

KHẢ NĂNG CHỨA KHÍ ĐÁ PHIẾN CỦA CÁC HỆ TẦNG MƯỜNG TRAI VÀ NẬM MU Ở TÂY BẮC VIỆT NAM

Trình Hải Sơn¹, Nguyễn Văn Tuấn¹, Nguyễn Thị Hồng Nhung¹,
Luu Văn Thắng¹, Đặng Mỹ Cung², Đặng Trần Huyền³

¹Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản;

²Bộ Tài nguyên và Môi Trường; ³Tổng hội Địa chất Việt Nam

Tóm tắt: Tây Bắc Việt Nam là khu vực có chứa các thành tạo đá phiến sét đen với khối lượng lớn, đặc biệt là các trầm tích hệ tầng Mường Trai (T_{2l} mt) và Nậm Mu (T_{3c} nm) chứa các tập đá phiến sét đen tương đối dày và các kết quả đánh giá ban đầu cho thấy các đá phiến sét đen của các hệ tầng trên được thành tạo trong môi trường biển, chứa chủ yếu là Kerogen loại III, giá trị TOC trung bình lần lượt là 0,62% và 0,52%, giá trị R_o trung bình lần lượt là 2,7% và 3,1%, giá trị T_{max} lần lượt là 356,9°C và 411,5°C. Đối chiếu các kết quả trên với tiêu chuẩn đá phiến có tiềm năng chứa khí của Sở Địa chất Mỹ cho thấy hệ tầng Mường Trai và hệ tầng Nậm Mu ở khu vực Tây Bắc Việt Nam có các yếu tố thuận lợi cho việc hình thành khí đá phiến. Cần có thêm các nghiên cứu chi tiết hơn để đánh giá tiềm năng nguồn năng lượng phi truyền thống này.

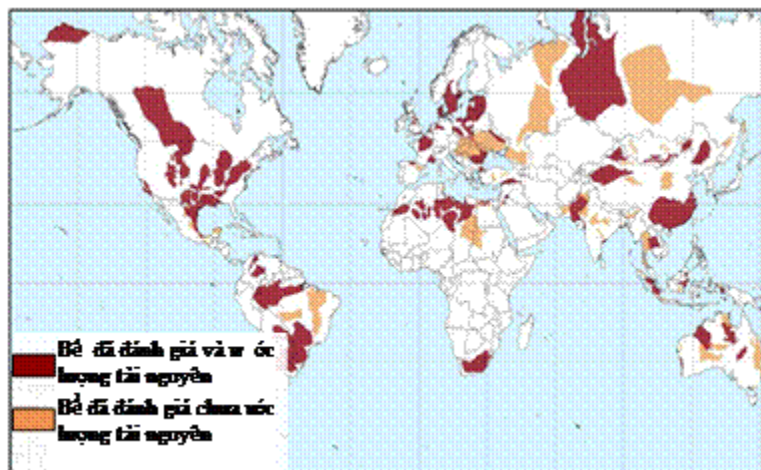
1. Mở đầu

Tài nguyên năng lượng phi truyền thống là một vấn đề mới trong lĩnh vực năng lượng dầu khí nói riêng và trong lĩnh vực địa chất nói chung đang rất được quan tâm nghiên cứu và phát triển trong đó phải nói đến khí đá phiến là một nguồn năng lượng rất có tiềm năng hiện đang được tìm kiếm và khai thác trên thế giới.

Trên thế giới, khí đá phiến lần đầu tiên được khai thác ở Fredonia, New York năm 1821, trong các đới đập vỡ nông, áp suất thấp. Tuy nhiên, cho đến những năm 1970, việc sản xuất khí đá phiến với quy mô công nghiệp vẫn chưa bắt đầu, vì khai thác khí đá phiến vẫn còn gặp nhiều khó khăn về mặt công nghệ khai thác cũng như giá thành cao. Vào năm 1998, Công ty Mitchell Energy sử dụng công nghệ khoan định hướng, khoan ngang, chụp ảnh vi chấn (microseismic imaging), và tạo đập vỡ thủy lực (hydraulic fracturing), lần đầu tiên khai thác khí đá phiến đạt hiệu quả kinh tế tại bể Barnett Shale (Texas). Kể từ đó, khí tự nhiên từ đá phiến là nguồn năng lượng được phát triển nhanh chóng nhất ở Hoa Kỳ, đóng góp vào tổng nguồn năng lượng (TPE) ở Hoa Kỳ. Ngày nay cả thế giới đều quan tâm đến nguồn năng lượng có nhiều tiềm năng này. Theo EIA, trữ lượng khai thác kinh tế của khí đá phiến sét nhiều gấp hơn hai lần sản lượng khí đốt tự nhiên dự báo, từ 125 năm đến hơn 250 năm (Hình 1) (Advanced Resources International, 2013).

