

MỘT SỐ NHÌN NHẬN MỚI VỀ TIỀM NĂNG SA KHOÁNG TITAN-ZIRCON TRONG TẦNG CÁT ĐỎ VÙNG NINH THUẬN, BÌNH THUẬN VÀ BẮC BÀ RỊA - VŨNG TÀU

TRẦN VĂN THẢO

Liên đoàn Địa chất Trung Trung Bộ, Quy Nhơn

Tóm tắt: Kết quả thi công Đề án “Điều tra, đánh giá tiềm năng sa khoáng titan-zircon trong tầng cát đỏ vùng Ninh Thuận, Bình Thuận và Bắc Bà Rịa - Vũng Tàu đã giúp xác định diện phân bố của tầng cát đỏ vùng ven biển nói trên gần 940 km², chiều dày từ 8,0 đến hơn 190,0 m. Khoáng vật nặng sa khoáng phân bố trong tầng cát đỏ tương đối đồng đều theo chiều sâu. Qua kết quả thi công đề án, đã sơ bộ dự tính được tài nguyên đạt gần 500 triệu tấn quặng sa khoáng titan-zircon. Dựa trên lượng tài nguyên này cùng với tài nguyên hơn 50 triệu tấn đã được đánh giá trước đây đưa đến một cách nhìn mới: nước ta là một trong số ít nước có tiềm năng sa khoáng titan-zircon vào nhóm hàng đầu thế giới. Nguồn tài nguyên này sẽ bảo đảm cho việc hình thành và phát triển lâu dài ngành công nghiệp hiện đại về khai thác và chế biến titan-zircon ở nước ta.

I. KHÁI QUÁT VỀ ĐẶC ĐIỂM ĐỊA CHẤT TẦNG CÁT ĐỎ HỆ TẦNG PHAN THIẾT

Kết quả thi công Đề án: “Điều tra, đánh giá tiềm năng sa khoáng titan-zircon trong tầng cát đỏ vùng Ninh Thuận, Bình Thuận và Bắc Bà Rịa - Vũng Tàu” cho thấy cát đỏ thuộc hệ tầng Phan Thiết ($m^bQ_1^{2-3}pt$) phân bố rộng rãi ở dải ven biển từ Ninh Thuận đến bắc Bà Rịa - Vũng Tàu. Diện phân bố của hệ tầng đạt gần 940 km² bao gồm cả phần lộ trên mặt và phần bị phủ bởi các thành tạo trẻ hơn, quan sát được qua tài liệu khoan máy. Thành tạo này kéo dài không liên tục từ huyện Ninh Phước, tỉnh Ninh Thuận đến huyện Đất Đỏ, tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu (xem thống kê ở Bảng 1).

Bảng 1. Thống kê diện tích phân bố tầng cát đỏ tại các vùng

TT	Khu vực	Địa danh hành chính	Diện tích (km ²)	Chiều dày TB (m)
1	Ninh Phước	Huyện Ninh Phước, huyện Thuận Nam, Ninh Thuận	45,0	47,0
2	Tuy Phong	Huyện Tuy Phong, Bình Thuận	20,0	45,0
3	Bắc Phan Thiết	Huyện Bắc Bình, huyện Hàm Thuận Bắc, TP. Phan Thiết, Bình Thuận	620,0	90,0
4	Nam Phan Thiết	Huyện Hàm Thuận Nam, huyện Hàm Tân, TP. Phan Thiết, Bình Thuận	220,0	60,0
5	Xuyên Mộc	Huyện Xuyên Mộc, huyện Đất Đỏ, Bà Rịa - Vũng Tàu	35,0	15,0
	Tổng cộng		940,0	

Bảng thống kê cho thấy, phần lớn diện tích tầng cát đỏ phân bố tại tỉnh Bình Thuận (các vùng: Tuy Phong, Bắc Phan Thiết, Nam Phan Thiết, với diện tích khoảng 860 km²). Trung tâm của dải

phân bố cát đỏ ven biển Nam Trung Bộ là các huyện Bắc Bình và Hàm Thuận Bắc, tỉnh Bình Thuận. Đây có thể xem là bể trầm tích có quy mô lớn nhất trong thời kỳ Pleistocen giữa-muộn. Tại phân trung tâm bể, theo tài liệu lỗ khoan LK.34/61, tầng cát đỏ có chiều dày >190,0 m, xa về bắc hoặc phía nam chiều dày tầng cát đỏ giảm dần (xem mặt cắt tuyến T.34) (Hình 1).

