

ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN

Nguyễn Thị Phương Thảo

NGHIÊN CỨU TƯƠNG ĐÁ – CỔ ĐỊA LÝ TRẦM TÍCH
MIOCEN MUỘN KHU VỰC TRUNG TÂM
MIỀN VĨNH HÀ NỘI

Chuyên ngành: Địa chất học
Mã số: 9440201.01

DỰ THẢO TÓM TẮT LUẬN ÁN TIẾN SĨ ĐỊA CHẤT HỌC

Hà Nội - 2020

Công trình được hoàn thành tại:

Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội

Người hướng dẫn khoa học: 1. GS.TS. Trần Nghi

2. PGS.TS. Đinh Xuân Thành

Phản biện:

Phản biện:

Phản biện:

Luận án sẽ được bảo vệ trước Hội đồng chấm luận án tiến sĩ cấp cơ sở
họp tại Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội
vào hồi giờ phút, ngày tháng năm 2020

Có thể tìm hiểu luận án tại:

- Thư viện Quốc gia Việt Nam
- Trung tâm Thông tin - Thư viện, Đại học Quốc gia Hà Nội

MỞ ĐẦU

a. Đặt vấn đề

Miền vông Hà Nội (MVHN) là phần đất liền khu vực Tây Bắc của bể Sông Hồng. Sau hơn 50 năm, công tác thăm dò địa chất, khai thác và nghiên cứu đã đạt nhiều thành tựu đáng kể, tuy nhiên vẫn còn tồn tại nhiều vấn đề cần được tiếp tục đầu tư nghiên cứu. Đặc biệt, hướng nghiên cứu tướng đá-cổ địa lý giai đoạn Miocen muộn khu vực Miền vông Hà Nội đến nay vẫn chưa được quan tâm đúng mức. Khí đốt và than nâu là hai loại hình khoáng sản trầm tích Miocen được thành tạo gắn liền với lịch sử hình thành và tiến hóa trầm tích. Trong đó, nghiên cứu tướng đá-cổ địa lý giai đoạn Miocen muộn là tái hiện điều kiện địa lý tự nhiên của những miền hệ thống trầm tích tạo than và tạo khí theo quan điểm của địa tầng phân tập, từ đó sẽ làm sáng tỏ quy luật và điều kiện thành tạo than, điều kiện hình thành và di chuyển khí. Đây là những bước tiến rất xa so với những công trình nghiên cứu tướng đá-cổ địa lý kinh điển đã được công bố trên các văn liệu của thế giới và hiện tại vẫn đang được giảng dạy ở các trường đại học trên thế giới và ở Việt Nam hiện nay. Cuối cùng các mặt cắt và bản đồ tướng đá-cổ địa lý là cơ sở khoa học để xây dựng các tiền đề đánh giá triển vọng và phương án thăm dò các tầng than; đánh giá triển vọng các tầng sinh, tầng chứa và tầng chắn khí.

b. Mục tiêu của luận án

- Làm sáng tỏ đặc điểm môi trường trầm tích, điều kiện cổ địa lý-tướng đá trầm tích giai đoạn Miocen muộn khu vực trung tâm Miền vông Hà Nội.

- Nghiên cứu các tham số thạch vật lý và thạch học đá trầm tích giai đoạn Miocen muộn nhằm đánh giá điều kiện thành tạo than và khả năng chứa khí.

c. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

Trầm tích giai đoạn Miocen muộn khu vực trung tâm Miền võng Hà Nội.

d. Nội dung nghiên cứu

- Nghiên cứu đặc điểm thạch học trầm tích giai đoạn Miocen muộn dựa trên cơ sở tài liệu mẫu thạch học, tài liệu địa chấn và tài liệu địa vật lý giếng khoan.

- Nghiên cứu đặc điểm tướng đá - cổ địa lý giai đoạn Miocen muộn khu vực trung tâm Miền võng Hà Nội.

- Phân tích điều kiện thành tạo than và khả năng chứa khí trên cơ sở tướng đá - cổ địa lý, địa tầng phân tập và kết quả phân tích các tham số thạch vật lý và thạch học đá trầm tích.

e. Luận điểm bảo vệ

Luận điểm 1:

Trầm tích giai đoạn Miocen muộn khu vực trung tâm Miền võng Hà Nội tương ứng với một phức tập gồm 3 miền hệ thống trầm tích:

- Miền hệ thống trầm tích biển thấp (LST) gồm 5 nhịp trầm tích aluvi, mỗi nhịp trầm tích aluvi tương ứng với một phức hệ tướng aluvi gồm 2 nhóm tướng: nhóm tướng cát lòng sông biển thấp (SarcLST) → nhóm tướng bùn cát bãi bồi aluvi biển thấp ($M_s arLST$).

- Miền hệ thống trầm tích biển tiến (TST) gồm 5 nhịp trầm tích, mỗi nhịp trầm tích tương ứng với một phức hệ tướng biển tiến gồm 3 nhóm tướng: nhóm tướng bùn cát ven biển ($M_s amTST$) → nhóm tướng cát bùn nón quạt cửa sông biển hạ ($S_m amTST$) → nhóm tướng bùn vũng vịnh biển tiến ($M_m TST$).

- Miền hệ thống trầm tích biển cao (HST) gồm 2 nhịp trầm tích, mỗi nhịp trầm tích tương ứng với một phức hệ tướng châu thổ gồm 2

nhóm tướng: nhóm tướng bùn cát châu thổ ngậm biển cao ($M_s amHST$) → nhóm tướng cát bùn đồng bằng châu thổ biển cao ($M_s amHST$).

Luận điểm 2:

- Tầng sinh than và khí liên quan đến nhóm tướng bùn đầm lầy ven biển tạo than thuộc miền hệ thống trầm tích biển tiến. Các vỉa than phân bố ổn định trên một không gian rộng lớn vào cuối mỗi nhịp trầm tích. Điều đó chứng minh cho sự biến đổi môi trường tạo than trong mối quan hệ với sự dao động mực nước biển và chuyển động kiến tạo địa phương một cách nhịp nhàng và chậm chạp.