Ở Việt Nam, công tác điều tra, nghiên cứu đá phiến sét gắn liền với đo vẽ bản đồ địa chất được tiến hành khá sớm ngay từ đầu thế kỷ 20. Tuy nhiên, các công tác đó chưa bao giờ đặt ra mục tiêu đánh giá tiềm năng tài nguyên khí đá phiến. Năm 2013 Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản thực hiện đề tài nghiên cứu Khoa học và Phát triển Công nghệ cấp cơ sở "Nghiên cứu cơ sở khoa học để xác lập tiền đề, dấu hiệu tìm kiếm và dự báo triển vọng khí đá phiến ở Tây Bắc Việt Nam". Kết quả nghiên cứu của đề tài dựa trên cơ sở tài liệu hiện có về các tiêu chí đánh giá tiềm năng khí đá phiến bao gồm: xác định đá mẹ, độ phong phú của đá mẹ, chất lượng của đá mẹ và độ trưởng thành nhiệt của đá mẹ xác lập tiền đề, dấu hiệu tìm kiếm của chúng. Các tiền đề có khả năng sinh ra khí đá phiến bao gồm: địa tầng, thạch học trầm tích, biến chất, và cấu trúc - kiến tạo (Phong, 2013). Trong các năm 2012-2014, Công ty Dầu khí Sông Hồng (PVEP SONGHONG), thuộc Tập đoàn Dầu khí Quốc gia Việt Nam phối hợp với Công ty năng

lượng Italy (ENI) đã tổ chức 2 đợt thực địa tại vùng Tây Bắc và Đông Bắc Việt Nam. Trong quá trình thực địa lấy mẫu tại các vết lộ của các địa tầng có tiềm năng chứa khí đá phiến, nhằm phân tích TOC và độ trưởng thành nhiệt. Tuy nhiên các kết quả nghiên cứu không được công bố.



Hình 1. Sơ đồ phân bố tài nguyên khí đá phiến và đá phiến dầu ở 137 thành tạo đá phiến sét trên 42 quốc gia trên thế giới a) Màu nâu đậm: các bể đã đánh giá với ước lượng tài nguyên b) Màu nâu nhạt: các bể đã đánh giá chưa ước lượng tài nguyên (Advanced Resources International, 2013)

Đề tài cấp bộ “Nghiên cứu xác lập tổ hợp tiền đề, dấu hiệu tìm kiếm và khoanh vùng dự báo triển vọng khí đá phiến ở Tây Bắc Việt Nam” đã được Bộ Tài Nguyên và Môi Trường giao cho Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản thực hiện từ năm 2014-2017 đã có những thành quả nhất định về việc xác định tiềm năng khí đá phiến của các thành tạo đá phiến sét ở vùng Tây Bắc Việt Nam, trong đó hệ tầng Mường Trai ($T_{2l\text{ mt}}$) và hệ tầng Nậm Mu ($T_{3c\text{ nm}}$) là các hệ tầng được đánh giá là có triển vọng nhất trong khu vực Tây Bắc trên cơ sở các tiền đề và dấu hiệu tìm kiếm khí đá phiến.

2. Đặc điểm địa chất khu vực nghiên cứu

2.1. Vị trí

Hệ tầng Mường Trai và hệ tầng Nậm Mu phân bố kéo dài theo hướng tây bắc - đông nam từ vùng Mù Sang giáp với biên giới Việt-Trung thuộc tỉnh Lai Châu xuống khu vực

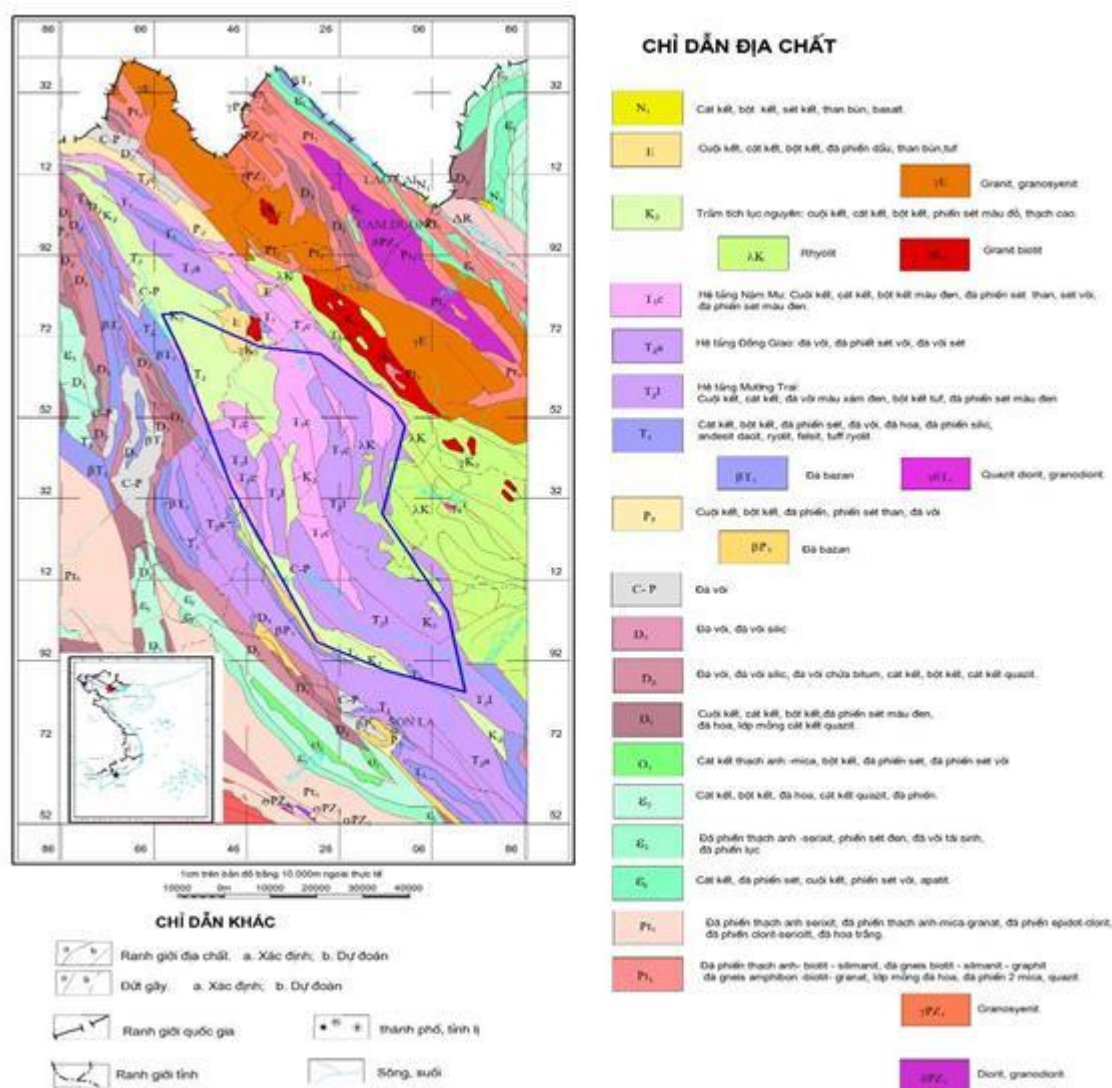
Mường La tỉnh Sơn La, chiều dài khoảng 100-110 km, rộng khoảng 3-4 km, có diện tích khoảng 3.000 km² (Hình 2) (Mỹ và nnk, 1978; Tuyết và nnk, 2005).