Phần lớn diện phân bố cát đỏ bị các trầm tích nguồn gốc biển, biển-gió trẻ hơn phủ lên. Tuy nhiên, theo tài liệu hiện có của Đề án, tại các vùng địa hình trũng như dọc Quốc lộ 1A đoạn từ thị trấn Phan Rí Thành đến xã Hàm Minh, huyện Hàm Thuận Nam, hoặc dọc theo các thung lũng suối trong vùng từ Ninh Thuận đến bắc Bà Rịa - Vũng Tàu, không phải ở nơi nào bên dưới các trầm tích trẻ (aQ_2 , amQ_2) cũng có mặt tầng cát đỏ. Tại khu vực ven biển từ Hàm Tân, Bình Thuận đến Xuyên Mộc, Bà Rịa - Vũng Tàu tầng cát đỏ chỉ xuất lộ rải rác thành các khối nhỏ nổi cao hơn so với địa hình xung quanh, diện tích các khối lộ này chỉ <1,0 km² đến vài km², bao quanh là các thành tạo Đệ tứ trẻ hơn, tuy nhiên hoàn toàn không tồn tại cát đỏ ở phần dưới. Từ đó có thể suy luận, bể trầm tích thành tạo cát đỏ thời kỳ Pleistocen giữa-muộn đến nay đã bị bào mòn, phá hủy từ mạnh đến rất mạnh. Nhiều nơi chỉ tồn tại tầng cát đỏ dưới dạng những khối sót.

Bề mặt địa hình (vách) cũng như mặt đáy (trụ) tầng cát đỏ tương đối thoải. Tùy thuộc vùng phân bố, tầng cát đỏ phủ lên các thành tạo địa chất có tuổi khác nhau, đó là: ryolit hệ tầng Nha Trang (K_2nt), granit phức hệ Đèo Cả ($G/K_2đc$), trầm tích biển hệ tầng Mũi Né (mQ_1mn), hệ tầng Liên Hương (N_2lh), hệ tầng Sông Luỹ (aQ_1sl), sét kết Tiên Thành (N_2tt)...

II. ĐẶC ĐIỂM SA KHOÁNG

Trước đây, đã có một số tác giả trong quá trình nghiên cứu địa chất - khoáng sản ven biển đã đề cập đến khả năng chứa sa khoáng của tầng cát đỏ, như Nguyễn Kim Hoàn (1985), Nguyễn Hữu Nghệ (1989), Nguyễn Văn Cường (2001), Đào Mạnh Tiến (2004), ... Năm 2005, trong quá trình khảo sát lập đề án: “Điều tra, đánh giá triển vọng sa khoáng ven biển từ Khánh Hòa, Bình Thuận và Bắc Bà Rịa - Vũng Tàu”, Trần Văn Thảo [7] đã đưa tầng cát đỏ vào một trong những tiền đề tìm kiếm quan trọng. Kết thúc đề án này (2008), các tác giả đã tính được tài nguyên sa khoáng cấp 333+334a trong cát đỏ trên một số vùng là 57 triệu tấn khoáng vật nặng có ích, trong đó cấp 333 là 1,3 triệu tấn. Từ sự phát hiện và đánh giá đó đã mở ra đề án: “Điều tra, đánh giá tiềm năng sa khoáng titan-zircon trong tầng cát đỏ vùng Ninh Thuận, Bình Thuận và Bắc Bà Rịa - Vũng Tàu” và cho đến nay, với kết quả thi công hiện có của đề án này, triển vọng sa khoáng titan-zircon trong tầng cát đỏ đã được làm sáng tỏ.