- Tầng cát kết chứa khí có chất lượng khác nhau phụ thuộc vào tướng và các miền hệ thống trầm tích. Cát kết thuộc tướng cát bùn aluvi biển thấp có chất lượng chứa tốt được đặc trưng bởi tầng cát kết dày và tần suất xuất hiện cao, mức độ biến đổi thứ sinh yếu, độ rỗng hiệu dụng cao. Cát kết miền hệ thống trầm tích biển tiến và biển cao có bề dày mỏng, tần suất xuất hiện thưa thớt thuộc nhóm tướng cát bãi triều có khả năng chứa khí kém.

f. Những điểm mới của luận án

- Luận án đã tích hợp giữa tướng trầm tích và các miền hệ thống trầm tích của địa tầng phân tập thành những công thức tổng quát phục vụ thành lập các bản đồ tướng đá – cổ địa lý.

- Xác định được các phức hệ tướng kẹp theo miền hệ thống trầm tích biển tiến và biển cao.

- Luận án đã phân tích tương quan giữa các tham số trầm tích (So, Ro, Q, I, Li) và tham số độ rỗng hiệu dụng (Me) bằng thống kê toán, trên cơ sở đó xác lập quy luật phụ thuộc giữa chúng, giúp cho sự phân loại chất lượng colector cát kết được chính xác.

g. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn

Ý nghĩa khoa học

Kết quả nghiên cứu của luận án đã góp phần làm sáng tỏ các đặc điểm về thạch học, môi trường trầm tích và sự cộng sinh tương theo không gian, thời gian theo các miền hệ thống trầm tích biển thấp (LST), miền hệ thống trầm tích biển tiến (TST) và miền hệ thống trầm tích biển cao (HST) giai đoạn Miocen muộn khu vực trung tâm Miền vông Hà Nội. Đây chính là cơ sở khoa học quan trọng cho đánh giá chi tiết hơn nữa về tài nguyên than và tiềm năng sinh, chứa, chấn dầu, khí của khu vực nghiên cứu.

Ý nghĩa thực tiễn

Xây dựng các tiền đề đánh giá tiềm năng tài nguyên than, đánh giá triển vọng các tầng sinh, tầng chứa, tầng chấn và các bẫy khí.

h. Bố cục của luận án

Ngoài mở đầu và kết luận, luận án gồm 4 chương nội dung chính như sau:

Chương 1: Bối cảnh và lịch sử nghiên cứu địa chất khu vực trung tâm Miền vông Hà Nội

Chương 2. Cơ sở tài liệu và phương pháp nghiên cứu

Chương 3. Đặc điểm thạch học và tương trầm tích giai đoạn Miocen muộn khu vực trung tâm Miền vông Hà Nội.

Chương 4. Điều kiện thành tạo than và khả năng chứa khí của cát kết giai đoạn Miocen muộn khu vực trung tâm Miền vông Hà Nội.

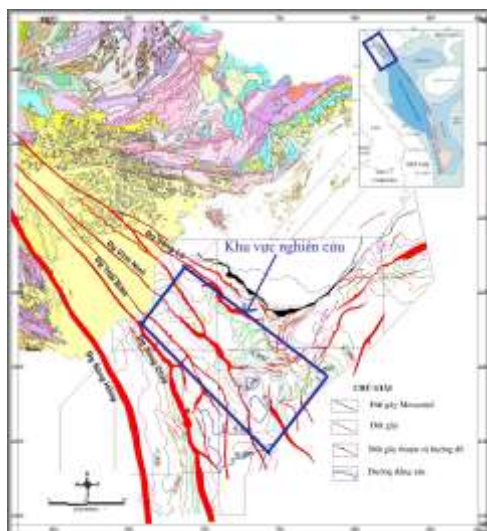
Chương 1. BỐI CẢNH VÀ LỊCH SỬ NGHIÊN CỨU ĐỊA CHẤT KHU VỰC TRUNG TÂM MIỀN VĨNG HÀ NỘI

1.1. Bối cảnh địa chất

1.1.1. Vị trí địa lý

Miền vịnh Hà Nội (MVHN) có dạng hình tam giác với đỉnh là thành phố Việt Trì kéo dài đến bờ biển vịnh Bắc Bộ theo hướng đông-nam khoảng 120 km, trải rộng theo đáy tam giác khoảng 60 km và gồm các tỉnh Hưng Yên, Thái Bình, Nam Định, Bắc Ninh, Hải Dương, Hải Phòng và Hà Nội. Miền vịnh Hà Nội được hình thành và khống chế bởi hệ thống đứt gãy có phương Tây Bắc – Đông Nam đó là các đứt gãy Sông Hồng, Sông Chảy, Sông Lô, Vĩnh Ninh.

Khu vực nghiên cứu là phần trung tâm của Miền vịnh Hà Nội phân bố giữa 2 hệ thống đứt gãy Sông Lô và Sông Chảy (hình 1.1).



Hình 1.1. Vị trí khu vực nghiên cứu trong cấu trúc địa chất phần Bắc bể Sông Hồng

1.1.2. Địa tầng

Địa tầng phần Bắc bể Sông Hồng được chia thành hai phần: địa tầng móng trước Cenozoi và địa tầng Cenozoi. Trong địa tầng Cenozoi, từ Paleogen đến Pliocen – Đệ Tứ gồm các hệ tầng sau: hệ tầng Phù Tiên ($E_2 pt$), hệ tầng Đình Cao ($E_3 dc$), hệ tầng Phong Châu ($N_1^1 pch$), hệ tầng Phù Cừ ($N_1^2 pc$), hệ tầng Tiên Hưng ($N_1^3 th$), hệ tầng Vĩnh Bảo ($N_2 vb$), hệ tầng Hải Dương, Kiến Xương (Q).

1.1.3. Đặc điểm cấu trúc và kiến tạo

- Vùng nghiên cứu được chia thành ba đới cấu trúc chính: Đới cấu trúc nâng rìa Đông Bắc, đới cấu trúc sụt Trung tâm và đới cấu trúc nâng rìa Tây Nam.

- Các đứt gãy trong vùng nghiên cứu khá phức tạp, sinh ra ở những giai đoạn khác nhau, dựa vào phương kéo dài của các đứt gãy chia chúng thành hai hệ thống đứt gãy chính như sau: hệ thống đứt gãy phương Tây Bắc - Đông Nam và hệ thống đứt gãy có phương Tây Nam - Đông Bắc. Ngoài ra, còn gặp các đứt gãy phương á vĩ tuyến, chúng có quy mô không lớn và chỉ làm tăng thêm sự phức tạp của cấu trúc khu vực Miền võng Hà Nội.