2.2. Cấu trúc địa chất và chiều dày trầm tích

Cấu trúc vùng nghiên cứu là phần phía bắc trung tâm của đới rif Sông Đà. Các kết quả khảo sát địa chất trên mặt cùng các tài liệu tham khảo cho thấy hệ tầng Mường Trai và Nậm Mu có chứa các tập đá phiến sét vôi, sét màu đen với chiều dày tương đối lớn lên đến vài trăm mét, các đá ở đây hầu hết có thể nằm tương đối dốc trung bình khoảng 40-50°, tuy nhiên đôi chỗ có thể nằm thoải <15°. Trong khu vực Tây Bắc Việt Nam đây là vùng có cấu tạo địa chất tương đối bình ổn (nên có thể phần dưới sâu các thành tạo đá phiến sét có thể nằm thoải hơn). Các đá phiến sét đen của các hệ tầng này nằm dưới tầng lớp phủ rộng lớn của hệ tầng Suối Bàng và hệ tầng Yên Châu thuận lợi cho quá trình khai thác khí đá phiến về sau.

2.3. Kiến tạo

Theo các tài liệu về kiến tạo vào giai Paleozoi muộn - Mesozoi sớm hoạt động tách giãn tiếp theo diễn ra theo hướng mở rộng kích thước các máng sụt, hình thành vùng biển nội lục nước nông liên thông, trong đó lắng đọng các trầm tích vụn cơ học, trầm tích carbonat tạo nên các hệ tầng Cò Nòi, Đồng Giao. Từ kỳ Ladin - Carni bắt đầu có những xáo trộn trong sự phát triển máng sụt với sự xuất hiện phun trào bazơ trong hệ tầng Mường Trai, sự dịch chuyển trục của máng sụt dần về phía đông bắc và diện tích máng sụt dần thu hẹp, làm tăng độ sâu của chúng, tạo môi trường thuận lợi để tầng sét đen của các hệ tầng Nậm Mu, Mường Trai được lắng đọng với chiều dày lớn tới trên dưới 1.000 m. Cũng trong thời điểm này, dọc thung lũng sông Đà hiện nay tồn tại vùng biển nước nông thuận lợi cho san hô phát triển để tạo nên hệ tầng đá vôi san hô ám tiêu Pắc Ma ở khu vực Pắc Ma (Trị và nnk, 2009).



Hình 2. Sơ đồ địa chất khu vực triển vọng khí đá phiến

2.4. Đặc điểm biến chất khu vực

Các đá thành tạo trong ở khu vực Tây Bắc Việt Nam trải qua 8 giai đoạn biến chất nhiệt - kiến tạo chủ yếu: Meso-Neoarkei (2940-2450 Tr.n), tiếp đến là Paleoproterozoi (2300-2000 Tr.n), Mesoproterozoi (1480-1350 Tr.n), Neoproterozoi (900-700 Tr.n), Ordovic - Silur (480-410 Tr.n), Permi-Trias (270-230 Tr.n), Creta (125-70 Tr.n) và Kainozoi (35-20 Tr.n) (Trị và nnk, 2009).

Trong các giai đoạn biến chất nhiệt trên đặc biệt là giai đoạn Ordovic - Silur ứng với thời gian "chu kỳ kiến tạo Caledoni", liên quan với hoạt động tách giãn trước khi phá vỡ lục địa Gondwana. Các tài liệu nghiên cứu cho thấy các quá trình biến chất nhiệt ở giai đoạn này có thể từ >750°C trong thời gian Ordovic sau giảm dần và nguội lạnh đến cuối Silur - đầu Devon khoảng 350°C. Do đó nó làm biến chất mạnh mẽ các thành tạo đá phiến sét có trước.