1. Đặc điểm hình thái các thân quặng

Theo tài liệu của Đề án, mỗi diện tích phân bố cát đỏ dù lớn hay nhỏ chỉ tồn tại duy nhất một thân quặng. Hình dạng, kích thước thân quặng phụ thuộc vào hình dạng, kích thước tầng cát đỏ. Khác với các trầm tích ven biển tuổi Holocen, các thân quặng trong cát đỏ có quy mô lớn hơn nhiều, trên bình đồ thân quặng gần như trùng với thể địa chất mà chúng phân bố (cát đỏ). Trên mặt cắt một số lỗ khoan cho thấy tồn tại những thấu kính không quặng, đôi khi phân nhánh khá phức tạp. Chiều dày các thân quặng từ vài mét ở rìa khối đến hàng chục hoặc hơn 150 m ở trung tâm khối tùy thuộc từng khu vực cụ thể (xem mặt cắt lỗ khoan LK.34/61) (Hình 2).

2. Đặc điểm khoáng vật quặng sa khoáng

Kết quả phân tích định lượng khoáng vật hàng nghìn mẫu trọng sa lỗ khoan cho thấy các khoáng vật sa khoáng phân bố trong tầng cát đỏ theo thứ tự giảm dần hàm lượng gồm: ilmenit, zircon, leucocxen, rutil, anatas, monazit, brucit. Tỷ lệ của chúng trong khoáng vật nặng có ích là (%): ilmenit = 57-92, trung bình: 76,5; zircon = 5-25,5, trung bình: 16,0; leucocxen = 0,5-11, trung bình:

4,5; rutil = 0,4->2, trung bình: 1,0; anatas = 0-3,5, trung bình: 0,8; monazit = 0-1,1, trung bình: 0,14; brookit rất ít trong mẫu, không xác định được hàm lượng. Mọi quan hệ tương quan tuyến tính giữa các cặp khoáng vật được thể hiện ở Bảng 2.

Bảng 2. Ma trận hệ số tương quan cặp tuyến tính giữa các khoáng vật sa khoáng
(Số mẫu thống kê n = 5.000 mẫu)

	KVN*	Ilmenit	Zircon	Leucoxen	Rutil	Anatas	Sét	Monazit
KVN*	1	0,999	0,959	0,861	0,842	0,361	0,055	0,260
Ilmenit	0,999	1	0,948	0,858	0,844	0,381	0,050	0,252
Zircon	0,959	0,948	1	0,761	0,728	0,131	0,101	0,200
Leucoxen	0,861	0,858	0,761	1	0,857	0,515	0,005	0,229
Rutil	0,842	0,844	0,728	0,857	1	0,577	0,001	0,244
Anatas	0,361	0,381	0,131	0,515	0,577	1	-0,116	0,227
Sét	0,055	0,050	0,101	0,005	0,001	-0,116	1	-0,021
Monazit	0,260	0,252	0,200	0,229	0,244	0,227	-0,021	1

(* Khoáng vật nặng có ích)

Từ ma trận của hệ số tương quan cặp trên cho thấy các khoáng vật sa khoáng có mối tương quan thuận với nhau, trong đó: ilmenit, zircon, rutil, leucoxen có mối liên hệ tương quan chặt chẽ với tổng khoáng vật nặng có ích và tương quan chặt chẽ với nhau; anatas, monazit tương quan có mối tương quan yếu với nhau cũng như với các khoáng vật khác. Đáng chú ý thành phần các khoáng vật sét chiếm một tỷ lệ đáng kể trong thành phần trầm tích cát đỏ (xấp xỉ 10%), tuy nhiên chúng gần như không có mối tương quan với các khoáng vật sa khoáng.

Hàm lượng tổng khoáng vật nặng có ích phân bố trong tầng cát đỏ chủ yếu từ 0,2% đến >2,0%; tuy nhiên, có nhiều mẫu đạt >2,0%, cá biệt có mẫu đạt hàm lượng 51,2% (lỗ khoan LK.18/19 tại độ sâu 84,2 đến 85,3m). Hệ số biến thiên hàm lượng trong các khối tính tài nguyên từ đồng đều đến không đồng đều, theo chiều sâu (từng lỗ khoan) hệ số biến thiên hàm lượng chủ yếu là đồng đều, cá biệt trong một số lỗ khoan phân bố hàm lượng khoáng vật nặng rất đồng đều hoặc không đồng đều (xem Bảng 3).

