

ỨNG DỤNG NGHIÊN CỨU ĐỊA HÓA TRẦM TÍCH NÔNG TRONG TÌM KIẾM THĂM DÒ DẦU KHÍ TRÊN BIỂN VÀ THỀM LỤC ĐỊA VIỆT NAM

Lê Hoài Nga, Phí Ngọc Đông, Đỗ Mạnh Toàn, Nguyễn Thị Thanh, Nguyễn Thị Tuyết Lan, Nguyễn Hoàng Sơn, Hồ Thị Thành Đào Ngọc Hương, Bùi Quang Huy, Nguyễn Thị Thanh Thủy, Nguyễn Thị Thắm, Nguyễn Thị Thanh Nga

Viện Dầu khí Việt Nam

Email: ngalh@vpi.pvn.vn

<https://doi.org/10.47800/PVJ.2021.03-01>

Tóm tắt

Nghiên cứu địa hóa bề mặt đã được ứng dụng trong tìm kiếm thăm dò dầu khí hơn 100 năm qua và là một công cụ hữu dụng để giảm thiểu chi phí, giảm thiểu rủi ro trong công tác tìm kiếm thăm dò dầu khí hiện nay. Một số nghiên cứu khảo sát địa hóa trầm tích nông được các nhà thầu thực hiện tại các lô hợp đồng dầu khí trên biển và thềm lục địa Việt Nam đều có kết quả tốt phục vụ cho công tác định hướng tìm kiếm thăm dò.

Bài báo giới thiệu kết quả ứng dụng nghiên cứu địa hóa trầm tích nông trong tìm kiếm thăm dò dầu khí trên biển và thềm lục địa Việt Nam.

Từ khóa: Địa hóa trầm tích nông, rò rỉ, hydrocarbon, seepage.

1. Mở đầu

Nghiên cứu địa hóa bề mặt trong thăm dò dầu khí là xác định sự có mặt của hydrocarbon có thể nhận biết bằng hóa học trên bề mặt/gần bề mặt, hoặc các dị thường hydrocarbon như bằng chứng cho vị trí của các tích tụ dầu khí ở dưới sâu [1]. Cơ sở lý thuyết của phương pháp này dựa trên quan điểm rằng: hydrocarbon được sinh ra, tích tụ trong các tầng chứa vẫn có sự di thoát lên trầm tích gần bề mặt (với lượng khác nhau) và có thể phát hiện được. Phương pháp địa hóa bề mặt đã giúp phát hiện vết lộ hydrocarbon trên mặt, từ đó đánh giá hệ thống dầu khí dưới sâu; đánh giá tiềm năng bề trầm tích, cấu tạo triển vọng, hướng di cư... làm tiền đề xác định khu vực khảo sát địa chấn chi tiết; kết hợp tài liệu địa chấn, nâng cao mức độ tin cậy trong phân tích thuộc tính địa chấn nhằm xác định các đối tượng bên dưới; dự báo loại chất lưu của cấu tạo triển vọng (pha dầu hay khí); kết hợp phân tích cổ sinh, xác định tuổi đá gốc lộ ra trên bề mặt đáy biển; xác định và dự báo phân bố CO₂, góp phần giảm thiểu rủi ro CO₂.

Ở Việt Nam, công tác nghiên cứu khảo sát địa hóa trầm tích nông đã được các nhà thầu dầu khí thực hiện tại các lô hợp đồng dầu khí trên biển và thềm lục địa như nghiên cứu ở khu vực Lô 104 (Premier Oil), Lô 129 - 132 (Vietgazprom), Lô

144 - 145 (Murphy), Lô 148 - 149 (PVEP), Lô 156 - 159 (ExxonMobil) và ở Lô 39 & 40/02 (JOGMEC).