3. Quy trình gia công và phân tích mẫu

Mẫu nghiên cứu được thu thập theo các mặt vuông góc với hệ tầng tại các vết lộ địa chất lựa chọn những mẫu tươi đại diện cho từng tập đá phiến sét đen. Mẫu chọn gửi phân tích là các mẫu tươi mang tính đại diện cho các tập trầm tích đá phiến.

Mẫu microfacies được gia công theo phương pháp lát mỏng và phân tích tại Phòng Thạch luận - Trầm tích luận, Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản dưới kính hiển vi phân cực bởi các chuyên gia giàu kinh nghiệm nhằm phục vụ luận giải môi trường thành tạo đá trầm tích.

Mẫu ronghen được gia công theo phương pháp nghiền mịn và phân tích tại Trung tâm Phân tích Thí nghiệm Địa chất, để xác định các khoáng vật sét nhằm luận giải môi trường thành tạo đá phiến sét.

Mẫu Vi bào tử được gia công phân tích tại Phòng Cổ sinh - Địa tầng, Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản, để xác định các hóa thạch bào tử phấn để luận giải môi trường cổ khí hậu.

Mẫu loại Kerogen được gửi gia công phân tích tại Trung tâm Phân tích Thí nghiệm Viện Dầu Khí, để phân loại các vật chất hữu cơ nhằm mục đích để đánh giá tiềm năng sinh dầu hay sinh khí của vật chất hữu cơ, trên cơ sở đó có thể xác định được môi trường thành tạo vật chất hữu cơ.

Mẫu đo độ phản xạ vitrinit (R_o) được gửi gia công phân tích tại Trung tâm Phân tích Thí nghiệm Viện Dầu Khí để đánh giá độ trưởng thành của vật chất hữu cơ nhằm đánh giá tiềm năng sinh dầu, sinh khí.

Mẫu đo tổng hàm lượng carbon hữu cơ (TOC) và nhiệt phân Rock-eval được gửi gia công phân tích tại Viện Địa chất và Khoáng sản Hàn Quốc (KIGAM) và Trung tâm Phân tích Thí nghiệm Viện Dầu Khí, để xác định tiềm năng sinh dầu, sinh khí của đá phiến.

4. Kết quả và thảo luận

4.1. Tiêu chí đánh giá tiềm năng khí đá phiến trên thế giới

Để xác định một khu vực (bồn) có tiềm năng khí đá phiến, Sở Địa chất Mỹ đã đưa ra một số tiêu chí đánh giá như sau:

Môi trường trầm tích: Môi trường biển nông, hồ lớn

Tổng hàm lượng cacbon hữu cơ (TOC) và loại Kerogen: Giá trị TOC trung bình là phải lớn hơn 2% đối với đá phiến sét và lớn hơn 1% đối với đá cacbonat, VCHC sinh ra kerogen loại II và loại III.

Độ trưởng thành nhiệt (R_o) và T_{max} : R_o nằm trong giới hạn $0,8\% < R_o < 3,0\%$, $T_{max} > 430^\circ\text{C}$.

Chiều dày và đặc tính trầm tích: Tập đá phiến đen (dày > 15 m), hàm lượng khoáng vật sét $< 50\%$, hàm lượng thạch anh và carbonat $> 40\%$, độ lỗ rỗng của đá dao động từ 10% đến 50%.

Cấu trúc địa chất: Các trầm tích thường nằm thoải đến nằm ngang ($< 15^\circ$), ít hoặc không chịu tác động bởi các yếu tố kiến tạo phá hủy sau tạo đá. Bồn trầm tích phải có diện tích tương đối lớn (hàng chục đến hàng trăm km^2) để đảm bảo trữ lượng khai thác khí đá phiến.

Độ sâu phân bố: Tiêu chí độ sâu cho vùng tiềm năng là từ 1.000 m đến 5.000 m (thuận lợi nhất ở độ sâu 1.500-2.500 m).

4.2. Tiềm năng chứa khí đá phiến của hệ tầng Mùòng Trai

Kết quả phân tích 9 mẫu microfacies: có 2 mẫu ĐP.5064, ĐP.2494 xác định môi trường thành tạo là biển nông, 7 mẫu ĐP.2319, ĐP.7029, ĐP.5064, ĐP.2400, ĐP.2440, ĐP.2500, ĐP.9229 đá phiến được hình thành trong môi trường biển sâu.

Kết quả phân tích 15 mẫu vi bào tử có 11 mẫu gồm ĐP.7126, ĐP.5062, ĐP.2316/1, ĐP.2400, ĐP.2411, ĐP.2420, ĐP.2494, ĐP.2449, ĐP.2500, ĐP.9207, ĐP.9229 có các hóa thạch thường gặp trong môi trường trầm tích biển.

Kết quả phân tích 16 mẫu loại Kerogen cho thấy các mẫu ĐP.5064, ĐP.2316/1, ĐP.2324, ĐP.5547, ĐP.5556, ĐP.7110, ĐP.7114, ĐP.7117, ĐP.7122, ĐP.7126, ĐP.8028, ĐP.2400, ĐP.2440, ĐP.2494, ĐP.2500, ĐP.9229 cho chủ yếu là kerogen loại III (10-70) và loại IV (ít-18).