Trên Bảng 3 cho thấy: chiều dày, hàm lượng quặng tương đối ổn định theo chiều sâu, quặng hóa phân bố từ rất đồng đều (LK.46/56) đến đồng đều, chỉ có hàm lượng tại LK.46/47 không đồng đều. Hệ số biến thiên hàm lượng zircon lớn hơn tổng hàm lượng của khoáng vật nặng có ích và các khoáng vật titan. Hệ số biến thiên hàm lượng sét không lệ thuộc vào hệ số biến thiên hàm lượng quặng.

3. Tài nguyên sa khoáng trong tầng cát đỏ

Từ kết quả thi công đề án và tổng hợp tài liệu đánh giá sa khoáng trong tầng cát đỏ của giai đoạn trước, bước đầu thống kê tài nguyên sa khoáng titan-zircon trong tầng cát đỏ như sau (Bảng 4).

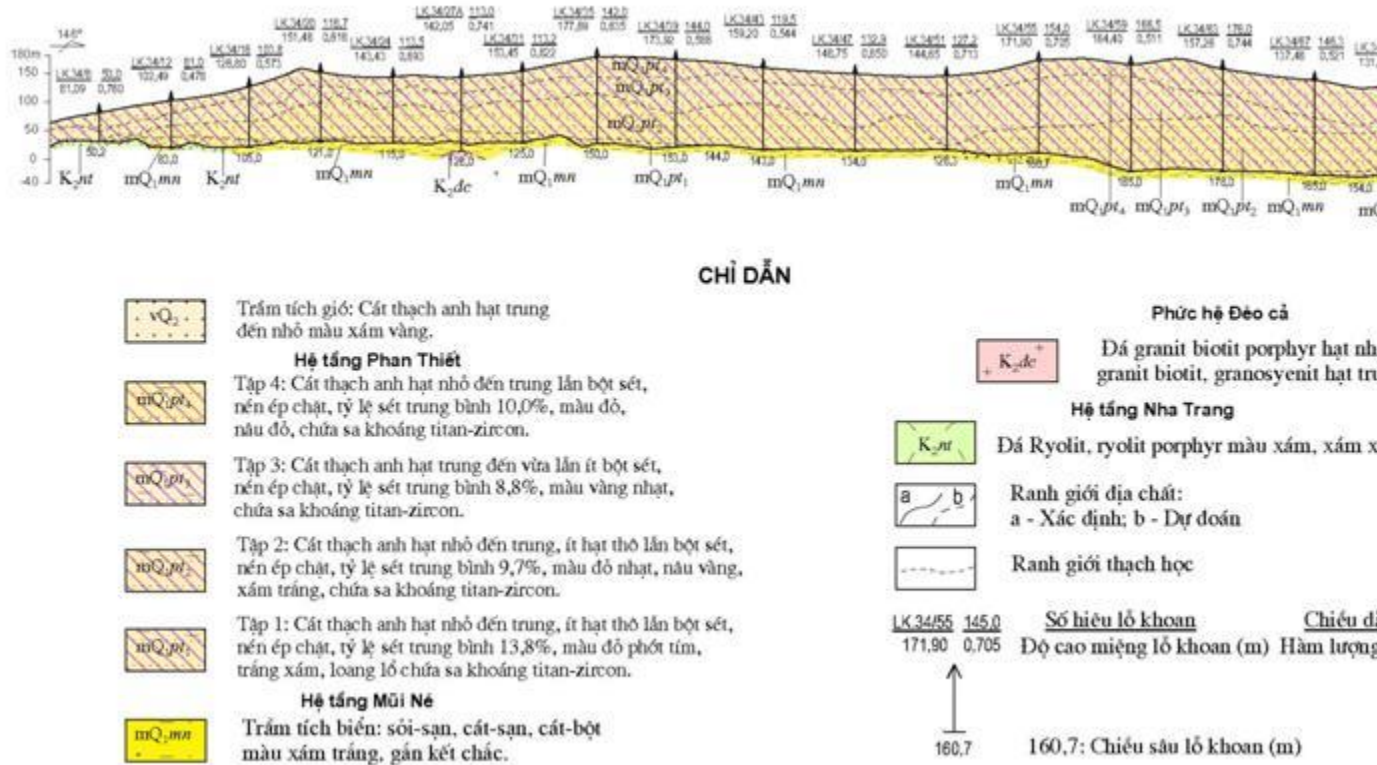
Bảng 3. Thống kê đặc điểm biến đổi sa khoáng theo chiều sâu tại một số công trình

