

ĐỊA CHẤT - KHOÁNG SẢN & MÔI TRƯỜNG (trang 13-28)

ĐẶC ĐIỂM PHÂN BỐ CÁC KHOÁNG VẬT QUẶNG TRONG SA KHOÁNG VEN BỜ BIỂN TỈNH THỪA THIÊN HUẾ VÀ ẢNH HƯỞNG CỦA CHÚNG ĐẾN VIỆC LỰA CHỌN MẠNG LƯỚI CÁC CÔNG TRÌNH THẨM DÒ

NGUYỄN TIẾN DŨNG, TRẦN THỊ VÂN ANH, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*

Tóm tắt: Thừa Thiên Huế là một trong số các tỉnh ven biển của Việt Nam có tiềm năng lớn về quặng sa khoáng, được thành tạo trong các trầm tích hỗn hợp biển gió tuổi Holocen giữa-muộn và phân bố khá tập trung dọc bờ biển tỉnh Thừa Thiên Huế [3]. Mặc dù đã được nhiều nhà địa chất quan tâm, tuy nhiên việc nghiên cứu làm rõ đặc điểm các khoáng vật sa khoáng cũng như phân bố của chúng trong mối quan hệ không gian giữa chúng với nhau làm cơ sở cho việc nghiên cứu, đánh giá về chất lượng, khả năng khai thác, tuyển quặng nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng. Trên cơ sở các kết quả nghiên cứu và tổng hợp tài liệu [2,3,6], bài báo giới thiệu về đặc điểm các khoáng vật và sự phân bố của chúng trong các thành tạo sa khoáng ven biển tỉnh Thừa Thiên Huế, đồng thời đề xuất mạng lưới và các công trình thăm dò để đánh giá chất lượng và trữ lượng quặng sa khoáng tổng hợp. Kết quả nghiên cứu là cơ sở định hướng cho công tác thăm dò, khai thác và tuyển quặng sa khoáng nói chung và sa khoáng ven biển Thừa Thiên Huế nói riêng.

1. Đặt vấn đề

Đặc điểm phân bố và mối quan hệ giữa các khoáng vật quặng trong sa khoáng ven biển là những nhân tố rất quan trọng ảnh hưởng trực tiếp tới việc đánh giá tiềm năng tài nguyên- trữ lượng của mỏ, đồng thời các thông số này cũng có vai trò quyết định đến giá trị thu hồi tổng hợp của toàn bộ mỏ. Đặc điểm biến đổi chiều dày thân quặng, hàm lượng thành phần các khoáng vật hữu ích và quy luật phân bố của các khoáng vật này còn có một ý nghĩa quan trọng trong việc lựa chọn hệ thống mạng lưới các công trình thăm dò, phương pháp đánh giá kinh tế địa chất mỏ cũng như lựa chọn công nghệ khai thác mỏ. Chính vì vậy, việc nghiên cứu làm sáng tỏ đặc điểm phân bố, thành phần các khoáng vật quặng trong mỏ sa khoáng tổng hợp luôn được các nhà địa chất hết sức quan tâm.

Trên cơ sở tổng hợp các tài liệu nghiên cứu về đặc điểm địa chất, hình thái, kích thước thể nằm, công nghệ khai thác và tuyển quặng sa khoáng ven biển tỉnh Thừa Thiên Huế [2], đặc biệt là các kết quả thi công các công trình khoan, lấy và phân tích mẫu được tác giả nghiên cứu [2,3], bài báo trình bày về đặc điểm thành phần các khoáng vật quặng, quy luật phân bố không gian và mối quan hệ giữa các khoáng

vật hữu ích trong sa khoáng tổng hợp ven biển Thừa Thiên Huế: chiều dày thân quặng, đặc điểm và hàm lượng các khoáng vật quặng chủ yếu: ilmenit, zircon, rutil, leucocen, anatas. Trên cơ sở đó đề xuất mạng lưới các công trình thăm dò phù hợp với đặc điểm biến đổi về hình thái và kích thước cũng như mức độ biến đổi về thành phần các khoáng vật quặng sa khoáng.

2. Đặc điểm địa chất khu vực nghiên cứu

2.1. Vị trí địa lý tự nhiên

Quặng sa khoáng ven biển tỉnh Thừa Thiên Huế phân bố chủ yếu trong các thành tạo trầm tích hỗn hợp biển, biển gió tuổi Holocen giữa-muộn, kéo dài dọc ven bờ biển từ Giáp Tây (huyện Phong Điền) đến Bắc Đèo Hải Vân (huyện Phú Lộc) nằm gần sát đường bờ biển với địa hình đặc trưng là các đụn cát, bãi cát, cồn cát ven biển, có độ cao tuyệt đối từ 2÷50m, chiều rộng 0,5÷1,5km, chiều dài đến hàng chục km. Hiện nay kiểu thành tạo này luôn bị gió làm di chuyển và thay đổi về hình dạng [3,4,5]. Thành phần đặc trưng của trầm tích hỗn hợp biển-gió Holocen nêu trên là cát thạch anh hạt nhỏ đến vừa màu trắng, vàng nhạt, phân lớp xiên chứa quặng titan-zircon sa khoáng khá giàu (Ảnh 2). Bề dày trầm tích 5÷30 m.

2.2. Đặc điểm địa chất khu vực ven biển Thừa Thiên Huế

Theo tài liệu đo vẽ bản đồ địa chất tỷ lệ 1: 50.000 nhóm tờ Huế của Phạm Huy Thông [6] và các tài liệu mới khảo sát [2] cho thấy khu vực nghiên cứu chủ yếu là các thành tạo trầm tích hệ Đệ tứ phân bố thành dải khá rộng chạy dọc ven bờ biển có tuổi Holocen được xếp vào hệ tầng Phú Bài ($Q_2^{1-2}pb$), các thành tạo nguồn gốc hỗn hợp biển gió (mvQ_2^{2-3}) hoặc sông biển (amQ_2^3) và được mô tả theo thứ tự từ dưới lên như sau:

Thống Holocen, phụ Thống dưới - giữa Hệ tầng Phú Bài ($Q_2^{1-2}pb$)

Các thành tạo trầm tích hệ tầng Phú Bài không lộ ra trên bề mặt địa hình mà chỉ gặp trong các lỗ khoan ở độ sâu từ 6,0m đến trên 33,0m. Dựa vào đặc điểm trầm tích, vị trí phân bố, các thành tạo hệ tầng Phú Bài được chia thành hai tập:

- Tập dưới ($Q_2^{1-2}pb_1$): Bao gồm chủ yếu là các thành tạo nguồn gốc trầm tích biển ($mQ_2^{1-2}pb_1$), từ dưới lên gồm cát hạt nhỏ đến trung màu xám, xám trắng phớt vàng nằm phủ trực tiếp lên trên lớp cát hạt nhỏ lẫn ít vảy mica, chuyển dần lên trên chủ yếu là cát màu xám trắng, hạt nhỏ đến trung, chứa rất ít khoáng vật nặng màu đen. Chiều dày trầm tích khá ổn định lớn hơn 14m.