2. Cơ sở lý thuyết

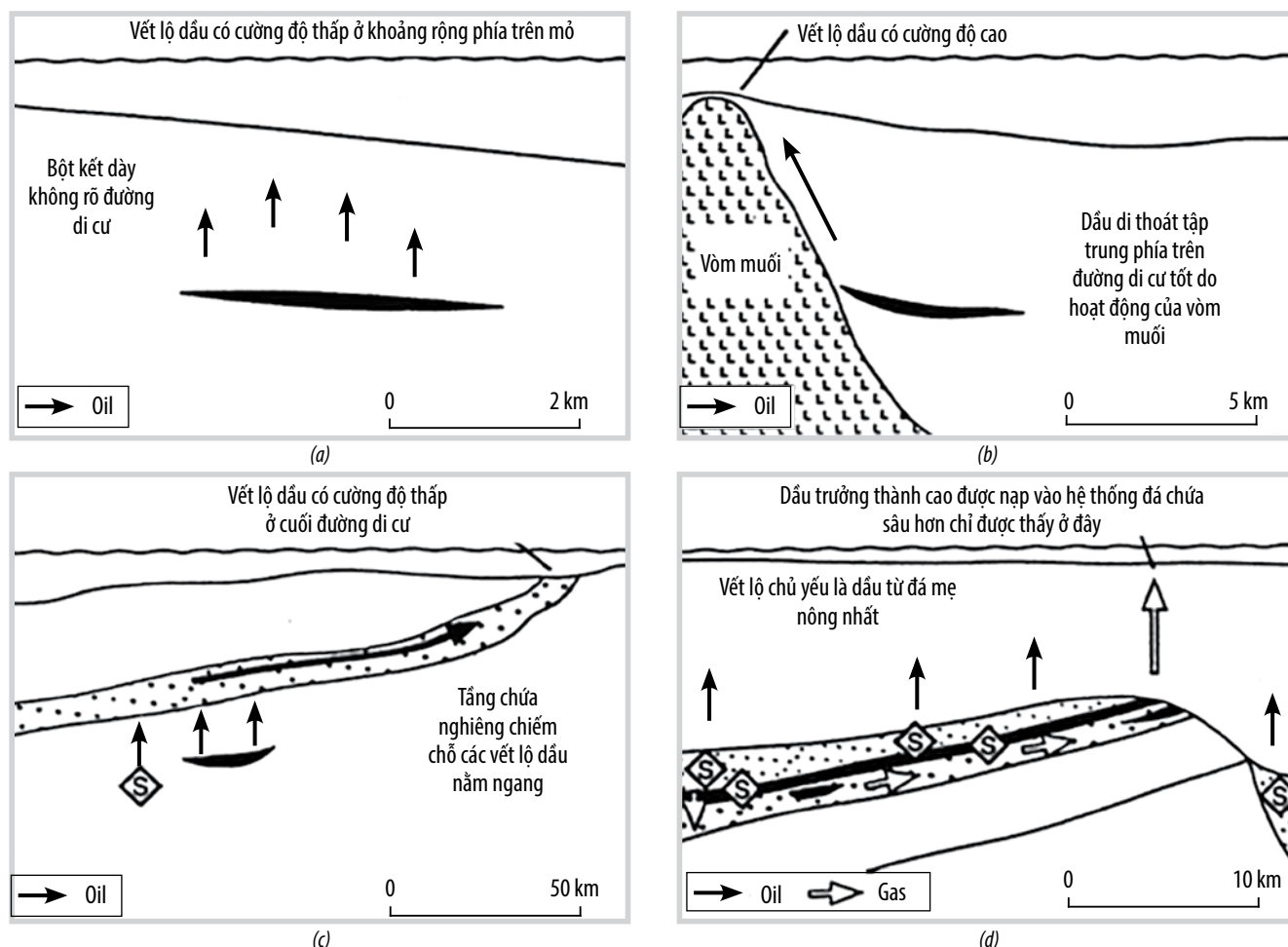
Khái niệm “vết lộ dầu, khí” (oil/gas seeps) được Walter K. Link định nghĩa là nơi hydrocarbon lỏng và khí lên tới bề mặt và có thể nhìn thấy/xác định được [2]. Dị thường địa hóa trên bề mặt tương ứng với phần kết thúc của đường di cư dầu, khí (có thể là di cư thẳng đứng khoảng cách ngắn, hoặc di cư theo chiều ngang khoảng cách lớn) (Hình 1). Những vết lộ dầu, khí này có thể quan sát được trên tài liệu địa chấn thông thường và địa chấn có độ phân giải cao.

Trải qua nhiều thập kỷ với các chương trình khảo sát địa hóa bề mặt, các nghiên cứu [4] đều thống nhất về đặc điểm của vết lộ hydrocarbon như sau: Tất cả các bề trầm tích đều tồn tại một số loại vết lộ hydrocarbon trên bề mặt; trong các tích tụ dầu khí đều có sự vận động và tầng chắn của chúng đều không phải là chắn tuyệt đối; vết lộ hydrocarbon có thể dưới dạng quan sát được hoặc không nhìn thấy bằng mắt thường, chỉ phát hiện bằng các phân tích địa hóa; hướng di cư chủ yếu là thẳng đứng mặc dù chậm, trong khi đó hướng di cư dọc tầng được cho là đạt khoảng cách rất xa. Các vết lộ hydrocarbon thường phát hiện gần khu vực có các yếu tố về di cư như đứt gãy, vòm muối, bào



Ngày nhận bài: 16/10/2020. Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 16/10/2020 - 25/1/2021.

Ngày bài báo được duyệt đăng: 9/3/2021.



Hình 1. Các loại vết lộ dầu, khí (seepage) với đường di cư ở vịnh Mexico và Biển Bắc (theo Thrasher và nnk, 1996 có chỉnh sửa) [3].

mòn...; mối quan hệ giữa điểm lộ trên bề mặt và tích tụ dưới sâu có thể đơn giản cho tới rất phức tạp.

Dựa vào mối quan hệ của các vết lộ dầu, khí với các đặc trưng địa chất và các tích tụ dầu khí dưới sâu, Walter K. Link đã chia các dạng vết lộ dầu khí thành 5 loại chính như sau [2]:

- Loại 1: Vết lộ dầu, khí từ các tầng chứa đơn nghiêng;
- Loại 2: Vết lộ dầu, khí liên quan đến các cấu tạo sinh dầu (các khe nứt và đới dập vỡ của các tầng này giải phóng một lượng nhỏ dầu lên bề mặt);
- Loại 3: Vết lộ dầu, khí từ các tích tụ dầu lớn bị lộ bởi quá trình bào mòn hoặc các tầng chứa bị phá hủy do đứt gãy và nếp uốn;
- Loại 4: Vết lộ dầu, khí dọc theo các bề mặt bất chỉnh hợp;
- Loại 5: Vết lộ dầu, khí liên quan đến các thể xâm nhập như núi lửa, núi lửa bùn, vòm muối...