Số hiệu lỗ khoan	Số mẫu thống kê	Chiều dày quang (m)	Hàm lượng KVN			Hệ số biến thiên hàm lượng			
			Max	Min	TB	KVN	Titan	Zircon	Sét
LK.46/45	63	122,5	1,097	0,060	0,586	39,3	38,5	46,1	29,9
LK.46/46	62	128,3	1,016	0,152	0,502	35,7	35,6	36,9	38,5
LK.46/47	53	106,0	2,317	0,242	0,686	47,3	46,6	52,2	23,2
LK.46/48	54	115,6	0,995	0,234	0,444	29,7	29,1	34,1	50,1
LK.46/49	53	113,0	1,496	0,147	0,496	38,3	40,5	36,5	27,5
LK.46/50	56	111,5	0,903	0,254	0,549	27,0	27,2	29,1	51,3
LK.46/51	52	112,5	1,352	0,142	0,651	37,4	37,9	39,1	28,9
LK.46/52	48	112,6	0,919	0,233	0,666	20,4	20,6	25,1	29,2
LK.46/53	55	109,5	1,080	0,135	0,635	29,2	29,3	33,0	23,5
LK.46/54	49	106,3	0,856	0,143	0,682	19,1	19,3	22,8	29,0
LK.46/55	44	88,0	1,015	0,292	0,686	26,7	28,9	25,2	36,2
LK.46/56	42	71,4	1,174	0,556	0,791	15,3	15,4	18,5	29,2

Bảng 4. Thống kê tài nguyên sa khoáng trong tầng cát đỏ

TT	Khu, tiểu khu	Chiều dày quang (m)	Diện tích (m ²)	Hàm lượng TB (%)	Tài nguyên KVN (tấn)		Tổng tài nguyên KVN cấp 333+334a (tấn)
					Cấp 333	Cấp 334a	
1	Ninh Phước, Ninh Thuận				286.556	16.699.171	16.985.729
-	Từ Thiện*	9,0	2.999.999	0,663	286.556		286.557
-	Từ Hoa*	34,8	18.330.000	0,758		7.741.360	7.741.361
-	Sơn Hải*	41,6	20.200.000	0,666		8.957.811	8.957.812
2	Khu Tuy Phong				8.587.192	17.182.500	25.769.693
-	Bình Thạnh	45	15.692.968	0,760	8.587.192		8.587.193
-	Các diện còn lại	39	42.363.166	0,650		17.182.500	17.182.501
3	Khu B Phan Thiết				261.039.894	163.048.086	424.087.986
-	Lương Sơn	80	148.907.227	0,640	121.984.800		121.984.801
-	Hồng Thắng	78	12.651.059	0,600	9.473.113		9.473.114
-	Hồng Sơn	65	199.465.347	0,620	128.615.256		128.615.257
-	Các diện còn lại	82	170.251.160	0,610		136.255.408	136.255.409
-	Thiện Ái*	71	16.500.000	0,760		14.245.440	14.245.441
-	Hòn Rơm*	35,8	9.230.000	0,960		5.075.466	5.075.467
-	Hàm Tiến*	28,9	13.355.000	1,340	966.725	7.471.772	8.438.498
4	Khu Hàm Thuận Nam - Hàm Tân				50.170.041	35.946.177	86.116.219
-	Các diện tích cấp 333	45	138.888.889	0,500	50.000.000		50.000.001
-	Các diện tích cấp 334a	37	87.978.604	0,480		25.000.000	25.000.000
-	Bắc Suối Nhum*					6.812.784	6.812.784
-	Nam Suối Nhum*				170.041	4.133.393	4.303.434
5	Khu Xuyên Mộc	15	45.289.855	0,460		5.000.000	5.000.000
	Tổng				320.083.683	232.875.934	552.959.627

(* là các diện tích được đánh giá tài nguyên năm 2007-2008; các diện tích còn lại được đánh giá năm 2010).



