

ỨNG DỤNG PHƯƠNG PHÁP ĐỊA HÓA KHÍ TRONG VIỆC TÌM KIẾM KHÍ HYDRATE Ở VIỆT NAM

PHẠM THỊ NGA, NGUYỄN DUY DUYÊN, TRẦN VĂN THƯ

Trung tâm Điều tra tài nguyên - môi trường biển, 125 Trung Kính, Cầu Giấy, Hà Nội

Tóm tắt: Địa hóa khí là một trong những phương pháp tiên tiến, hiệu quả nhất trên thế giới hiện nay và đang được áp dụng trong việc phát hiện, tìm kiếm và đánh giá nguồn tài nguyên khí hydrate. Cơ sở của phương pháp là sự di chuyển các phân tử khí trong các tích tụ chứa khí hydrate ra môi trường bên ngoài và sự tương tác hóa-lý của chúng với môi trường xung quanh, sự suy giảm nồng độ khí và tạo nên các dị thường nồng độ Cl^- , SO_4^{2-} , ... Vùng nghiên cứu đã thể hiện sự biến đổi của các khí, các ion nói trên giúp xác định được vị trí các khu vực hình thành khí hydrate trong trầm tích ở dưới sâu. Dựa trên các kết quả xử lý, phân tích mẫu của 140 trạm khảo sát, được lấy từ ống phóng trọng lực tại vùng biển phía Đông Nam Vũng Tàu, đã xác định một số vị trí thuộc khu vực này có biểu hiện thoát khí methane, đây chính là dấu hiệu phát hiện khí hydrate. Kết quả này là tiền đề cơ bản, làm cơ sở cho việc tìm kiếm, điều tra khảo sát khí hydrate ở các vùng biển khác thuộc thềm lục địa Việt Nam cũng như nghiên cứu chi tiết hơn ở các giai đoạn tiếp theo.

I. MỞ ĐẦU

Khí hydrate là một hỗn hợp tồn tại dưới dạng rắn trong điều kiện thường, trông bề ngoài giống băng hoặc côn khô, có thể trong suốt hay mờ đục, dạng tinh thể màu trắng, xám hoặc vàng. Chúng được hình thành từ các loại khí thiên nhiên như methane, ethan, propan và nước trong điều kiện áp suất cao (trên 30 atm) và nhiệt độ thấp (dưới $0^{\circ}C$) [2]. Khí hydrate thường tồn tại ổn định trong điều kiện thềm biển sâu ít nhất từ 300 m trở lên, các đảo ngầm đại dương và ở các vùng băng vĩnh cửu.

Khí hydrate đang được các nước trên thế giới quan tâm và đầu tư nghiên cứu, điều tra, thăm dò trên khắp các đại dương. Theo dự báo, trữ lượng khí hydrate trên toàn thế giới là rất lớn gấp hơn 2 lần trữ lượng năng lượng hoá thạch (Hình 1), cứ $1 m^3$ khí hydrate giải phóng khoảng $164 m^3$ methane (cao gấp 2-5 lần khí thiên nhiên, sạch, không gây ô nhiễm môi trường vì khí hydrate đông lạnh, ít tạp chất) [2]. Khí hydrate được xem là

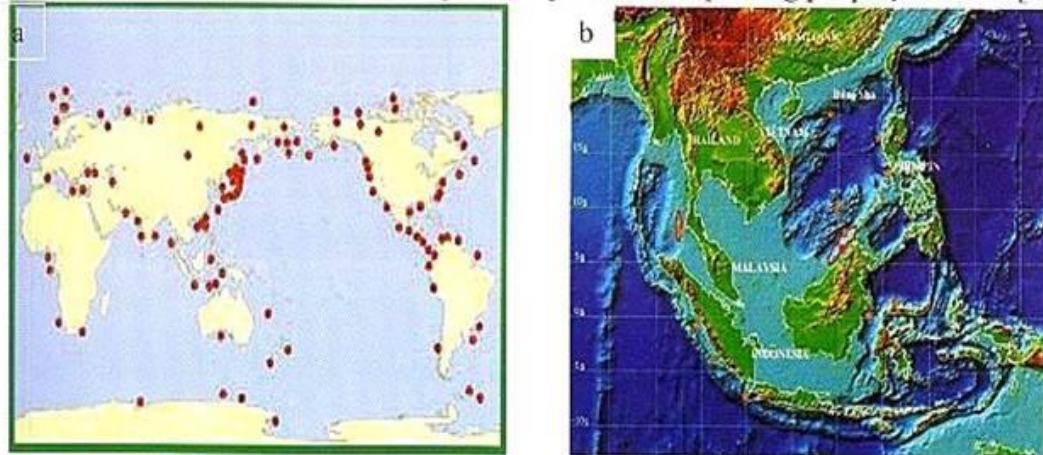
nguồn năng lượng dự trữ cho tương lai, đảm bảo an ninh năng lượng cho mỗi quốc gia.