- Tập trên ($Q_2^{1-2}pb_2$): Các thành tạo thuộc tập trên, hệ tầng Phú Bài chủ yếu là các trầm tích nguồn gốc biển, biển gió ($mvQ_2^{1-2}pb_2$). Thành phần đặc trưng là cát thạch anh màu trắng, xám trắng, độ mài tròn và chọn lọc tốt. Chiều dày tập trên khá ổn định thay đổi 5 đến 10m.

Thống Holocen, phụ Thống giữa - trên

- **Trầm tích biển gió (mvQ_2^{2-3}):** Các thành tạo trầm tích hỗn hợp biển gió phân bố bao trùm gần toàn bộ diện tích vùng nghiên cứu tạo thành các dải cát với chiều rộng từ 800m đến trên 1000m, chúng tạo thành các dải và cồn cát phân bố trên địa hình nổi cao với bề mặt không bằng phẳng. Thành phần đặc trưng là cát thạch anh hạt nhỏ đến trung, màu vàng thẫm, vàng nâu, trên mặt màu xám vàng chứa nhiều khoáng vật quặng màu đen. Hạt quặng có kích thước nhỏ, tròn. Tầng trầm tích này có chứa quặng sa

khoáng titan và các khoáng vật hữu ích đi kèm với hàm lượng khá giàu.

Chiều dày của tập biển đổi rất lớn, từ 2÷15m.

Thống Holocen, phụ Thống trên

- **Trầm tích sông biển (amQ_2^3):** Trầm tích sông biển tuổi Holocen muộn phát triển dọc phía Tây bờ biển hiện đại (giáp Phá Tam Giang), thường chịu tác động của sóng, thủy triều và các dòng bồi tích dọc bờ phá Tam Giang. Thành phần gồm sét, bột sét, cát pha sét.

Các thành tạo này có chứa sa khoáng titan, zircon với hàm lượng nghèo không có giá trị công nghiệp. Chiều dày trầm tích từ 3÷10m.

2.3. Đặc điểm địa mạo

Vùng nghiên cứu có đặc điểm địa mạo không phức tạp. Dựa vào quan điểm nguồn gốc hình thái có thể xếp khu vực nghiên cứu chủ yếu thuộc dạng địa hình tích tụ với nguồn gốc: tích tụ sông biển, biển và biển gió.

* **Địa hình tích tụ sông, biển:** Địa hình tích tụ sông biển chiếm diện tích nhỏ và phân bố thành dải ở phía Tây - dọc phá Tam Giang chúng tạo thành dải hẹp kéo dài theo phương Tây Bắc- Đông Nam. Địa hình này có ranh giới khá rõ ràng với các kiểu địa hình khác. Chúng được thành tạo do các dòng sông, suối vận chuyển vật liệu từ phía Tây đổ ra. Độ cao phân bố các dạng địa hình này từ 5 ÷ 15m.

Trong các thành tạo của địa hình này thường chứa rất ít khoáng vật nặng.

* **Địa hình tích tụ biển và biển gió:** Địa hình tích tụ biển và biển gió phân bố và chiếm hầu hết diện tích vùng nghiên cứu. Dựa vào đặc điểm và vị trí thành tạo chia ra:

+ **Địa hình thành tạo do sóng:** Địa hình này tạo thành dải hẹp ở phía Đông các bãi cát chứa sa khoáng. Ranh giới ngoài là mực nước biển hiện tại, ranh giới trong là đường sóng triều cao nhất, chúng phát triển liên tục dọc bờ biển. Dựa vào độ cao chia ra: *Bãi triều thấp và bãi triều cao.*

Bãi triều có chiều rộng từ 30÷100m, chạy dọc theo mép nước. Bề mặt bãi triều dốc thoải ra biển với góc dốc 10÷15⁰ (bãi triều thấp), góc dốc 5÷7⁰ (bãi triều cao). Bãi triều thấp và bãi triều cao luôn luôn thay đổi do tác động của

sóng vỗ bờ. Trong các thành tạo bãi triều có chứa các khoáng vật nặng, song rất nghèo.

+ *Địa hình tích tụ biển gió*: Địa hình tích tụ biển gió tạo nên bãi cát với các cồn cát di động và cố định.

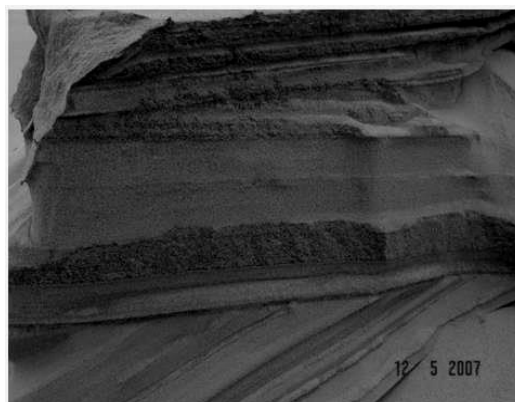
Cồn cát di động phân bố thành dải hẹp dọc bờ biển. Cồn cát tích tụ ban đầu do sóng biển, sau đó cát khô chúng lại bị tác động của gió. Sườn hướng gió và đỉnh hạt thô hơn sườn khuất gió. Thành phần chủ yếu của cồn cát di động là cát thạch anh màu vàng nhạt, vàng. Hàm lượng khoáng vật nặng nhìn chung nghèo hơn cồn cát cố định. Thảm thực vật hầu như không có. Cồn



Ảnh 1. Trầm tích hỗn hợp biển-gió Holocen trung ở Quảng Lợi

cát di động vẫn đang di chuyển về phía Tây Bắc, khi có gió mùa Đông Nam và di chuyển về phía Tây Nam, khi có gió mùa Đông Bắc.

Cồn cát cố định phân bố chủ yếu ở phía Tây. Độ cao cồn cát dao động từ 15÷20m có khi đến trên 30m. Trên bề mặt có thảm thực vật tự nhiên hay nhân tạo che phủ, ngăn cản sự di chuyển của cát. Thành phần chủ yếu là cát thạch anh vàng nhạt đôi khi vàng nâu. Trong chúng chứa khoáng vật nặng hữu ích với hàm lượng khác nhau, nhiều nơi đạt hàm lượng công nghiệp.