Hình 1. Mặt cắt địa chất theo hướng T.34 khu vực Tuy Phong - Bắc Phan Thiết

Thước tỷ lệ (m)	Cột địa tầng	Tỷ lệ mẫu (%)	Số hiệu mẫu	Lấy mẫu ở khoan			Đặc điểm đất đá	Hàm lượng khoáng vật (%)				Hàm lượng trung bình (%)			Chiều đầy quặng (m)
				Từ (m)	Đến (m)	Độ (m)		Khoáng vật titan	Zircon	Tổng KV nặng có ích	Sắt	Zircon	KV nặng có ích	Sắt	
0			LK.34601	0,0	2,5	2,5	- Từ 0,0 đến 10,0 mét: Cát bột sét màu nâu vàng, vàng nhạt. Thành phần chủ yếu là cát thạch anh hạt nhỏ lẫn bột sét, chứa sa khoáng dạng hạt màu đen hàm từ 0,1 đến 0,2%. Lớp nền chặt.	0,111	0,017	0,128	2,044				
2			LK.34602	2,5	5,0	2,5		0,154	0,019	0,173	2,352				
4			LK.34603	5,0	7,5	2,5		0,197	0,027	0,224	4,820				
6			LK.34604	7,5	10,0	2,5		0,185	0,028	0,213	4,764				
8			LK.34605	10,0	12,5	2,5		0,472	0,076	0,548	10,242				
10			LK.34606	12,5	15,0	2,5		0,228	0,034	0,262	9,190				
100			LK.346070	100,0	102,0	2,0	- Từ 52,4 đến 105,0 mét: Cát bột sét màu nâu vàng, đỏ nhạt. Thành phần chủ yếu là cát thạch anh hạt trung lẫn ít bột sét, chứa sa khoáng dạng hạt màu đen hàm lượng không đều từ 0,1 đến 1,6%. Lớp nền chặt sét, gần kết yếu.	0,633	0,103	0,739	7,868	0,097	0,776	10,36	181
102			LK.346071	102,0	104,0	2,0		1,295	0,193	1,489	11,089				
104			LK.346072	104,0	106,0	2,0		1,437	0,236	1,673	9,889				
106			LK.346073	106,0	108,0	2,0		1,246	0,186	1,435	11,953				
108			LK.346074	108,0	110,0	2,0	- Từ 105,0 đến 160,0 mét: Cát bột sét màu nâu đỏ, loang lổ vàng. Thành phần chủ yếu là cát thạch anh hạt nhỏ đến trung lẫn bột sét, chứa sa khoáng dạng hạt màu đen hàm lượng từ 0,2 đến 1,6%. Lớp nền chặt sét, gần kết yếu.	1,096	0,149	1,168	9,790				
110			LK.346075	110,0	112,0	2,0		0,544	0,086	0,633	9,086				
112			LK.346076	112,0	114,0	2,0		0,840	0,127	0,978	9,982				
114			LK.346077	114,0	116,0	2,0		1,122	0,181	1,305	11,573				
116			LK.346078	116,0	118,0	2,0	- Từ 160,0 đến 187,5 mét: Cát bột sét màu xám vàng, loang lổ nâu. Thành phần chủ yếu là cát thạch anh hạt trung ít hạt thô lẫn bột sét, chứa sa khoáng dạng hạt màu đen hàm lượng từ 0,5 đến 1,6%. Lớp nền chắc sét, gần kết chặt.	0,584	0,093	0,689	7,252				
118			LK.346079	118,0	120,0	2,0		0,682	0,104	0,789	7,339				
120			LK.346080	120,0	122,5	2,5		0,452	0,074	0,528	8,725				
122			LK.346081	122,5	125,0	2,5		0,663	0,091	0,757	7,660				
124			LK.346082	125,0	127,5	2,5	- Từ 187,5 đến 190,5 mét: Cát bột sét màu xám trắng, xám vàng. Thành phần chủ yếu là cát thạch anh hạt nhỏ đến trung lẫn bột sét, chứa sa khoáng dạng hạt màu đen hàm lượng gần. Lớp nền chắc sét, gần kết chặt.	1,223	0,178	1,404	10,370				
126			LK.346083	127,5	130,5	3,0		2,917	0,428	3,382	11,139				
128			LK.346084	130,5	131,5	1,0		- Từ 190,5 đến 191,5 mét: Cát kết màu xám trắng, hạt nhỏ, cứng chắc.							
130															

Hình 2. Cột địa tầng lỗ khoan 34/61 khu vực Tuy Phong - Bắc Phan Thiết.