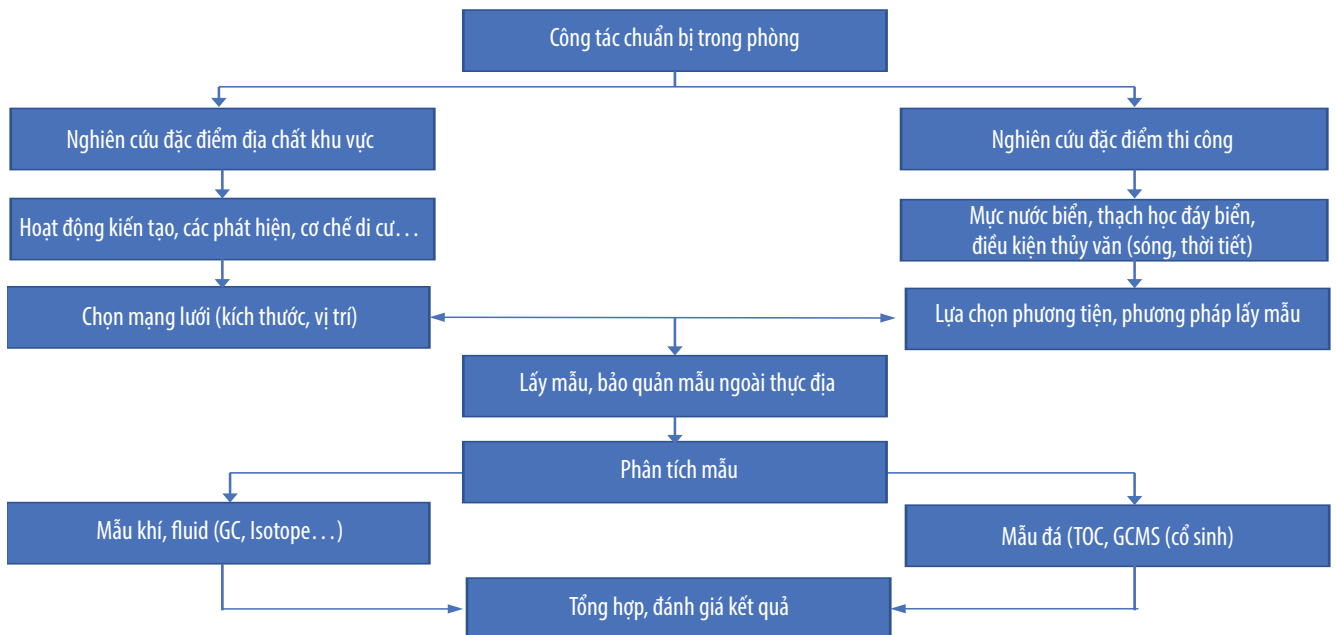
3. Phương pháp nghiên cứu địa hóa trầm tích bề mặt đáy biển ứng dụng trong tìm kiếm thăm dò dầu khí

3.1. Phương pháp trực tiếp

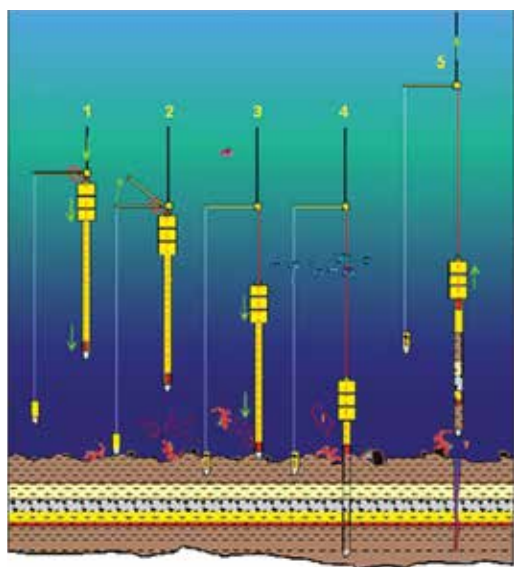
- Thiết kế chương trình khảo sát

Phương pháp khảo sát địa hóa bề mặt lần đầu được áp dụng bởi Laubmeyer và Sokolov từ hơn 60 năm về trước (Laubmeyer 1993, Sokolov 1935). Từ đó đến nay, phương pháp này được ứng dụng nhiều trong công tác tìm kiếm thăm dò dầu khí. Chu trình nghiên cứu địa hóa bề mặt được thể hiện trong Hình 2.

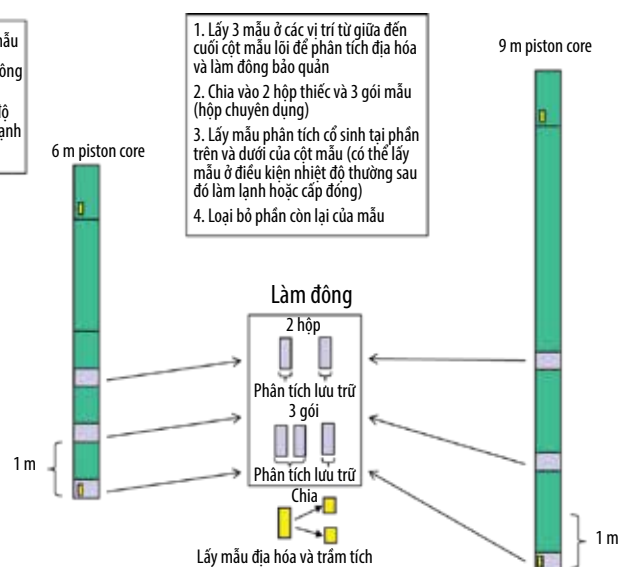
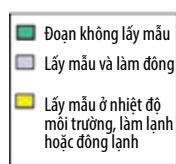
Tùy thuộc vào đối tượng, quy mô nghiên cứu, lịch sử tìm kiếm thăm dò, đặc điểm địa chất khu vực, mật độ tài liệu địa chấn, giếng khoan, số lượng phát hiện, điều kiện khí hậu, hải văn... mạng lưới khảo sát sẽ được thiết kế từ 500 - 1.000 m/điểm và có thể đan dày lên 50 - 100 m/điểm tại những khu vực cần tập trung lấy mẫu. Về độ sâu lấy mẫu theo thiết kế nên lớn hơn 6 m, lý do trong phạm vi từ bề mặt đáy biển đến độ sâu 6 m là khu vực có sự hoạt động mạnh của vi sinh vật dẫn đến hiện tượng vi sinh vật biến đổi hydrocarbon làm giảm hàm lượng trong phân tích (vùng xáo trộn tối đa - Zone of Maximum Disturbance ZMD). Ngoài ra với độ sâu 6 m trở lên thường xảy ra hiện tượng rò khí qua tập đất đá chưa gắn kết dẫn đến khó phát hiện các dị thường ở độ sâu này. Chi phí của



Hình 2. Chu trình nghiên cứu địa hóa trầm tích nông ứng dụng trong tìm kiếm thăm dò dầu khí.