Kết quả phân tích ronghen (Bảng 1): cho thấy thành phần khoáng vật sét chủ yếu là illit, clorit và lượng nhỏ kaolinit chứng tỏ các đá của hệ tầng được hình thành trong môi trường biển; hàm lượng khoáng vật sét (30-60%), hàm lượng thạch anh + calcit (35-50%) thuận lợi cho việc khai thác và lưu giữ khí đá phiến.

Kết quả phân tích (Bảng 2) cho thấy giá trị TOC dao động trong khoảng từ 0,08% đến 2,15%, trung bình là 0,62%, đá mẹ thuộc nhóm có hàm lượng TOC trung bình. Riêng mẫu ĐP.7122 ở khu vực xã Mùòng Giôn, Quỳnh Nhai, TOC=2,15%, đá mẹ thuộc nhóm có hàm lượng TOC tốt hoặc giàu. Giá trị Ro dao động trong khoảng từ 1,03% đến 3,97% trung bình 2,7%. Giá trị T_{max} dao động trong khoảng từ 327°C đến 497°C, trung bình 356,9°C.

Những kết quả trên cho thấy các đá phiến sét của hệ tầng Mùòng Trai có thể có tiềm năng khí đá phiến đặc biệt là khu vực Mùòng Giôn và Quỳnh Nhai.

Bảng 1. Kết quả phân tích ronghen các đá phiến sét hệ tầng Mùòng Trai

STT	Ký hiệu mẫu	Thành phần khoáng vật và khoáng hàm lượng(~%)							
		Illit	Kaolinit	Clorit	Thạch anh	Felspat	Gotit	Calcit	K.vật khác
1	ĐP. 2319	28-30	7 - 9	4-6	45-47	2-4	3-5		Pyrophyllit
2	ĐP. 7029	4-6	-	26-28	33-35	4-6	-		3% Ank; 10% Sr
3	ĐP. 2400	12-14	-	21-23	41-43	4-6	-	5-7	7% Do
4	ĐP. 7110	28-30	-	30-32	31-33	4-6	-	-	-
5	ĐP. 2411	17-19	-	18-20	34-36	2-4	3-5	6-8	8% Do; Am; 3% Tcao
6	ĐP. 2420	28-30	-	30-32	28-30	4-6	1-3	-	Sr
7	ĐP. 2426	4-6	-	45-47	30-32	4-6	1-3	-	Am; 7% Sps
8	ĐP. 2440	31-33	-	21-23	34-36	3-5	2-4	-	-
9	ĐP. 2443	27-29	-	20-22	38-40	2-4	1-3	2-4	Lpc; Do
10	ĐP. 2477	17-19	-	18-20	53-55	3-5	1-3	-	-
11	ĐP. 2494	15-17	-	30-32	42-44	3-5	2-4	-	-
12	ĐP. 2449	30-32	-	20-22	36-38	4-6	2-4	-	-
13	ĐP. 2500	23-25	-	30-32	32-34	3-5	2-4	-	Lpc
14	ĐP. 9226	32-34	14-16	6-8	33-35	4-6	2-4	-	-
15	ĐP. 9229	19-21	-	26-28	37-39	2-4	2-4	2-4	3% Do
16	ĐP. 9207	29-31	14-16	7-9	32-34	4-6	3-5	-	Pp
17	ĐP. 2469	20-22	-	19-21	42-44	3-5	5-7	-	Vô
18	ĐP. 9520	32-34	-	23-25	30-32	4-6	3-5	-	-
19	ĐP. 9515	28-30	-	16-18	41-43	4-6	3-5	-	-

Ghi chú các từ viết tắt: Am: Amphibol; Lep: Lepidocrocit; Pp: Pyrophyllit; Tcao: Thạch cao; Do: Dolomit; Sid: Siderit; Sps: Spesartin; Vô: Vô định hình; Lpc: Lepidocrocit; Ank: Ankerit; Hm: Hematit (Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản, 2017)

Bảng 2. Kết quả phân tích địa hóa của các đá phiến sét hệ tầng Mùòng Trai

STT	Số hiệu	Vị trí lấy mẫu			TOC (%)	Ro (%)	T _{max} (°c)
		Địa lý	Y	X			
1	ĐP.2316/1	Mường Giôn, Quỳnh Nhai - Sơn La	363725	2408213	0,72	3,35	343