Ảnh 2. Trầm tích hỗn hợp biển-gió mvQ_2^3 ở Quảng Ngạn

3. Đặc điểm phân bố và mối quan hệ giữa các khoáng vật quặng trong sa khoáng ven biển Thừa Thiên Huế

3.1. Đặc điểm thành phần các khoáng vật quặng chủ yếu

Sa khoáng titan - zircon ven biển nói chung và ở khu vực ven biển Thừa Thiên Huế nói riêng đều được thành tạo trong điều kiện trầm tích biển hoặc biển gió nên thành phần khoáng vật tương đối đơn giản và có độ chọn lọc tốt. Do các điều kiện thành tạo cũng như nguồn cung cấp có những nét riêng nên thành phần và đặc điểm khoáng vật sa khoáng cũng khác nhau. Theo kết quả phân tích mẫu trọng sa cho thấy thành phần các khoáng vật trong sa khoáng như sau:

- Nhóm từ cảm: Hầu như không gặp các khoáng vật thuộc nhóm này ở trong tất cả các mẫu phân tích trọng sa.

- Nhóm điện từ: Chủ yếu là ilmenit, ngoài ra còn có turmalin, amphibol, xfen, limonit, granat, stavrolit, epidot, monazit...

- Nhóm không điện từ nặng: Chủ yếu là zircon, ít hơn là rutil, silimanit, anatas, leucocen,...

- Nhóm không điện từ nhẹ: Chủ yếu có thạch anh, ít hơn là turmalin, sét -clorit.

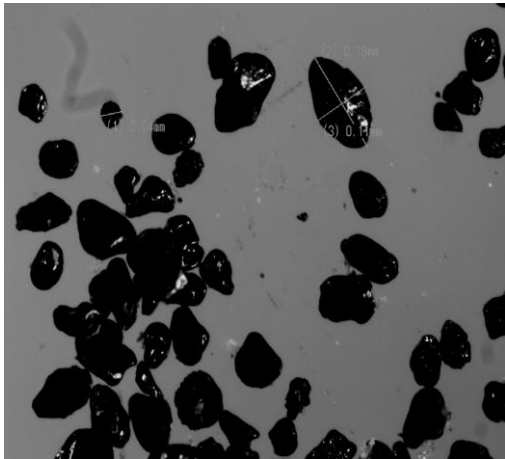
Trong số các khoáng vật kể trên, các khoáng vật hữu ích có chứa trong sa khoáng phải kể đến bao gồm: Ilmenit, zircon, rutil, anatas, leucocen và monazit.

Dưới đây là phần mô tả đặc điểm một số khoáng vật hữu ích chủ yếu có trong sa khoáng ven biển Thừa Thiên Huế:

Ilmenit ($FeTiO_3$): Ilmenit là khoáng vật hữu ích chủ yếu trong quặng sa khoáng ven biển Thừa Thiên Huế, chiếm tới 52,8÷78,9% tổng các khoáng vật quặng. Hầu hết ilmenit tồn tại ở dạng hạt khá tròn cạnh, độ mài tròn hạng

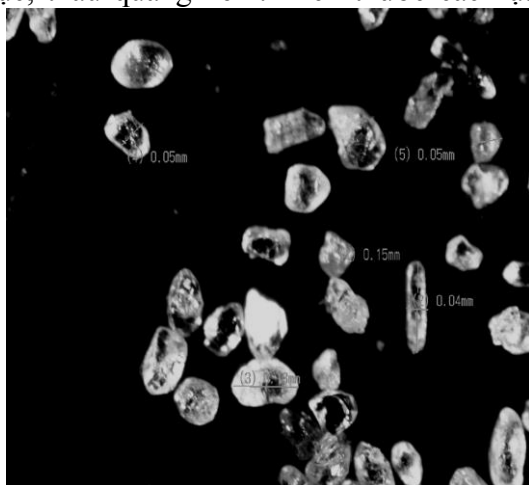
III ($K = 50 \div 75\%$), chỉ còn giữ lại dấu vết ban đầu. Ilmenit có màu đen ánh bán kim bị leucocen hoá yếu. Kích thước hạt đa phần tập trung ở cỡ hạt $< 0,25\text{mm}$, trong đó cỡ hạt $< 0,10\text{mm}$ chiếm đến $52,5\%$.

Rutil (TiO_2): Khoáng vật rutil ít gặp hơn và thường đi cùng với ilmenit, anataz, zircon,



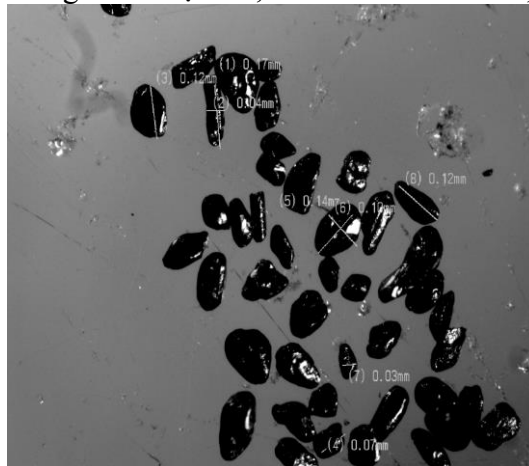
Ảnh 3. Khoáng vật ilmenit

Zircon (ZrSiO_4): Khoáng vật zircon khá phổ biến trong quặng sa khoáng nhưng nhìn chung hàm lượng thấp, các hạt khoáng vật thường có dạng cột ngắn, cột dài lưỡng tháp, dạng đẳng thước (giả bát diện), dạng lăng trụ lưỡng tháp có rất nhiều mặt, ít gặp dạng mảnh vỡ. Màu sắc của zircon thay đổi theo thành phần các nguyên tố hoá học có chứa trong chúng. Trong các mẫu phân tích gặp khoáng vật zircon có các màu sau: không màu trong suốt, tím nhạt, phớt nâu, phớt vàng, phớt hồng. Zircon trong suốt, ánh thuỷ tinh, hoặc ánh kim cương, độ cứng cao. Đôi khi gặp hạt zircon có màu đục, thấu quang kém. Kích thước các hạt



Ảnh 5. Khoáng vật zircon

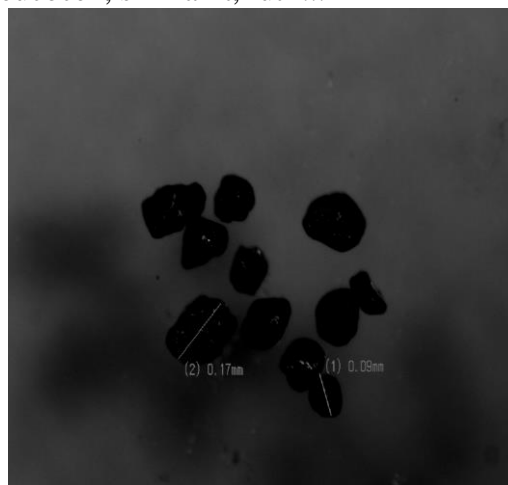
monazit... Rutil thường có dạng hạt lăng trụ dài hoặc hạt lăng trụ ngắn, hạt không nguyên vẹn, các cạnh và hai đầu đã bị mài nhẵn không rõ hình tháp và các cạnh. Đa số các hạt rutil có màu đỏ sẫm, đỏ nâu, ít hạt có màu đen, nâu đen. Rutil chủ yếu tập trung vào cỡ hạt $< 0,25\text{mm}$, trong đó cỡ hạt $< 0,10\text{mm}$ chiếm đến $58,73\%$.



