

DẤU HIỆU CÁC BỜ BIỂN CỔ Ở ĐÁY BIỂN NÔNG VEN BỜ BẮC TRUNG BỘ VÀ TIỀM NĂNG SA KHOÁNG LIÊN QUAN

LA THẾ PHÚC, VŨ TRƯỜNG SƠN

I. MỞ ĐẦU

Đới biển nông ven bờ Bắc Trung Bộ (BTB) trong bài viết này được giới hạn là đới biển kéo dài từ Nga Sơn (Thanh Hoá) đến Hải Vân (Thừa Thiên - Huế) có độ sâu từ 0 - 30 m (*hình 1*). Việc nghiên cứu và phát hiện các thể hệ bờ biển cổ trong kỷ Đệ Tứ có ý nghĩa đặc biệt quan trọng trong nghiên cứu địa chất nói chung và tìm kiếm đánh giá sa khoáng biển nói riêng. Nó giúp các nhà địa chất tái lập lịch sử phát triển địa chất của thềm lục địa, sự dao động của mực nước biển, hoàn cảnh cổ địa lý tương đá, phân chia và liên kết địa tầng Đệ Tứ trên lục địa và thềm lục địa; đặc biệt là hoạch định kế hoạch và thi công công tác tìm kiếm đánh giá khoáng sản. Địa chất, địa mạo, trầm tích tầng mặt và sự dao động mực nước biển ở vịnh Bắc Bộ nói chung và đáy biển BTB nói riêng đã được nhiều nhà địa chất trong và ngoài nước nghiên cứu, trong đó phải kể đến các công trình nghiên cứu của các tác giả: Lưu Tỳ, Nguyễn Thế Thôn, Nguyễn Thế Tiệp, Nguyễn Biểu, Trần Nghi, Lê Đức An, Nguyễn Dịch Dỹ, Đỗ Văn Tự, Đinh Văn Thuận, Trần Đức Thạnh,... Trên cơ sở khảo sát và lấy mẫu nghiên cứu, hầu hết các tác giả đều thống nhất ý kiến: sự dao động của mực nước biển mang tính chu kỳ, trong mỗi pha biển tiến hoặc thoái của mỗi chu kỳ xảy ra với tốc độ không đồng đều và không liên tục, tức là có những lúc mực nước biển tạm thời "ngừng" dao động. Những lúc mực nước biển tạm thời ngưng nghỉ (một cách tương đối) là những lúc hình thành đường bờ biển với tổ hợp cộng sinh các tướng trầm tích đặc trưng cho đới bờ biển. Trên bề mặt đáy biển BTB đã phát hiện dấu vết ba bờ biển cổ có tuổi khác nhau từ Pleistocen muộn đến Holocen sớm - giữa, phân bố ở ba khoảng độ sâu khác nhau (100 - 110 m, 50 - 60 m và 25 - 30 m nước) [4, 6, 7-9]. Như vậy, tại vùng nghiên cứu mới chỉ phát hiện dấu hiệu bờ biển cổ tuổi Holocen

sớm - giữa trên bề mặt đáy biển ở độ sâu 25 - 30 m nước, còn các bờ biển cổ bị chôn vùi chưa được phát hiện. Bằng tổ hợp các phương pháp nghiên cứu đã phát hiện dấu hiệu hai bờ biển cổ có tuổi Pleistocen muộn, phân muộn (Q_3^b) và Pleistocen muộn, phân sớm (Q_3^a) bị chôn vùi dưới đáy biển ở độ sâu 10 - 20 m nước ven bờ BTB.

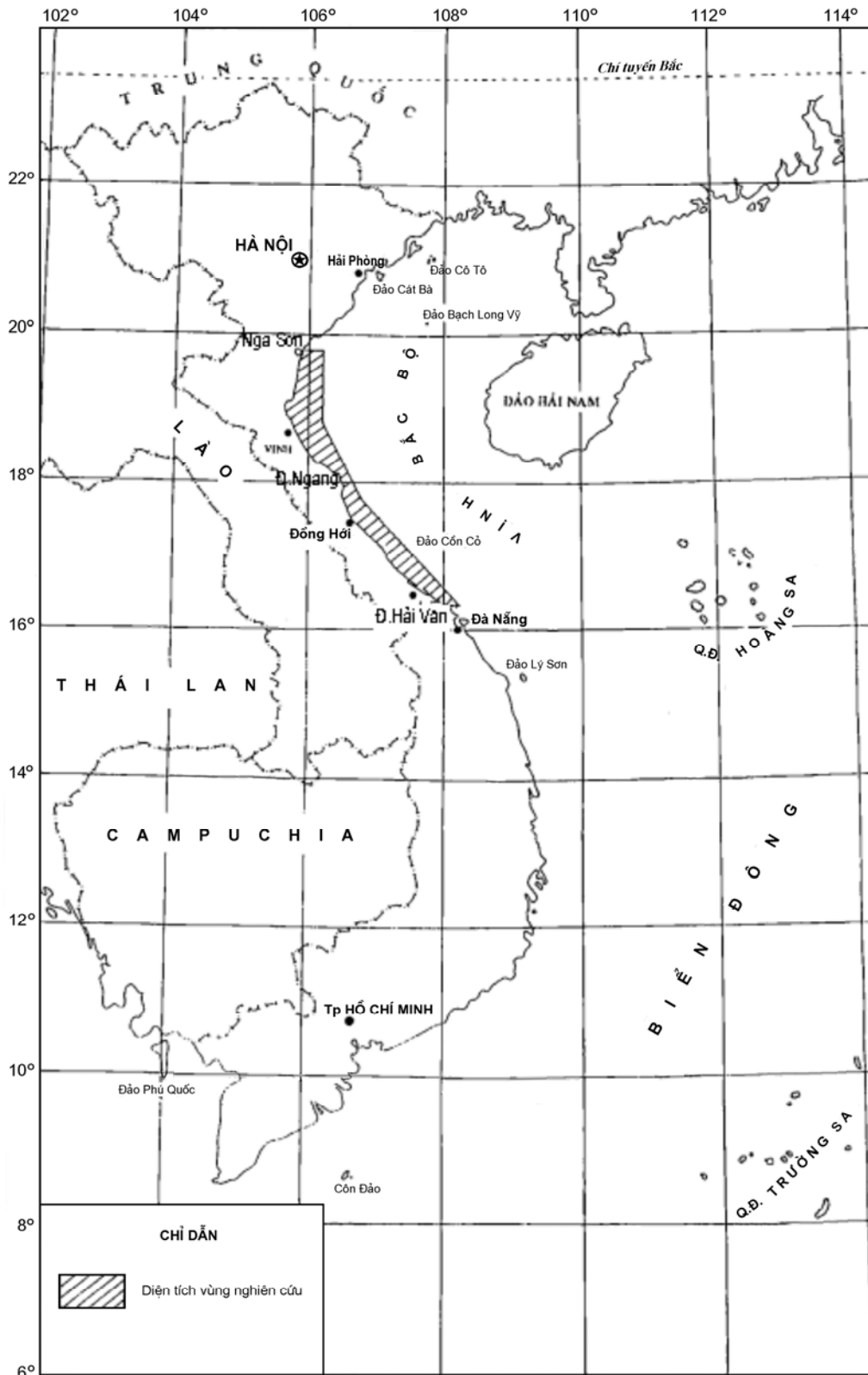
II. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU PHÁT HIỆN DẤU HIỆU CÁC BỜ BIỂN CỔ

Để phát hiện các bờ biển cổ còn được bảo tồn bị chôn vùi ở đáy biển nông ven bờ BTB, tác giả sử dụng các phương pháp nghiên cứu chủ yếu sau: địa chấn nông phân dải cao, thành phần vật chất trầm tích, tuổi trầm tích, môi trường thành tạo trầm tích.