Hiện nay, khí hydrate đang được hơn 92 quốc gia có biển đầu tư nghiên cứu. Các quốc gia này đã và đang đầu tư mạnh mẽ trong việc phát triển công nghệ phục vụ điều tra, tìm kiếm nguồn tài nguyên khí hydrate [2, 4, 9, 10, 12]. Trong đó dẫn đầu là các nước: Canada, Hoa Kỳ, Nhật Bản, Nga, Hàn Quốc, Trung Quốc, ... Công tác điều tra nghiên cứu khí hydrate trên thế giới chủ yếu tập trung vào nhóm các phương pháp địa chất, địa vật lý và địa hóa. Trong đó địa hóa khí là một trong các phương pháp được áp dụng nhiều nhất và mang lại hiệu quả cao so với các phương pháp còn lại [11].

Tại Việt Nam, nghiên cứu về khí hydrate trên các vùng biển Việt Nam vẫn là công việc mới mẻ, một số công trình đáng chú ý [5, 6, 7], mới đánh giá sơ bộ về tiềm năng và triển vọng khí hydrate ở sườn, chân lục địa Biển Đông và vùng kề cận (tập trung tại các bể Phú Khánh - Tư Chính - Vũng Mây). Trung tâm Điều tra

tài nguyên - môi trường biển là đơn vị đầu tiên ở Việt Nam được đầu tư các trang thiết bị phân tích hiện đại và phương tiện chuyên dụng để phục vụ cho công tác

khảo sát, tìm kiếm và đánh giá các khu vực có triển vọng khí hydrate tại các vùng biển Việt Nam trong đó có các thiết bị phục vụ cho phương pháp địa hóa khí [8].



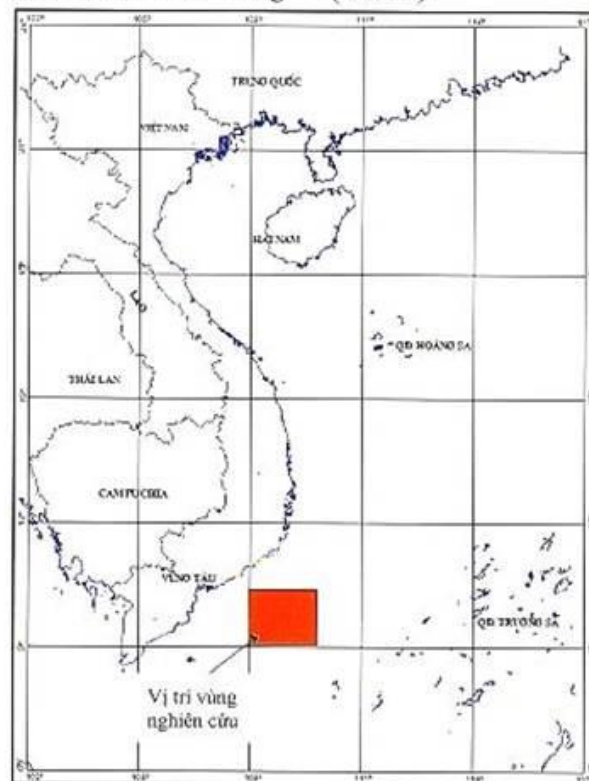
Hình 1. (a) Sơ đồ phân bố các điểm khí hydrate trên toàn thế giới (các điểm tròn màu đỏ) và (b) phân bố khí hydrat ở Biển Đông (các ngôi sao màu cam) (Klauda JB, 2005) [13].

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU VÀ THIẾT BỊ PHÂN TÍCH

1. Phương pháp lấy mẫu

Các mẫu nghiên cứu nước lỗ hổng được thu thập từ các lõi trầm tích trong

ống phóng trên vùng biển phía Đông Nam Vũng Tàu (Hình 2), với số lượng 141 trạm khảo sát [8]. Trầm tích bề mặt thu được từ ống phóng trọng lực loại lớn (Ảnh 1).



Hình 2. Sơ đồ vị trí vùng nghiên cứu



Ảnh 1. Lấy mẫu trầm tích biển bằng ống phóng trọng lực loại lớn.



Ảnh 2. Mẫu lõi phóng thu được và các vị trí lấy mẫu phân tích.

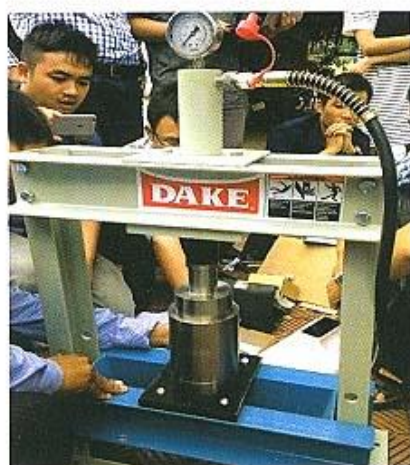
Mẫu được lấy trong các tầng của ống phóng (Ảnh 2), có trọng lượng khoảng 300-500g cho vào túi nilon có dán etiket, sau đó dùng máy ép thủy lực (Ảnh 3) tách nước ra khỏi trầm tích, mẫu nước lở hồng được thu vào ống nhựa có ghi số hiệu trạm (Ảnh 4). Tất cả mẫu được bảo quản (ở điều kiện 1-4°C) đến khi vận chuyển về phòng thí nghiệm và tiến hành phân tích mẫu bằng phương pháp sắc ký ion.