Ảnh 4. Khoáng vật rutil

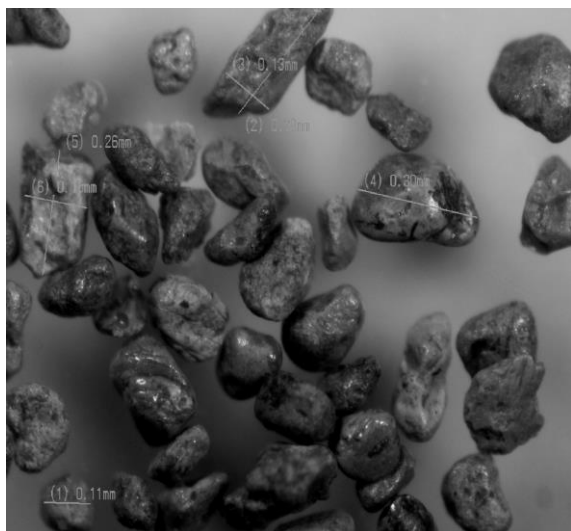
zircon thường nhỏ, tập trung chủ yếu ở cỡ hạt $< 0,25\text{mm}$, riêng loại có cỡ hạt nhỏ $< 0,10\text{mm}$ chiếm tới $75,14\%$.

Anatas (TiO_2): Là khoáng vật gặp khá phổ biến trong nhóm không điện từ nặng. Các hạt khoáng vật thường có dạng tinh thể lăng trụ bốn phương lưỡng tháp nhọn hoặc dạng giả bát diện. Anatas có màu đen phớt nâu, ánh kim cương, nghiền bột không màu, độ cứng $5 \div 6$ có cát khai, tỷ trọng 3,9. Trên mặt tháp thường có các sọc nằm ngang. Không có từ tính. Trong mẫu trọng sa anatas thuộc nhóm không điện từ nặng thường đi cùng với ilmenit, granat, zircon, leucocen, silimanit, rutil...



Ảnh 6. Khoáng vật anatase

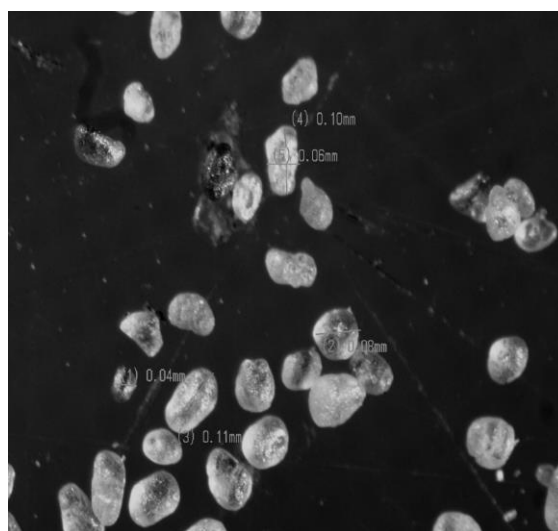
Leucocen (TiO₂.nH₂O): Trong các đá magma bị tác dụng nhiệt dịch, ilmenit bị biến đổi thành leucocen có màu trắng bạc, hình dạng tinh thể vẫn giữ nguyên như tinh thể ilmenit là dạng khối mặt thoi ba phương hoặc dạng tấm dày hình đôi mặt [0001]. Ánh mờ, ánh bán kim, khi nghiền khá dòn, độ cứng trung bình 4÷5. Bột leucocen nghiền có màu trắng bạc phớt đen nâu, mảnh vỡ có sắc tím. Trong mẫu, leucocen bị mài tròn trung bình, chủ yếu gặp hạt méo mó, tấm dày, tỷ trọng 4,5; không có từ tính. Trong mẫu trọng sa, leucocen thuộc nhóm khoáng vật



Ảnh 7. Khoáng vật leucocen

nặng thường đi cùng với ilmenit, granat, xfen, turmalin, zircon, monazit, rutil, silimanit, ...

Monazit (Ce, La...) PO₄: Monazit là khoáng vật chứa đất hiếm có trong sa khoáng ilmenit ven biển, đây là khoáng vật ít gặp trong quặng. Khoáng vật monazit đa số ở dạng hạt có độ mài tròn rất tốt, hầu như không thấy dấu vết nào của góc, cạnh, mặt và hình dạng ban đầu của tinh thể. Monazit có màu vàng, nâu phớt vàng, nâu đỏ nhạt, đôi khi gặp loại có màu xanh lục nhạt. Kích thước hạt thường tập trung chủ yếu ở cỡ hạt < 0,10mm (chiếm tới 98,52%).



Ảnh 8. Khoáng vật monazit

3.2. Đặc điểm phân bố các khoáng vật quặng

3.2.1. Đặc điểm phân bố thống kê

Kết quả nghiên cứu [2] cho thấy các khoáng vật quặng chủ yếu trong sa khoáng ven biển Thừa Thiên Huế có sự biến đổi mạnh về hàm lượng, đặc điểm phân bố tùy thuộc vào

điều kiện thành tạo. Trên cơ sở các kết quả thi công công trình khoan và phân tích mẫu, tác giả đã tiến hành nghiên cứu thống kê hàm lượng thành phần các khoáng vật có ích trong sa khoáng. Kết quả nghiên cứu thống kê được trình bày ở bảng 1, bảng 2.