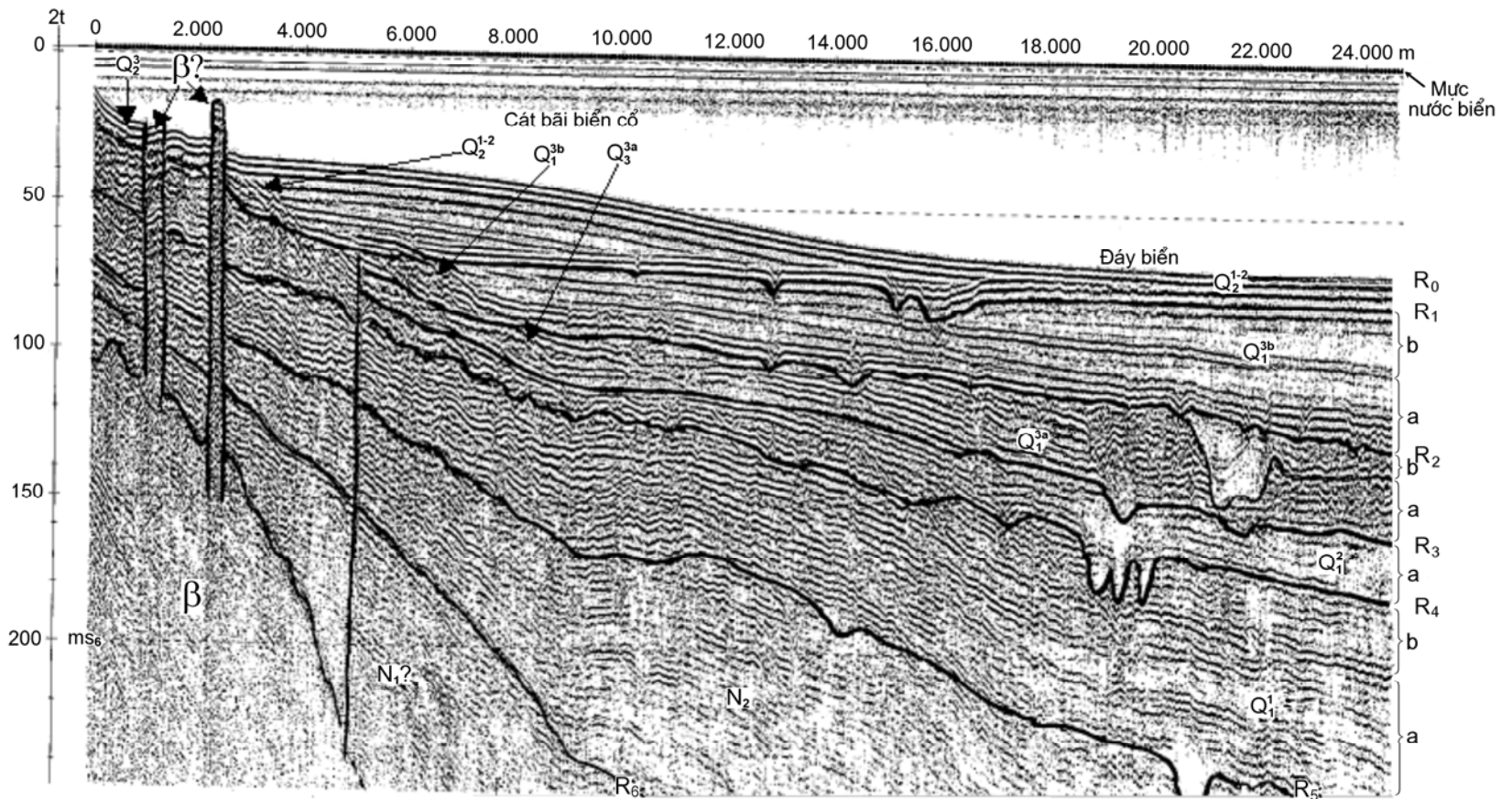
1. Nghiên cứu địa chấn nông phân dải cao

Phương pháp nghiên cứu địa chấn nông phân dải cao nhằm phát hiện, xác định các đá gốc, đứt gãy, các tướng trầm tích, các "bẫy" sa khoáng, thành phần thạch học trầm tích, phân chia chi tiết các tầng trầm tích Đệ Tứ theo đặc điểm sóng địa chấn phản xạ. Các "bẫy" sa khoáng chôn vùi dưới đáy biển BTB được xác định gồm các thành tạo eluvi - deluvi trên đá gốc giàu khoáng vật nặng, các thành tạo aluvi và bờ biển trong khu vực phân bố đá gốc giàu khoáng hoá. Theo C.D.R. Evans (1995) có nhiều kiểu phản xạ và ranh giới phản xạ, mỗi kiểu đều đặc trưng cho thành phần thạch học, nguồn gốc (tướng) thành tạo và động lực môi trường trầm tích.

Trên cơ sở phân tích và luận dải hàng nghìn kilomet tuyến địa chấn nông phân dải cao đã phát hiện dấu hiệu các bờ biển cổ có tuổi Pleistocen muộn, phân sớm (Q_3^a), Pleistocen muộn, phân muộn (Q_3^b) và Holocen sớm - giữa (Q_2^{1-2}) (*hình 2*). Dấu hiệu để nhận biết bờ biển cổ trên các băng địa chấn



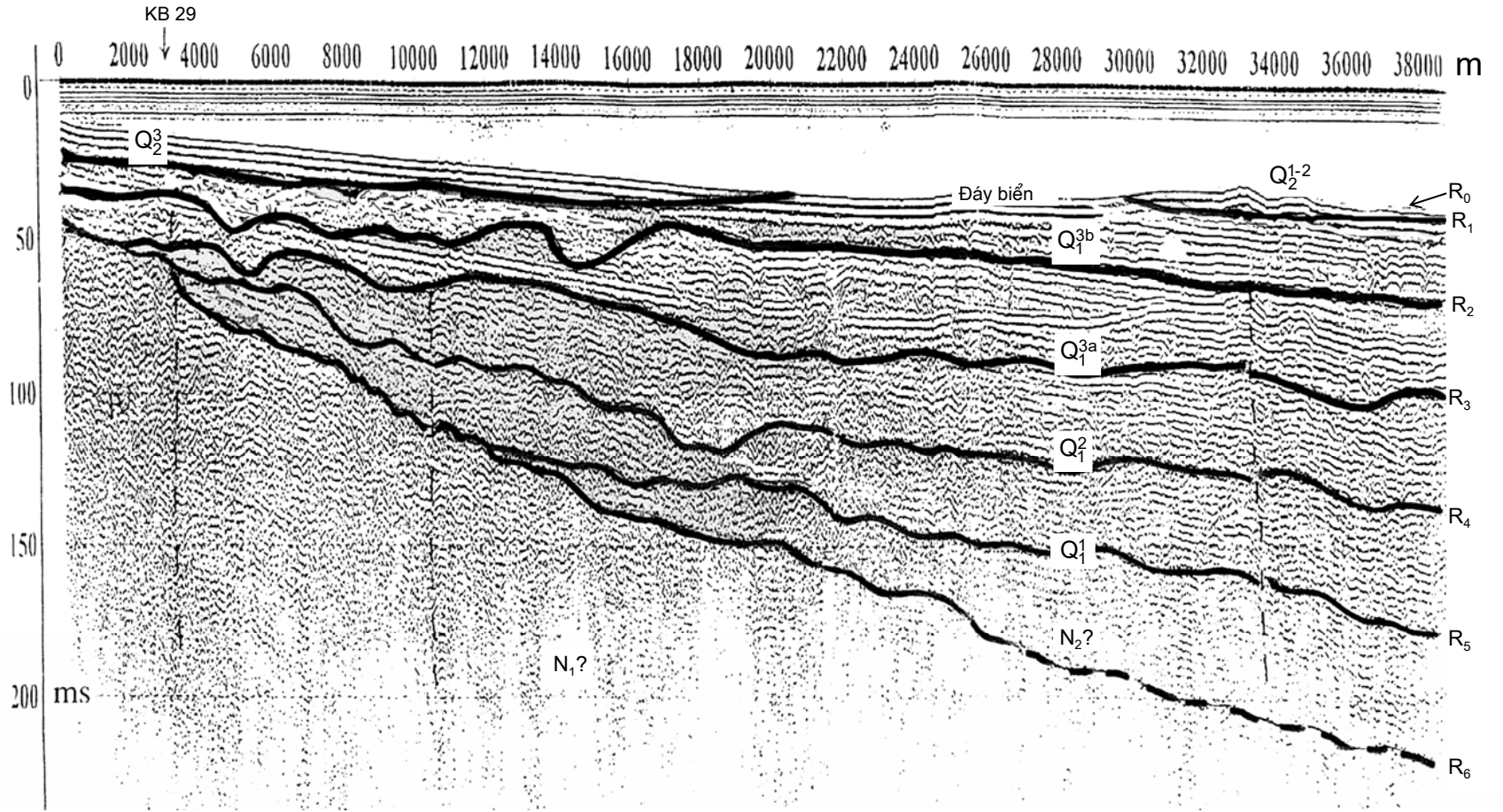
Hình 1. Sơ đồ vị trí đối biển nông vùng BTB