2. Phương pháp nghiên cứu

Khi nghiên cứu tìm kiếm khí hydrate ở trên thế giới cũng như đang ứng dụng tại vùng biển phía Đông Nam Vũng Tàu, tập thể tác giả đã sử dụng tổ hợp các phương pháp bao gồm nghiên cứu cấu trúc địa chất, địa mạo, địa vật lý, địa hóa... kết quả định tính đã đưa ra được các biểu hiện

thoát khí thông qua việc luận giải các tài liệu địa chấn. Tuy nhiên thực tế đã chứng minh rằng địa hóa khí là phương pháp phát hiện chính xác nhất các khu vực có biểu hiện thoát khí methane (dấu hiệu của khí hydrate) thông qua việc luận giải các dấu hiệu địa hóa về Cl^- và SO_4^{2-} ... [8, 11].

Cơ sở phương pháp luận của địa hóa khí là xác định các khu vực chứa khí hydrate dựa trên sự biến thiên nồng độ của các khí hydrocarbon và các ion chỉ thị (Cl^- và SO_4^{2-} ,...) theo độ sâu của mẫu trầm tích thu được tại các mỏ chứa khí hydrate. Trong đó các khí hydrocarbon là sản phẩm trực tiếp từ các mỏ này, còn các ion chỉ thị thể hiện sự biến đổi nồng độ trong môi trường khi có sự xuất hiện của khí hydrate (Hình 3) cụ thể như sau:



Ảnh 3. Máy ép thủy lực tách nước khỏi trầm tích.

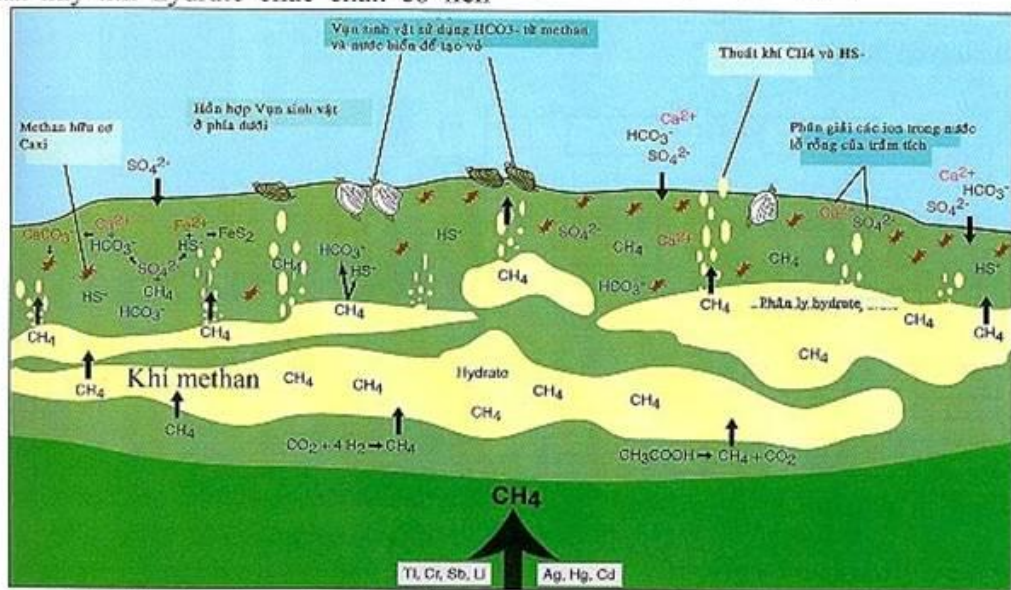


Ảnh 4. Ống đựng mẫu nước lở hồng.

Anion Cl⁻: khí hydrate khi bị phân ly sẽ giải phóng một lượng nước dẫn đến hiện tượng “pha loãng” hàm lượng Cl⁻ xung quanh khu vực, mặt khác một lượng lớn Cl⁻ cũng được khí CH₄ (giải phóng từ khí hydrate) hấp thụ. Vì vậy, khi có sự thoát khí của các thể khí hydrate sẽ xuất hiện các dị thường (âm) của Cl⁻. Sự biến thiên theo chiều sâu mẫu ống phóng của các ion Cl⁻ là tham số nổi bật và hữu ích nhất khi nghiên cứu tiềm năng khí hydrate. Sự phân hủy khí hydrate chắc chắn có liên