Bảng 1. Bảng tổng hợp kết quả nghiên cứu thống kê hàm lượng thành phần các khoáng vật quặng theo mẫu đơn trong thân quặng sa khoáng công nghiệp ven biển Thừa Thiên Huế

Số TT	Các thông số thống kê	Các thông số thống kê							
		Đơn vị	KVQ	Ilmenit	Zircon	Rutil	Leucocen	Anatas	Monazit
1	Hàm lượng trung bình	%	1,172	0,872	0,190	0,024	0,059	0,025	0,0018
2	Hàm lượng nhỏ nhất	%	0,251	0,133	0,012	0,002	0,004	0,000	0,000
3	Hàm lượng lớn nhất	%	3,354	2,551	0,933	0,108	0,422	0,093	0,011
4	Quân phương sai		0,758	0,661	0,318	0,117	0,227	0,123	0,033
5	Số mẫu	n	4398	4398	4398	4398	4398	4398	4398
6	Hệ số biến thiên (V)	%	49,0	50,09	53,23	58,35	87,40	60,46	62,51

(Ghi chú: Hàm lượng khoáng vật quặng (KVQ) = Tổng hàm lượng các khoáng vật: ilmenit + rutil + leucocen + anatas + zircon + monazit).

Bảng 2. Bảng tổng hợp kết quả nghiên cứu thống kê hàm lượng thành phần các khoáng vật quặng trong sa khoáng ven biển Thừa Thiên Huế theo trung bình công trình

Số TT	Các thông số thống kê	Các thông số thống kê							
		Đơn vị	KVQ	Ilmenit	Zircon	Rutil	Leucocen	Anatas	Monazit
1	Hàm lượng trung bình	%	1,098	0,815	0,179	0,022	0,056	0,024	0,0017
2	Hàm lượng nhỏ nhất	%	0,290	0,193	0,027	0,004	0,009	0,003	0,000
3	Hàm lượng lớn nhất	%	2,909	2,291	0,564	0,063	0,247	0,066	0,0055
4	Quân phương sai		0,657	0,541	0,272	0,101	0,202	0,106	0,026
5	Số mẫu	n	530	530	530	530	530	530	530
6	Hệ số biến thiên (V)	%	36,16	35,95	41,24	45,86	72,29	47,5	41,69

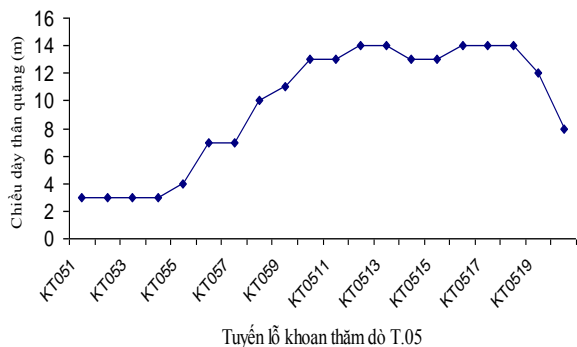
Từ các kết quả nghiên cứu cho thấy: Hàm lượng các khoáng vật có ích trong sa khoáng ven biển Thừa Thiên Huế có sự biến đổi khá mạnh. Đặc điểm biến đổi hàm lượng các khoáng vật quặng thuộc loại không đều với hệ số biến thiên từ 49,0÷87,4%.

Nếu xem xét riêng từng khoáng vật trong thân quặng có thể thấy: Kết quả tính toán các đặc trưng thống kê theo tập mẫu đơn và theo hàm lượng trung bình công trình khoan có sự khác nhau ít nhiều. Kết quả tính toán theo mẫu đơn cho thấy hàm lượng các khoáng vật quặng có mức độ biến đổi mạnh hơn so với kết quả tính theo trung bình công trình. Monazit có hàm lượng thấp dao động từ 0,0÷0,011%, hệ số biến thiên thay đổi từ 41,69÷62,51% thuộc loại biến đổi không đồng đều. Các khoáng vật ilmenit, zircon, rutil, leucocen, anatas đều có hàm lượng thấp (ilmenit: 0,133÷2,551; zircon: 0,012÷0,933%; rutil: 0,002÷0,108%, leucocen: 0,004÷0,422%; anatas: 0,0÷0,093%) và mức độ biến thiên hàm lượng thay đổi khá mạnh (ilmenit: 35,95÷50,09%; zircon: 41,24÷53,23%; rutil: 45,86÷58,35%; leucocen: 72,29÷87,40%;

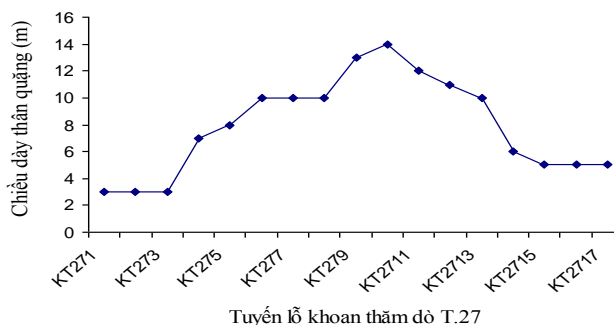
anatas: 47,5÷60,46%) thuộc loại biến đổi từ đồng đều đến không đồng đều.

3.3. Đặc điểm phân bố không gian của các khoáng vật quặng

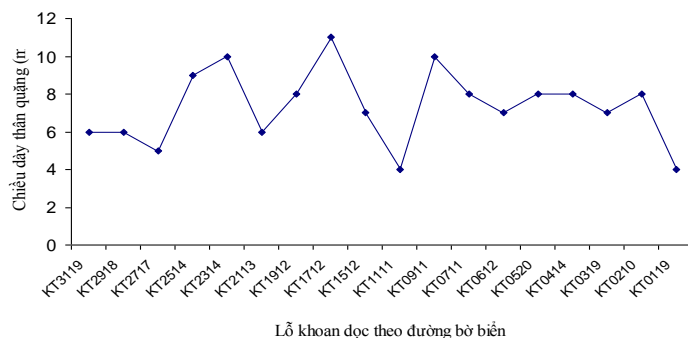
Theo kết quả thi công các công trình khoan, lấy và phân tích mẫu trọng sa [2,3,4] xác định hàm lượng khoáng vật ilmenit và các khoáng vật hữu ích đi kèm cho thấy thân quặng sa khoáng titan- zircon phân bố trong các thành tạo trầm tích nguồn gốc biển giới tuổi Holocen giữa - muộn. Thân quặng sa khoáng titan-zircon nằm ngang, lộ ngay trên bề mặt địa hình và trải rộng trên toàn bộ diện tích thăm dò. Tầng cát chứa quặng chủ yếu là cát hạt nhỏ và hạt trung có màu vàng thẫm, xám vàng đến vàng nhạt. Thân quặng có chiều dày thay đổi từ 2,0m đến 15,0m, trung bình là 8,3m. Chiều dày thân quặng biến đổi ổn định với hệ số biến thiên là 39,28%. Theo phương song song với đường bờ biển, chiều dày thân quặng ít biến đổi và có xu hướng giảm dần từ Bắc xuống Nam (hình 3). Theo phương vuông góc với bờ biển chiều dày thân quặng có xu hướng giảm dần từ trung tâm ra 2 bên rìa (hình1, hình2).



