

TẠP CHÍ

ISSN 0868 - 7052

CÔNG NGHIỆP MỎ

MINING INDUSTRY JOURNAL

NĂM THỨ XXXII SỐ 5 - 2018

CƠ QUAN CỦA HỘI KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ MỎ VIỆT NAM

BỘ MÔN TÌM KIẾM-THĂM ĐO - 40 NĂM XÂY DỰNG VÀ PHÁT TRIỂN

MỘT SỐ VẤN ĐỀ VỀ TẠO KHOÁNG URANI TRONG CÁT KẾT BỒN TRŨNG NÔNG SƠN

NGUYỄN VĂN LÂM, NGUYỄN PHƯƠNG
 Trường Đại học Mỏ-Địa chất
 TRẦN LÊ CHÂU, NGUYỄN TRƯỜNG GIANG,
 LÊ QUYẾT TÂM – Liên đoàn Địa chất Xạ-Hiếm
 Email: nguyenvlan1958@gmail.com

Quặng urani trong cát kết bồn trũng Nông Sơn đã được nhiều nhà địa chất trong và ngoài nước quan tâm nghiên cứu từ những năm 1980 của thế kỷ trước. Các công trình nghiên cứu đã cơ bản làm rõ thành phần thạch học, địa hóa, khoáng vật và nguồn gốc quặng urani. Tuy nhiên, khi luận giải về quá trình tạo khoáng urani, các nhà nghiên cứu có xu hướng nghiêng về điều kiện khí hậu khô, bán khô và chưa quan tâm đến các yếu tố hợp thành trong tạo khoáng urani.

Trước những vấn đề tồn tại và các thông tin mới về quặng hoá urani theo tài liệu thăm dò, tập thể tác giả tiến hành nghiên cứu và luận bàn quá trình tạo khoáng urani trên cơ sở phân tích tổ hợp các yếu tố quyết định quá trình tạo khoáng urani trong bồn trũng Nông Sơn nhằm nâng cao độ tin cậy đánh giá tài nguyên và phân vùng triển vọng phục vụ cho công tác thăm dò urani đạt hiệu quả.

1. Tổng quan

Trũng Nông Sơn là một trũng dạng địa hào bị phân chia thành hai trũng thứ cấp là Sông Bung và Nông Sơn (Thọ Lâm). Tổng hợp các kết quả nghiên cứu cho thấy trong trũng Nông Sơn, quặng urani kiểu cát kết chủ yếu tập trung ở các khu vực An Điem, Cà Liêng-Sườn Giữa, Tabhing, Khe Hoa-Khe Cao. Trong các khu vực này, đá chứa quặng thường tồn tại dạng các tập mỏng và kéo dài, được gọi là các "tập sản phẩm". Trong từng tập sản phẩm có các tập đá chứa quặng với thành phần là cát kết kiểu acko, dạng acko hoặc grauvac, dạng grauvac màu xám, xám tím loang lổ.

Theo kết quả nghiên cứu thành phần vật chất quặng [4], các khoáng vật quặng urani nguyên sinh trong cát kết gồm nasturan, nasturan ngậm nước và coffinit; các khoáng vật thứ sinh thường là uranofan, soddyit, uranoxit, autunit, phosfuranilit và basetit. Đi cùng với các khoáng vật urani thường

có pyrit, marcazit, galenit, sphalerit, hydroxyt sắt và mangan. Kết quả phân tích hoá cho hàm lượng U_3O_8 ở khu An Điem dao động từ 0,002 % đến 0,438 %, chủ yếu thuộc loại hàm lượng nghèo,...

Trong gần 4 thập kỷ qua đã có nhiều công trình nghiên cứu chuyên sâu về bồn trũng Nông Sơn và quặng hoá urani trong cát kết, nhất là nghiên cứu về đặc điểm thạch học và quặng hoá urani, đặc điểm địa hoá-khoáng vật quặng phóng xạ và tài nguyên-trữ lượng urani [1], [2], [4].

Các công trình nghiên cứu trên đây đã làm rõ cơ bản cấu trúc bồn trũng Nông Sơn, môi trường thành tạo các lớp đá chứa quặng, nguồn cung cấp urani, thành phần khoáng vật quặng, điều kiện và nguồn gốc thành tạo và tiềm năng tài nguyên urani. Tuy nhiên, hiện nay vẫn còn một số vấn đề khoa học về vai trò của các yếu tố đối với tạo khoáng urani trong cát kết chưa được giải quyết hoàn toàn thỏa đáng, thiết nghĩ cần được bàn luận và tiếp tục nghiên cứu.

2. Vai trò của các yếu tố với quá trình tạo quặng urani

2.1. Yếu tố cấu-kiến tạo

Vai trò của yếu tố cấu trúc-kiến tạo đối với tạo khoáng urani trong cát kết bồn trũng Nông Sơn được biểu hiện ở quá trình tách giãn tạo bồn trũng, hoạt động kiến tạo trong giai đoạn tích tụ trầm tích và tạo lục. Quá trình tách giãn tạo bồn trũng nửa hở lưu thông với biển là điều kiện tiên quyết tạo môi trường thuận lợi cho tích tụ trầm tích vũng-vịnh và tạo khoáng urani. Sau quá trình tách giãn tạo bồn trũng nửa hở lưu thông với biển, chế độ hoạt động kiến tạo của trũng Nông Sơn trong giai đoạn tích tụ trầm tích diễn ra có tính quy luật, tương đối điều hoà và không có sự đột biến kiến tạo. Điều đó biểu hiện ở sự có mặt liên tục của các trầm tích vũng-vịnh được xếp vào hệ tầng An Điem chứa

urani, hệ tầng Sườn Giữa chứa than và urani dạng hấp phụ, trầm tích lục địa màu đỏ hệ tầng Bàn Cờ, Khe Rèn và Hữu Chánh.