Hình 2. Cấu trúc mặt cắt trầm tích Đệ Tứ vùng biển Bắc Vĩnh Linh (Quảng Bình)
(băng địa chấn nông T93-36 vuông góc với bờ)

nông phân dải cao là các kiểu phản xạ xiên chéo - xicma tại nơi vát nhọn của các trục đồng pha song song liên tục áp đáy, phản ánh trầm tích cát bãi triều. Các dấu hiệu này thể hiện khá rõ trên các băng địa chấn theo phương vuông góc với bờ ở biển Quảng Bình, tiêu biểu là mặt cắt địa chấn tuyến T93-36 (hình 2). Các băng địa chấn ở khu vực Nga Sơn (Thanh Hoá) đến Đèo

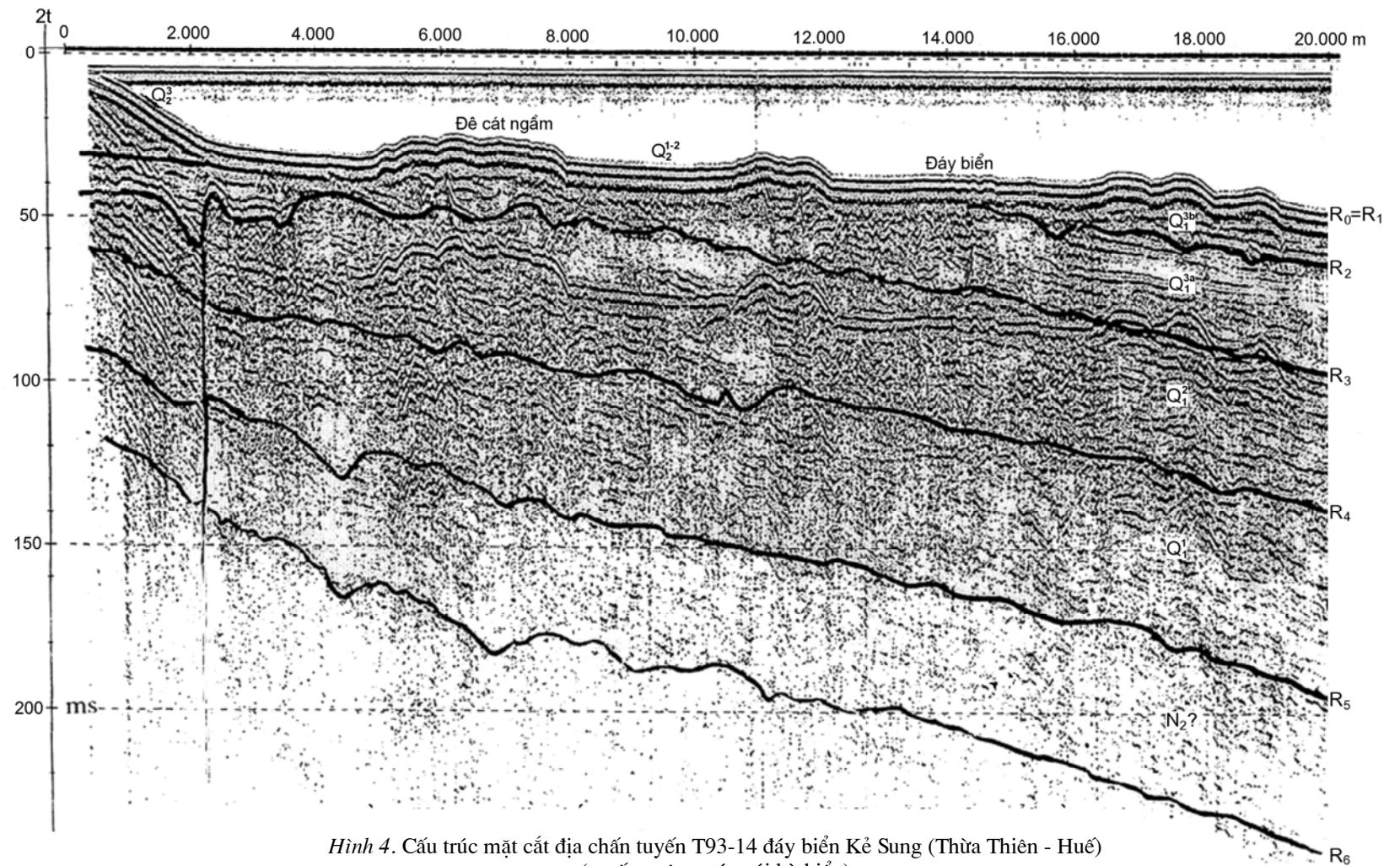
Ngang (Hà Tĩnh) chỉ nhận thấy một cách mờ nhạt như mặt cắt địa chấn tuyến T94-18 (hình 3); còn đáy biển khu vực Thừa Thiên - Huế hầu như không nhận thấy (hình 4). Sở dĩ có sự khác biệt về mức độ nhận biết dấu hiệu, vị trí phân bố các đường bờ biển cổ trên các băng địa chấn nông phân dải cao là do yếu tố Tân kiến tạo chi phối.



Hình 3. Cấu trúc mặt cắt địa chất tuyến T94-18 Thạch Hà (Hà Tĩnh), tuyến vuông góc với bờ biển
 R₀, R₁, R₂, R₃, R₄, R₅, R₆ : bề mặt phản xạ địa chấn, N₁?, N₂?, Q₁, Q₂, Q₁^{3a}, Q₁^{3b}, Q₁², Q₂³ : tuổi trầm tích, KB 29 : lỗ khoan biển

Theo các văn liệu hiện nay, cấu trúc Kainozoi biển nông BTB đã phát triển kế thừa trên các cấu trúc cổ và được chia thành hai vùng có đặc điểm hoạt động kiến tạo khác nhau, lấy đới nâng Anh Vũ (Đèo Ngang) làm ranh giới : vùng kiến tạo nâng được gọi là thềm hay cấu trúc đơn nghiêng Thanh

- Nghệ - Tĩnh, vùng kiến tạo sụt lún phân dị được gọi là phụ bể Huế hay phụ bồn Bình - Trị - Thiên. Mức độ bảo tồn của các bờ biển cổ phụ thuộc vào mức độ hoạt động Tân kiến tạo. Tại các đới sụt tương đối như đáy biển Quảng Bình, trầm tích chủ yếu là hạt mịn (bột - sét) và có bề dày lớn hơn ;



Hình 4. Cấu trúc mặt cắt địa chấn tuyến T93-14 đáy biển Kê Sung (Thừa Thiên - Huế)
 (tuyến vuông góc với bờ biển)
 R₀, R₁, R₂, R₃, R₄, R₅, R₆ : bề mặt phản xạ địa chấn, N₂?, Q₁ Q₂ Q₁^{3a} Q₁^{3b} Q₂¹⁻² Q₂: tuổi trầm tích

bờ biển cổ sau khi thành tạo được bảo tồn tốt nên thể hiện rõ trên băng địa chấn (hình 2). Tại các đới nâng tương đối như khu vực Thanh Hoá - Hà Tĩnh, Thừa Thiên - Huế, trầm tích chủ yếu là hạt thô hơn (cát), bờ biển cổ sau khi thành tạo thường bị xáo trộn, xóa nhòa bởi các quá trình địa động lực sau đó, cho nên dấu hiệu bờ biển cổ thể hiện trên băng địa chấn mờ nhạt hơn. Tài liệu về địa chấn địa tầng cũng như chiều dày trầm tích Đệ Tứ trên các băng địa chấn đã phản ánh đặc điểm cấu trúc này.

Vị trí phân bố các bờ biển cổ theo độ sâu hiện tại cũng rất khác nhau. Bờ biển cổ Q_2^{1-2} lộ ngay trên bề mặt đáy biển khu vực Thanh Hoá - Hà Tĩnh ở độ sâu 22 - 27 m nước ; và tại Quảng Trị - Thừa Thiên - Huế ở độ sâu 20 - 25 m nước ; còn ở khu vực biển Quảng Bình, nó phân bố ở độ sâu 27 - 32 m nước và bị phủ bởi trầm tích Holocen muộn (Q_3^2) dày khoảng 10 - 12 m. Bờ biển cổ Q_1^{3b} : ở khu vực biển Hà Tĩnh, phân bố ở độ sâu 10 - 15 m nước và bị phủ bởi lớp trầm tích Holocen dày khoảng 10 - 20 m ; ở biển khu vực Quảng Bình, phân bố ở độ sâu 35 - 40 m nước và bị phủ bởi lớp trầm tích Holocen dày khoảng 30 - 35 m ; ở biển khu vực Thừa Thiên - Huế, phân bố sát trên mặt đáy biển ở độ sâu 25 - 30 m nước. Bờ biển cổ Q_1^{3a} : ở biển khu vực Hà Tĩnh, phân bố ở độ sâu 13 - 17 m nước và bị phủ bởi lớp trầm tích Holocen dày khoảng 15 - 25 m ; ở khu vực biển Quảng Bình, phân bố ở độ sâu 40 - 45 m nước và bị phủ bởi các lớp trầm tích trẻ hơn dày khoảng 40 - 50 m ; ở khu vực biển Thừa Thiên - Huế, phân bố ở độ sâu 28 - 33 m nước (hình 2). Trầm tích tầng mặt cũng như khu vực phân bố bờ biển cổ Q_2^{1-2} đã được khảo sát lấy mẫu có hệ thống trong quá trình Liên đoàn Địa chất Biển (LĐĐCB) thi công đề án : "Điều tra địa chất và tìm kiếm khoáng sản rạn đới biển nông ven bờ (0 - 30 m nước) Việt Nam do TsKh Nguyễn Biểu làm chủ nhiệm. Trầm tích ở khu vực phân bố bờ biển cổ Q_1^{3b} và Q_1^{3a} ở đáy biển khu vực Hà Tĩnh và Thừa Thiên - Huế đã được tiến hành khảo sát lấy mẫu theo các lỗ khoan do công ty TIMAH (Indonesia) thực hiện.