Hình 1. Sự biến đổi chiều dày thân quặng theo tuyến lỗ khoan thăm dò T.05

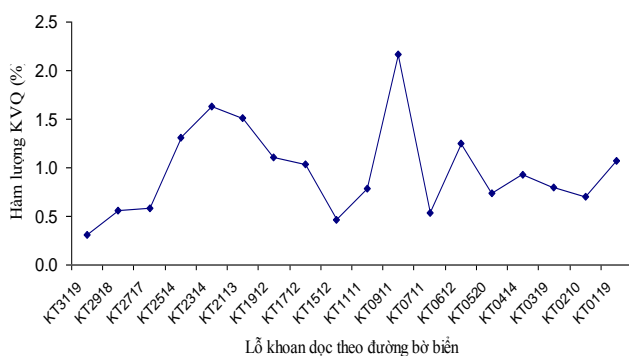


Hình 2. Sự biến đổi chiều dày thân quặng theo tuyến lỗ khoan thăm dò T.27

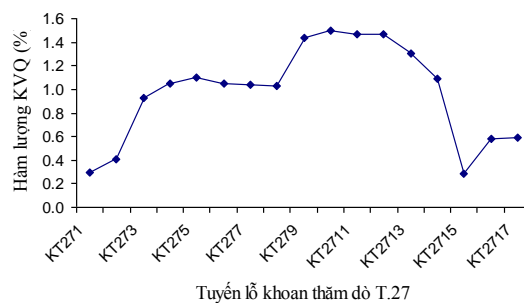


Hình 3. Sự biến đổi chiều dày thân quặng dọc theo đường bờ biển

Kết quả nghiên cứu cho thấy các khoáng vật quặng trong sa khoáng có sự biến đổi khá mạnh về hàm lượng, đặc điểm phân bố của các khoáng vật này cũng thể hiện tính quy luật khá rõ. Nhìn chung hàm lượng các khoáng vật quặng có sự biến đổi mạnh theo chiều dọc bờ biển, vuông góc với đường bờ biển và theo chiều sâu. Theo chiều song song với đường bờ biển, hàm lượng các khoáng vật quặng có xu hướng giảm dần từ trung tâm về 2 phía Tây Bắc và Đông Nam (hình 4).



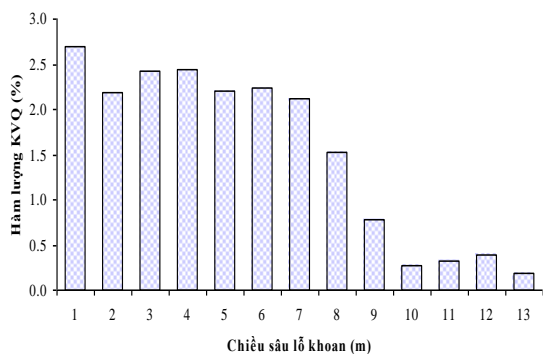
Hình 4. Sự biến đổi hàm lượng trung bình TKV dọc theo đường bờ biển



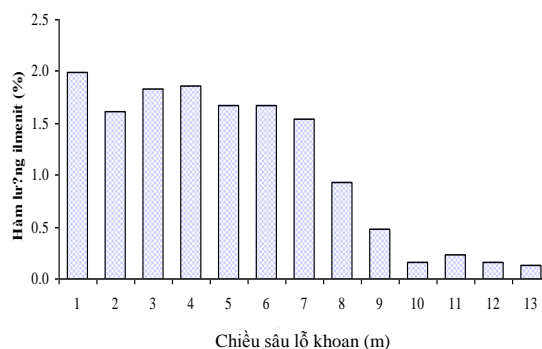
Hình 6. Sự biến đổi hàm lượng trung bình KVQ theo tuyến thăm dò

Còn theo phương vuông góc với đường bờ biển thì hàm lượng các khoáng vật quặng (KVQ) có xu hướng chung giảm dần từ lục địa ra biển, nhưng trong phạm vi diện tích thăm dò xu hướng này có sự thay đổi chút ít, quặng giàu tập trung thành dải ở trung tâm và giảm về hai phía (hình 6).

Theo chiều sâu, hàm lượng các khoáng vật quặng biến đổi rất mạnh, thường chỉ gặp các mẫu đạt giá trị công nghiệp ở gần trên mặt còn xuống sâu hàm lượng giảm rất nhanh. Kết quả thi công trình khoan tay, lấy và phân tích mẫu cho thấy khoáng vật quặng tồn tại chủ yếu trong khoảng từ 0 đến 15m là đạt chỉ tiêu công nghiệp còn xuống sâu quặng nghèo và hàm lượng không đạt chỉ tiêu công nghiệp (hình 7, hình 8).



Hình 7. Hàm lượng KVQ theo chiều sâu khoan



Hình 8. Hàm lượng khoáng vật ilmenit theo chiều sâu khoan

Từ các kết quả đã nghiên cứu cho thấy thân quặng sa khoáng ven biển Thừa Thiên Huế có hình thái tương đối đơn giản, thân quặng nằm ngang, phân bố dọc ven đường bờ biển, tập trung nhiều từ Điện Hải đến Hải Dương, Quảng Ngạn - Quảng Công, Kế Sung, Xuân Vinh, Phương Diên,..., chiều dày thân quặng dao động từ 2,0m đến 15,0m, trung bình 8,30m. Thân quặng thuộc loại quặng có hàm lượng nghèo đến trung bình với tổng hàm lượng các khoáng vật quặng dao động từ 0,251% đến 3,35%, trung bình 1,17%. Tổng hàm lượng các khoáng

vật quặng trong thân quặng sa khoáng biến đổi không đồng đều với hệ số biến thiên là 49,0%. Quy luật phân bố hàm lượng các khoáng vật quặng trong thân quặng gần tương đồng với quy luật biến đổi chiều dày của thân quặng.

3.4. *Mối quan hệ giữa các khoáng vật quặng*

Mối quan hệ giữa các khoáng vật quặng trong quặng sa khoáng ven biển Thừa Thiên Huế được nghiên cứu trên cơ sở mối quan hệ tương quan giữa các khoáng vật quặng với nhau. Hệ số tương quan giữa các khoáng vật quặng trong sa khoáng được thống kê ở bảng 3.