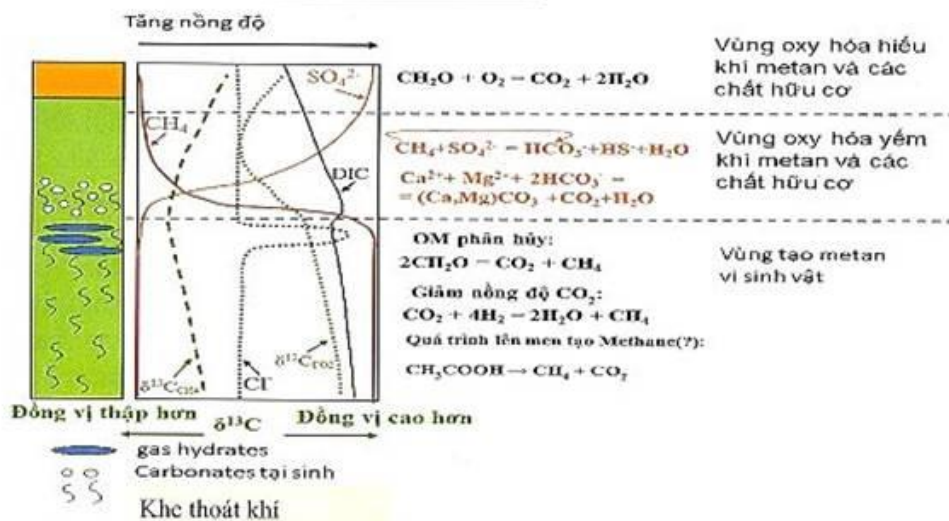
quan tới sự thoát khí methane và nước ngọt. Điều đó đồng nghĩa với sự gia tăng của khí methane và giảm nồng độ ion Cl⁻ cũng như các ion khác [1].

Anion SO₄²⁻: lượng ion SO₄²⁻ sẽ giảm dần từ bề mặt đáy biển cho đến ranh giới với methane thì gần như bằng không (ranh giới này được gọi là ranh giới sulfate - methane). Khí hydrate thường được hình thành từ ranh giới này xuống tới ranh giới phân xạ mô phỏng đáy [1].



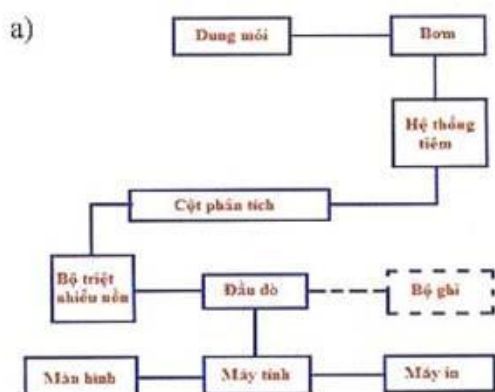
Hình 3. Các dạng di cư và sự phân bố khí hydrocarbon trên các thành tạo khí hydrate [7].

Phân bố thành phần hóa học chính tại khu vực rò rỉ GH



Hình 4. Đặc điểm phân bố thành phần hóa học chính tại các vị trí thoát khí methane trong môi trường vùng biển lạnh [2, 9].

Dựa trên các kết quả phân tích nồng độ ion Cl^- và ion SO_4^{2-} cũng như tỷ lệ của chúng trong cột mẫu, chúng ta có thể biết được sự phân bố của các ion theo độ sâu (tương ứng với kết quả phân tích ở các vị trí lấy mẫu); từ đó có thể xác định ranh giới dịch chuyển lên của nồng độ khí methane và nước ngọt từ các mỏ khí hydrate. Khi có các kết quả phân tích nồng độ các ion trong mẫu nước lỗ hổng, tập thể tác giả đã tiến hành xây dựng các biểu đồ phân bố của chúng và mối liên quan giữa các ion với nhau bằng phần mềm chuyên dụng.



Hình 5. Sơ đồ hệ thống sắc ký ion và máy sắc ký ion DIONEX ICS – 1100.

3. Thiết bị phân tích

Việc phân tích nồng độ các ion chính (Cl^- , SO_4^{2-}) trong nước lỗ hổng chiết xuất từ trầm tích đáy được thực hiện tại phòng thí nghiệm bằng phương pháp sắc ký ion (Hình 5). Tất cả các mẫu nước lỗ hổng đã thu thập đều được phân tích trên máy sắc ký ion “DIONEX ICS - 1100” của hãng Thermo Scientific (Hình 5b). Thiết bị này được trang bị với cột kép anion Metrosep, cột trước Metrosep A Supp 15 Guard/2.0, và các đơn vị dò độ dẫn cùng với thiết bị đo độ dẫn của nền.