1.2. Lịch sử nghiên cứu địa chất

Lịch sử nghiên cứu địa chất Miền võng Hà Nội bắt đầu từ trước năm 1954, mặc dù các công trình nghiên cứu còn rất ít ỏi, song những kết luận khi phân chia địa tầng xếp tuổi đất đá và các phát hiện về trầm tích Neogen cũng phần nào phản ánh đặc điểm địa tầng vùng châu thổ Sông Hồng, làm cơ sở cho các nghiên cứu sau này. Giai đoạn từ năm 1954 đến năm 1987, kết quả thăm dò các giếng khoan và phân tích tài liệu địa chấn đã làm rõ bức tranh cấu trúc dưới lớp phủ Đệ Tứ ở Miền võng Hà Nội, phát hiện được các hệ thống đứt gãy Sông Cháy,

Sông Lô, Vĩnh Ninh,... và các dải nâng, các vùng sụt có bề dày trầm tích Đệ Tam lớn hơn 3000m có triển vọng về khí và than nâu, góp phần định hướng cho các nghiên cứu tiếp theo. Từ khi có chính sách mở cửa và công bố luật thăm dò dầu khí của nhà nước ta ra đời năm 1987, các công ty dầu khí nước ngoài đã đầu tư vào công tác tìm kiếm thăm dò dầu khí ở bể Sông Hồng cả trên đất liền và phần ngoài khơi với 12 hợp đồng PSC và JOC. Trong giai đoạn này đã phát hiện được mỏ khí Tiền Hải và đưa vào khai thác phục vụ phát điện (12MW) và công nghiệp cho tỉnh Thái Bình, ngoài ra còn có một số cấu tạo chứa khí ở ngoài khơi vịnh Bắc Bộ. Trên quy mô toàn bể có các công trình tiêu biểu như đề tài nghiên cứu cơ bản của Trần Nghi năm 2003: "Tiến hóa trầm tích Cenozoi bể Sông Hồng trong mối quan hệ với hoạt động địa động lực", tuyển tập "Đói đứt gãy Sông Hồng", báo cáo "Địa tầng, tướng đá - cổ địa lý Tây Bắc bể Sông Hồng" của Trần Nghi, Phạm Năng Vũ, Trần Hữu Thân và nnk, đề tài KC-09/06-10 "Nghiên cứu địa tầng phân tập (sequence stratigraphy) các bể trầm tích Sông Hồng, Cửu Long, Nam Côn Sơn nhằm đánh giá tiềm năng khoáng sản" do GS.TS. Trần Nghi chủ trì.

Như vậy, đã có nhiều công trình nghiên cứu khác nhau được thực hiện trong khu vực đất liền bể Sông Hồng. Các công trình nghiên cứu tìm kiếm thăm dò dầu khí chủ yếu tập trung vào phân chia chi tiết địa tầng từ Oliocen đến Miocen trên cơ sở sinh địa tầng và thạch địa tầng. Đề tài KC09.20/06.10 đã phân chia địa tầng 3 bể Sông Hồng, Cửu Long và Nam Côn Sơn trên cơ sở địa tầng phân tập và phân tích tướng, tuy nhiên phần phía Bắc bể Sông Hồng chưa được quan tâm nghiên cứu chi tiết. Các đề tài cấp nhà nước nghiên cứu địa chất và tướng đá - cổ địa lý Oligocen – Miocen lần đầu tiên đã sử dụng

phương pháp địa tầng phân tập, tuy nhiên còn nhiều quan điểm chưa thống nhất giữa các nhà khoa học về chu kỳ trầm tích, ranh giới tập... và đôi khi thiếu liên kết đối sánh với các tài liệu giếng khoan nên kết quả nghiên cứu địa tầng phân tập còn nhiều vấn đề gây tranh cãi.

Chương 2. CƠ SỞ TÀI LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Cơ sở tài liệu

Luận án được xây dựng trên cơ sở các tài liệu nghiên cứu sinh thu thập và trực tiếp thực hiện, bao gồm:

- Các kết quả, số liệu phân tích và mẫu nghiên cứu sinh thực hiện gồm: mô tả mẫu lõi của GK MV-1 và MV-2, phân tích 125 lát mỏng thạch học, minh giải 07 tuyến địa chấn, phân tích tài liệu địa vật lý của 6 giếng khoan trong khu vực nghiên cứu.

- Nghiên cứu sinh đã tổng hợp, phân tích các tài liệu liên quan trực tiếp đến nội dung luận án để làm cơ sở tham khảo, bao gồm các nhóm tài liệu nghiên cứu đặc điểm cấu trúc kiến tạo, lịch sử hình thành và phát triển bề; tài liệu nghiên cứu địa tầng, thạch học, trầm tích cũng như tài liệu phân tích mẫu cổ sinh, tài liệu phân tích các chỉ tiêu địa hóa môi trường.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp luận

Khi nghiên cứu về tương đá – cổ địa lý, địa tầng phân tập luôn đặt trong mối quan hệ với hoạt động kiến tạo và sự thay đổi mực nước biển. Đó chính là quan hệ nhân quả, trong đó các tập trầm tích là kết quả, còn hoạt động kiến tạo và sự thay đổi mực nước biển là

nguyên nhân. Các hoạt động kiến tạo ảnh hưởng đến sự thành tạo và lắng đọng trầm tích bao gồm: hoạt động sụt lún, nâng trôi; hoạt động đứt gãy, nén ép, hoạt động núi lửa. Trong khi đó, sự thay đổi mực nước biển toàn cầu hay địa phương ảnh hưởng trực tiếp đến không gian lắng đọng trầm tích, đặc biệt là trong phạm vi môi trường chuyển tiếp. Ba hướng tiếp cận chính trong luận án là: tiếp cận hệ thống, tiếp cận tiến hóa và tiếp cận định lượng.

2.2.2. Phương pháp nghiên cứu

1. Phương pháp thạch học trầm tích: xác định tên đá, hàm lượng Li, Q, F, R và môi trường trầm tích.

2. Phương pháp phân tích độ hạt bằng lát mỏng thạch học để tính Md, So, Sk.

3. Phương pháp địa vật lý: bao gồm: (1) minh giải các mặt cắt địa chấn theo quan điểm địa tầng phân tập và phân tích tướng trầm tích, (2) minh giải đường cong carota để luận giải môi trường và tướng trầm tích.

4. Phương pháp tích hợp tướng trầm tích và các miền hệ thống trầm tích.

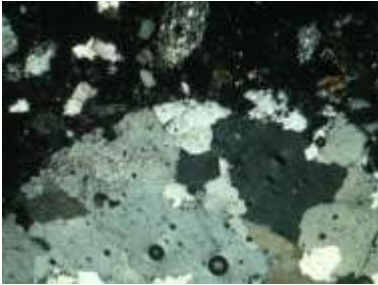
5. Phương pháp thành lập bản đồ tướng đá – cổ địa lý theo các miền hệ thống trầm tích.