Bảng 3. Hệ số tương quan cặp giữa các khoáng vật hữu ích trong sa khoáng ven biển Thừa Thiên Huế

	Ilmenit	Anatas	Rutil	Leucocen	Zircon	Monazit
Ilmenit	1,0					
Anatas	0,78	1,0				
Rutil	0,76	0,91	1,0			
Leucocen	0,51	0,27	0,29	1,0		
Zircon	0,79	0,80	0,75	0,52	1,0	
Monazit	0,86	0,77	0,74	0,34	0,70	1,0

Từ bảng 3 cho thấy: Hệ số tương quan cặp giữa các khoáng vật quặng đều dương và thay đổi từ 0,51 đến 0,91, chứng tỏ giữa chúng có mối quan hệ tương quan thuận khá chặt chẽ với nhau. Mối quan hệ giữa khoáng vật ilmenit với các khoáng vật hữu ích trong quặng sa khoáng có xu hướng giảm dần từ monazit, zircon, anatas, rutil và cuối cùng là leucocen.

4. Ảnh hưởng của đặc trưng biến đổi hàm lượng các khoáng vật quặng đến việc lựa chọn mạng lưới công trình thăm dò

Thực tế công tác thăm dò [1,2,4] cho thấy đặc điểm về cấu trúc địa chất mỏ, hình thái, kích thước và thể nằm của thân sa khoáng, đặc điểm biến đổi về hàm lượng các khoáng vật quặng sa khoáng có ảnh hưởng rất lớn đến xếp nhóm mỏ thăm dò và việc lựa chọn mạng lưới các công trình thăm dò.

Từ các kết quả nghiên cứu về đặc điểm phân bố các thân quặng sa khoáng trong các thành tạo địa chất, mức độ biến đổi về chiều dày, hàm lượng của các khoáng vật có ích trong thân quặng sa khoáng, đặc biệt là công tác điều tra, thăm dò các mỏ sa khoáng ven biển trong thời gian qua có thể thấy rằng các tích tụ sa

sa khoáng ven biển Thừa Thiên Huế nhìn chung có cấu trúc địa chất khá đơn giản, được cấu thành bởi các thành tạo trầm tích bờ rời hệ Đệ tứ có nguồn gốc biển hoặc biển gió tuổi Holocen giữa-muộn. Các thành tạo này phân bố khá ổn định phát triển thành dải rộng lớn kéo dài dọc bờ biển, chiều rộng dải cát từ 0,5÷1,5km, đôi khi lớn hơn.

Thân quặng sa khoáng nằm ngang, lộ ngay trên bề mặt địa hình và trải rộng với quy mô tương đối lớn. Tầng cát chứa quặng chủ yếu là cát hạt nhỏ và hạt trung có màu xám trắng, xám vàng. Thân quặng có chiều dày thay đổi từ 2,0m đến 15,0m, trung bình là 8,3m. Chiều dày thân quặng biến đổi ổn định với hệ số biến thiên là 39,28%. Mức độ biến đổi chiều dày thân quặng giảm dần từ Tây Bắc xuống Đông Nam và có xu hướng dày ở trung tâm và mỏng dần về 2 phía.

Các kết quả khảo sát, lấy mẫu nghiên cứu xác định hàm lượng khoáng vật ilmenit và các khoáng vật hữu ích đi kèm cho thấy tầng cát chứa quặng khá ổn định theo phương dọc bờ biển. Theo các kết quả đã nghiên cứu [2,4] cho thấy từ phía ngoài bờ biển vào tầng cát chứa

quặng có sự thay đổi đáng kể. Hàm lượng các khoáng vật quặng, đặc biệt là hàm lượng khoáng vật ilmenit có xu hướng giảm dần từ Tây Bắc xuống Đông Nam và từ trong ra ngoài. Theo chiều sâu, hàm lượng các khoáng vật quặng biến đổi rất mạnh, thường chỉ gặp các mẫu đạt giá trị công nghiệp ở gần trên mặt còn xuống sâu hàm lượng giảm rất nhanh. Nhìn chung, mức độ biến đổi về hàm lượng các khoáng vật quặng khá phức tạp và có sự phụ thuộc tương đối rõ nét vào đặc điểm và nguồn gốc thành tạo của chúng. Hệ số biến thiên hàm lượng các khoáng vật quặng trong sa khoáng ven biển Thừa Thiên Huế thay đổi như sau: ilmenit (50,09%), zircon (53,23%), rutil (58,35%), anatas (60,46%), monazit (62,51%) và leucocen (87,4%) đều thuộc loại có hàm lượng biến đổi không đồng đều. Với những đặc điểm đã nêu trên cho thấy các mỏ sa khoáng ven biển Thừa Thiên Huế có thể xếp vào nhóm mỏ thăm dò II. Những kết quả đã nghiên cứu ở trên có thể khẳng định rằng mức độ biến đổi của hàm lượng các khoáng vật quặng trong sa khoáng là nguyên nhân chính làm ảnh hưởng đến việc xếp nhóm mỏ thăm dò cũng như việc lựa chọn mạng lưới công trình thăm dò.

Căn cứ Quyết định số 06/2006/QĐ-BTNMT của Bộ trưởng Bộ Tài Nguyên và Môi Trường ban hành quy định về phân cấp trữ lượng và tài nguyên khoáng sản rắn ngày 07 tháng 06 năm 2006 và văn bản số 3006/BTNMT-VPTL về việc thực hiện quyết định số 06/2006/QĐ-BTNMT của Bộ Tài Nguyên và Môi Trường ngày 14 tháng 7 năm 2006 và trên cơ sở nghiên cứu về đặc điểm địa chất, quy mô và mức độ phân bố chiều dày, hàm lượng thành phần các khoáng vật trong sa khoáng ven biển Thừa Thiên Huế, có thể sử dụng mạng lưới thăm dò để tính trữ lượng quặng sa khoáng ở cấp trữ lượng 121 và 122 tương ứng với nhóm mỏ loại II như sau:

- Việc bố trí các tuyến trực và các tuyến thăm dò được tiến hành theo nguyên tắc sau: Tuyến trực bố trí theo phương song song với đường bờ biển, các tuyến thăm dò bố trí vuông góc với tuyến trực tức là vuông góc với phương kéo dài của đường bờ biển.

- Về mạng lưới các công trình thăm dò được bố trí như sau: Do đặc điểm phân bố của các thành tạo sa khoáng ven biển như đã trình bày, mạng lưới các công trình thăm dò sử dụng hợp lý nhất là mạng lưới thăm dò theo ô mạng hình chữ nhật, với kích thước ô mạng là $(a \times b)m$: a là khoảng cách giữa các công trình theo đường phương (phương song song với đường bờ biển); b là khoảng cách giữa các công trình theo đường hướng dốc (phương vuông góc với đường bờ biển). Đối với diện tích tính trữ lượng ở cấp 121, các tuyến thăm dò được bố trí theo phương vuông góc với tuyến trực và cách nhau một khoảng là 100m, các công trình thăm dò trên tuyến bố trí cách nhau 20m. Đối với diện tích tính trữ lượng cấp 122, các tuyến thăm dò được bố trí cách nhau 200m, các công trình trên tuyến cách nhau 40m.