STT	Số hiệu	Vị trí lấy mẫu			TOC (%)	Ro (%)	T _{max} (°C)
		Địa lý	Y	X			
2	ĐP.7110	xã Mường Giôn, Quỳnh Nhai, Sơn La	367621	2411817	1,21	1,03	306
3	ĐP.7114	xã Mường Giôn, Quỳnh Nhai, Sơn La	366737	2412406	0,89	3,53	315
4	ĐP.7117	xã Mường Giôn, Quỳnh Nhai, Sơn La	365406	2409793	1	3,35	497
5	ĐP.7122	xã Mường Giôn, Quỳnh Nhai, Sơn La	377527	2419619	2,15	2,26	327
6	ĐP.7126	xã Mường Giôn, Quỳnh Nhai, Sơn La	374791	2419959	0,52	3,2	316
7	ĐP.2319	Quỳnh Nhai, Sơn La	364353	2408475	0,68		343
8	ĐP.2324	Quỳnh Nhai, Sơn La	365285	2409547	0,93	3,57	338
9	ĐP.8028	Quỳnh Nhai, Sơn La	360129	2405347	1,12		403
10	ĐP.5556	Than Uyên, Lai Châu	370407	2416368	0,73	1,1	308
11	ĐP.2477	Suối Nậm Mít, Than Uyên, Lai Châu	372,752	2,431,032	0,64		
12	ĐP.2494	Suối Nậm Mít, Than Uyên, Lai Châu	377,819	2,433,163	0,89	3,59	
13	ĐP.7029	xã Trung Lồng, Tân Uyên, Lai Châu	377550	2447044	0,27		502
14	ĐP.2500	xã Thân Thuộc, Tân Uyên, Lai Châu	370705	2451078	0,16	2,7	
15	ĐP.7099	xã Tà Hừa, Than Uyên, Lai Châu	370332	2415422	0,55		358
16	ĐP.5062	Mường La, Sơn La	374413	2400845	0,73		301
17	ĐP.5065/3	Mường La, Sơn La	374265	2401702	0,09		331
18	ĐP.8007	Mường La, Sơn La	388842	2391189	0,54		343
19	ĐP.8009/1	Mường La, Sơn La	389318	2391124	0,38		423
20	ĐP.8009	Mường La, Sơn La	389318	2391124	0,1		358
21	ĐP. 5051/1	Mường La, Sơn La	388522	2393394	0,33		
22	ĐP.5062	Mường La, Sơn La	374413	2400845	1,48		
23	ĐP.5064	Mường La, Sơn La	374218	2401392	0,33	3,1	
24	ĐP.9229	Bản Huổi Tao, Nậm Giôn, Mường La, Sơn La	378599	2390476	0,11	3,53	
25	ĐP.2400	Bản Cang, xã Liệp Tè, Mường La, Sơn La	386356	2379030	0,59	3,97	
26	ĐP.2411	xã Liệp Tè, Mường La, Sơn La	385913	2381960	0,26		
27	ĐP.2420	xã Chiềng Lao, Mường La, Sơn La	379891	2396202	1,04		
28	ĐP.2426	xã Chiềng Lao, Mường La, Sơn La	379127	2396271	0,38		
29	ĐP.2440	xã Chiềng Lao, Mường La, Sơn La	378190	2392659	0,12	1,33	
30	ĐP.2443	xã Chiềng Lao, Mường La, Sơn La	377778	2392178	0,38		
31	ĐP.2449	xã Chiềng Lao, Mường La, Sơn La	378088	2391444	0,08		
32	ĐP.9207	Bản Huổi Chèo, Nậm Giôn, Mường La, Sơn La	377525	2393849	0,64		
33	ĐP.9226	Bản Huổi Tao, Nậm Giôn, Mường La, Sơn La	379031	2389655	0,38		
Min					0,08	1,03	301
Max					2,15	3,97	502
Trung bình					0,62	2,72	356,9

4.3. Tiềm năng chứa khí đá phiến của hệ tầng Nậm Mu

Kết quả khảo sát thực địa tại khu vực tỉnh Sơn La và Lai Châu cùng các tài liệu nghiên cứu cho thấy hệ tầng đặc trưng bởi chủ yếu các lớp đá phiến sét, bột kết, sét kết màu đen xen ít lớp cát kết màu xám, xám sáng với chiều dày lớn vài trăm mét.

Kết quả phân tích 9 mẫu microfacies: mẫu ĐP.5064, ĐP.5074, ĐP.2345, ĐP.2337, ĐP.2473, ĐP.2510, ĐP.9221, ĐP.9235, ĐP.9528 cho thấy các đá phiến sét của hệ tầng được thành tạo trong môi trường trầm tích biển xa bờ.

Kết quả phân tích 18 mẫu vi bào tử có 14 mẫu (ĐP.5074, ĐP.5064, ĐP.2345, ĐP.2405, ĐP.2486, ĐP.2506, ĐP.2510, ĐP.9528, ĐP.2337, ĐP.2466, ĐP.2473, ĐP.2498, ĐP.2503, ĐP.9235) có các hóa thạch thường gặp trong trầm tích biển.

Kết quả phân tích 11 mẫu loại Kerogen: mẫu ĐP.5074, ĐP.2158, ĐP.2189, ĐP.5082, ĐP.2337, ĐP.2346, ĐP.2473, ĐP.2510, ĐP.9221, ĐP.9235, ĐP.9528 cho thấy chủ yếu là kerogen loại III (2-50) và loại IV (ít-35%).

Kết quả phân tích ronghen (Bảng 3): khoáng vật sét chủ yếu là illit, clorit khoáng vật phụ có calcit cho thấy đá được hình thành trong môi trường biển, thành phần khoáng vật sét (<50%), hàm lượng thạch anh + calcit (>40%).

Kết quả phân tích các đá phiến sét của hệ tầng Nậm Mu (Bảng 4) như sau: Giá trị TOC dao động trong khoảng từ 0,05% đến 0,9%, trung bình 0,52% - đá mẹ có hàm lượng TOC trung bình; giá trị Ro dao động trong khoảng từ 1,76% đến 4,15% trung bình 3,11%. Giá trị Tmax dao động trong khoảng từ 308°C đến 499°C.