Phân tích bình đồ cấu trúc hiện tại cho thấy các lớp trầm tích có đường phương song song với phương kéo dài của bồn trũng; đồng thời góc nghiêng của chúng trong nhiều trường hợp phù hợp với góc nghiêng của sườn bồn trũng. Vì vậy có thể thấy tiếp sau quá trình tách giãn tạo rift, tích tụ trầm tích và thành đá là các pha biến dạng dẻo diễn ra với cường độ yếu đã tạo cho các lớp đá có thể nằm thoải là điều kiện thuận lợi cho quá trình tạo khoáng urani theo phương thức oxy hoá-khử. Tuy nhiên, các pha biến dạng này cũng tạo ra những nếp uốn bậc cao có đặc điểm chung là kích thước nhỏ, vòm rộng, góc dốc các cánh thoải $10\div 25^\circ$ lại là yếu tố có ảnh hưởng tiêu cực đến sự di chuyển của nước vỉa và khả năng tích tụ quặng urani. Kế tiếp sau các pha biến dạng dẻo là pha biến dạng giòn làm xuất hiện các đứt gãy phương Tây Bắc-Đông Nam, Đông Bắc-Tây Nam, á vĩ tuyến, á kinh tuyến đã chia cắt vùng trũng thành những khối có vai trò khác nhau đối với tạo khoáng urani. Ngoài ra, do ảnh hưởng của hoạt động kiến tạo, ở gần trung tâm bồn trũng có các khối đá móng có kích thước khá lớn được nâng cao như khối granit phức hệ Bến Giềng-Quê Sơn có diện tích khoảng 2 km^2 , phức hệ Chà Ván 22 km^2 , khối đá biến chất hệ tầng Thạch Mỹ gần 28 km^2 ,... Các khối đá này không chỉ góp phần cung cấp urani cho bồn trũng, mà còn tạo điều kiện thuận lợi cho hình thành tầng nước ngầm là nguồn gốc sinh ra nước vỉa di chuyển về trung tâm bồn trũng.

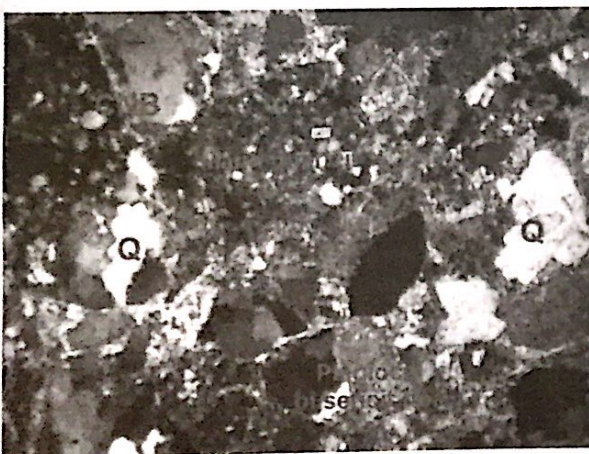
Như vậy, quá trình tách giãn tạo bồn trũng nửa hồ lưu thông với biển và các hoạt động kiến tạo về sau có vai trò quan trọng đối với tạo khoáng urani trong khu vực Nông Sơn. Tuy nhiên, do bồn trũng

nửa hồ lưu thông với biển nên có một phần urani hoà tan trong nước được đưa ra biển là một trong những cơ sở luận giải tại sao quặng urani trong khu vực nghiên cứu có hàm lượng thấp hơn so với các mỏ cùng kiểu nguồn gốc được thành tạo trong các bồn trũng kín giữa núi.

2.2. Thành phần đá vây quanh quặng

Thành phần và tính chất của đá trầm tích vây quanh quặng là một trong những yếu tố đóng vai trò quan trọng trong quá trình thành tạo kiểu mỏ urani trong cát kết theo phương thức oxy hoá-khử. Kết quả phân tích các mẫu lát mỏng cát kết chứa quặng ở khu Khe Hoa-Khe Cao cho thấy chúng có kiến trúc xi măng kiểu lấp đầy, thành phần gồm mảnh vụn và xi măng gắn kết. Khoáng vật mảnh vụn chiếm $60\div 95\%$, gồm các khoáng vật chính là thạch anh, feldpat, mica, khoáng vật phụ có zircon, apatit. Xi măng gắn kết chiếm $5\div 40\%$, gồm các khoáng vật nhóm mica và hydromica ($60\div 70\%$), clorit ($20\div 35\%$), montmorilonit ($5\div 10\%$), ít carbonat [4]. Các loại cát kết màu xám tím xen kẽ và các đá màu xám có độ lỗ hổng trung bình, độ thấm cao, kích thước hạt vụn trung bình ($0,1\div 1 \text{ mm}$) với các thông số đặc trưng: độ chọn lọc kém ($S_o > 3$); độ mài mòn từ kém đến trung bình ($R_o = 0,25\div 0,4$); độ co ngót tương đối cao ($S_r = 0,45\div 0,75$) [2]. Kích thước hạt trung bình trong cát kết được chia làm 3 loại: loại bé $M_d < 0,01 \text{ mm}$; loại trung bình $M_d = 0,01\div 2,5 \text{ mm}$; loại lớn $M_d > 2,5 \text{ mm}$.