- Về công trình thăm dò: Xuất phát từ đặc điểm phân bố các khoáng vật quặng trong sa khoáng ven biển đã nghiên cứu cho thấy việc sử dụng khoan tay “khoan tay kiểu Úc” để thăm dò quặng sa khoáng là phù hợp nhất, công tác khoan tay cho phép có thể lấy mẫu liên tục theo chiều sâu tầng cát với tỷ lệ mẫu cao có thể đạt đến 100% nếu kỹ thuật thi công tốt, đảm bảo đúng quy trình khoan. Công tác kiểm tra khoan có thể sử dụng giếng nông (trường hợp chiều dày tầng cát chứa quặng mỏng) hoặc khoan chùm.

5. Kết luận

Trên cơ sở các kết quả nghiên cứu về đặc điểm địa chất, hình thái, kích thước, thể nằm của thân quặng sa khoáng và quy luật phân bố không gian của các khoáng vật hữu ích trong sa khoáng ven biển Thừa Thiên Huế cho phép rút ra những nhận xét sau:

- Quặng sa khoáng phân bố chủ yếu trong các thành tạo trầm tích nguồn gốc biển, biển giới tuổi Holocen giữa - muộn. Thân quặng nằm ngang, lộ ngay trên bề mặt địa hình và trải rộng với quy mô tương đối lớn. Chiều dày thân quặng biến đổi thuộc loại ổn định với hệ số biến thiên chiều dày là 39,28%. Hàm lượng các khoáng vật quặng biến đổi khá phức tạp với hệ số biến thiên hàm lượng thay đổi từ 50,09% đến 87,4% thuộc loại có hàm lượng biến đổi không đồng đều.

- Đặc điểm về địa hình, địa mạo, sóng gió, dòng nước mặt có ảnh hưởng rất lớn tới sự thành tạo các tích tụ sa khoáng titan ven biển. Hình dạng, kích thước, thể nằm và hàm lượng các khoáng vật hữu ích trong sa khoáng phụ thuộc rất lớn vào điều kiện thành tạo chúng.

- Các khoáng vật hữu ích: ilmenit, zircon, rutil, leucocxen, anatas có quan hệ mật thiết với nhau và thường phân bố trong cùng một vị trí không gian với nhau, đây là những vấn đề cần được quan tâm trong việc lựa chọn phương pháp thăm dò, mạng lưới thăm dò, công nghệ tuyến và thu hồi các khoáng vật hữu ích nhằm đảm bảo sử dụng triệt để tài nguyên và nâng cao giá trị kinh tế của mỏ.

- Kết quả đã nghiên cứu cho thấy mức độ biến đổi về hàm lượng thành phần các khoáng vật quặng trong sa khoáng là thông số chính có ảnh hưởng trực tiếp đến việc xếp nhóm ở thăm dò cũng như việc lựa chọn mạng lưới thăm dò và bố trí công trình thăm dò.

- Từ các kết quả nghiên cứu cho thấy các mỏ sa khoáng titan ven biển Thừa Thiên Huế có đặc điểm địa chất, điều kiện và quy mô thành tạo, mức độ biến đổi chiều dày và hàm lượng các khoáng vật quặng trong thân khoáng có thể xếp tương ứng với nhóm mỏ thăm dò loại II. Vì vậy để thăm dò, đánh giá chất lượng và tính trữ lượng quặng sa khoáng tổng hợp ở cấp 121 cần tiến hành thi công các công trình khoan tay lấy mẫu bố trí theo các tuyến cách nhau 100m, các công trình trên tuyến cách nhau 20m. Đối với diện tích tính trữ lượng cấp 122 cần tiến hành

khoan lấy mẫu theo mạng lưới tuyến cách nhau 200m, các công trình trên tuyến cách nhau 40m.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Nguyễn Tiến Dũng và nnk, 2007. Báo cáo thăm dò ilmenit sa khoáng tại khu vực thuộc xã Trung Giang, huyện Gio Linh, tỉnh Quảng Trị. Lưu trữ Trung tâm Thông tin lưu trữ Địa chất. Hà Nội, 2007.

[2]. Nguyễn Tiến Dũng và nnk, 2011. Báo cáo thăm dò quặng sa khoáng titan-zircon tại khu vực xã Quảng Ngạn, xã Quảng Công, huyện Quảng Điền, tỉnh Thừa Thiên Huế. Công ty TNHH Nhà nước một thành viên Khoáng sản Thừa Thiên Huế.

[3]. Lê Văn Đạt và nnk, 2008. Báo cáo kết quả điều tra, đánh giá triển vọng sa khoáng ven biển từ Thanh Hoá đến Thừa Thiên - Huế. Lưu trữ Trung tâm Thông tin lưu trữ Địa chất. Hà Nội, 2008.

[4]. Ngô Đắc Đảo và nnk, 1998. Báo cáo Thăm dò mỏ sa khoáng ven biển Thuận An, Thừa Thiên - Huế. Lưu trữ Trung tâm Thông tin lưu trữ Địa chất.

[5]. Mai Văn Hác và nnk, 1994. Báo cáo kết quả tìm kiếm sa khoáng titan và các khoáng sản đi kèm ở vùng ven biển Quảng Bình, Quảng Trị, Thừa Thiên - Huế. Lưu trữ Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam, Hà Nội.

[6]. Phạm Huy Thông và nnk, 1997. Địa chất và Khoáng sản nhóm từ Huế tỷ lệ 1/50.000. Lưu trữ Trung tâm Thông tin lưu trữ Địa chất. Hà Nội.

SUMMARY

Distribution of minerals in heavy minerals along beach of Thua Thien Hue province and their influence on exploration net

Nguyen Tien Dung, Tran Thi Van Anh, *University of Mining and Geology*

Thua Thien Hue is one of marine provinces of Vietnam that has a high potential of heavy minerals forming in mixed marine - aeolian deposits at age of late-middle Holocene and they distribute along the beaches. Although many geologists have been interested in this kind of minerals however studying characteristics of the heavy minerals and their distribution in spatial relationship in order to give a basic for assessment of quality, ability of exploitation, processing is still limited. Depending on results and collected documents, the paper is to introduce characteristics of heavy minerals and their distribution along the beach of Thua Thien Hue Province; at the same time proposing an exploration net and works to assess quality and reserve of the mixed heavy minerals. The results of this study is a direction for exploring, exploiting and processing heavy minerals in general and the heavy minerals along the beach of Thua Thien Hue in particular.