Bảng 3. Kết quả phân tích ronghen các đá phiến sét hệ tầng Nậm Mu

STT	Ký hiệu mẫu	Thành phần khoáng vật và khoáng hàm lượng(~%)							
		Illit	Kaolinit	Clorit	Thạch anh	Felspat	Gotit	Calcit	K.vật khác
1	ĐP. 2345	31 - 33	-	26 - 28	42 - 44	3 - 5	3 - 5		Lpc; Hm
2	ĐP. 2189	20 - 22	-	20 - 22	37 - 39	5 - 7	1 - 3	≤ 1	4%Sr;4%Sps
3	ĐP. 9528	18 - 20	-	22 - 24	46 - 48	3 - 5	3 - 5	-	Do
4	ĐP. 9235	9 - 11	-	26 - 28	54 - 56	1 - 3	2 - 4	-	-
5	ĐP. 2510	20 - 22	-	27 - 29	40 - 42	3 - 5	2 - 4	-	-
6	ĐP. 2512	22 - 24	-	20 - 22	42 - 44	4 - 6	2 - 4	-	Am
7	ĐP. 2498	18 - 20	-	34 - 36	38 - 40	3 - 5	-	-	-
8	ĐP. 2506	17 - 19	-	31 - 33	38 - 40	2 - 4	2 - 4	-	-
9	ĐP. 2503	20 - 22	-	24 - 26	44 - 46	3 - 5	1 - 3	-	-
10	ĐP. 2473	14 - 16	-	30 - 32	37 - 39	3 - 5	2 - 4	2 - 4	Lep
11	ĐP. 2466	24 - 26	-	18 - 20	40 - 42	3 - 5	3 - 5	-	Am; Lpc; Vô
12	ĐP. 2486	15 - 17	-	30 - 32	44 - 46	2 - 4	1 - 3	-	-
13	ĐP. 9221	20 - 22	-	20 - 22	34 - 36	4 - 6	2 - 4	9 - 11	Pp; Do
14	ĐP. 2454	19 - 21	7 - 9	14 - 16	45 - 47	4 - 6	2 - 4	-	Pyro
15	ĐP. 2458	18 - 20	-	23 - 25	40 - 42	4 - 6	3 - 5	-	4%Do
16	ĐP. 7266	17 - 19	-	26 - 28	41 - 43	4 - 6	2 - 4	-	Hematit
17	ĐP. 7268	20 - 22	-	18 - 20	49 - 51	3 - 5	1 - 3	-	-

Ghi chú các từ viết tắt: Am: Amphibol; Lpc: Lepidocrocit; Pp: Pyrophyllit; Tcao: Thạch cao; Do: Dolomit; Sr: Siderit; Spe: Spesartin; Vô: Vô định hình; Lep: Lepidocrocit; Ank: Ankerit; Hm: Hematit (Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản, 2017)

Bảng 4. Kết quả phân tích địa hóa các đá phiến sét hệ tầng Nậm Mu

TT	Số hiệu	Vị trí lấy mẫu			TOC (%wt)	Ro (%)	T _{max} (°c)
		Địa lý	Y	X			
1	ĐP.2337	Chiềng Khay, Quỳnh Nhai	359786	2418897	0,66	1,76	537
2	ĐP.2340	Chiềng Khay, Quỳnh Nhai	358076	2418736	0,28		327
3	ĐP.2342	Chiềng Khay, Quỳnh Nhai	357312	2418879	0,15		584
4	ĐP.2345	Chiềng Khay, Quỳnh Nhai	353903	2418827	0,53		353
5	ĐP.2346	Chiềng Khay, Quỳnh Nhai	355666	2418751	0,74	2,24	497
6	ĐP.9221	Quỳnh Nhai, Sơn La	379,223	2,387,568	0,55	3,48	
7	ĐP.5082/1	Mường Giôn, Sơn La	363002	2403904	0,53	3,49	498
8	ĐP.5082	Mường Giôn, Sơn La	363002	2403904	0,32		308
9	ĐP.5074	Mường Giôn, Sơn La	369169	2400782	0,42	4,15	