Kết quả nghiên cứu nêu trên là cơ sở luận giải tại sao urani có mặt trong nhiều loại đá từ cuối kết đến cát kết, song chỉ có loại cát kết acko, dạng acko hoặc grauvac, dạng grauvac màu xám, giàu vật chất hữu cơ với độ hạt trung bình của M_d thay đổi từ $0,01\div 1 \text{ mm}$ và độ lỗ hổng trung bình, độ thấm cao là thuận lợi cho tích tụ urani (Ảnh 1, 2).



Ảnh 1. Cát kết Arkos hạt lớn, xi măng sét, calxit (Ảnh dưới kính SHM: TGK26605/1 (2N+))



Ảnh 2. Cát kết Grauvac, xi măng sét (Ảnh dưới kính SHM: N36-33808 (2N+))

2.3. Yếu tố địa chất thủy văn

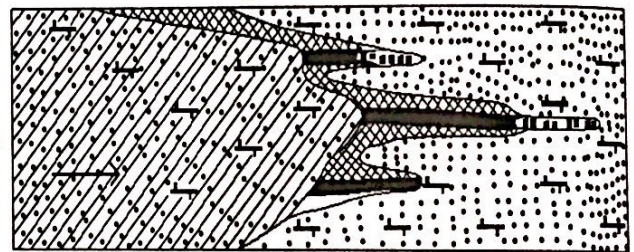
Toàn bộ bồn trũng Nông Sơn kéo dài theo phương gần á vĩ tuyến, được hình thành vào đầu Trias muộn và phát triển kế thừa trong các giai đoạn Jura, Neogen, Đệ tứ. Đây bồn trũng là các thành tạo biến chất hệ tầng Khâm Đức, A Vương và các đá magma phức hệ Bến Giằng-Quế Sơn, Đại Lộc, Chà vằn. Đây là bồn trũng nửa kín dạng địa hào có phần rìa nâng cao, sau đó thoái dần về trung tâm. Bao quanh bồn trũng là những dãy núi cao được cấu thành bởi các đá hệ tầng A San và phức hệ xâm nhập Đại Lộc ở phía bắc, khối xâm nhập Bến Giằng-Quế Sơn ở phía nam,... Các miền núi cao này được coi là những khối địa chất thủy văn cung cấp nước ngầm cho bồn trũng. Các loại đá này có mức độ nứt nẻ cao và bị phong hoá mạnh trong điều kiện khí hậu nhiệt đới ẩm là điều kiện thuận lợi cho hình thành nước ngầm dưới dạng nước lỗ hổng và nước khe nứt. Đây là yếu tố quan trọng vì chúng là nơi tạo ra dòng nước vỉa chứa khoáng hoá urani và di chuyển xuống dưới theo tầng thấm nước nằm nghiêng đến trung tâm bồn và sau đó đến vùng thoát. Những dòng nước vỉa là yếu tố quan trọng góp phần tạo ra đới oxy hoá vỉa và đới khử trong tập cát kết arco, dạng arco, grauvac, dạng grauvac xen bột kết và sạn kết. Chính đới khử là nơi diễn ra quá trình tạo quặng urani công nghiệp trong bồn trũng Nông Sơn với các khoáng vật đặc trưng là nasturan, cofinit cộng sinh với pyrit, marcazit, calcopyrit, sphalerit, galenit,... Ngoài ra, trong điều kiện khí hậu nhiệt đới ẩm, do mực nước ngầm dâng cao nên ranh giới bề mặt đới oxy hoá và đới khử cũng dâng cao là cơ sở luận giải tại sao các thân quặng urani không tồn tại ở độ sâu lớn theo hướng dốc của lớp đá chứa quặng. Kết quả nghiên cứu và luận giải được chứng minh qua tài liệu thăm dò quặng urani lô A, khu Pà Lừa-Pà Rồng. Theo tài liệu thăm dò, từ đầu lộ vỉa xuống sâu, thân quặng có dạng chuỗi ổ, thấu kính và độ dài chung theo đường hướng dốc khoảng 100÷200 m. Đây là điểm khác biệt cơ bản với các kiểu mỏ urani trong cát kết màu đỏ thành tạo trong điều kiện khí hậu khô và bán khô.

2.4. Môi trường địa hoá của đá vây quanh quặng

Trong nhiều năm qua, công tác nghiên cứu địa hóa liên quan đến quặng hoá urani trong cát kết chủ yếu tập trung vào đặc điểm địa hoá các nguyên tố, đặc biệt là mối quan hệ giữa urani và vanadi, cũng như sự có mặt của tập hợp các nguyên tố, các khoáng vật đặc trưng trong quặng ở khu vực Khe Hoa-Khe Cao [4]. Kết quả nghiên cứu chỉ cho phép luận giải về hành vi của urani và các nguyên tố khác trong bồn trũng Nông Sơn, chưa

đủ cơ sở để luận giải về vai trò của môi trường địa hoá của đá vây quanh quặng đối với mức độ tập trung cao của hàm lượng urani và đặc điểm hình thái thân quặng.

Theo Kasiseva M.Ph. (1970), môi trường địa hoá của đá vây quanh quặng có vai trò quan trọng đối với mức độ tập trung cao của hàm lượng urani và kiểu hình thái thân quặng. Đối với tạo quặng urani trong cát kết theo phương thức oxy hoá-khử, phụ thuộc vào sự vượt trội của các khoáng vật sắt và mối quan hệ tương ứng đối với các dạng khác nhau của sắt, môi trường đá vây quanh quặng được chia ra ba kiểu địa hoá: kiểu địa hoá pyrit được đặc trưng bởi sự vượt trội của sulphyr sắt và cường độ lớn của quá trình oxy hoá kiểu địa hoá clorit-siderit được đặc trưng bởi sự vượt trội của dạng clorit-carbonat của sắt; kiểu địa hoá ilmenit-clorit là các đá có hàm lượng cao của dạng carbonat-clorit và các dạng mảnh vụn của sắt (H.1).