Hình 3. Mô tả hoạt động của thiết bị lấy mẫu ống phóng trọng lực.



Hình 4. Mô tả cách thức thu thập mẫu phân tích địa hóa [5].

nghiên cứu khảo sát trong ngân sách tìm kiếm thăm dò cũng được xem xét đến khi thiết kế chương trình khảo sát để đảm bảo hiệu quả kinh tế và chất lượng chuyên môn.

- Phương pháp lấy và phân tích mẫu

Với nghiên cứu địa hóa trên bề mặt đáy biển, phương pháp lấy mẫu thường được ứng dụng là ống phóng trọng lực (gravity corer) và ống phóng rung (vibro-corer).

Ống phóng trọng lực kết hợp với dây kéo được sử dụng để lấy mẫu lõi trầm tích chưa gắn kết vùng nước sâu. Phương pháp này có thể ứng dụng ở vùng biển độ sâu nước lên đến 6.000 m. Trong quá trình thả xuống, nắp van ở phía trên của ống phóng bằng thủy tinh plexi trong suốt được giữ mở để cho nước tràn tự do qua ống.

Khi kéo ống phóng lên, áp lực của nước sẽ giúp đóng nắp van trên ống lại. Lực chân không sẽ giữ mẫu trầm tích trong ống và ngăn chặn mẫu bị rửa trôi. Khi đưa thiết bị ra khỏi môi trường nước, ống chứa mẫu được tháo ra khỏi bộ phận giữ bằng cách kéo dây treo. Sau đó, một piston được đặt vào phía dưới ống để đẩy mẫu trong ống phóng ra ngoài. Độ sâu mẫu lấy nguyên dạng có thể lên đến 30 m (Hình 3).

Phương pháp này được các nhà thầu như Vietgazprom (Lô 129 - 132), Murphy (Lô 144 - 145), ExxonMobil (Lô 158 - 159), Premier Oil (Lô 104) ứng dụng trong các dự án nghiên cứu địa hóa bề mặt thực hiện trên lò hợp đồng. Đồng thời với công tác lấy mẫu trên tàu ngoài khơi, công tác ghi chép, mô tả mẫu lõi, phân tích hàm

- ❖ 46 điểm lấy mẫu
- ❖ 53 mẫu được thu thập
- ❖ Thu hồi mẫu tốt, hầu hết lấy được trên 5 m

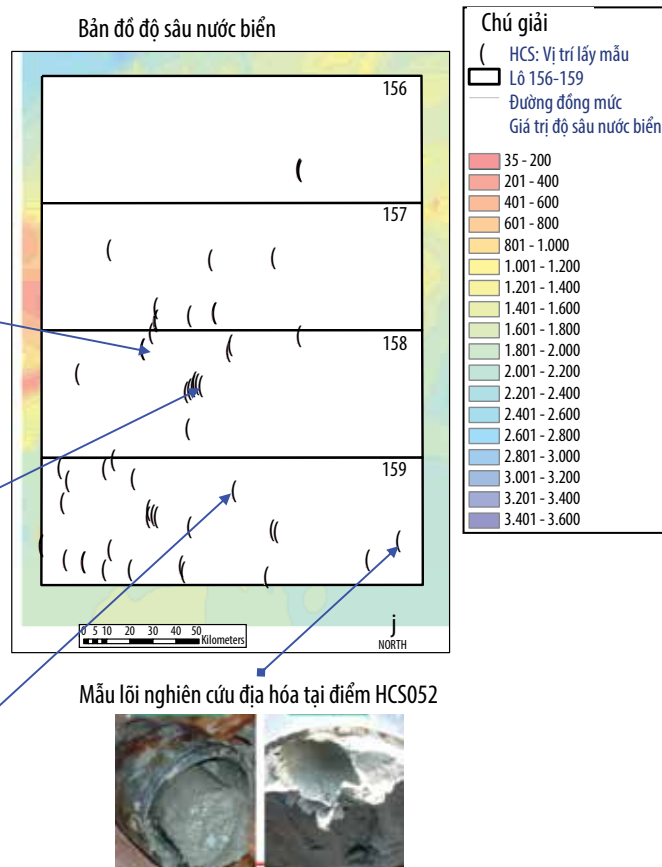
Mẫu lõi nghiên cứu địa hóa tại điểm HCS059



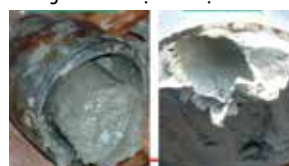
Mẫu lõi địa hóa và thạch học tướng turbidite điểm HCS072



Mẫu lõi nghiên cứu địa hóa tại điểm HCS041



Mẫu lõi nghiên cứu địa hóa tại điểm HCS052



Hình 5. Một số hình ảnh mẫu trầm tích nông thu thập cho phân tích địa hóa, thạch học Lô 148 - 149 [6].

lượng khí hydrocarbon và phi hydrocarbon, lấy mẫu cho các phân tích trầm tích, cổ sinh hay các phân tích khác và làm đông lạnh (ở nhiệt độ -2 °C để bảo quản, ngăn ngừa hoạt động của vi khuẩn gây biến đổi mẫu) cũng được thực hiện (Hình 3 - 5).