Chương 3. ĐẶC ĐIỂM THẠCH HỌC VÀ TƯỚNG TRẦM TÍCH GIAI ĐOẠN MIOCEN MUỘN KHU VỰC TRUNG TÂM MIỀN VĨNG HÀ NỘI

3.1. Đặc điểm thạch học trầm tích giai đoạn Miocen muộn khu vực trung tâm Miền vịnh Hà Nội

3.1.1. Sạn kết

Trong khu vực nghiên cứu gặp chủ yếu là sạn kết đa khoáng có độ chọn lọc kém, mài tròn từ trung bình đến tốt. Thành phần hạt vụn gồm mảnh đá calchedon mài tròn tốt, mảnh đá quartzit, mảnh đá phiến thạch anh-sericit, khoáng vật thạch anh đơn tinh thể (Qm), thạch anh đa tinh thể (Qp), plagiocla axit, orthocla. Xi măng giàu matrix bột sét và xi măng hóa học calcit tại sinh tái kết tinh, siderit. Các đá sạn kết phân bố chủ yếu ở các nón quạt cửa sông vũng vịnh và các lòng sông cửa sông giai đoạn biển hạ (hình 3.2, 3.3).



Hình 3.2. Sạn kết có độ mài tròn trung bình ($R_o=0.5$), chọn lọc kém ($S_o=2.5$), môi trường bãi triều có sóng hoạt động. N+, x40. (GK MV-2-2, độ sâu 381.2m)



Hình 3.3. Sạn kết có độ mài tròn tốt ($R_o=0.8$), độ chọn lọc kém ($S_o=2.8$), môi trường nón quạt cửa sông. N+, x40. (GK MV-2-10, độ sâu 460.3m)

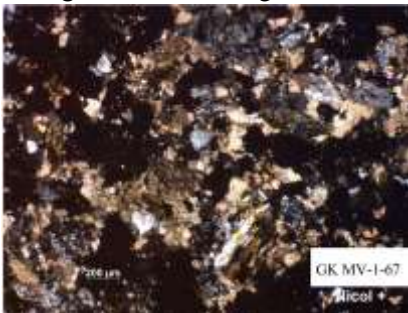
3.1.2. Cát kết

Cát kết khá đa dạng về kích thước, thành phần khoáng vật và môi trường phân bố, chủ yếu là cát kết grauvac và cát kết arko – litic.

- Cát kết grauvac có kích thước từ hạt lớn đến hạt nhỏ, đặc trưng là có độ mài tròn và chọn lọc kém ($R_{otb}=0.4$; $S_{otb}=2.4$). Cát có thành phần đa khoáng chứa từ 5 đến 10 khoáng vật tạo đá như Qm, Qp, plagiocla axit, microclin, orthocla, mảnh đá silic, mảnh đá quartzit,

mảnh đá phiến thạch anh sericit và mảnh đá ryolit. Xi măng gồm: matrix vụn cơ học, calcit tại sinh có tỷ lệ thay đổi từ 5% ở môi trường bãi triều vũng vịnh đến 15% ở môi trường vũng vịnh cửa sông biển tiến. Siderit là khoáng vật tại sinh đặc trưng cho môi trường trung tính và khử yếu có mặt trong tất cả cát kết grauvac môi trường nón quạt cửa sông, môi trường bãi triều vũng vịnh cửa sông

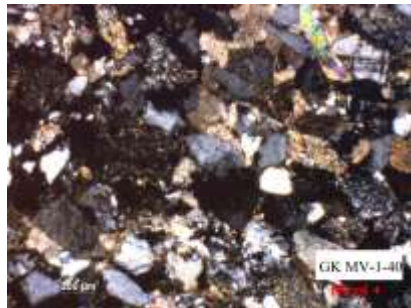
Cát kết arko-litic có kích thước từ hạt lớn, hạt trung đến hạt nhỏ, có thành phần khoáng vật tương tự cát kết grauvac nhưng ít gập hơn. Hàm lượng xi măng thấp (dưới 15%), nghèo matrix hơn cát kết grauvac. Cát có hàm lượng felspat cao hơn và độ chọn lọc nhìn chung cũng tốt hơn cát kết grauvac.



Hình 3.6. Cát kết grauvac có xi măng gồm calcit tại sinh dạng ẩn tinh và vi hạt, siderit tập hợp dạng xâm tán lấp đầy lỗ hổng. Độ mài tròn kém ($R_o=0.4$), độ chọn lọc kém ($S_o=2.5$). Môi trường vũng vịnh ven bờ. N+, x40. (GK MV-1-67, độ sâu 1033.9m)

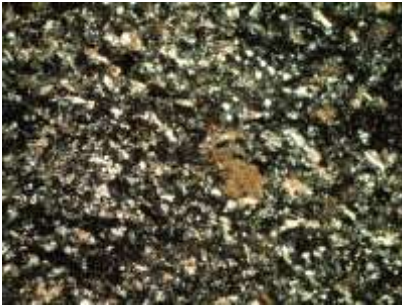
3.1.3. Bột kết

Bột kết là đá rất phổ biến trong trầm tích chứa than. Bột kết thường cộng sinh với cát kết và sét kết nên có thể gọi bột kết là đá

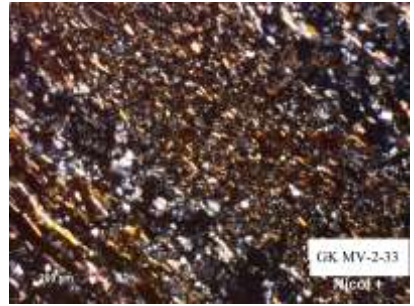


Hình 3.15. Cát kết arko-litic có độ mài tròn trung bình ($R_o=0.5$), chọn lọc trung bình ($S_o=1.8$), môi trường bãi triều vũng vịnh, sóng yếu. N+, x40. (GK MV-1-40, độ sâu 776.6m)

trầm tích chuyển tiếp giữa cát kết và sét kết trong quá trình phân dị cơ học. Đặc điểm chung của bột kết là có thành phần đa khoáng, độ chọn lọc kém ($Sotb=2.5$). Hạt vụn có thành phần tương tự cát kết nhưng nghèo fenspat và mảnh đá hơn cát kết. Xi măng giàu calcit tại sinh và siderit. Đôi khi hàm lượng calcit tăng lên đến 30%, lúc đó bột kết có thể gọi là bột kết chứa vôi. Điều đó chứng minh cho môi trường thành tạo của bột kết chủ yếu là vũng vịnh cửa sông có độ pH tương đối cao ($pH=7.5-8.5$).