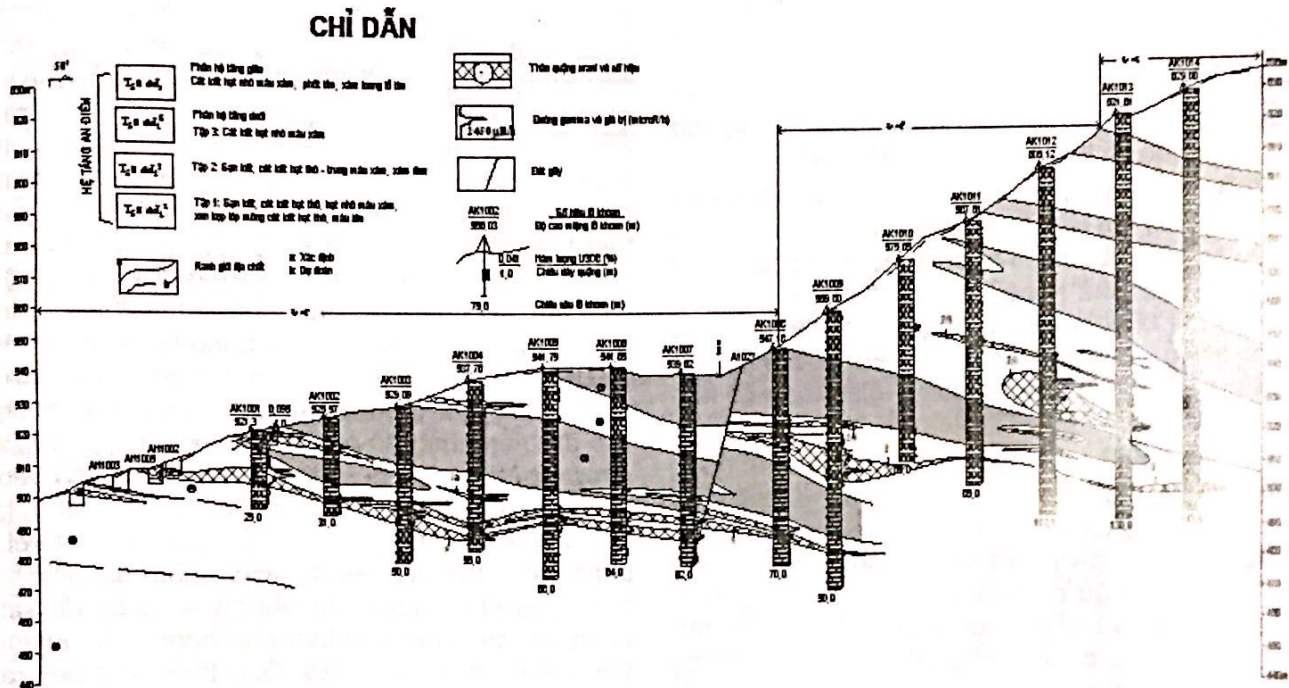
H.1. Hình dạng thân quặng trong tầng đá có các kiểu địa hoá khác nhau (M.Ph. Kasiseva, 1970): 1 - Kiểu địa hoá clorit-siderit; 2 - Kiểu địa hoá pyrit; 3 - Đới oxy hoá vỉa; 4 - Khu vực hàm lượng cao của urani; 5 - Khu vực hàm lượng thấp của urani; 6 - Hướng di chuyển của nước vỉa

H.1. Hình dạng thân quặng trong tầng đá có các kiểu địa hoá khác nhau (M.Ph. Kasiseva, 1970): 1 - Kiểu địa hoá clorit-siderit; 2 - Kiểu địa hoá pyrit; 3 - Đới oxy hoá vỉa; 4 - Khu vực hàm lượng cao của urani; 5 - Khu vực hàm lượng thấp của urani; 6 - Hướng di chuyển của nước vỉa

Như đã trình bày ở trên, trong bồn trũng Nông Sơn, các tập cát kết arco, dạng arco, grauvac, dạng grauvac màu xám xen lớp mỏng bột kết và sạn kết có hàm lượng clorit trong xi măng từ 20÷35 %, thuộc loại khoáng vật tạo đá phổ biến và thường tập trung thành đám. Theo phân tích phổ rơn ghen tại Cộng Hoà Pháp [4], trong thành phần của clorit các cation sắt và magie đóng vai trò chủ đạo nhưng hàm lượng sắt trội hơn. Ngoài ra, trong tổ hợp khoáng vật đi cùng của quặng urani chưa phong hoá ở khu Khe Hoa-Khe Cao [4] và [2] đã xác định được hai khoáng vật siderit và pyrit có mức phổ biến trung bình. Trong đó, khoáng vật pyrit chỉ tạo tập hợp dạng trứng cá, dạng kết hạch tập trung. Như vậy, các lớp cát kết arco, dạng arco, grauvac, dạng grauvac có kiểu địa hoá không đồng nhất, nghĩa là bao gồm các đá có những kiểu địa