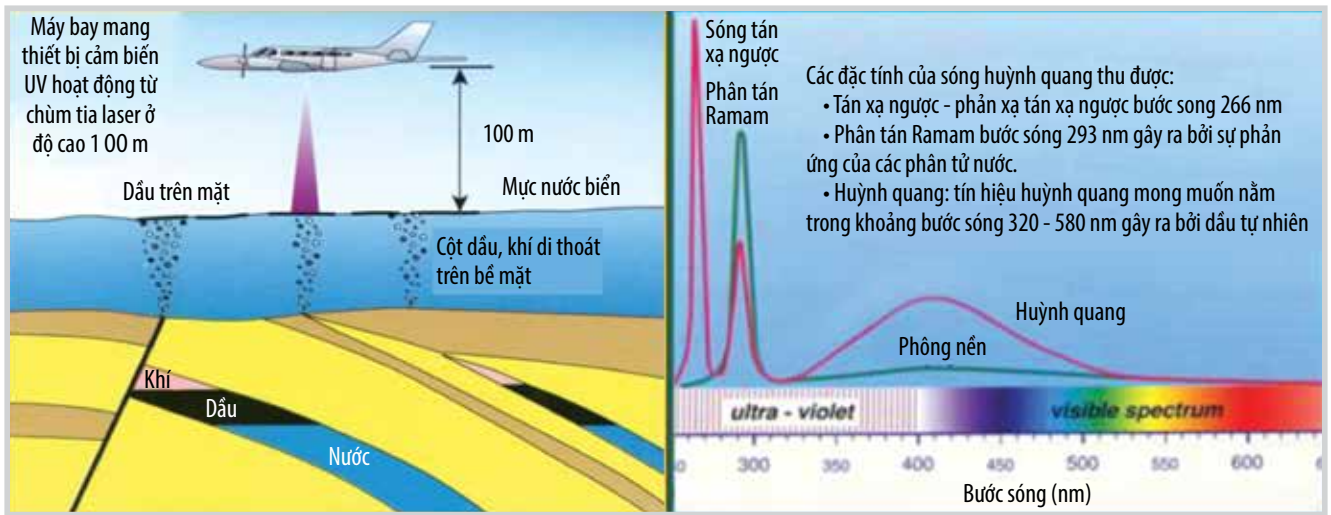
Sau khi thu thập mẫu từ đáy biển, việc chuẩn bị mẫu được tiến hành ngay trên tàu để bảo tồn khí có trong trầm tích lấy lên. Mỗi mẫu như vậy được chứa vào 2 hộp đựng, 1 để tiến hành phân tích, 1 để bảo lưu mẫu. Hộp đựng mẫu có thể bằng nhựa chuyên dụng, hoặc bằng kim loại, được đảm bảo đóng kín. Tỷ lệ trong hộp đựng mẫu là 1/3 mẫu đáy biển, 1/3 bơm khí trơ (nitơ) nhằm duy trì áp suất, để lấy mẫu khí sau này, 1/3 nước có độ bão hòa muối với nồng độ chuẩn bị sẵn nhằm tránh hiện tượng vi sinh vật hoạt động trở lại. Hộp mẫu được đựng trong thùng đựng mẫu kín và duy trì nhiệt độ đóng băng nhằm giảm thiểu nguy cơ rò khí (Hình 4).

Tại phòng thí nghiệm, phân tích đầu tiên là xác định các hydrocarbon nhẹ ($C_1 - C_3$) hoặc khí vô cơ ($CO_2, He...$). Trên cơ sở các dữ thường phát hiện được, sẽ chọn các chỉ tiêu để phân tích tiếp như đồng vị bền để xác định loại hydrocarbon (vi sinh hay nhiệt sinh) hoặc nguồn gốc CO_2 . Đối với thành phần hydrocarbon nặng hoặc trầm tích, các phép phân tích địa hóa như sắc ký khí, tổng hàm lượng

carbon hữu cơ (TOC), phát quang... sẽ được tiến hành nhằm đánh giá nguồn gốc, loại hydrocarbon trong trầm tích hoặc dung dịch thu được. Ngoài ra có thể phân tích sắc ký khí khối phổ 1 lần (GC-MS) để nâng tính chính xác việc xác định nguồn gốc hydrocarbon cũng như quan hệ giữa dị thường trên mặt với phần dưới sâu.

3.2. Phương pháp nghiên cứu gián tiếp

Phương pháp nghiên cứu gián tiếp xác định các biến đổi trong đất đá hay thảm thực vật, sinh vật do sự có mặt của hydrocarbon. Ví dụ có tồn tại nhóm sinh vật ưa hydrocarbon sinh sống tập trung tại khu vực có vết lộ hydrocarbon. Ngoài ra, còn có các phương pháp nghiên cứu gián tiếp xác định điểm lộ hydrocarbon thông qua phân tích ảnh hàng không/ảnh vệ tinh các vết dầu loang trên mặt biển. Mặc dù không phải vết dầu loang nào cũng liên quan đến điểm lộ dầu khí dưới đáy biển nhưng việc đánh giá vết dầu loang bằng cách phân tích ảnh viễn thám, ảnh vệ tinh hoặc ảnh hàng không vẫn là phương pháp gián tiếp thường được sử dụng trong tìm kiếm thăm dò dầu khí để nghiên cứu các điểm lộ dầu, khí trên bề mặt đáy biển, nhất là với các bể còn ít hoặc chưa có nghiên cứu tìm kiếm thăm dò. Các phương pháp này thường ứng dụng với khu vực có sự di thoát lượng đáng kể dầu - khí lên bề mặt biển.



Hình 6. Mô phỏng phương pháp đo tán xạ của phổ huỳnh quang [7].