Hình 3.17. Bột kết grauovac giàu mica, xi măng gồm matrix vụn cơ học, calcit và siderit. N+, x40. (GK MV-2-19, độ sâu 553.1m)



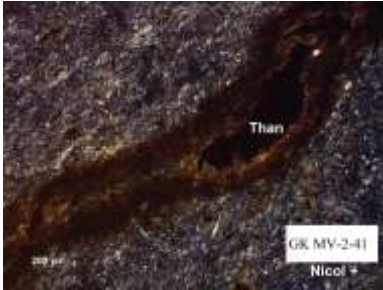
Hình 3.19. Bột kết pha sét chứa than có cấu tạo định hướng. N+, x40. (GK MV-2-33, độ sâu 741.4m)

3.1.4. Sét kết

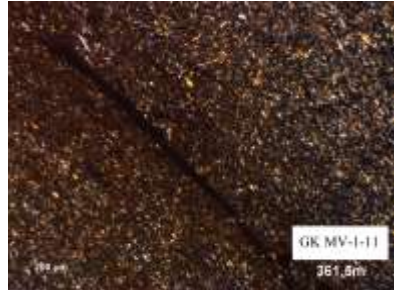
Sét kết là nhóm đá độc lập tuy nhiên trong trầm tích chứa than luôn luôn cộng sinh với bột kết ở 3 môi trường: vũng vịnh cửa sông, bãi triều hỗn hợp và đồng bằng châu thổ. Đối với các tướng sét chứa bột vũng vịnh hoặc tướng sét bột bãi triều hỗn hợp tỷ lệ cấp hạt sét chiếm khoảng 70%. Ngoài ra sét kết được thành tạo ở 2 môi trường gần như độc lập đó là môi trường vũng vịnh đồng bằng ngập lụt và môi trường đầm lầy tạo than. Hai môi trường này có hàm lượng sét cao ($>80\%$), tuy nhiên lại có chế độ địa hóa môi trường khác nhau. Sét

đầm lầy tạo than có màu đen vì chứa một hàm lượng vật chất hữu cơ hóa than khá cao, chỉ số pH_{tb}=5, Eh<0. Trong lúc đó sét vũng vịnh có chỉ số pH khá cao (pH> 8.0, Eh>0).

Trong khu vực nghiên cứu, sét bột kết màu xám lục nhạt, xám sáng có chỗ xám nâu, xám đen chứa vụn than và các hóa thạch.



Hình 3.21. Sét kết chứa vật chất hữu cơ xen kẹp giữa các vĩa than. N+, x40. (GK MV-2-41, độ sâu 884.1m)



Hình 3.24. Sét kết chứa than có cấu tạo định hướng, môi trường đầm lầy tạo than. N+, x40. (GK MV-1-11, độ sâu 533.5m)

3.2. Đặc điểm tướng đá - cổ địa lý giai đoạn Miocen muộn khu vực nghiên cứu

3.2.2. Đặc điểm tướng đá-cổ địa lý của miền hệ thống trầm tích biển thấp giai đoạn Miocen muộn

Miền hệ thống trầm tích biển thấp nằm rất sâu trong cột địa tầng (trên 1000m) và chưa có giếng khoan nào đạt tới, vì vậy miền hệ thống trầm tích này được xác định dựa trên mặt cắt địa chấn và tài liệu carota.

Miền hệ thống trầm tích biển thấp bao gồm 5 nhịp trầm tích aluvi (nhịp LST-1, nhịp LST-2, nhịp LST-3, nhịp LST-4, nhịp LST-5), mỗi

nhịp trầm tích tương ứng với 2 nhóm tương trầm tích cộng sinh theo phương thẳng đứng từ dưới lên như sau:

- Nhóm tương cát lòng sông biển thấp được đặc trưng bởi trường sóng địa chấn thô, hỗn độn, tần số phản xạ thấp, cấu tạo kiểu phân lớp xiên chéo đồng hướng của lòng sông;

- Nhóm tương bùn cát bãi bồi biển thấp được đặc trưng bởi trường sóng mịn nằm ngang không hoàn chỉnh.

Có thể biểu diễn theo công thức tích hợp tương trầm tích và miền hệ thống trầm tích như sau:

$$Li_{LST} = SarcLST + M_sarLST$$

Trong đó:

- Li_{LST} là tương trầm tích (lithofacies) trong miền hệ thống trầm tích biển thấp (LST);

- SarcLST: nhóm tương cát lòng sông biển thấp;

- M_sarLST : nhóm tương bùn cát bãi bồi biển thấp.

3.2.3. Đặc điểm tương đá-cổ địa lý của miền hệ thống trầm tích biển tiến giai đoạn Miocen muộn

Miền hệ thống trầm tích biển tiến được đặc trưng bởi 5 nhịp trầm tích, mỗi nhịp trầm tích tương ứng với một phức hệ tương trầm tích cộng sinh, có thể được biểu diễn bởi công thức tổng quát như sau:

$$Li_{TST} = S_mamr/M_samtTST + MmtTST$$

Trong đó:

$M_samtTST$: nhóm tương bùn cát ven biển.

$S_mamrTST$: nhóm tương cát bùn nón quạt cửa sông biển hạ.

$MmtTST$: là nhóm tương bùn vũng vịnh biển tiến.

Thuộc tính của nhịp trầm tích trong miền hệ thống trầm tích này là các pha biển hạ (falling) và biển dâng (rising) xen trong biển tiến (transgressive).