hoá khác nhau. Căn cứ vào phân loại kiểu địa hoá của M.Ph. Kasiseva, các tập cát kết chứa quặng trong bồn trũng Nông Sơn có môi trường địa hoá pha trộn giữa kiểu clorit-siderit và pyrit. Trong đó chủ yếu là kiểu địa hoá clorit-siderit, còn kiểu địa hoá pyrit liên quan chủ yếu với tập hợp pyrit dạng trứng cá, dạng kết hạch tập trung kiểu thấu kính đan xen nhau. Chính các lớp cát kết arco, dạng arco, grauvac, dạng grauvac tồn tại chủ yếu kiểu địa hoá clorit-siderit nên trong giới hạn đới quặng được đặc trưng bởi hàm lượng urani thấp, chỉ các

thấu kính đá được đặc trưng bởi kiểu địa hoá pyrit là môi trường thuận lợi cho tích tụ urani với hàm lượng cao. Vì vậy, đây là nguyên nhân dẫn đến thành tạo các thân quặng công nghiệp dạng thấu kính xếp chồng lên nhau với khoảng cách nhất định trong tầng chứa quặng. Kết quả nghiên cứu và luận giải cho thấy, hình dạng và sự phân bố của các thấu kính quặng urani công nghiệp khu Pà Lừa qua tài liệu thăm dò (H.2) hoàn toàn phù hợp với mô hình tạo khoáng urani có các kiểu địa hoá khác nhau của M.Ph. Kasiseva.



H.2. Mặt cắt địa chất tuyến 10 lô A, khu Pà Lừa-Pà Rồng, huyện Nam Giang, tỉnh Quảng Nam (2012)

2.5. Yếu tố khí hậu

Yếu tố khí hậu có vai trò quan trọng đối với quá trình tạo khoáng urani kiểu thấm đọng, song hầu như chưa được đề cập đến trong các công trình nghiên cứu trước đây. Kiểu mỏ urani nguồn gốc thấm đọng phân bố chủ yếu ở những vùng khí hậu khô và bán khô do rất thuận lợi cho sự tăng cao hàm lượng phong của urani trong nước và phát triển đới oxy hoá vữa [5], [6], [7], [8]. Ngoài ra, do tốc độ bốc hơi mạnh nên hàm lượng urani trong nước đạt $n.10^{-5}$ g/l, cao hơn 1÷2 bậc so với vùng khí hậu ẩm. Đây là những điểm khác biệt so với kiểu mỏ urani thấm đọng thành tạo trong vùng khí hậu nhiệt đới ẩm.

Ở nước ta, quá trình tích tụ trầm tích và tạo quặng urani trong bồn trũng Nông Sơn diễn ra trong điều kiện khí hậu nhiệt đới ẩm, biểu hiện rõ ở sự có mặt của các vỉa than, thấu kính than và sét than trong hệ tầng An Đầm ($T_3nađ$), Sườn Giữa

(T_3n-r sg) và hệ tầng Khe Rèn (J_1kr). Như vậy, sự tồn tại của các thành hệ chứa than và các vỉa than, thấu kính than đã chứng minh trên miền xâm thực của các đá biến chất hệ tầng Khâm Đức, A Vương và các đá magma phức hệ Bến Giằng-Quế Sơn, Đại Lộc bao quanh bồn trũng có thảm thực vật phong phú và lớp thổ nhưỡng giàu vật chất hữu cơ với chiều dày khá lớn. Trong môi trường như vậy, các dạng hoà tan của vật chất hữu cơ dưới dạng acid humic, CO_2 đi vào tầng chứa nước cùng với nước thấm đọng qua đầu lộ vỉa của các lớp đá trong bồn trũng đã góp phần quyết định quá trình thành tạo tính phân đới ngoại sinh và hàm lượng urani có những điểm khác biệt so với vùng khí hậu khô nóng. Vì vậy, kết quả tìm kiếm và thăm dò quặng urani trong bồn trũng Nông Sơn đã ghi nhận chưa gặp hình dạng thân quặng dạng chữ "C" và hàm lượng trung bình của urani thấp, từ $0,00218 \div 0,1846$ % U_3O_8 (khu Khe Hoa-Khe Cao);

từ 0,002÷0,438 % (khu An Điền) và từ 0,01÷1,906 % U_3O_8 , trung bình là 0,041 % U_3O_8 (lô A, khu Pà Lừa-Pà Rồng).

3. Khái quát về tạo khoáng urani trong cát kết bồn trũng Nông Sơn

Nghiên cứu về tạo khoáng urani trong cát kết bồn trũng Nông Sơn đã được đề cập đến trong một số công trình nghiên cứu trước đây. Quặng urani trong trũng Nông Sơn chủ yếu tồn tại dưới dạng hấp phụ trong than hoặc các trầm tích cơ học giàu vật chất hữu cơ [3]. Trong những năm tiếp theo, phần lớn các nhà nghiên cứu cho rằng urani trong cát kết được thành tạo theo phương thức oxy hoá-khử dạng lớp, bao gồm 2 giai đoạn tạo quặng là thời kỳ thành đá tạo những tập quặng nghèo và thời kỳ oxy hoá-khử [4].