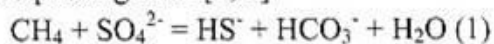


III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

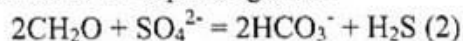
Các kết quả phân tích cho thấy có mối liên hệ giữa nồng độ của các ion trong trầm tích biển và nồng độ khí methane như sau:

1. Sự biến thiên nồng độ của ion clorua, ion sulfate

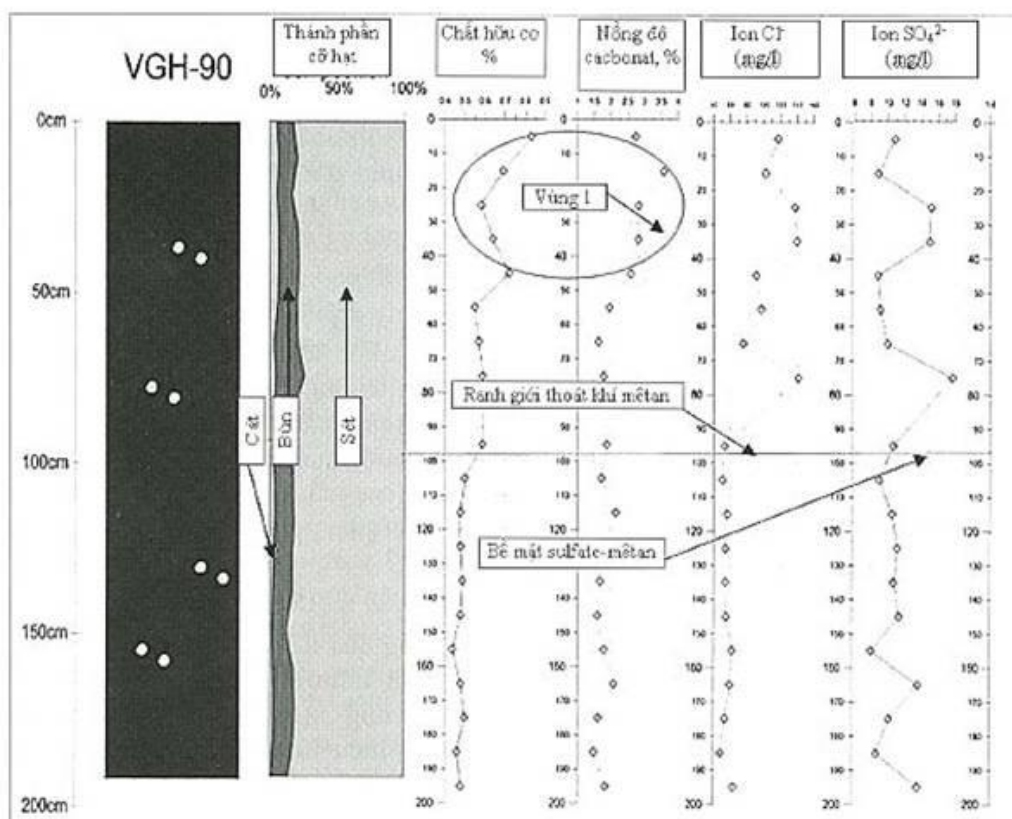
Từ nồng độ ion SO_4^{2-} phân tích được chúng ta có những đánh giá sơ bộ về sự biến thiên của chúng theo chiều sâu cột mẫu. Do ion SO_4^{2-} thường có nồng độ cao trong nước biển và giảm khi độ sâu tăng thông qua quá trình oxy hóa methane theo phương trình [2, 9]:



Tuy nhiên, chúng ta cũng phải chú ý đến quá trình khử khí phân hủy các chất hữu cơ cơ theo phương trình:



Điều này làm giảm nồng độ ion SO_4^{2-} . Một số kết quả phân tích nồng độ ion SO_4^{2-} trong vùng nghiên cứu cũng cho thấy sự biến đổi này (Hình 6). Biểu đồ cho thấy nồng độ ion SO_4^{2-} giảm đột ngột hàm lượng từ đầu lõi ống phóng đến độ sâu 90-100 cm (giá trị thay đổi từ 18 mg/l xuống còn 6 mg/l). Từ độ sâu này trở xuống hầu như hàm lượng ion SO_4^{2-} không tăng cao mà theo xu thế ổn định và tịnh tiến về giá trị không. Dựa trên cơ sở của phương pháp nghiên cứu, phân tích tổng hợp các tài liệu và tham vấn ý kiến của các chuyên gia đầu ngành về địa hóa khí hydrate trong và ngoài nước, tập thể tác giả nhận định đây chính là ranh giới sulfate - methane, khí hydrate được hình thành từ ranh giới này xuống tới ranh giới phản xạ mỏ phòng đáy [2, 9].



Hình 6. Sự phân bố các nồng độ ion trong mẫu nước lỗ hổng theo chiều sâu của cột lõi ống phóng VGH-90 thuộc vùng nghiên cứu.

Đối với ion Cl^- , từ bề mặt lõi ống phóng tới độ sâu 90-100 cm, nồng độ Cl^- giảm đột ngột từ 150 mg/l xuống 40 mg/l. Từ độ sâu này đến hết cột ống phóng, nồng độ ion Cl^- hầu như không biến đổi và dao động trong khoảng từ 10-40 mg/l. Trên cơ sở phương pháp luận nghiên cứu các tác giả cũng nhận định đây là ranh giới thoát khí methan, dấu hiệu của khí hydrate Cl^- [1, 2].