Thiết bị đo phổ huỳnh quang laser gắn trên máy bay ALF (airborne laser fluorosensor) được BP Exploration phát triển và công bố năm 1995 với mục đích ghi lại sự có mặt của các điểm lộ dầu, khí trên bề mặt biển [7]. Thiết bị ALF được gắn trên máy bay nhỏ bay cách mặt nước khoảng 100 m, phát chùm tia laser xuống mặt biển. Cảm biến UV hoạt động thu lại phản xạ huỳnh quang phát ra khi sóng bị tán xạ tại ranh giới mặt nước có chứa váng dầu. Thiết bị tìm vết lộ (seepfinder) sẽ đo huỳnh quang gây ra bởi tia cực tím (UV) từ bức xạ ánh sáng mặt trời và tương tác giữa cường độ bức xạ mặt trời với mặt biển, bề mặt vết dầu loang (Hình 6). Kết quả đo được sẽ biểu diễn ở dạng bản đồ; các đặc tính của sóng tán xạ thu được của vết dầu loang được ghi nhận để đưa ra đánh giá và kết luận cụ thể. Đây là phương pháp rất hữu ích đã được BP áp dụng tại nhiều bể dầu khí còn chưa hoặc ít có hoạt động thăm dò, hay các vùng đang trong giai đoạn đàm phán, chưa cam kết chi phí cho các nghiên cứu thăm dò thông thường (từ trọng lực, địa chấn, khoan) nên tiết kiệm được rất nhiều chi phí.

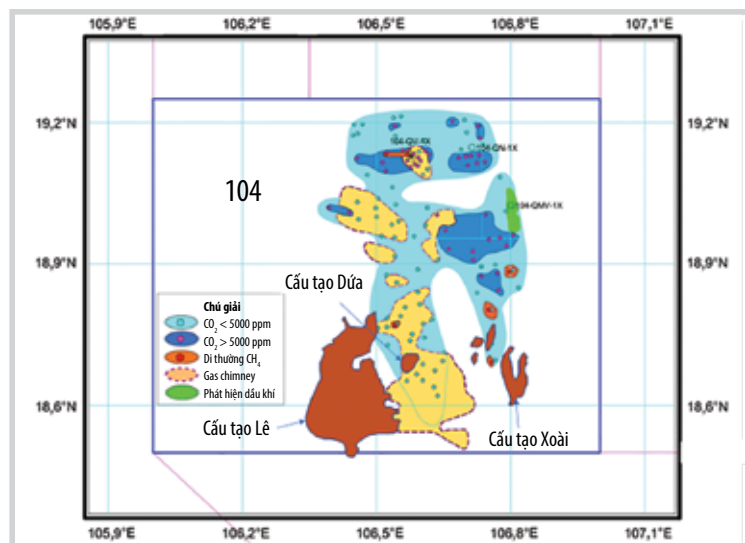
SAR (Synthetic Aperture Radar) là một phương pháp tương đối chuẩn để xác nhận sự rò rỉ của sản phẩm từ hệ thống dầu khí ở các khu vực còn ít hoặc chưa có thăm dò ngoài khơi. Các cảm biến SAR phát ra tín hiệu radar ở một góc xiên so với bề mặt đại dương và xây dựng hình ảnh từ tín hiệu tán xạ ngược trở lại vệ tinh. Sự tán xạ trở lại ở bề mặt đại dương khi gặp màng dầu loang, màng tự nhiên từ lớp vi sinh vật biển, vật liệu sinh học hoặc các quá trình vật lý như dòng chảy - gió sẽ tạo ra tán xạ thấp bất thường. Trên cơ sở thu thập số liệu theo chu kỳ, quan trắc phân bố của các vết dầu loang do các tác động của sóng, gió và phân tích đặc tính của các vết dầu loang trên ảnh vệ tinh có thể cho phép đưa ra được những định hướng cho công tác tìm kiếm thăm dò tiếp theo.

Ngoài ra, một số công cụ địa vật lý như sonar quét sườn, đo độ sâu swath, multi-beam và phân tích tán xạ ngược cũng là phương pháp gián tiếp được sử dụng trong nghiên cứu địa hóa trầm tích nông.

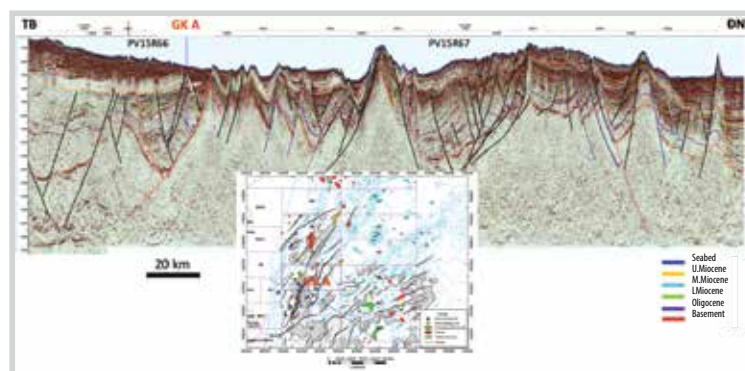
3.3. Phương pháp tổng hợp tài liệu, khoanh vùng triển vọng, đánh giá rủi ro

Trên cơ sở kết quả phân tích số liệu địa hóa bề mặt, kết hợp tài liệu địa chấn, địa chất và các tài liệu đánh giá gián tiếp (nếu có) có thể khoanh vùng khu vực có dị thường hydrocarbon trên bề mặt và mối quan hệ với cấu trúc nằm dưới sâu. Từ đó, có thể đưa ra các đánh giá, dự báo triển vọng dầu khí của đối tượng nghiên cứu. Nghiên cứu tương tự với các loại khí như CO₂..., cũng được tiến hành để tìm ra quy luật, dự báo phân bố nhằm giảm thiểu rủi ro trong định hướng nghiên cứu tìm kiếm thăm dò tiếp theo.