Ví dụ, phức hệ tướng kép $S_{m,amr}/M_{s,amt}TST$ sẽ được giải thích như sau:

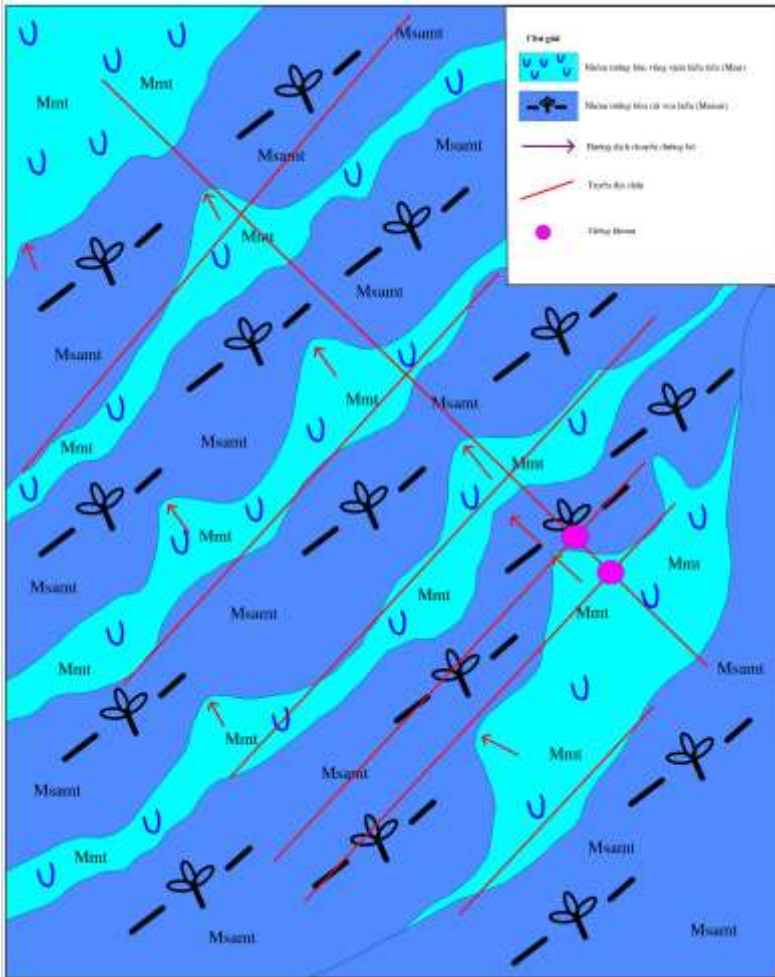
- Mẫu số $M_{s,amt}TST$ là nhóm tướng bùn cát ven biển. Đây là tướng chính của miền hệ thống trầm tích biển tiến.

- Tử số $S_{m,amr}$ là nhóm tướng cát bùn nón quạt cửa sông biển hạ nằm xen trong nhóm tướng chính (mẫu số). Ở đây kí hiệu r là mượn từ biển thoái (regressive) chứ không phải là biển thoái mà là pha biển hạ trong biển tiến mà thôi. Đây là sự dao động mực nước biển địa phương để tạo ra nhịp trầm tích chứ không tạo ra chu kỳ.

Các nhịp trầm tích giai đoạn biển tiến đều có cộng sinh tướng và nối tiếp nhau theo quy luật tiến hóa từ dưới lên trên thể hiện ở cả 2 thuộc tính:

- Tiến hóa thành phần thạch học, độ mài tròn và độ chọn lọc được thể hiện qua hai kiểu đá trầm tích: (1) cát kết có thành phần khoáng vật tạo đá (thạch anh, feldpat và mảnh đá) biến thiên từ đa khoáng (cát kết grauvac) có độ chọn lọc và mài tròn kém ($S_o=2.7$, $R_o=0.3$) thuộc tướng cát aluvi biển dâng đến cát kết có thành phần ít khoáng (cát kết thạch anh lithic) có độ chọn lọc và mài tròn trung bình ($S_o=1.8$, $R_o=0.6$) thuộc tướng cát bãi triều biển tiến; (2) bột kết chứa cát có độ chọn lọc kém thuộc tướng bùn nón quạt cửa sông ($S_o=2.5$) đến bột kết có độ chọn lọc trung bình ($S_o=1.7$) thuộc tướng bùn đồng bằng ngập lụt vũng vịnh biển tiến.

- Tiến hóa về tướng trầm tích: từ đa tướng ở nhịp trầm tích đầu miền hệ thống biển tiến đến đơn tướng ở nhịp trầm tích cuối miền hệ thống biển tiến (TST).



Hình 3.38. Sơ đồ tướng đá – cổ địa lý miền hệ thống biển tiến giai đoạn Miocen muộn khu vực trung tâm Miền vịnh Hà Nội

3.2.4. Đặc điểm tướng đá-cổ địa lý của miền hệ thống trầm tích biển cao giai đoạn Miocen muộn

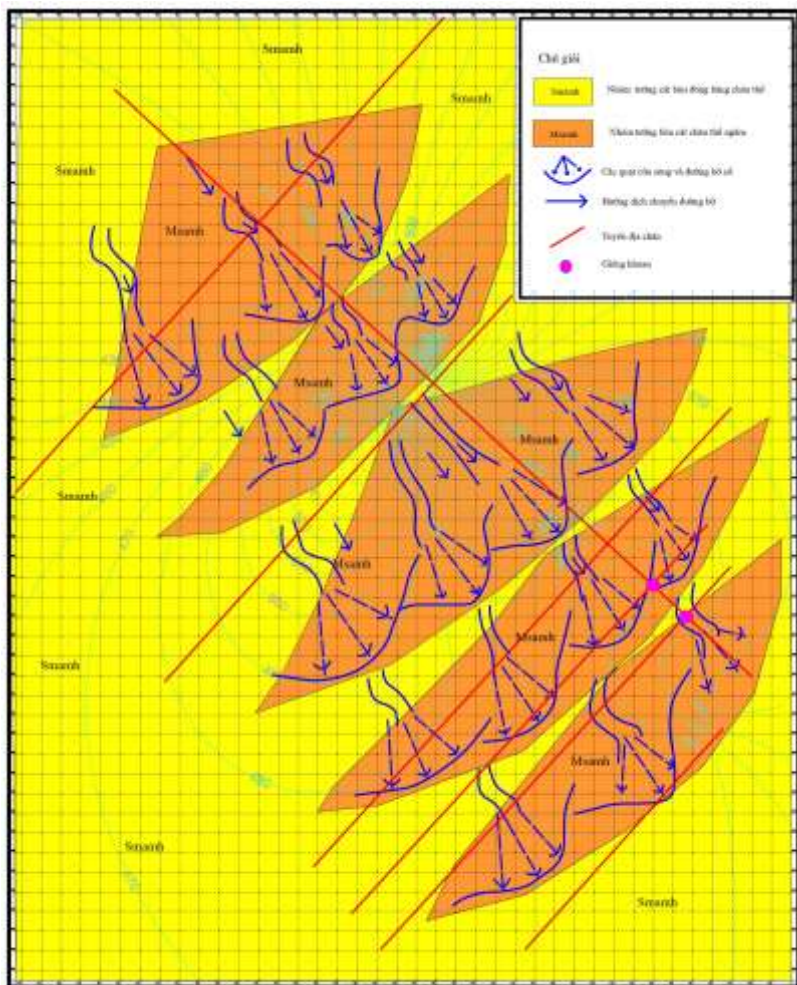
Trên mặt cắt địa chấn, miền hệ thống trầm tích biển cao bao gồm 2 nhịp tướng trầm tích (nhịp HST-1 và nhịp HST-2). Tuy nhiên, trong một số mặt cắt không quan sát được đủ cả hai nhịp này vì một phần của miền hệ thống biển cao bị mòn cắt cụt tạo nên ranh giới bất chính hợp góc giữa Miocen trên và Pliocen dưới.