2. Nghiên cứu thành phần vật chất trầm tích và tuổi trầm tích

Kết quả phân tích và luận dải các băng địa chấn nông phân dải cao đã được các tài liệu lỗ khoan ven bờ, bãi triều và đáy biển kiểm chứng (hình 5). Khoan trên bờ và bãi triều đã được tiến hành trong khi thi công các phương án điều tra cơ bản về địa chất khoáng sản của các Liên đoàn Bản đồ Địa chất và LĐĐCB. Khoan trên biển đã được tiến hành bởi

công ty TIMAH trong quá trình thi công đề án hợp tác tìm kiếm đánh giá sa khoáng (quặng) thiếc biển nông ven bờ Việt Nam giữa LĐĐCB và Công ty TIMAH. Các nhà địa chất Indonesia rất có kinh nghiệm trong công tác tìm kiếm thăm dò và khai thác sa khoáng thiếc đáy biển nông. Sau khi phân tích và luận dải các băng địa chấn nông phân dải cao, họ đã thiết kế tập trung các công trình (khoan) tìm kiếm vào các vị trí có các bãi sa khoáng là các bờ biển cổ và eluvi - deluvi - aluvi gần đá gốc giàu khoáng hoá. Công ty TIMAH đã thi công gần 100 lỗ khoan ở đáy biển nông ven bờ (độ sâu 0 - 30 m nước) BTB ; trong đó phần lớn các lỗ khoan được thiết kế tập trung và hy vọng bắt gặp các bờ biển cổ, deluvi và aluvi bị chôn vùi ở độ sâu 10 - 15 m nước thuộc đáy biển khu vực Hà Tĩnh và Thừa Thiên - Huế. Chiều sâu của các lỗ khoan dao động từ 20 đến 62 m. Tổng hợp tài liệu phân tích thành phần vật chất trầm tích, địa tầng trầm tích và tuổi các thành tạo trầm tích của các lỗ khoan ở độ sâu 10 - 15 m nước cho thấy :

a) Về địa tầng trầm tích

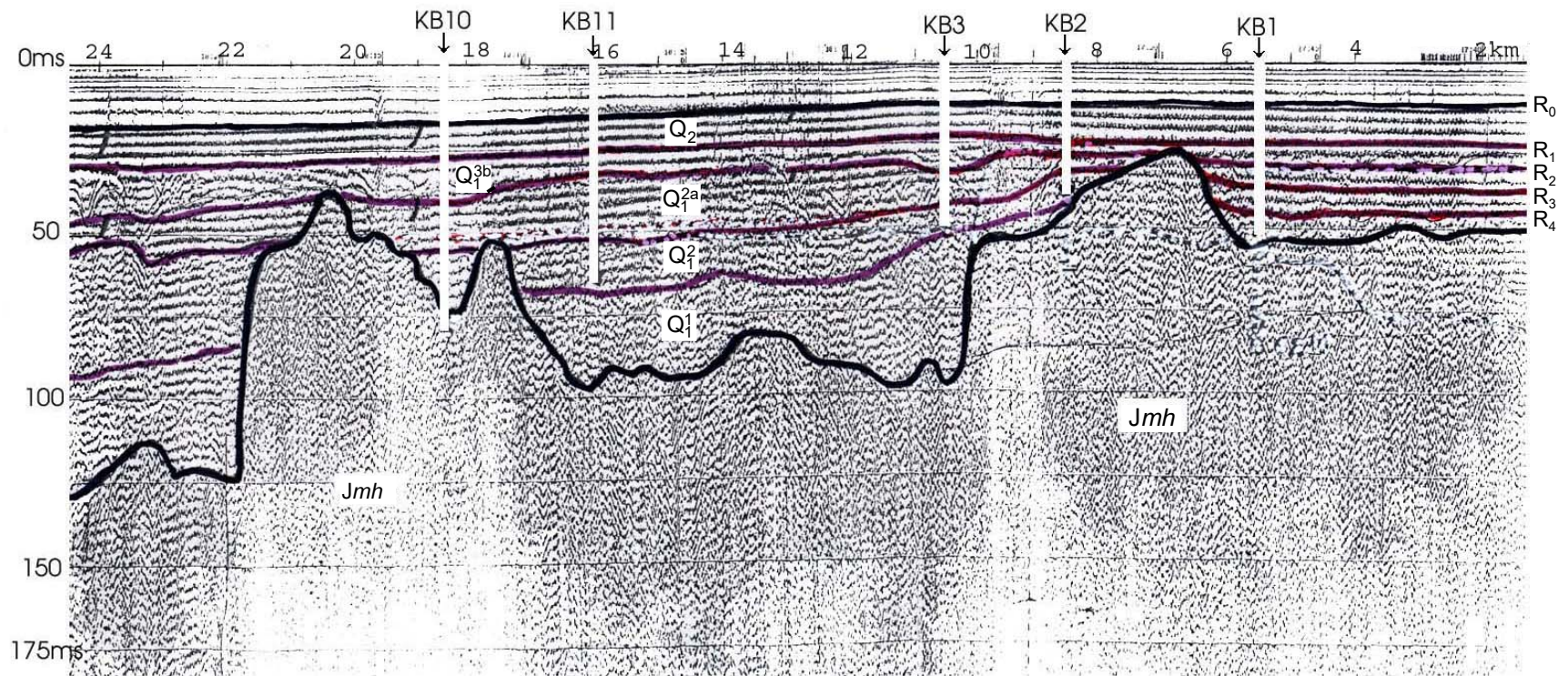
Đa số lỗ khoan đều bắt gặp 4 - 5 tầng trầm tích ngăn cách nhau bởi 4 bề mặt phản xạ địa chấn tương ứng với 4 bề mặt laterit hoá (hình 5, 6).

b) Về thành phần thạch học trầm tích

Theo chiều sâu, thành phần thạch học trầm tích của 3 tầng trầm tích phía trên có đặc điểm phân bố như sau :

- ♦ Tầng trầm tích thứ nhất giới hạn bởi bề mặt phản xạ $R_0 - R_1$, chiều dày dao động từ 1 đến 22 m tùy theo vị trí lỗ khoan. Thành phần gồm phần trên là bột sét, sét màu xám - xám nâu, tiếp xuống là bột cát - cát bột màu xám, kết quả phân tích cổ sinh cho tuổi Holocen muộn (Q_3^2) ; phần dưới là bột sét - sét dẻo màu xám - xám xanh, đôi nơi là bột sét - sét màu xám - xám đen giàu mùn thực vật rồi chuyển dần sang cát - cát sạn màu xám nhạt - xám trắng. Tuổi trầm tích được xác định theo phân tích vi cổ sinh, địa chấn địa tầng và C^{14} (7.650 ± 50 năm) tương ứng với Holocen sớm - giữa (Q_2^{1-2}) (theo tài liệu phân tích mẫu của LĐĐCB).