Bảng 4 cho thấy tiềm năng sa khoáng trong tầng cát đỏ rất lớn, tổng tài nguyên cấp 333+334a hơn 552 triệu tấn khoáng vật nặng có ích, trong đó zircon chiếm khoảng 15,5%, tương đương 85,7 triệu tấn¹.

KẾT LUẬN

Tổng hợp kết quả thi công Đề án với các tài liệu liên quan khác có thể khẳng định:

- Tầng cát đỏ thuộc hệ tầng Phan Thiết ($mQ_1 pt$) là một phân vị Đệ tứ ven biển có diện phân bố rộng rãi nhất trong các thành tạo Đệ tứ ven biển Việt Nam.

- Trong thành tạo Đệ tứ này phân bố các thân quặng sa khoáng titan - zircon công nghiệp với quy mô rất lớn, tổng tài nguyên dự tính và dự báo hơn 500 triệu tấn khoáng vật nặng có ích, trong đó zircon hơn 85,7 triệu tấn. Với tài nguyên này có thể nhận định nước ta là một trong những nước có tiềm năng sa khoáng titan-zircon vào nhóm hàng đầu thế giới.

- Nguồn tài nguyên này là cơ sở để quy hoạch các khu vực thăm dò, khai thác, phát triển công nghiệp chế biến titan-zircon và dự trữ quốc gia, phục vụ cho sự nghiệp phát triển kinh tế bền vững của đất nước.

VĂN LIỆU

1. Đinh Thanh Hoàng (Chủ biên), 2010. Báo cáo Thăm dò mỏ titan-zircon sa khoáng khu vực Long Sơn - Suối Nước, phường Mũi Né, TP. Phan Thiết, Bình Thuận. *Lưu trữ Địa chất, Hà Nội.*

2. Hoàng Phương (Chủ biên), 1997. Báo cáo Kết quả đo vẽ bản đồ địa chất và tìm kiếm khoáng sản nhóm tờ Phan Thiết tỷ lệ 1:50.000. *Lưu trữ Địa chất, Hà Nội.*

3. Lê Văn Tường (Chủ biên), 2009. Báo cáo Thăm dò mỏ sa khoáng titan-zircon khu vực Vũng Môn, Bắc Bình, Bình Thuận. *Lưu trữ Địa chất, Hà Nội.*

4. Nguyễn Thanh Bình, 1988. Báo cáo Kết quả công tác thăm dò sơ bộ mỏ sa khoáng ilmenit-zircon Hàm Tân - Thuận Hải. *Lưu trữ Địa chất, Hà Nội.*

5. Nguyễn Văn Cường (Chủ biên), 2001. Báo cáo Kết quả đo vẽ bản đồ địa chất và tìm kiếm khoáng sản nhóm tờ Hàm Tân - Côn Đảo tỷ lệ 1:50.000. *Lưu trữ Địa chất, Hà Nội.*

6. Nguyễn Văn Thuấn, Trần Văn Thảo, 2008. Tiềm năng sa khoáng titan-zircon công nghiệp trong tầng cát đỏ thuộc hệ tầng Phan Thiết ở dải ven biển Nam Trung Bộ. *TC Địa chất, A/308 : 9-10. Hà Nội.*

7. Trần Văn Thảo (Chủ biên), 2008. Báo cáo Điều tra, đánh giá triển vọng sa khoáng ven biển từ Khánh hòa đến Bà Rịa - Vũng Tàu”. *Lưu trữ Địa chất, Hà Nội.*

8. Trần Văn Thảo (Chủ biên), 2010. Báo cáo sơ bộ Kết quả điều tra, đánh giá tiềm năng sa khoáng titan-zircon vùng Ninh Thuận, Bình Thuận và Bắc Bà Rịa - Vũng Tàu. *Lưu trữ Liên đoàn ĐC Trung Trung Bộ. Quy Nhơn.*

¹ Số tài nguyên này mới chỉ là ước tính (BBT TCDC).