung môi

Dichorometan (DCM) và là khoáng vật limonit và gotit.

2. Tất cả những chỗ khai đào dầu ở Đầm Thị Nại đều nằm trong đới triều và chịu tác động trực tiếp của đới triều. Dầu biểu hiện ở đây chỉ là điểm nhỏ thưa thớt nằm trong một giới hạn rất hẹp, dài chừng 100m và rộng 8m.

3. Tại hào 1 quan sát thấy "cát ngấm dầu" dài 1m nằm lấp trong khe nứt. Khe nứt khai đào dài 3m; sâu 0,7m nhưng không thấy chứa đầy dầu mà chỉ gặp dấu vết dầu ở 1 đoạn dài 1m; sâu 0,25m và bằng độ dài đoạn khe nứt có chứa "cát ngấm dầu". Những vết dầu bám trên thành khe nứt và trên bề mặt đá granit (thấy ở TN2, TN3 và TN4) liệu có phải chính là "váng dầu" được giải phóng ra từ "cát ngấm dầu" khi có nước triều ngập?.

Trên bề mặt cát hiện đại, những chỗ có biểu hiện dầu thường tạo thành hình tròn hoặc gần tròn, có kích thước nhỏ, màu đen phân biệt với xung quanh. Khai đào 4 hào trên bãi biển, cho thấy lớp cát hiện đại dày khoảng 1m nằm trực tiếp trên đá móng granit tuổi Kreta, trong khi đó lớp "cát ngấm dầu" chỉ dày khoảng mấy chục cm nằm ở trên. Lớp "cát ngấm dầu" này khi hòa với nước biển sẽ thấy có váng dầu màu nâu đen nổi trên mặt nước.

Về trật tự địa tầng, lớp cát hiện đại tuổi Holoxen (có ngấm dầu) nằm trực tiếp phủ bất chỉnh hợp trên đá móng granit tuổi Kreta. Ở đây vắng mặt (không có mặt) các trầm tích Paleogen, Neogen và phần thấp của Đệ tứ (Pleistoxen). Trong các hào khai đào đều không thấy hướng di cư theo chiều đứng (từ dưới lên) và hướng di cư theo

chiều ngang của dầu. Các nghiên cứu cho dầu ở Đầm Thị Nại là dầu thô bị phá hủy từ các bể Đệ Tam ngoài khơi bể Phú Khánh, theo các đứt gãy di cư vào hay có lẽ liên quan tới các trầm tích vũng vịnh (lagunaires) Neogen và phần thấp của Đệ tứ.

Những quan sát ngoài thực địa đã trình bày ở trên cho thấy việc lý giải dầu có trong khe nứt đá granit và trong cát Đệ tứ của các nghiên cứu trước là không thuyết phục, không phù hợp với tài liệu thực tế và tài liệu địa chất. Đới đứt gãy Tây Biển Đông được coi là một đới khâu kiến tạo khổng lồ trải dài theo dải kinh tuyến 110^0 , bao gồm các thể hệ đứt gãy có đặc tính và kiểu hình động học khác nhau [3]. Đới đứt gãy này hoạt động rất tích cực trong Đệ tam-Đệ tứ và là ranh giới ngăn chặn sự di chuyển của dầu mỏ từ phía đông sang phía tây (từ ngoài biển vào đất liền). Hơn nữa các tài liệu mới đã xác nhận có trầm tích Đệ tam ở ven biển miền Trung dày vài trăm mét và khả năng có tầng sinh dầu tuổi Đệ Tam ở lỗ khoan 21 (thuộc đồng bằng An Nhơn) kề gần khu vực đầm Thị Nại-Quy Nhơn (Lê Như Tiêu, 2002, in press).

4. Để trả lời câu hỏi đây là dầu tự nhiên hay là dầu nhân tạo, khảo sát ngoài thực địa là rất cần thiết song chưa đủ. Phải cần có những phân tích địa hóa chi tiết sâu hơn mới có thể giải đáp thỏa đáng. Tuy nhiên, với kết quả khảo sát thực địa trình bày ở trên cho thấy điểm lộ dầu Đầm Thị Nại - Quy Nhơn đang được xem xét đánh giá lại. Nếu có tồn tại dấu vết của dầu tự nhiên trong cát, trong khe nứt đá granit dù với qui mô nào thì vẫn có ý