- ♦ Tầng trầm tích thứ hai giới hạn bởi bề mặt $R_1 - R_2$, chiều dày dao động từ 5 đến 25 m tùy theo vị trí lỗ khoan. Thành phần chủ yếu gồm sét bột, bột sét, bột cát màu xám - xám nhạt bị laterit hoá có màu loang lổ (nâu vàng, nâu đỏ) ; đôi nơi là cát màu xám, xám vàng, xám trắng có độ mài tròn khá tốt,



Hình 5. Vị trí các lỗ khoan trên tuyến địa chấn khu vực biển Cẩm Nhượng (Hà Tĩnh)

R_0, R_1, R_2, R_3, R_4 : bề mặt phản xạ địa chấn, $Q_1^1, Q_1^2, Q_1^{2a}, Q_1^{3b}, Q_2$; tuổi trầm tích. *Jmh* : đá gốc hệ tầng Mường Hình, KB1, KB2, KB3, KB0, KB11 : lỗ khoan

giàu khoáng vật nặng, hoặc bột sét, sét bột màu xám - xám đen rất giàu mùn thực vật. Chuyển tiếp xuống dưới là bột cát, cát bột màu xám trắng - xám vàng, dưới cùng là cát sạn lẫn sét màu xám trắng - xám phớt xanh, đôi khi xám vàng lẫn ít kết vón laterit. Tuổi trầm tích xác định theo phân tích vi cổ sinh, địa chấn địa tầng và C^{14} (29.050 đến 31.150 ± 50 năm) tương ứng với Pleistocen muộn, phân muộn (Q_1^{3b} (tài liệu của LĐĐCB).

♦ Tầng trầm tích thứ ba được giới hạn bởi bề mặt $R_2 - R_3$ có chiều dày dao động 5 - 18 m tùy theo vị trí lỗ khoan. Thành phần chủ yếu gồm sét, sét bột mịn dẻo bị laterit hoá có màu sắc loang lổ (xám nâu, xám trắng, xám

vàng, nâu vàng, nâu đỏ); chuyển xuống dưới là bột cát, cát, cát sạn lẫn bột sét màu xám vàng - vàng, xám sáng; dưới cùng là cuội sạn cát lẫn sét màu xám nhạt - xám vàng chọn lọc kém. Tuổi trầm tích xác định là Pleistocen muộn, phân sớm (Q_1^{2a}) theo kết quả phân tích vi cổ sinh và địa chấn địa tầng (theo tài liệu phân tích mẫu của Liên đoàn Địa chất).

Theo diện rộng, việc lấy mẫu trầm tích tầng mặt ở độ sâu 25 - 30 m nước đáy biển khu vực Thanh Hoá - Hà Tĩnh và Thừa Thiên - Huế tiến hành theo mạng lưới quy chuẩn của công tác thành lập bản đồ địa chất 1/500.000. Thành phần trầm tích gồm : cuội sạn sỏi cát, cát bột sét và sét bột giàu vụn thực vật.



Hình 6. ảnh cột mẫu lõi khoan đáy biển Cẩm Nhượng (lỗ khoan KB1 : độ sâu đáy biển 11,51 m nước, độ sâu khoan 62 m)

Bức tranh phân bố trầm tích (hình 8) có sự đan xen của các trường trầm tích hạt thô và mịn, thể hiện quy luật : các trường cuội sạn thường cộng sinh với các đê cát, cồn cát và lagun giống như cảnh quan của bờ biển hiện nay ở khu vực từ Quảng Bình trở vào. Riêng đáy biển Quảng Bình do sụt lún Tân kiến tạo, ở độ sâu này vắng mặt trầm tích hạt thô (cuội sạn cát). Kết quả điều tra nghiên cứu của các nhà địa chất LĐĐCB đã minh chứng cho sự tồn tại và xuất lộ không liên tục dấu hiệu của bờ biển cổ Q_2^{1-2} ở khu vực này.

Phân tích thành phần trầm tích ở tầng trầm tích thứ 2 (tuổi Q_3^b) với cùng mức độ sâu trong các lỗ khoan nêu trên cho thấy hiện tượng khá lý thú : đó là các thành tạo cát màu xám, xám vàng, xám trắng có độ mài tròn, chọn lọc khá tốt và khá giàu khoáng

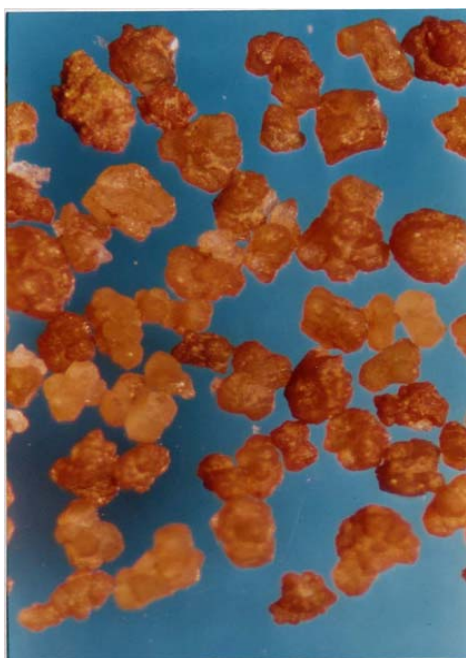
vật nặng, cộng sinh với các thành tạo bột cát, bột sét màu xám - xám đen rất giàu mùn thực vật. Hàng loạt lỗ khoan đáy biển khu vực Hà Tĩnh đều bắt gặp lớp cát màu xám vàng, xám, xám trắng có độ mài tròn, chọn lọc khá tốt và khá giàu khoáng vật nặng trong tầng trầm tích tuổi Q_3^b như các lỗ khoan : KB2 ở độ sâu 11 - 15 m, KB3 ở độ sâu 12 - 16 m, KB15 : 12 - 17 m, KB16 : 11 - 15 m, KB 24 : 13 - 15 m, KB41 : 17 - 19 m, KB56 : 16 - 18 m,... Các thành tạo cát biển ở đây có độ mài tròn, chọn lọc khá - tốt và có hàm lượng khoáng vật nặng khá cao đã phản ánh môi trường thành tạo có năng lượng cao và ổn định. Điều đó chỉ có thể tương ứng với môi trường của đới bờ biển.

Ở một số lỗ khoan bắt gặp tầng trầm tích thứ 2 (Q_3^b) có chứa lớp trầm tích cát hạt mịn lẫn bột sét xám chuyển tiếp xuống sét dẻo màu xám tối - xám đen giàu mùn thực vật. Điển hình là các lỗ khoan : KB1, tầng trầm tích tuổi Q_3^b phân bố ở khoảng độ sâu 16 - 27 m, trong đó có lớp cát hạt mịn màu xám nhạt - xám lẫn bột sét xám đen ở độ sâu 21 - 22 m, tiếp xuống độ sâu 22 - 24 m là lớp sét dẻo màu xám tối - xám đen giàu mùn thực vật và vụn thực vật hoá than ; KB 12 gặp lớp bột sét màu xám - xám đen giàu mùn thực vật, vụn thực vật hoá than ở độ sâu 14 - 16 m ; KB 22 gặp lớp bột sét màu xám - xám đen giàu mùn thực vật, vụn thực vật hoá than ở độ sâu 21 - 23 m. Các thành tạo trầm tích hạt mịn giàu mùn thực vật và vụn thực vật hoá than đã phản ánh môi trường trầm tích khá yên tĩnh, có thể tương ứng với môi trường lagun, vũng vịnh.

Phân tích thành phần trầm tích ở tầng trầm tích thứ 3 (Q_3^a) với cùng mức độ sâu trong các lỗ khoan nêu trên cũng cho thấy : ở lỗ khoan KB30, tầng trầm tích thứ 3 phân bố ở độ sâu 33,0 - 48,5 m, bắt gặp lớp bột sét - sét giàu vụn thực vật ở độ sâu 35 - 40 m. ở lỗ khoan KB32, tầng trầm tích thứ 3 phân bố ở độ sâu 41,0 - 49,5 m, gặp lớp cát cuội sạn, cát trung thô có độ mài tròn tốt ở độ sâu 45,5 - 49,5 m. ở lỗ khoan KB59, tầng trầm tích thứ 3 phân bố ở độ sâu 32,0 - 44,5 m, bắt gặp lớp cát cuội sạn, cát trung thô có độ mài tròn tốt ở độ sâu 40,8 - 44,5 m.

Điều đáng chú ý trong các thành tạo trầm tích nêu trên : cát có độ mài tròn, chọn lọc khá tốt có độ tập trung khoáng vật nặng cao hơn hẳn so với những vị trí khác cùng địa tầng thành tạo ; trong trầm tích cát bột màu xám - xám đen (chuyển tiếp xuống dưới là bột sét, sét màu xám đen giàu mùn thực vật) rất giàu kết hạch siderit (khoáng vật chỉ thị cho môi trường vũng vịnh biển) (hình 7). Các kết quả phân tích chuyên sâu về các tham số trầm tích (Md, So, Sk, Ek, Ro, C) và môi trường thành tạo trầm tích (pH, Eh, Fe⁺², Fe⁺³, C_{hc}, Kt : anion - cation trao đổi, hàm lượng carbonat, thành phần khoáng vật và cổ sinh...) đã chỉ ra : cát giàu khoáng vật nặng nêu trên là các thành tạo cát bãi triều, đê cát ven bờ biển cổ ; còn các thành tạo màu xám - xám đen giàu vật chất hữu cơ là các trầm tích vũng vịnh biển. Đây là toàn cảnh bức tranh phân bố trầm tích của đới bờ biển cổ, giống quang cảnh đặc trưng đới bờ biển hiện nay (nhưng quy mô nhỏ hơn) ở khu vực Quảng Trị - Thừa Thiên - Huế với các thành tạo lagun, vũng vịnh biển ở bên trong (phá Tam Giang, đầm Thanh Loan, đầm Hà Trung, vụng Cầu Hai), tiếp theo là đê cát bờ biển và các bãi triều, ra xa hơn một chút là các đê cát ngầm ven bờ biển.