Kế thừa quan điểm của các nhà địa chất nêu trên, kết hợp với tài liệu nghiên cứu bổ sung trong thời gian qua và tài liệu tham khảo trong các công trình của các nhà khoa học nước ngoài đã công bố, tập thể tác giả cho rằng quá trình tạo khoáng urani trong vùng nghiên cứu diễn ra trong điều kiện khí hậu nhiệt đới ẩm qua 3 giai đoạn kế tiếp nhau như sau:

➤ Giai đoạn thứ nhất (tích tụ vật liệu trầm tích): bồn trũng Nông Sơn là bồn trũng dạng vịnh nửa kín, lưu thông với biển nên rất thuận lợi cho tích tụ trầm tích vũng-vịnh và tạo khoáng urani. Trong điều kiện khí hậu nhiệt đới ẩm, mạng sông suối và thảm thực vật phát triển mạnh, đồng thời trên miền xâm thực diễn ra chủ yếu quá trình phong hoá hoá học và sinh-hoá đối với các đá biến chất hệ tầng Khâm Đức, Asan và phức hệ magma granit Bến Giằng-Quế Sơn, Đại Lộc. Các sản phẩm phong hoá và mùn thực vật trong lớp thổ nhưỡng được rửa trôi, vận chuyển và tích tụ chủ yếu trong bồn trũng; còn một phần được nước sông, suối vận chuyển ra biển. Ngoài ra, khi dung dịch nước có chứa khoáng hoá di chuyển xuống bồn trũng trong thời kỳ tích tụ vật liệu trầm tích, dung dịch tiếp xúc với tàn tích sinh vật dẫn đến urani cùng các kim loại bị khử và tạo ra những dạng khoáng vật không hoà tan phân tán trong tầng trầm tích. Tuy nhiên, các sản phẩm trầm tích có hàm lượng urani rất nghèo;

➤ Giai đoạn thứ hai (thành đá): trong giai đoạn này, các thành tạo trầm tích bị nhấn chìm rơi vào điều kiện hoá-lý mới, đó là quá trình thành đá. Trong điều kiện hoá-lý mới, do nhiệt độ, áp suất thay đổi và mức độ mất nước khác nhau trong tầng trầm tích,... dẫn đến tính không nhất của hoàn cảnh hoá-lý là nguyên nhân chính diễn ra

quá trình di chuyển, tái phân bố urani dưới dạng những đốm, vết, kết hạch, dải mỏng với hàm lượng nghèo trong cát kết giàu vật chất hữu cơ và các khoáng vật sulphyr sắt. Chính trong giai đoạn này đã tạo cơ sở góp phần hình thành các tập lớp đá cát kết chứa quặng ở khu vực Khe Hoa-Khe, Tabhing-Pà Lừa,...;

➤ Giai đoạn thứ ba (oxy hoá-khử): có vai trò quyết định đến thành tạo các thân quặng urani công nghiệp trong vùng nghiên cứu. Sau giai đoạn thành đá, bồn trũng chuyển sang bồi các địa chất mới, đó là quá trình uốn nếp và hình thành các đới dập vỡ, đứt gãy theo các phương khác nhau đã dẫn đến phân chia bồn trũng thành các khối có quy mô và mức độ nâng hạ khác nhau như khối Khe Hoa, Khe Cao, Chùa Đua, Khe Lốt,... Đây là điều kiện thuận lợi cho quá trình di chuyển của nước vỉa và tạo khoáng urani theo phương thức oxy hóa-khử. Trong điều kiện khí hậu ẩm ướt, thảm thực vật phát triển tạo ra lớp mùn hữu cơ trong lớp thổ nhưỡng. Các dạng vật chất hữu cơ này bị nước mặt hoà tan tạo ra acid humic và CO_2 nên lượng oxy trong nước vỉa giảm đi. Dưới tác dụng của nước mặt, nước ngầm, các hợp chất chứa urani trong vỏ phong hoá, trong các đá biến chất, đá magma bị hoà tan và được nước ngầm mang đi theo hướng di chuyển vào các lớp cát kết dưới dạng nước vỉa. Trên đường di chuyển theo hướng dốc của các lớp cát kết, dung dịch nước vỉa tiếp tục oxy hoá, hoà tan các hợp chất chứa urani và những khoáng vật sắt trong đá (oxy hoá vỉa) làm cho hàm lượng urani trong dung dịch tăng cao. Quá trình này diễn ra chậm, lâu dài và thường duy trì đến bề mặt ranh giới với nước ngầm. Vì vậy, trong đới oxy hóa của những lớp đá chứa quặng trong bồn trũng đã xác định được các khoáng vật đặc trưng như goetit, hydrogoetit, oxyt mangan,...

Khi di chuyển đến ranh giới với nước ngầm, dung dịch không chứa oxy nên mất khả năng oxy hoá và bắt đầu bị khử trong điều kiện hoá-lý mới đã tạo ra bề mặt ranh giới oxy hoá-khử. Từ bề mặt ranh giới oxy hoá-khử trở xuống theo hướng dốc của lớp cát kết, quá trình khử diễn ra liên tục và lâu dài dẫn đến thành tạo thân quặng công nghiệp. Trong đới khử của khu vực nghiên cứu đã xác định được tập hợp các khoáng vật urani màu đen như nasturani (Ảnh 3), cofinit (Ảnh 4) cộng sinh với pyrit, marcazit, calcopyrit, sphalerit, galenit,... Như vậy, trong giai đoạn thứ ba, quá trình tạo khoáng urani trong cát kết ở bồn trũng hoàn toàn xảy ra trong điều kiện khí hậu nhiệt đới ẩm và mức độ tập trung urani công nghiệp chỉ diễn ra theo phương thức oxy hoá-khử.