Nhìn chung, phương pháp nghiên cứu địa hóa có chi phí thấp nhưng mang lại hiệu quả cao trong công tác tìm kiếm thăm dò dầu khí. Tuy nhiên, phương pháp này cũng có hạn chế nhất định, chủ yếu do sự phức tạp của địa chất và cách thức triển khai phương pháp; số lượng mẫu, mạng lưới không đủ hoặc không tập trung vào đúng khu vực dẫn đến việc minh giải kết quả không chính xác; dị thường trên bề mặt không phản ánh quy mô, trữ lượng các tích tụ phía dưới. Ngoài ra, do ảnh hưởng của dòng chảy biển nên các dị thường có thể không phản ánh đúng dị thường của nguồn bên dưới. Việc lấy và bảo quản mẫu chưa hợp lý, hoặc chọn sai các chỉ tiêu phân tích,... dẫn đến thông tin thu được không chính xác hoặc không đầy đủ cũng dẫn đến thất bại của nghiên cứu.



Hình 7. Bản đồ phân bố dị thường hàm lượng CO₂ và CH₄ khu vực Lô 104 bể Sông Hồng (theo Premier Oil).



Hình 8. Mặt cắt địa chấn qua giếng khoan A (nền bản đồ phân bố dị thường khí CO₂ và CH₄) cho thấy mối liên quan của các dị thường với hệ thống đứt gãy trong khu vực nghiên cứu.

4. Một số kết quả nghiên cứu địa hóa trầm tích nông trên biển và thềm lục địa Việt Nam

Trong tìm kiếm thăm dò khu vực Lô 104 bể Sông Hồng, sau khi khoan thăm dò giếng 104-QMV-1X cho thấy hàm lượng CO₂ cao (99% hàm lượng trong mẫu DST), Premier Oil đã tiến hành nghiên cứu địa hóa bề mặt để đánh giá rủi ro CO₂. Kết quả bản đồ khoanh vùng những vùng có rủi ro CO₂ và CH₄ cho thấy các dấu hiệu dị thường khí đều ít nhiều liên quan đến các cấu tạo tiềm năng; 3 giếng khoan trong khu vực là 104-QN-1X, 104-QV-1X và 104-QMV-1X đều nằm trong vùng có dị thường CO₂ cao (Hình 7). Kết quả nghiên cứu cho thấy hiệu quả của phương pháp nghiên cứu địa hóa trầm tích nông trong đánh giá rủi ro thăm dò - khai thác dầu khí.

Nghiên cứu địa hóa trầm tích nông khu vực Lô 129 - 132 do Vietgazprom thực hiện đã khoanh vùng được các dị thường hàm lượng CO₂, CH₄, dị thường hydrocarbon nặng từ C₁₀ - C₂₄ trong khu vực. Các điểm dị thường này chủ yếu phân bố gần với các đứt gãy lớn, hoạt động từ Oligocene đến Miocene giữa - muộn, xuyên cắt qua các tầng trầm tích, đóng vai trò như kênh dẫn các sản phẩm di thoát lên bề mặt đáy biển. Hình 8 là mặt cắt địa chấn hướng Tây Bắc - Đông Nam qua giếng khoan A (nền bản đồ phân bố dị thường

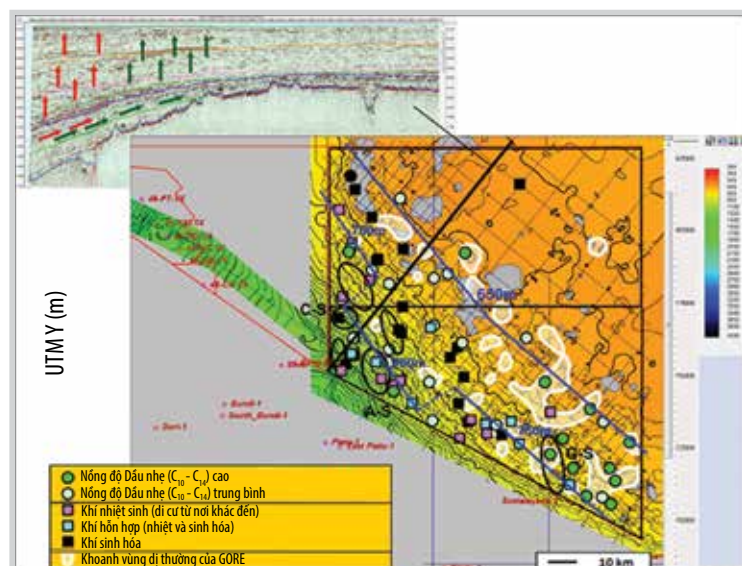
khí CO₂ và CH₄) cho thấy mối liên quan của các dị thường với hệ thống đứt gãy trong khu vực nghiên cứu. Giếng A được khoan vào cấu tạo hình thành giữa 2 đứt gãy. Trên nền bản đồ phân bố dị thường khí CO₂ và CH₄, giếng khoan nằm lân cận vùng có dị thường CO₂ và CH₄ đã được dự báo là có nguồn gốc từ dưới sâu đưa lên theo các đứt gãy.

Tại giếng khoan A đã phát hiện khí khô CH₄ chiếm 90% khối lượng, CO₂ chiếm 2% khối lượng ở độ sâu trên 2.500 mMD. Kết quả này cho thấy có hệ thống dầu khí đã hoạt động sinh hydrocarbon trong khu vực.