nghĩa khoa học khi nhìn nhận và đánh giá tiềm năng dầu khí bể Phú Khánh, một bể cho đến nay vẫn chưa có tài liệu khoan sâu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Cao Đình Triều, Nguyễn Danh Soạn, 1998. Hệ thống đứt gãy chính lãnh thổ Việt Nam trên cơ sở phân tích kết hợp tài liệu trọng lực, từ và ảnh vệ tinh, *Địa chất, loạt A*, (247), tr. 17-27.
2. Edmond Saurin, 1944. Notice sur la feuille de Quinhon. Carte geologique de L'Indochine. à l'échelle du 1:500.000. Géologue principal au Service Géologique de l'Indochine. Imprimerie d'extreme-orient. Hanoi.
3. Lê Duy Bách, Ngô Gia Thắng, 1990. Về phân vùng kiến tạo thêm lục địa Việt Nam và các miền kề cận, *Tạp Chí Các Khoa học về Trái đất*, 12 (3), tr. 65-73.
4. Lê Như Lai và Nguyễn Quang Hình, 1977. Vài nét về cấu trúc địa chất vùng Đầm Thị Nại - Quy Nhơn. *NSKHKT Mỏ-Địa chất*, 50: 28-33. Trường ĐH MĐC, Hà Nội.
5. Lê Thành và nnk, 1998. Atlas điểm lộ dầu đầm Thị Nại (Quy Nhơn). LT Viện Dầu Khí. Hà Nội.
6. Ngô Gia Thắng, Lê Duy Bách, 2001. Về sự hình thành và phát triển của thêm lục địa Việt Nam, *Tạp chí Các Khoa học về Trái đất*, 23(2), tr. 122-131
7. Phan Huy Quynh, Lý Trường Phương và nnk, 1980. Khảo sát địa chất điểm lộ dầu đầm Thị Nại. LT Viện Dầu Khí. Hà Nội.

8. Phan Trường Thị, 1995. Địa khối Indôsinia trong chuyển động Indôsinia ở Đông Dương và Biển Đông trong đại Tân sinh”, *Địa chất, Khoáng sản và Dầu khí Việt Nam*, 1, tr. 121-136.
9. Sladen C. P., Traynor J. J., Nguyen Quang Bo & Nguyen Manh Toan, 1992. Geological observation of central Vietnam – implication for hydrocarbon prospectivity onshore, and adjacent offshore area (incorporating final results of BP/PVII field trip to central Socialist Republic of Vietnam, 1991) EXT 6357. BP Exploration operating company. Ho Chi Minh city. Socialist republic of Vietnam.
10. Trần tỉnh và nnk, 1998. Địa chất và khoáng sản từ Quy Nhơn (D-49-XX). Tỷ lệ 1:200.000. Cục ĐC & KS Việt Nam xuất bản. Hà Nội.
11. Trần Văn Trị, Nguyễn Đình Uy, Hoàng Hữu Quý, Lâm Thanh, 1985. Kiến tạo Tây Nguyên và các vùng lân cận, *Tuyển tập báo cáo hội nghị khoa học kỹ thuật địa chất Việt Nam lần thứ hai*, tập 2, tr. 170-184.
12. Trần Văn Sinh và nnk, 1999. Báo cáo đo vẽ bản đồ địa chất và tìm kiếm khoáng sản nhóm từ Quy Nhơn. tỷ lệ 1:50.000. BCN, Cục ĐC & KS Việt Nam. Liên Đoàn ĐCTTB. Quy Nhơn.
13. VPI & JGI, 2001. A preliminary evaluation of hydrocarbon potential of Phu Khanh basin.

MỘT SỐ HÌNH ẢNH KHAI ĐÀO NGOÀI THỰC ĐỊA



Ảnh 1 (TN1)



Ảnh 2 (TN1)



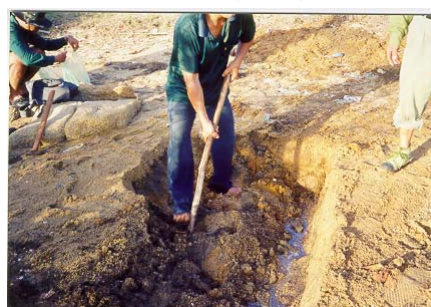
Ảnh 3 (TN1)



Ảnh 4 (TN1)



Ảnh 5 (TN2)



Ảnh 6 (TN2)



Ảnh 7 (TN2)



Ảnh 8 (TN4)

MỘT SỐ HÌNH ẢNH KHAI ĐÀO NGOÀI THỰC ĐỊA



Ảnh 9 (TN3)



Ảnh 10 (TN3)



Ảnh 11 (TN3)



Ảnh 12 (TN3)



Ảnh 13 (TN4)



Ảnh 14 (TN4)



Ảnh 15 (TN4)



Ảnh 16 (TN5)