Đối với các chỉ số còn lại như chất hữu cơ và cacbonat (nồng độ giảm từ giá trị lớn nhất 0,85% xuống tới 0%) và cacbonat (nồng độ giảm giá trị lớn nhất 3,5% xuống tới 0%) (Hình 6). Trên hình cho thấy nồng độ các chất này tăng cao trong khoảng 0-0,5 m trên cùng của các cột ống phóng, sau đó nồng độ các chất này giảm dần. Các chất hữu cơ và cacbonat bị oxy hóa và acid hóa để tạo ra khí methan, quá trình này diễn ra mạnh

mẽ (khu vực vùng I- Hình 6) theo các phản ứng sau:

- Các chất hữu cơ phản ứng với oxy để tạo ra khí cacbonic (CO_2):



- Các chất chứa cacbonat bị acid hóa phân hủy để tạo khí cacbonic (CO_2):



- Khí cacbonic phản ứng với khí hydro trong nước biển để tạo ra methan:



Như vậy từ phương trình (5) chúng ta thấy rằng khí methan được tạo ra từ các quá trình phân hủy hợp chất cacbonat và oxy hóa các chất hữu cơ. Nồng độ khí methan tăng khi các quá trình phân hủy và oxy hóa diễn ra mạnh, sau đó nồng độ methan giảm dần theo độ sâu (do càng dưới sâu lượng chất hữu cơ cũng như

lượng carbonat càng ít). Các quá trình này cũng cung cấp một phần khí methan, tuy nhiên nồng độ khí methan tạo ra rất ít.

Các phân tích trên các lõi phóng còn lại cho kết quả tương tự, trong số 140 trạm chúng tôi lấy mẫu phân tích. Đã xác định có 23 vị trí có biểu hiện thoát khí methan đây chính là những khu vực được nhận định có triển vọng về tiềm năng khí hydrate.

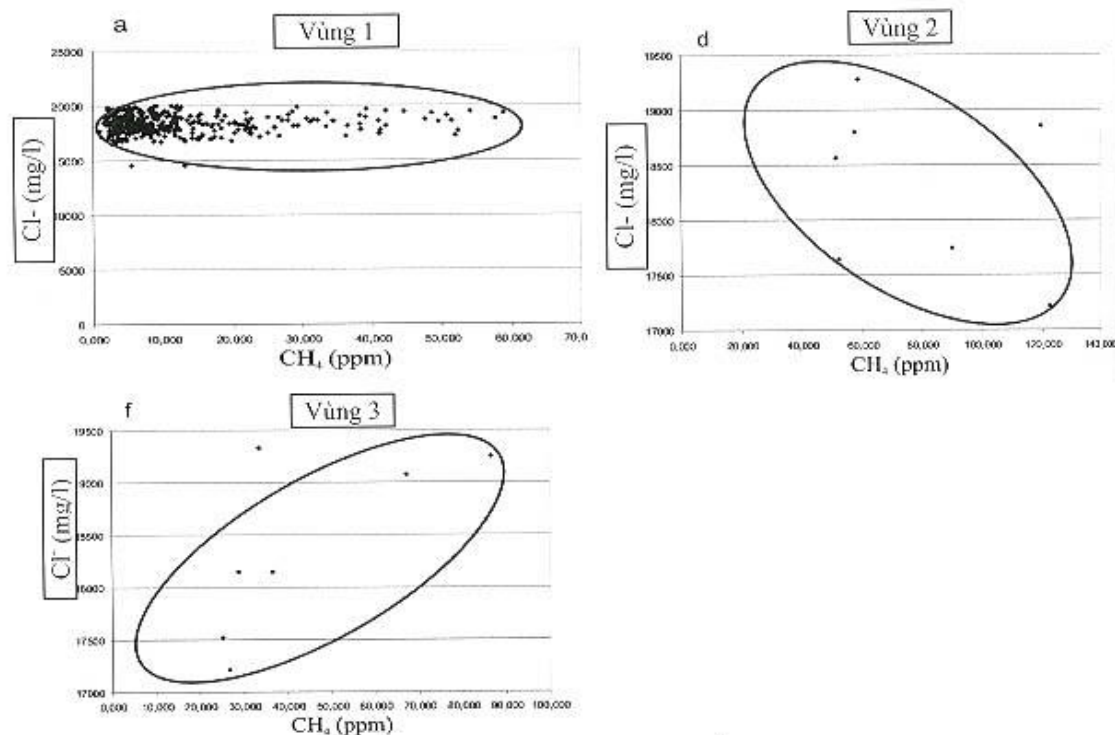
2. Xây dựng biểu đồ mối tương quan giữa ion Cl^- với khí methan