Để tìm kiếm dấu hiệu hoạt động của hệ thống dầu khí trong khu vực, thành phần hydrocarbon khoảng gasoline từ C₆ - C₉ và khoảng hydrocarbon từ C₁₀ - C₁₄ được đánh giá chi tiết nhằm xác định dấu hiệu di thoát dầu từ dưới sâu đưa lên. Phương pháp này được nhà thầu JOGMEC thực hiện tại khu vực Lô 39 & 40/02 năm 2013 cho kết quả rất hữu ích. Tại khu vực Lô 39 & 40/02 nằm ở rìa của bể Malay - Thổ Chu (mực nước biển dưới 70 m), ở thời điểm nghiên cứu, ngoài tài liệu địa chấn 2D chưa có bất kỳ giếng khoan thăm dò nào được thực hiện. Tài liệu địa chấn cho thấy tầng sinh và tầng chắn đều khá mỏng, các cấu tạo trong khu vực khá xa so với trung tâm bể - vùng cung cấp hydrocarbon chính.

Nghiên cứu mô hình địa hóa 2D đã kết luận hydrocarbon từ trung tâm có thể di xa và nạp vào các bẫy trong khu vực Lô 39 & 40/02. Kết quả nghiên cứu mô hình địa hóa cũng khẳng định có sự di cư của dầu và khí vào 6 cấu tạo triển vọng và cấu tạo, trong đó có nhiều cấu tạo đa tầng. Tổng trữ lượng thu hồi 3 prospect xếp loại cao ước tính khoảng hơn 200 triệu thùng dầu.

Kết quả nghiên cứu địa hóa mẫu trầm tích nông cho thấy có sự di cư của nguồn khí nhiệt sinh (ký hiệu đánh dấu vòng màu hồng trên Hình 9) và khí hỗn hợp nhiệt - sinh hóa (ký hiệu đánh dấu vòng màu xanh lơ) từ phần trung tâm lên. Dầu nhẹ có tỷ trọng lớn hơn khí, di chuyển xa hơn trong tầng chứa và di thoát lên ở phần nông hơn (Hình 9) với những điểm có hàm lượng dầu nhẹ cao tập trung ở khu vực Đông Nam của Lô 39 & 40/02 (ký hiệu đánh dấu tròn màu xanh lá).



Hình 9. Kết quả nghiên cứu địa hóa mẫu trầm tích nông khu vực Lô 39 & 40/02 bể Malay - Thổ Chu [8].

Kết quả khoan giếng 40/02-CS-1X có biểu hiện dầu là bằng chứng quan trọng cho thấy tính hiệu quả của phương pháp nghiên cứu địa hóa trầm tích nông ứng dụng trong dầu khí.

5. Kết luận

Phương pháp nghiên cứu địa hóa trầm tích nông ứng dụng rất hiệu quả trong tìm kiếm thăm dò dầu khí. Đối với công tác đánh giá tiềm năng các cấu tạo triển vọng, kết quả khảo sát địa hóa có thể hỗ trợ đánh giá rủi ro tốt hơn thông qua việc xác định các cấu tạo có biểu hiện dị thường hydrocarbon, từ đó xếp hạng cấu tạo dựa trên khả năng nạp bẫy dầu khí.

Nghiên cứu địa hóa bề mặt sử dụng phương pháp trực tiếp hay gián tiếp giúp giảm đáng kể chi phí tìm kiếm thăm dò, đặc biệt ở các khu vực chưa có giếng khoan hoặc còn ít nghiên cứu tìm kiếm thăm dò.

Tài liệu tham khảo

- [1] Dietmar Schumacher, "Surface geochemical exploration for oil and gas: New life for an old technology", *The Leading Edge*, Vol. 19, No. 3, 2000. DOI: 10.1190/1.1438582.
- [2] Walter K. Link, "Significance of oil and gas seeps in world oil exploration", *AAPG Bulletin*, Vol. 36, No. 8, p. 1505 - 1540, 1952. DOI: 10.1306/5CEADB3F-16BB-11D7-8645000102C1865D.
- [3] D. Schumacher, "Geochemical exploration for oil and gas-strategies for success", National Geophysical Research Institute, Hyderabad, India, December 8: p.1 - 175, 2003.
- [4] Dietmar Schumacher and Michael A. Abrams, "Hydrocarbon migration and its near-surface expression", *AAPG Memoir*, Vol. 66, 1996. DOI: 10.1306/M66606.
- [5] Murphy, "Interpretation piston core analysis report Block 144 - 145", 2016.
- [6] PVEP, "Sedimentary gas exploration interpretive report", 2016.
- [7] Alan Williams, Anne Kloster, Roger Duckworth, and Neil Piggott, "The role of the Airborne Laser Fluorosensor (ALF) and other seepage detection methods in exploring frontier basins", Norwegian Petroleum Society Special Publications, Vol. 4, p. 421 - 431, 1995. DOI: 10.1016/S0928-8937(06)80054-8.
- [8] JOGMEC, "Joint study in the Block 39-40/02 offshore Vietnam between Petrovietnam and JOGMEC", 2013.

APPLICATION OF SURFACE GEOCHEMISTRY IN PETROLEUM EXPLORATION OFFSHORE VIETNAM

Le Hoai Nga, Phi Ngoc Dong, Do Manh Toan, Nguyen Thi Thanh, Nguyen Thi Tuyet Lan, Nguyen Hoang Son, Ho Thi Thanh Dao Ngoc Huong, Bui Quang Huy, Nguyen Thi Thanh Thuy, Nguyen Thi Tham, Nguyen Thi Thanh Nga

Vietnam Petroleum Institute

Email: ngalh@vpi.pvn.vn

Summary

Surface geochemical techniques have been applied in oil and gas exploration for more than 100 years. It is a useful tool to reduce exploration and development risks and costs. A number of surface geochemical exploration surveys carried out by oil and gas contractors offshore Vietnam have produced good results to facilitate the contractors' orientation work.

This paper provides the results of some case studies in oil and gas exploration offshore Vietnam.

Key words: Surface geochemistry, seepage, hydrocarbon.