Kết quả phân tích tướng trầm tích định lượng dựa trên lát mỏng thạch học trầm tích và mặt cắt địa chấn cho thấy miền hệ thống trầm tích biển cao bao gồm 2 nhịp trầm tích, mỗi nhịp trầm tích tương ứng với một phức hệ tướng gồm 2 nhóm tướng cộng sinh từ dưới lên như sau:

- Nhóm tướng bùn cát châu thổ ngầm biển cao (M_s amhHST) đặc trưng bởi trường sóng mịn cấu tạo nê-m tầng trường (downlap) (dưới), tần số phản xạ cao. Thành phần thạch học chủ yếu là bột kết ít khoáng và sét kết chứa calcit và siderit.

- Nhóm tướng cát bùn đồng bằng châu thổ (S_m amhHST) đặc trưng bởi trường sóng thô cấu tạo nằm ngang tần số phản xạ thấp. Thành phần thạch học được đặc trưng bởi cát kết có kích thước hạt nhỏ, ít khoáng và bột kết có độ mài tròn và chọn lọc trung bình.

Miền hệ thống trầm tích biển cao được đặc trưng bởi các chỉ tiêu địa hóa môi trường như sau: $pH_{tb} = 7.3$, $Eh_{tb} = +50mV$, $K_{tb} = 1.5$.



Hình 3.39. Sơ đồ tương đá – cổ địa lý miền hệ thống biển cao giai đoạn Miocen muộn khu vực trung tâm Miền võng Hà Nội

Chương 4. ĐIỀU KIỆN THÀNH TẠO THAN VÀ KHẢ NĂNG CHỨA KHÍ CỦA CÁT KẾT GIAI ĐOẠN MIOCEN MUỘN KHU VỰC TRUNG TÂM MIỀN VĨNG HÀ NỘI

4.1. Điều kiện thành tạo than

Quá trình tạo than giai đoạn Miocen muộn khu vực trung tâm Miền vũng Hà Nội diễn ra theo 3 giai đoạn tương ứng với 3 miền hệ thống dưới sự điều tiết của sự thay đổi mực nước biển và chuyển động kiến tạo. Sự thay đổi mực nước biển toàn cầu tạo nên chu kỳ trầm tích Miocen muộn thuộc hệ tầng Tiên Hưng (N_1^{3th}). Đây là chu kỳ thứ 5 của trầm tích Cenozoi bể Sông Hồng. Sự thay đổi mực nước biển địa phương không theo chu kỳ và tạo nên các nhịp trầm tích do chuyển động nâng hạ kiến tạo.

- Miền hệ thống trầm tích biển thấp chưa có giếng khoan nào đạt tới, tuy nhiên dựa trên đặc trưng của trường sóng địa chấn thì có thể khẳng định các phức hệ tướng aluvi không mấy thuận lợi để tạo các vỉa than có quy mô lớn. Môi trường tạo than giai đoạn này chủ yếu là lòng sông cổ, các bãi bồi thấp và hồ móng ngựa bị đầm lầy hóa, cả 2 kiểu than này chỉ ở dạng thấu kính nên không có triển vọng công nghiệp.

- Miền hệ thống trầm tích biển tiến có điều kiện thuận lợi nhất cho quá trình tạo than. Cả 5 nhịp trầm tích của miền hệ thống trầm tích biển tiến đều có đủ điều kiện môi trường sinh thành, phân hủy và bảo tồn các vỉa than một cách hoàn hảo. Điều kiện tạo than giai đoạn này đều có chung một quy luật là mỗi nhịp chứa từ 2 đến 5 vỉa than, tuy nhiên vỉa than dày nhất và có quy mô phân bố rộng nhất là nằm về cuối nhịp (tướng bùn đầm lầy tạo than). Giai đoạn này, các rừng ngập mặn phát triển rục rờ sau đó bị chôn vùi bởi tướng bùn vũng vịnh biển

tiền và tướng cát bùn biển hạ. Về sau tướng bùn đầm lầy tạo than biển tiến đóng vai trò là lớp đá trụ của vỉa than, còn tướng bùn vũng vịnh biển tiến đóng vai trò là lớp đá vách của vỉa than.

- Miền hệ thống trầm tích biển cao: trên các mặt cắt địa chấn thấy rõ một phần trầm tích thuộc miền hệ thống trầm tích biển cao (HST) bị bào mòn cắt cụt tạo ranh giới bất chỉnh hợp góc với trầm tích Pliocen - Đệ Tứ. Giai đoạn này là giai đoạn nửa đầu của biển thoái được đặc trưng bởi phức hệ tướng châu thổ.

4.2. Khả năng chứa khí của cát kết giai đoạn Miocen muộn

4.2.1. Độ rỗng hiệu dụng (Me)

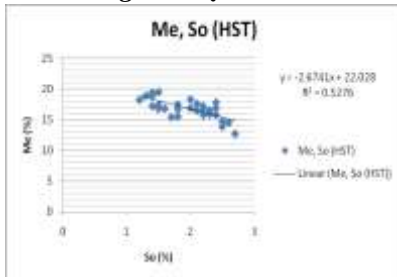
Là tỷ lệ thể tích của không gian rỗng liên thông với nhau trên tổng thể tích của đá. Độ rỗng hiệu dụng là tham số colectơ của đá chứa, được tính như sau:

$$Me = V_1/V_t$$

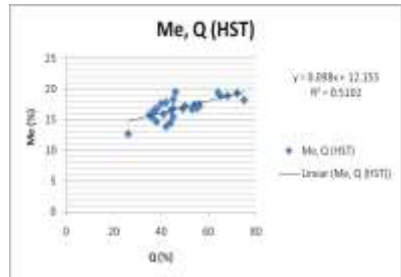
Trong đó: V_1 – Thể tích không gian rỗng liên thông với nhau