Như đã nói ở trên hàm lượng ion Cl^- có mối tương quan khá mật thiết với khí methan. Đây là chỉ số nổi bật và hữu ích nhất khi nghiên cứu tiềm năng khí hydrate. Do sự phân hủy các khí hydrate liên quan đến quá trình thoát khí methan và nước ngọt điều đó đồng nghĩa với quá trình giảm nồng độ của ion Cl^- . Hay là nói cách khác dấu hiệu nhận biết mô khí hydrate là sự giảm nồng độ của ion Cl^- . Từ các kết quả phân tích ta có thể xây dựng biểu đồ tương quan giữa ion clorua

và khí methan cho từng khu vực lấy mẫu (khu vực nghiên cứu chia làm 3 vùng: phía Bắc, phía Nam và vùng Trung tâm) từ đó có thể xác định được mối liên hệ giữa ion Cl^- và khí methan (CH_4) ở từng vùng cũng như mối liên hệ ở từng vị trí lõi ống phóng cụ thể mà có tiềm năng về khí hydrate.

Mối quan hệ giữa các ion Cl^- và methan nước lỗ hổng trong tập mẫu của từng lớp, không tương quan thể hiện trong vùng 1 (các mẫu thuộc phía Bắc khu vực nghiên cứu), tương quan thuận thể hiện ở vùng 2 (các mẫu thuộc trung tâm khu vực nghiên cứu), tương quan nghịch thể hiện ở vùng 3 (các mẫu thuộc phía Nam khu vực nghiên cứu) (Hình 7).

Thông qua hệ số tương quan chúng tôi xác định được khu vực có tương quan nghịch vùng 2 (trung tâm khu vực nghiên cứu) có biểu hiện thoát khí methan cao hơn 2 khu vực còn lại. Kết quả này tương đối phù hợp vì khi nồng độ methan tăng cao thì nồng độ ion Cl^- giảm đi.



Hình 7. Biểu đồ tương quan giữa ion Cl^- và methan đối với từng vùng khác nhau.

IV. THẢO LUẬN

Kết quả nghiên cứu được thực hiện tại 140 trạm khảo sát cho thấy rằng nồng độ của các ion Cl^- và SO_4^{2-} biến đổi theo độ sâu. Nồng độ ion Cl^- thường tăng cao ở phần trên của cột ống phóng (khoảng 1-2 m đầu), sau đó giảm dần theo độ sâu đến một giá trị nhất định. Khi nồng độ ion Cl^- bắt đầu giảm tức là quá trình thoát khí methane từ khí hydrate cũng bắt đầu xảy ra, vì khí hydrate bị phân ly mạnh tạo ra các phân tử nước, các phân tử nước sẽ “pha loãng” hàm lượng Cl^- dẫn tới nồng độ Cl^- giảm.

Nồng độ ion SO_4^{2-} cũng tăng cao trên phần đầu của cột ống phóng sau đó giảm tới ranh giới sulfate-methan thì ổn định và giá trị dần về không, từ ranh giới này bắt đầu quá trình hình thành methane theo phương trình phản ứng (1). Khí methane được hình thành từ đây xuống tới ranh giới phản xạ mô phỏng thì dừng lại.

Các ranh giới sulfate-methan trong tầng lõi ống phóng của tầng vị trí là khác nhau, phụ thuộc vào nồng độ khí methane thoát ra từ các mô khí hydrate. Vùng có tương quan nghịch giữa nồng độ Cl^- và khí methane trong nghiên cứu này là vùng 2 (khu vực trung tâm), đây là khu vực có biểu hiện thoát khí methane cao hơn so với các tương quan còn lại.

Lượng khí methane tạo ra từ quá trình oxy hóa các chất hữu cơ và phân hủy hợp chất cacbonat là rất ít, chúng thường chỉ tạo ra ở phần trầm tích mỏng trên cùng của các cột ống phóng (dao động khoảng 0-0,5 m ở hầu hết các cột ống phóng nghiên cứu). Theo độ sâu nồng độ khí methane gần như bằng không. Điều này hết sức có ý nghĩa trong việc luận giải quá trình hình thành nên gas hydrate.

Từ quá trình luận giải các kết quả phân tích ion trong nước lỗ hổng của mẫu trầm tích biển đã trình bày ở trên có thể xác định được mối tương quan của ion Cl^- và SO_4^{2-} với nồng độ khí methane. Nguồn gốc

chính của methane là do sự rò rỉ từ các tích tụ của khí hydrate ở dưới sâu thoát lên.

V. KẾT LUẬN

Thông qua việc phân tích nồng độ các ion Cl^- và SO_4^{2-} trong nước lỗ hổng bằng phương pháp sắc ký ion và dựa trên cơ sở phương pháp luận của địa hóa khí, tập thể tác giả đã xác định được mối liên quan giữa methane với các ion Cl^- và SO_4^{2-} trong tầng cột ống phóng. Sự biến thiên nồng độ các ion Cl^- và SO_4^{2-} (suy giảm nồng độ một cách đột ngột từ giá trị cao về giá trị thấp hơn) cho phép xác định được ranh giới thoát khí methane, cũng như bề mặt sulfate-methan. Sự thoát khí methane chính là dấu hiệu để xác định nguồn khí hydrate từ dưới sâu.