Trên cơ sở tổng hợp các kết quả nghiên cứu hiện nay có thể phác họa quá trình dao động mực nước biển trong thời kỳ Pleistocen muộn như sau : sau khi biển thoái cực đại vào cuối Pleistocen giữa

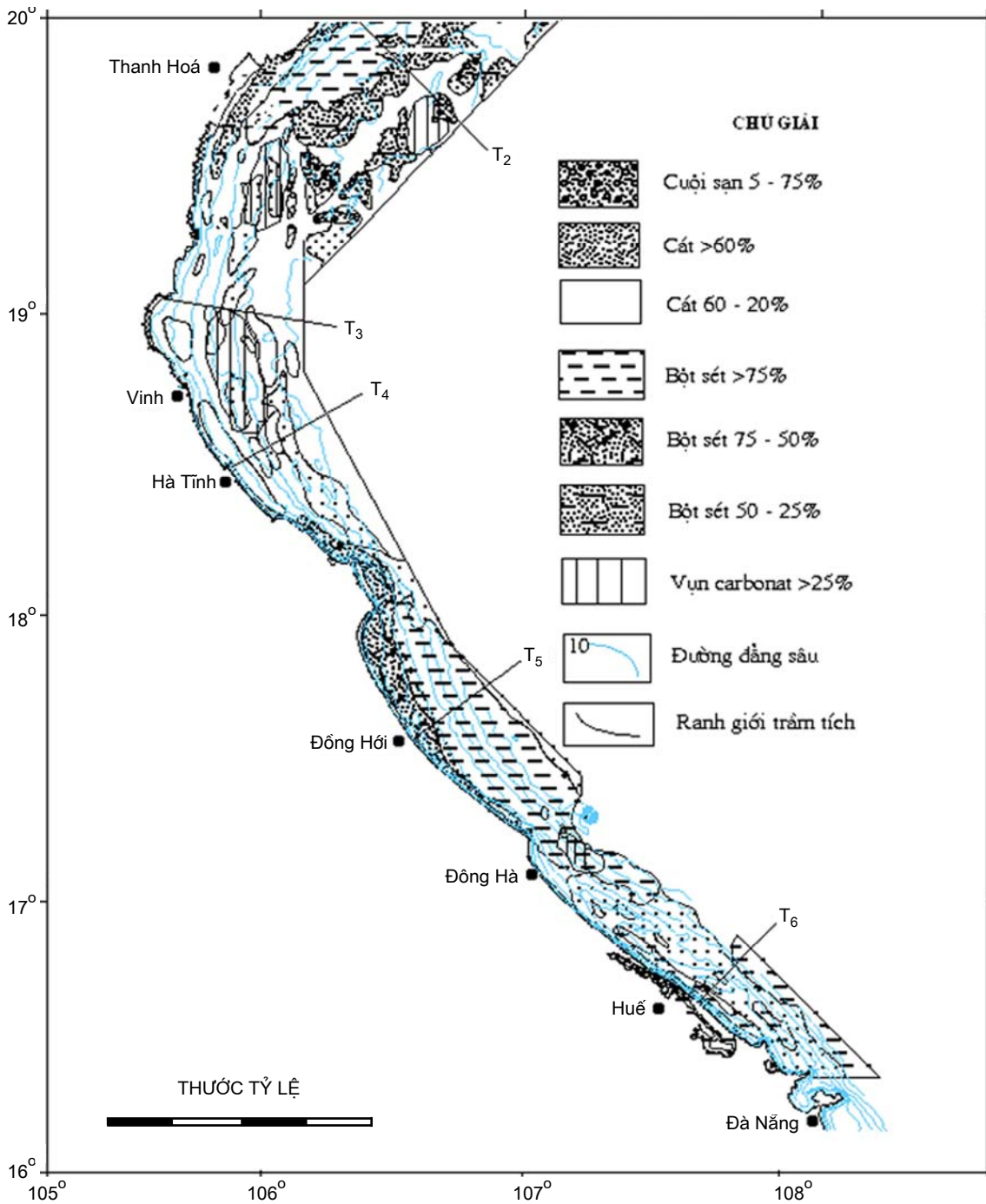


Hình 7. Kết hạch siderit ở lỗ khoan KB1 (mẫu KB1 : 21-21,5 m, ảnh phóng đại 50 lần)

ở độ sâu 400 - 500 m nước [4], vịnh Bắc Bộ lúc này trở thành lục địa, các thành tạo trầm tích Q₂ bị phơi cạn và phong hoá laterit cho màu sắc loang lổ, tạo bề mặt phản xạ R₃ trên các mặt cắt địa chấn nông. Vào đầu Pleistocen muộn, phân sớm (Q_{3a}), biển lại dâng lên và tiến sâu vào lục địa. Quá trình biển tiến không liên tục, vào đến vùng nghiên cứu ở độ sâu khoảng 15 - 20m nước hiện nay, biển tạm thời dừng, để lại dấu ấn trên băng địa chấn và tổ hợp cộng sinh tương trầm tích đặc trưng cho cảnh quan bờ biển được hình thành. Sau thời gian tạm dừng, biển lại tiếp tục tiến sâu vào lục địa. Biển tiến cực đại Q_{3a} đã tạo thành thêm biển ở độ cao 25-30 m [4, 6, 7, 9], khi đó toàn bộ bờ biển vừa được thành tạo bị chìm sâu dưới đáy biển tới 50 - 60 m nước và ở đáy biển thành tạo lớp trầm tích biển tiến hạt mịn (bột sét, sét) phủ lên. Sau đó biển lại rút và thoái cực đại ở độ sâu 200 - 250 m nước vào cuối Q_{3a}, toàn vịnh Bắc Bộ lại trở thành lục địa, quá trình phong hoá laterit trầm tích Q_{3a} cho màu sắc loang lổ, được thể hiện bằng bề mặt phản xạ R₂ bất gặp trên hầu hết các băng địa chấn nông phân dải cao cũng như các lỗ khoan ven biển và đáy biển ven bờ vịnh Bắc Bộ. Vào đầu Pleistocen muộn, phân muộn (Q_{3b}), biển lại bắt đầu tiến. Quá trình biển tiến không liên tục, vào đến vùng độ sâu khoảng 15 - 20 m nước hiện nay, biển tạm thời dừng, để lại dấu ấn trên băng địa chấn và tổ hợp cộng sinh tương trầm tích đặc trưng cho cảnh quan bờ biển như nêu trên được hình thành. Sau thời gian tạm dừng này, biển lại tiếp tục tiến sâu vào lục địa. Biển tiến cực đại Q_{3b} đã tạo thành thêm biển ở độ cao 10-17 m [3, 4, 6, 7, 9], khi đó toàn bộ bờ biển vừa được thành tạo bị chìm sâu dưới đáy biển vài chục mét nước và ở đáy biển vùng nghiên cứu thành tạo lớp trầm tích biển tiến hạt mịn (bột sét, sét) phủ lên. Sau đó biển lại rút dần ra xa và rút cực đại vào cuối Q_{3b} ở độ sâu 100 -120 m hiện nay [3, 4, 6, 7, 9]. Lúc này toàn vịnh Bắc Bộ lại trở thành lục địa, quá trình phong hoá laterit tập trầm tích biển tiến Pleistocen muộn, phân muộn diễn ra khá triết để ; bề mặt phản xạ R₁ được thành tạo và xuất hiện hầu hết trên các băng địa chấn nông phân dải cao cũng như các lỗ khoan ven biển và đáy biển ven bờ vịnh Bắc Bộ. Bề mặt phong hoá này còn được lộ ra theo kiểu "da báo" trên đáy biển vịnh Bắc Bộ ở độ sâu > 25 m nước [1].