Ảnh 3. Khoáng vật nasturan ở thân quặng 1, lô A, khu Pà Lừa (2012)



Ảnh 4. Khoáng vật coffinit ở gương 13 m, 45 m lò theo đường phương, khu Pà Lừa (2012)

4. Kết luận

Từ kết quả nghiên cứu đã trình bày cho phép rút ra một số kết luận sau:

➢ Quá trình tạo khoáng urani trong cát kết bồn trũng Nông Sơn chịu ảnh hưởng đồng thời của 5 yếu tố gồm: cấu trúc-kiến tạo, thành phần đá vây quanh quặng, địa chất thuỷ văn, môi trường địa hoá của đá vây quanh quặng và khí hậu nhiệt đới ẩm. Tổ hợp 5 yếu tố này là nguyên nhân chính tạo ra kiểu mỏ urani trong cát kết có những đặc điểm nổi bật như thân quặng dạng chuỗi, ổ, thấu kính có hình dạng phức tạp và nằm xếp chồng lên nhau với khoảng cách nhất định và tồn tại ở độ sâu không lớn theo hướng dốc của tầng chứa quặng, đồng thời hàm lượng urani trong thân quặng chỉ ở mức trung bình thấp;

➢ Quặng hoá urani trong cát kết bồn trũng Nông Sơn được thành tạo qua 3 giai đoạn kế tiếp nhau gồm giai đoạn tích tụ vật liệu trầm tích, thành đá và oxy hoá-khử; trong đó giai đoạn oxy hoá-khử đóng vai trò quan trọng trong quá trình tạo quặng urani công nghiệp;

➢ Các kết quả nghiên cứu nêu trên đã góp phần nhận diện đầy đủ hơn về kiểu mỏ urani trong cát kết bồn trũng Nông Sơn, song vẫn cần có các công trình nghiên cứu bổ sung. Việc nghiên cứu sâu hơn không chỉ phục vụ đơn thuần về mặt khoa học, mà còn góp phần nâng cao hiệu quả cho công tác dự báo tài nguyên và thăm dò urani trong bồn trũng Nông Sơn. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Đắc Đoàn,¹ (chủ nhiệm), Nguyễn Quang Hưng (đồng chủ nhiệm), 2005. Nghiên cứu,

khảo sát, đánh giá tổng quan tài nguyên, trữ lượng urani ở Việt Nam. Liên đoàn Xạ-Hiếm, Hà Nội.

2. Nguyễn Quang Hưng, 2002. Đặc điểm thạch học và quặng hóa urani trong trầm tích Than muộn bồn trũng Nông Sơn. Luận án Tiến sĩ Địa chất. Trường Đại học Mỏ-Địa chất, Hà Nội.

3. Trần Thanh Tùng và nnk, 1986. Đánh giá triển vọng quặng phóng xạ vùng Việt Bắc và Quảng Nam-Đà Nẵng. Liên đoàn Địa chất Xạ-Hiếm.

4. Trịnh Xuân Bền, 1995. Đặc điểm địa hoá-khoáng vật quặng phóng xạ khu vực Khe Hoa-Khe Cao, bể than Nông Sơn. Luận án Phó Tiến sĩ Khoa học Địa lý-Địa chất. Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản, Hà Nội.

5. Белевцев Я.Н., Данчев В.И., 1980. Геология и генезис месторождений урана в осадочных и метаморфических толщах. Москва "Недра".

6. Данчев В.И., Стрелянов Н.П., Шиловский П. П., 1966. Образование экзогенных месторождений урана и методы их изучения. Атомиздат, Москва.

7. Игнатов П.А., 2014. Палеогеогеологические обстановки образования рудных месторождений. Москва.

8. Кширцева М.Ф., 1970. Методы изучения эпигенетических изменений в рыхлых осадочных породах. Изд "Недра".

Ngày nhận bài: 12/02/2018

Ngày gửi phản biện: 11/03/2018

Ngày nhận phản biện: 27/06/2018

Ngày chấp nhận đăng bài: 10/08/2018

Từ khoá: tạo khoáng urani, Urani trong cát kết, Trũng Nông Sơn

(Xem tiếp trang 29)

**TẠP CHÍ
CÔNG NGHIỆP MỎ**

CƠ QUAN CỦA HỘI KH&CN MỎ VIỆT NAM

**NĂM THỨ XXXII
SỐ 5 - 2018**

✦ **Tổng biên tập:**
GS.TS.NGND. **VÕ TRỌNG HÙNG**

✦ **Phó Tổng biên tập
kiêm Thư ký Toà soạn:**
ThS. **NGUYỄN VĂN BIÊN**

✦ **Ủy viên Phụ trách Trĩ sự:**
KS. **TRẦN VĂN TRẠCH**

✦ **Ủy viên Ban biên tập:**
TS. **NGUYỄN BÌNH**

PGS.TS. **PHÙNG MẠNH ĐẮC**
TSKH. **ĐÌNH NGỌC ĐĂNG**
TS. **NGHIÊM GIA**

PGS.TS.NGUT. **HỒ SĨ GIAO**
TS. **TẠ NGỌC HẢI**

CN. **NGUYỄN THỊ HUỖN**
TS. **NGUYỄN HỒNG MINH**

GS.TS.NGUT. **VÕ CHÍ MỸ**

PGS.TS. **NGUYỄN CẢNH NAM**

KS. **ĐÀO VĂN NGÂM**

TS. **ĐÀO ĐẮC TẠO**

TS. **PHAN NGỌC TRUNG**

GS.TS.NGND. **TRẦN MẠNH XUÂN**

✦ **TOÀ SOẠN:**

Số 3 - Phan Đình Giót

Thanh Xuân-Hà Nội

Điện thoại: 36649158; 36649159

Fax: (844) 36649159

Email: info@vinamin.vn

Website: http://vinamin.vn

✦ **Tạp chí xuất bản với sự cộng tác của:** Trường Đại học Mỏ-Địa chất; Viện Khoa học và Công nghệ Mỏ-Luyện kim; Viện Khoa học Công nghệ Mỏ; Viện Dầu khí