TT	Số hiệu	Vị trí lấy mẫu			TOC (%wt)	Ro (%)	T _{max} (°C)
		Địa lý	Y	X			
10	ĐP.8025	Mường Giôn, Sơn La	360856	2405135	0,60		
11	ĐP.8050	Mường Giôn, Sơn La	488091	2345206	0,05		
12	ĐP.2405	Bản Cang, xã Liệp Tè, Mường La, Sơn La	386,079	2,379,600	0,6		
13	ĐP.9040	xã Ma Li Pho, Phong Thổ Lai Châu	322879	2500685	0,44		499
14	ĐP.2157	Than Uyên - Lai Châu	382372	2426074	0,34		405
15	ĐP.2158	Than Uyên, Lai Châu	382170	2425767	0,62	2,68	341
16	ĐP.2186	Nậm Cáy, Phu Sa Phìn, Phong Thổ - Lai Châu	322579	2499799	0,33		329
17	ĐP.2189	Nậm Cáy, Phong Thổ, Lai Châu	321158	2499874	0,9	3,32	335
18	ĐP.9043	Nậm Cáy, Phong Thổ, Lai Châu	322273	2499946	0,36		337
19	ĐP.2506	Xã Thân Thuộc, Tân Uyên, Lai Châu	364889	2445446	0,42		
20	ĐP.2510	Xã Thân Thuộc, Tân Uyên, Lai Châu	364292	2444582	0,56	3,23	
21	ĐP.2512	Xã Thân Thuộc, Tân Uyên, Lai Châu	363791	2443397	0,48		
22	ĐP.2498	Suối Nậm Mít, Than Uyên, Lai Châu	379801	2433801	0,85		
23	ĐP.2503	Xã Thân Thuộc, Tân Uyên, Lai Châu	369103	2452062	0,15		
24	ĐP.9235	Bản Khoang, Mường Mít, Than Uyên, Lai Châu	379752	2435224	0,52	3,47	
25	ĐP.9528	Bản Mường, xã Mường Mít, Than Uyên, Lai Châu	373462	2432776	1,03	3,3	
26	ĐP.2466	Bản Mường, xã Mường Mít, Than Uyên, Lai Châu	381018	2436001	0,81		
27	ĐP.2473	Suối Nậm Mít, Than Uyên, Lai Châu	375628	2431936	0,47	3,13	
28	ĐP.2486	Suối Nậm Mít, Than Uyên, Lai Châu	374676	2435241	0,93		
Min					0,05	1,76	308
Max					1,03	4,15	584
Trung bình					0,52	3,11	411,5

(Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản, 2017)

Như vậy có thể kết luận rằng đá phiến sét của hệ tầng Nậm Mu tại khu vực Quỳnh Nhai - Than Uyên có những tập thuận lợi để hình thành khí đá phiến.

Các mẫu phân tích của đề tài đều là những mẫu lấy trên mặt do đó làm ảnh hưởng đến chất lượng của đá phiến sét có tiềm năng chứa khí. Do vậy, cần có các lỗ khoan (tới 100 m) để có thể lấy mẫu nguyên trạng, nhằm có các kết quả chính xác hơn về các thông số địa hóa về khả năng chứa, bảo tồn khí đá phiến.

Việc dự đoán các cấu trúc ở sâu chủ yếu trên cơ sở các tài liệu bản đồ địa chất chất ở các tỷ lệ khác nhau chưa có các công trình nghiên cứu ở phần sâu về sự phân bố của các tầng đá phiến sét đen ở Tây Bắc Việt Nam. Vì vậy cần có những nghiên cứu chi tiết hơn, đặc biệt là các công trình nghiên cứu ở sâu để đánh giá khí đá phiến ở Tây Bắc Việt Nam. Đồng thời có thể bổ sung các phương pháp địa vật lý trong nghiên cứu tiếp theo nhằm xác định chính xác hơn độ sâu của các thành tạo đá phiến sét đen.

5. Kết luận

Thành tạo trầm tích chứa đá phiến sét đen của hệ tầng Mường Trai, Mậm Mu với chiều dày của các tập đá phiến sét đen tương đối lớn lên đến hàng trăm mét. Môi trường thành tạo các tập đá phiến sét đen thuộc tương trầm tích biển nông và biển xa bờ.

Kết quả phân tích TOC, Rock-eval cho thấy hệ tầng Mường Trai và Nậm Mu đa số nằm trong ngưỡng tạo khí khô và một số ít nằm trong ngưỡng tạo khí ướt, các kết quả

phân tích loại Kerogen cho thấy hầu hết vật chất hữu cơ của cả 2 hệ tầng trên chủ yếu là Kerogen loại III thuộc loại Kerogen sinh khí.

Các kết quả trên cho thấy hệ tầng Mường Trai và Nậm Mu ở Tây Bắc Việt Nam có khả năng sinh khí đá phiến.

Văn liệu

Advanced Resources International, Inc, 2013. Shale gas and shale oil resource assessment methodology. *EIA/ARI World Shale Gas and Shale Oil Resource Assessment*.

Bùi P. Mỹ và nnk, 1978. Địa chất và khoáng sản từ Lào Cai - Kim Bình tỷ lệ 1:200.000. *Lưu trữ Địa chất. Hà Nội*.

Trần Đ. Tuyết (Chủ biên), 2005. Địa chất và khoáng sản từ Phong Xa Lỳ - Điện Biên tỷ lệ 1:200.000. *Lưu trữ Địa chất. Hà Nội*.

Nguyễn Đ. Phong và nnk, 2013. Báo cáo tổng kết đề tài "Nghiên cứu cơ sở khoa học để xác lập tiền đề, dấu hiệu tìm kiếm và dự báo triển vọng khí đá phiến ở Tây Bắc Việt Nam". *Lưu trữ Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản. Hà Nội*.

Trịnh H. Sơn (Chủ nhiệm), 2017. Nghiên cứu xác lập tổ hợp tiền đề, dấu hiệu tìm kiếm và khoanh vùng dự báo triển vọng khí đá phiến ở Tây Bắc Việt Nam. *Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản. Hà Nội*.

Trần V. Trị, Vũ Khúc, 2009. Địa chất và Tài nguyên Việt Nam. *Nxb Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, 580tr. Hà Nội*.