V_t – Thể tích toàn bộ mẫu

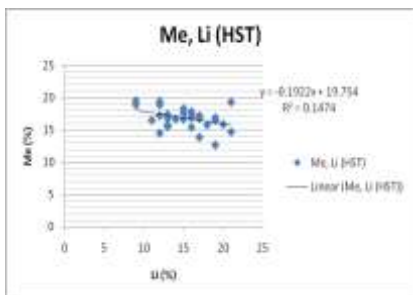
4.2.2. Khả năng chứa của cát kết Miocen trên khu vực trung tâm Miền vũng Hà Nội



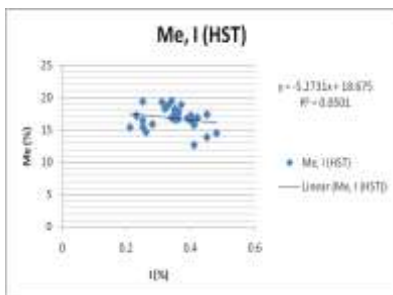
Hình 4.1. Sự phụ thuộc giữa Me vào So



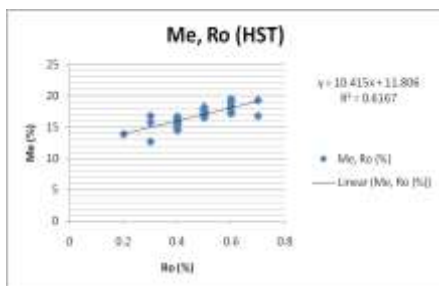
Hình 4.2. Sự phụ thuộc giữa Me vào Q



Hình 4.3. Sự phụ thuộc giữa Me vào Li



Hình 4.4. Sự phụ thuộc giữa Me vào I



Hình 4.5. Sự phụ thuộc giữa Me vào R0

Nhận xét:

Kết quả phân tích cho thấy, độ rỗng của các đá cát kết trong khu vực nghiên cứu chủ yếu nằm trong khoảng giá trị từ 15-20%. Đối với hàm lượng thạch anh, 2/3 số mẫu có hàm lượng dao động trong khoảng 40-60%; 1/3 số mẫu còn lại có hàm lượng dao động trong khoảng 30-40%. Hàm lượng xi măng trung bình, đa phần các đá cát kết được xếp vào nhóm grauovac. Đối với độ mài tròn chủ yếu đạt mức mài tròn từ trung bình đến tốt (Ro dao động trong khoảng 0.4 – 0.6) và độ chọn lọc chủ yếu đạt mức chọn lọc trung bình (So dao động từ 1.5 – 2.2), một số chọn lọc kém (So = 2.2 – 2.6).

Độ rỗng (Me) có mối quan hệ chặt chẽ với các tham số trầm tích, cụ thể Me có quan hệ tính thuận với các tham số Ro, Q, trong đó mối quan hệ giữa Me với Ro và Q là tương đối chặt. Trong khi đó, Me có quan hệ tuyến tính nghịch với các tham số So, I và Li với hệ số tương quan thấp. Trên cơ sở phân tích và luận giải các mối quan hệ nói trên, chất lượng đá chứa của cát kết trầm tích giai đoạn Miocen muộn của khu vực nghiên cứu có chất lượng trung bình đến tốt.

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

1. Toàn bộ trầm tích Miocen muộn (N_1^3) tương ứng với 1 chu kỳ và 1 phức tập (sequence) với 3 miền hệ thống:

- Miền hệ thống trầm tích biển thấp (LST) gồm 5 nhịp trầm tích aluvi, mỗi nhịp trầm tích aluvi tương ứng với một phức hệ tương cát bùn aluvi ($S_{mar}LST$).

- Miền hệ thống trầm tích biển tiến (TST) gồm 5 nhịp trầm tích, mỗi nhịp trầm tích tương ứng với một phức hệ tương bùn cát biển tiến ($Mmt, S_{mamr}/M_{samt}TST$).

- Miền hệ thống trầm tích biển cao (HST) gồm 2 nhịp trầm tích, mỗi nhịp trầm tích tương ứng với một phức hệ tương bùn cát châu thổ ($Mamt/M_{samh}HST$).

2. Miền hệ thống trầm tích biển tiến là giai đoạn tạo than mạnh mẽ nhờ các điều kiện thuận lợi sau: địa hình bằng phẳng, chế độ kiến tạo bình ổn, sự dao động mực nước biển nhịp nhàng và khí hậu nóng ẩm kéo dài.

3. Miền hệ thống trầm tích biển thấp được đặc trưng bởi tương cát lòng sông khá dày, có mức độ biến đổi thứ sinh yếu, độ rỗng hiệu dụng (Me) cao có khả năng chứa khí tốt đến trung bình.

Kiến nghị: Nghiên cứu tương đá – cổ địa lý cho phép xây dựng tiền đề để đồng danh via than và tính toán trữ lượng than nêu một cách chính xác.

DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH ĐÃ CÔNG BỐ

1. **Nguyễn Thị Phương Thảo**, Trần Nghi, Đinh Xuân Thành, 2020. Nghiên cứu đặc điểm thạch học và khả năng chứa dầu khí của đá cát kết Oligocen – Miocen sớm khu vực Tây Bắc bể Sông Hồng. Tạp chí Địa chất, Loạt A, số 371-372 (2020), tr. 227-238.
2. Trần Nghi, **Nguyễn Thị Phương Thảo***, Đinh Xuân Thành, Lương Hồng Hược, Nguyễn Thị Huyền Trang, Lê Nam, Đào Trung Hoàn, 2020. Phân tích độ hạt của cát kết bằng lát mỏng thạch học – áp dụng trong nghiên cứu môi trường trầm tích Miocen muộn khu vực Đông Nam Miền võng Hà Nội. Tạp chí Địa chất, Loạt A, số 371-372 (2020), tr. 78-89.
3. Trần Nghi, Đinh Xuân Thành, Trần Thị Thanh Nhàn, Trần Trọng Thịnh, **Nguyễn Thị Phương Thảo**, Trần Ngọc Diễn, Nguyễn Thị Huyền Trang, Phạm Nguyễn Hà Vũ, Trần Thị Dung, 2019. Phương pháp minh giải mặt cắt địa chấn nông phân giải cao: Nguyên lý và áp dụng cho vùng biển ven bờ châu thổ sông Hồng. VNU Journal of Science: Earth and Environmental Sciences, Vol. 35, No. 2 (2019) 58-73.