✦ **Giấy phép xuất bản số:** 319/GP-BVHTT ngày 23/7/2002 của Bộ Văn hoá Thông tin

✦ **In tại Xí nghiệp in 2 Nhà in Khoa học Công nghệ 18 Hoàng Quốc Việt - Hà Nội**
Điện thoại: 024.37562778

✦ **Nộp lưu chiểu:** Tháng 9 năm 2018

MỤC LỤC

▣ BỘ MÔN TÌM KIẾM-THĂM DÒ - 40 NĂM XÂY DỰNG VÀ PHÁT TRIỂN

- ✦ Bộ môn Tìm kiếm-Thăm dò - 40 năm xây dựng và phát triển Nguyễn Tiến Dũng 1
- ✦ Một số thành tích nổi bật của Bộ môn Tìm kiếm-Thăm dò trong 40 năm xây dựng và phát triển - 5

▣ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ MỎ

- ✦ Kết hợp phương pháp phân tích thứ bậc (AHP) với GIS trong dự báo phân vùng triển vọng quặng hóa wolfram khu vực Plei Meo, Kon Tum Đỗ Mạnh An 6 và nnk
- ✦ Đặc điểm địa chất và các yếu tố ảnh hưởng đến độ tổn thất trong khai thác quặng apatit khu mỏ Cóc, Cam Đường, Lào Cai Khương Thế Hùng 14 và nnk
- ✦ Đặc điểm quặng hóa vàng gốc khu vực Năm Kha Á, Mường Tè, Lai Châu Nguyễn Phương 21 và nnk
- ✦ Một số vấn đề về tạo khoáng urani trong cát kết bồn trũng Nông Sơn Nguyễn Văn Lâm và nnk 30
- ✦ Đặc điểm biến đổi nhiệt dịch liên quan quặng hóa urani vùng Pia Oắc-Bình Đường Trần Ngọc Thái 36 và nnk
- ✦ Đánh giá tiềm năng và định hướng quy hoạch thăm dò, khai thác, sử dụng khoáng sản vật liệu xây dựng tỉnh Quảng Bình Lương Quang Khang 42 và nnk
- ✦ Đặc điểm thành phần khoáng vật, cấu tạo kiến trúc quặng đồng dải Biển Động-Quý Sơn Lê Thị Thu 49 và nnk
- ✦ Đánh giá tài nguyên và giá trị kinh tế đá hoa khu vực Liên Hợp, Quý Hợp, Nghệ An Khương Thế Hùng 57 và nnk
- ✦ Đặc điểm quặng hóa và phân vùng triển vọng quặng vàng gốc khu vực San Xay-Attapeu-CHDCND Lào Houmphavanh 64 Phatthana và nnk
- ✦ Đặc điểm quặng hóa thiếc khu vực Núi Cao Lạc Dương, Lâm Đồng Đỗ Văn Định 72 và nnk
- ✦ Đặc điểm khoáng vật và đặc tính lý hóa của khoáng vật haloysyt có cấu trúc dạng ống tại mỏ Hang Dơi, Thạch Khoán, Phú Thọ Bùi Hoàng Bắc 80 và nnk
- ✦ Đặc điểm phân bố và tài nguyên, trữ lượng quặng titan, zircon trong sa khoáng ven biển khu vực Hòa Thắng, tỉnh Bình Thuận Nguyễn Trọng Toàn 87 và nnk
- ✦ Lựa chọn phương pháp tính trữ lượng và dự báo tài nguyên quặng thiếc-wolfram khu vực Đông Bắc Việt Nam Nguyễn Phương 92 và nnk
- ✦ Phát triển ứng dụng Webgis cho công tác quản lý các dữ liệu bản đồ khu mỏ đồng Sin Quyền, Lào Cai Nguyễn Chi Công và nnk 100
- ✦ Ảnh hưởng của các cấu tạo biến dạng địa chất đến công tác cơ giới hóa trong khai thác than vùng Hòn Gai-Cấm Phả Nguyễn Hoàng Hoàn 105 và nnk
- ✦ Ứng dụng một số phương pháp toán địa chất trong phân chia kiểu mỏ đồng đối Phan Si Pan, Tây Bắc Việt Nam Phan Viết Sơn 113 và nnk
- ✦ Đặc điểm cấu trúc các vỉa than và vấn đề thăm dò dưới mức -150 m ở Mỏ than Mạo Khê Nguyễn Tiến Dũng 120 và nnk
- ✦ Nghiên cứu xây dựng mối quan hệ giữa vận tốc "PPV" và các yếu tố ảnh hưởng do chấn động nổ mìn đào hầm đến kết cấu đường hầm lân cận Võ Trọng Hùng, Đặng Văn Kiên 128

▣ KHOA HỌC KINH TẾ VÀ QUẢN LÝ NGÀNH MỎ

- ✦ Tình hình tài chính và hiệu quả kinh tế của hai dự án Alumini Nguyễn Tiến Chính 134

▣ THÔNG TIN KHOA HỌC-KỸ THUẬT NGÀNH MỎ

- ✦ Tin vắn ngành mỏ thế giới Trung Nguyễn 138

Ảnh Bìa 1: Giàn khoan địa chất thăm dò (Ảnh DCTD)