Kết quả phân tích định lượng tại 140 trạm khảo sát thực hiện trong vùng nghiên cứu và kết hợp với việc phân tích định tính thông qua xử lý các tài liệu địa chấn đã cho phép xác định được 23 vị trí có dấu hiệu thoát khí methane, chúng chủ yếu tập trung tại khu vực trung tâm của vùng nghiên cứu (vùng có tương quan nghịch).

Đây cũng là những kết quả chính đạt được khi thực hiện giai đoạn 1, dự án “Khảo sát sơ bộ tiềm năng khí hydrate và Địa chất biển sâu trong khu vực ngoài khơi Phú Khánh - Tư Chính - Vũng Mây”, 2014 do Trung tâm Điều tra tài nguyên - môi trường biển chủ trì. Các kết quả này chính là tiền đề cơ bản, làm cơ sở cho việc tìm kiếm, điều tra khảo sát khí hydrate ở các vùng biển khác thuộc thềm lục địa Việt Nam.

VĂN LIỆU

1. **Abaron P., Fu B., 2003.** Sulfur and oxygen isotopes of coeval sulfate-sulfide in pore fluids of cold seep sediments with sharp redox gradients. *Chem. Geol.* 195, p. 201-218.
2. **Ginsburg G.D., Soloviev V.A., 1998.** Submarine gas hydrates. *VNI Oceanology. Sant Peterburg.* 216 p.

3. Klauda J.B., 2011. Global Distribution of Methan Hydrate in Ocean Sediment. *Energy & Fuels*, 19, 469-470.
4. Kurihara M., Sato A., Ouchi H., Narita H., Masuda Y., Saeki T. and Fujii T., 2009. Dự đoán năng suất khí từ Đông Nankai. SPE125481. *SPE Reservoir Eval. Eng.*, 12, 477-499.
5. Nguyễn Biểu, Vũ Trường Sơn, 2008. Hydrat methan và triển vọng ở sườn và chân lục địa Biển Đông Việt Nam và kế cận. *TT BC HNT toàn quốc lần I: Địa chất biển Việt Nam & phát triển bền vững*, 9-10/10/2008, TP Hạ Long. Tr. 363-372.
6. Nguyễn Như Trung, 2009. Đánh giá tiềm năng gashydrat trên biển Việt Nam. *TC Dầu khí*, 8:27-33. Hà Nội.
7. Nguyễn Trọng Tin, Trần Châu Giang, Đào Trung Dũng và nnk, 2008. Đặc điểm hydrat khí biển và dự báo khả năng tồn tại ở Việt nam. *TT BC KHCN" Viện Dầu khí Việt Nam; 30 năm phát triển và hội nhập"*.
8. Trung tâm Điều tra tài nguyên - môi trường biển, 2014. Kết quả điều tra giai đoạn I "Khảo sát sơ bộ tiềm năng khí hydrate và Địa chất biển sâu trong khu vực ngoài khơi Phú Khánh - Tư Chính - Vũng Mây". *Lưu trữ Trung tâm Điều tra tài nguyên - môi trường biển. Hà Nội.*
9. Richard Coffin, 2008. Analysis of methan and sulfate flux in methan-charged sediments from the Mississippi Canyon, Gulf of Mexico
10. Ruy Byong-Jae, Soo Kim, Young-Joo Lee, 2009. Gas hydrat in the western deep-water Ulleung Basin, East Sea of Korea.
11. Vũ Trường Sơn và nnk, 2007. Thuyết minh chương trình Nghiên cứu, điều tra cơ bản về tiềm năng hydrat khí vùng trên các vùng biển và thềm lục địa Việt Nam. *Lưu trữ Bộ Tài nguyên và Môi trường. Hà Nội.*
12. Yan P., Deng H., and Liu H., 2006. The geological structure and prospect of gas hydrate over the Dongsha Slope, South China Sea. *Terr. Atmos. Ocean. Sci.*, 17, 645-658.

SUMMARY

Application of gas geochemical method for the gas hydrate investigation in Việt Nam

Phạm Thị Nga, Nguyễn Duy Duyên, Trình Văn Thu

Gas geochemistry is one of the most advanced and efficient method in the world, it is currently applied in investigation, exploration and resource assessment for gas hydrate. The basis of the method is gas molecule migration in accumulation containing gas hydrate of the external environment and its chemical-physical interaction with the nearby environment, and decline in gas concentration forming anomalous concentrations of Cl^- , SO_4^{2-} ... Based on the variation of these gas and ions, we can identify forming regions of gas hydrate in deep sediments.

Based on the results of sample analysis taken from gravity discharge tube in the southeast Vũng Tàu of 140 survey stations. A number of locations in this region has identified showing signs of methane escape, this is the sign of hydrate gas discovery. This result is the basis finding for gas hydrate surveys in other continental shelf of Việt Nam as well as detailed researches in the next stage.

Người biên tập: TS. Vũ Lê Tú.