III. TIỀM NĂNG SA KHOÁNG LIÊN QUAN TỚI CÁC BỜ BIỂN CỔ

Để hình thành sa khoáng biển cần phải có hai điều kiện "cân và đủ". Điều kiện "cân" là phải có nguồn cung cấp khoáng vật nặng cho sa khoáng. Điều



Hình 8. Sơ đồ phân bố trầm tích tầng mặt biển nông ven bờ (độ sâu 0-30 m nước) BTB

kiện "đủ" là phải có môi trường thuận lợi cho tích tụ sa khoáng. Nguồn cung cấp khoáng vật nặng cho sa khoáng biển BTB được xác định là các đá gốc giàu khoáng vật nặng phân bố dọc đường bờ, đáy biển và đới lục địa ven biển, bao gồm : các đá magma xâm nhập của các phức hệ Mường Lát, Trường Sơn, Sông

Mã, Phia Bioc, Hải Vân, Bản Muồng, Bà Nà ; các đá phun trào của hệ tầng Cẩm Thủy, Đồng Trâu, Mường Hình ; các đá biến chất của hệ tầng Sông Mã, Sông Cả... [5]. Môi trường thuận lợi cho tích tụ sa khoáng ở đáy biển BTB là các bờ biển (bãi triều, đê cát ven bờ) tại các khu vực có hoạt động kiến tạo

nâng tương đối như khu vực Thanh Hoá, Hà Tĩnh, Quảng Trị, Thừa Thiên - Huế ; trong đó đáy biển khu vực Hà Tĩnh và Thừa Thiên - Huế là hai khu vực thoả mãn nhất về điều kiện hình thành sa khoáng và rất có triển vọng về sa khoáng (trong đó có casiterit và vàng) nên đã được Công ty TIMAH chọn để thiết kế và thi công khoan tìm kiếm.

1. Tiềm năng sa khoáng liên quan tới bờ biển cổ Holocen sớm-giữa

Kết quả tìm kiếm trọng sa trầm tích tầng mặt vùng nghiên cứu của LĐĐCB đã xác định : các khoáng vật nặng thường tập trung ở hai đới độ sâu 0 - 3 m và 20 - 30 m nước (hình 9). ở đới độ sâu 0 - 3 m nước thuộc bờ biển hiện tại, các vành trọng sa bậc cao thường phân bố liên quan mật thiết với các thân sa khoáng trên bờ biển. ở đới độ sâu 20 - 30 m nước thuộc bờ biển cổ Q_2^{1-2} , mặc dù bị nghèo hóa bởi quá trình trầm tích hiện đại nhưng khoáng vật quặng Ti-Zr-TR cũng có độ tập trung khá cao, nhiều khi đạt giá trị hàm lượng công nghiệp. Chẳng hạn điểm khảo sát T93-58b có hàm lượng tổng khoáng vật quặng 35 kg/m^3 , T93-57e : $33,7 \text{ kg/m}^3$, T93-47 : $34,9 \text{ kg/m}^3$, T93-93 : $22,0 \text{ kg/m}^3$,... Tài nguyên dự báo khoảng 500.000 tấn quặng tổng.

2. Tiềm năng sa khoáng liên quan tới bờ biển cổ Pleistocen muộn, phần muộn và Pleistocen muộn phần sớm

Kết quả tìm kiếm trọng sa các lỗ khoan do Công ty TIMAH thi công ở đáy biển ven bờ BTB đã cho thấy sa khoáng liên quan tới bờ biển cổ Pleistocen muộn, phần muộn ở đáy biển nông ven bờ rất có triển vọng. Mục tiêu của Công ty TIMAH là tìm kiếm thiếc sa khoáng, nên các mẫu lỗ khoan được rửa và đãi trọng sa bằng máng nón ngay trên tàu khoan. Trong quá trình đãi đã mất đi một lượng khá lớn các khoáng vật quặng Ti-Zr-TR. Phần thải ra sau khi đãi của Công ty TIMAH đã được đãi kiểm tra và xác định được là lượng khoáng vật nặng bị mất đi 20 - 35 %. Tuy bị thất thoát khoáng vật nặng như vậy, nhưng kết quả phân tích trọng sa trong nhiều lỗ khoan vẫn cho hàm lượng khoáng vật nặng khá cao, nhiều mẫu có hàm lượng trên 10 kg/m^3 (bảng 1). Dựa trên mạng lưới khoan, tài liệu địa chấn và kết quả phân tích trọng sa mẫu lỗ khoan cho phép tính tài nguyên dự báo liên quan tới bờ biển cổ tuổi Q_1^{3b} bị chôn vùi ở đáy biển Hà Tĩnh là khoảng 200.000 tấn quặng tổng.

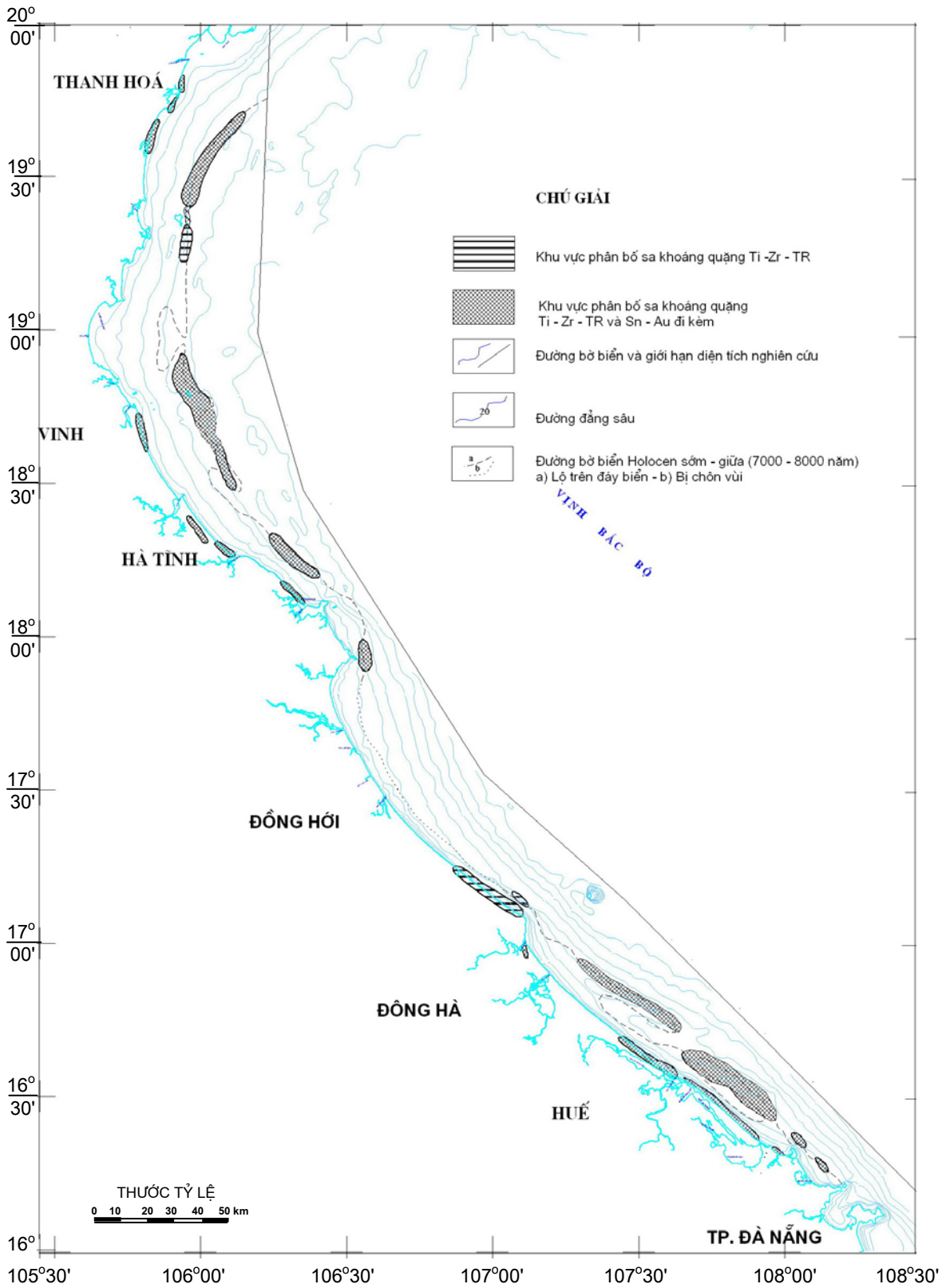
Tổng hợp các tài liệu điều tra nghiên cứu cho thấy, đáy biển ven bờ Quảng Bình nằm trong vùng

Bảng 1. Các mẫu khoan nước đáy biển Hà Tĩnh và Thừa Thiên - Huế liên quan tới bờ biển cổ Q_1^{3b} có hàm lượng khoáng vật quặng Ti-Zr-TR lớn hơn 5 kg/m^3

Số hiệu lỗ khoan	Độ sâu mẫu (m)	Hàm lượng tổng KV quặng (g/m^3)
<i>ở độ sâu 10-15 m</i>		
KB02	11,30 - 13,30	10.014
KB02	13,30 - 15,30	10.271
KB03	14,20 - 16,20	8.198
KB15	11,70 - 13,70	16.806
KB15	13,70 - 14,80	6.000
KB16	10,50 - 12,50	5.774
KB16	15,10 - 16,50	10.712
KB17	14,60 - 15,20	12.103
KB18	19,10 - 19,50	11.715
KB24	13,20 - 15,20	9.108
KB25	16,20 - 16,60	13.053
KB26	9,90 - 11,60	13.295
KB46	10,70 - 11,60	10.224
KB47	13,00 - 15,00	6.561
KB56	16,30 - 18,10	5.043
<i>ở độ sâu 15-20 m</i>		
KB10	26,70 - 30,70	7.775
KB21	21,00 - 22,80	5.101
KB43	27,50 - 28,40	21.016
KB44	31,20 - 32,1	6.686
KB50	26,70 - 28,50	34.379
KB55	24,50 - 25,8	5.079
KB57	24,00 - 24,8	5.317
KB58	29,20 - 29,80	6.591
KB66	31,70 - 33,30	6.200
KB67	27,50 - 29,5	5.002

sụt lún kiến tạo hiện đại, trầm tích hạt mịn là chủ yếu, ít có tiềm năng cho sa khoáng. Đáy biển nông ven bờ Thừa Thiên - Huế, các thành tạo trầm tích Q_1^{3b} có thể lộ ngay trên bề mặt đáy biển ở độ sâu > 25 m và đê cát ngầm nổi lên trên đáy biển (hình 3) có thể là tàn dư của bờ biển cổ ở giai đoạn này (?). Các lỗ khoan ở độ sâu 10 - 15 m nước cũng cho kết quả hàm lượng khoáng vật nặng khá cao ngay trên tầng nông (lỗ khoan KB61, mẫu lõi khoan lấy ở độ sâu 3,2 - 5,2 m có hàm lượng $6,65 \text{ kg/m}^3$; lỗ khoan KB66, mẫu lõi khoan ở độ sâu 3,5 - 5,3 m có hàm lượng $7,32 \text{ kg/m}^3$). Tài nguyên dự báo sa khoáng liên quan tới bờ biển cổ tuổi Q_1^{3b} bị chôn vùi ở đáy biển Thừa Thiên - Huế khoảng 250.000 tấn quặng tổng.

Một số lỗ khoan ở độ sâu 10 - 15 m nước vùng nghiên cứu bắt gặp trầm tích Q_1^{3a} cũng có hàm lượng



Hình 9. Sơ đồ phân bố sa khoáng biển nông ven bờ (0-30 m nước) BTB

khoáng vật nặng khá cao (bảng 1). Dựa trên các tài liệu khoan, địa chấn và kết quả phân tích trọng sa cho phép tính tài nguyên dự báo sa khoáng liên quan tới bờ biển cổ Q_3^a ở Hà Tĩnh và Thừa Thiên - Huế khoảng 300.000 tấn quặng tổng.

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

- Đối biển nông ven bờ BTB ở độ sâu 0 - 30 m nước tồn tại dấu hiệu ba bờ biển cổ tuổi Q_2^{1-2} , Q_1^{3b} , Q_1^{3a} . Vị trí phân bố của môi bờ biển cổ trong không gian rất khác nhau, phụ thuộc vào hoạt động kiến tạo ở từng khu vực. ở những khu vực có hoạt động Tân kiến tạo nâng tương đối mạnh hơn, bờ biển cổ lộ ra trên bề mặt đáy biển hoặc bị chôn vùi dưới lớp phủ mỏng hơn; còn những khu vực sụt lún Tân kiến tạo, bờ biển cổ không lộ ra trên bề mặt đáy biển và bị chôn vùi sâu hơn.

- Sa khoáng biển BTB có tiềm năng lớn thường liên quan tới bờ biển ở các khu vực Tân kiến tạo nâng tương đối, như khu vực Thanh Hoá - Hà Tĩnh và Vĩnh Linh - Thừa Thiên - Huế; vì thế công tác tìm kiếm sa khoáng nên tập trung vào các bờ biển cổ kể cả trên dải đất liền ven biển và dưới đáy biển trong các khu vực này.

- Cần tiếp tục triển khai các phương pháp phân tích, nghiên cứu chuyên sâu hơn về địa chấn nông phân dải cao, cổ địa mạo, trầm tích... để xác định chính xác các thế hệ bờ biển cổ phục vụ cho tìm kiếm đánh giá sa khoáng biển.

Công trình này được hoàn thành với sự hỗ trợ của đề tài NCCB, mã số 7 171 06.

Tài Liệu Dẫn

[1] Nguyễn Biểu, La Thế Phúc, Nguyễn Chung Hoạt, Hoàng Văn Thức, Lê Văn Học, Nguyễn Tiến Cường, 1998 : Lớp vỏ phong hoá Pleistocen thượng ở châu thổ Sông Hồng, Tạp chí Địa chất, loạt A (249), 9 - 16.

[2] Nguyễn Địch Dỹ, 1979 : Ranh giới giữa Pleistocen và Holocen. Những phát hiện mới về Khảo cổ học năm 1979, Viện KC, Hà Nội, 36 - 38.

[3] Trần Nghi, 1996 : Tiến hoá thành hệ cát ven biển miền Trung trong mối tương tác với sự dao động mực nước biển trong Đệ Tứ. Công trình NCĐC ĐVL biển, Viện HDH, Hà Nội, tập II, 130 - 138.

[4] Trần Nghi, 2005. Đặc điểm tương đá - cổ địa lý và lịch sử phát triển địa chất Pliocen - Đệ Tứ thêm lục địa Đông Nam Việt Nam. Tuyển tập báo

cáo hội nghị khoa học 60 năm Địa chất Việt Nam, 140 - 153.

[5] La Thế Phúc, Đỗ Thị Hoà Lan, Đỗ Văn Thanh, 1996 : Nguồn cung cấp quặng sa khoáng biển ven bờ (0 - 50 m nước) miền Trung Việt Nam. Tạp chí Địa chất, loạt A(237), 25 - 28.

[6] Đinh Văn Thuận, Nguyễn Địch Dỹ, Đỗ Văn Tự, Mai Thanh Tân, 1996 : Vấn đề dao động mực nước đại dương với các đợt biển tiến - biển lùi trong kỷ Đệ Tứ ở Việt Nam. Địa chất - Tài nguyên. Công trình kỷ niệm 20 năm thành lập Viện ĐC, Nxb KHvKT, Hà Nội. Tập II, 269 - 273.

[7] Nguyễn Thế Tiệp, 1989 : Lịch sử phát triển các mực biển cổ ở Việt Nam. Địa chất Biển Đông và các miền kề cận, Trung tâm NCĐC Biển, HN. 50-54.

[8] Lưu Tỳ, 1982 : Vài nét về địa mạo đáy vịnh Bắc Bộ. Tạp chí Địa chất, 155, 1 - 10.

[9] Lưu Tỳ, Nguyễn Thế Tiệp, Nguyễn Tử Dân, Hứa Chiến Thắng, 1983 : Những dấu vết về đường bờ biển cổ ở thêm lục địa Việt Nam. Những phát hiện mới về Khảo cổ học năm 1984, Viện KC, Hà Nội, 44 - 47.

SUMMARY

Traces of the buried Late Pleistocene ancient coastline in the coastal shallow bed of the North Central part of Vietnam and associated placer potential

The traces of different generations of ancient coastlines aged from Late Pleistocene to Early - Middle Holocene have been discovered by using researched result on geology and geomorphology at the littoral sea-floor (coastal shallow bed) of North Central Part. There exist special landscapes and sedimentary facies tracts, relating to these coastlines, including : outer sandy bars and interior marine lagunas, tide flat gravel-sandy formations and shore sandy bars intercalated between the embayment and lagunas muddy-clay formations. Placers relating to these ancient coastlines have been highly assessed at its potential. This article introduce the researching result to discover the traces of the ancient coastlines aged Early - Middle Holocene, Late Part of Late Pleistocene, Early Part of Late Pleistocene and relating placer potential in littoral sea-floor (coastal shallow bed) of the North Central part.

Ngày nhận bài : 01-7-2008
Bảo tàng Địa chất,
Liên đoàn Địa chất Biển