

ĐỊA TẦNG TRẦM TÍCH HOLOCEN VÙNG HẠ LƯU SÔNG THU BỒN - VU GIA (QUẢNG NAM - ĐÀ NẴNG)

NGUYỄN CHÍ TRUNG¹, ĐỖ CẢNH DƯƠNG²

¹ Sở Công thương TP Đà Nẵng, 6 Trần Quý Cáp, Hải Châu, Đà Nẵng

² Văn phòng Chính phủ, Hà Nội

Tóm tắt: Trầm tích Holocen phân bố rộng rãi ở vùng đồng bằng hạ lưu sông Thu Bồn - Vu Gia. Phân tích tổng hợp các mặt cắt qua các lỗ khoan ở vùng nghiên cứu cho thấy phần dưới là các thành tạo cát bột sét, than bùn, biểu thị quá trình đầm lầy hoá đồng bằng; phần giữa là các thành tạo biển gồm các thành phần chủ yếu là hạt mịn (sét bột) tương biến nông, vũng vịnh ven bờ, chuyển tiếp dần lên các thành tạo lục địa chủ yếu hạt thô. Phần dưới và phần giữa là một mặt cắt liên tục phản ánh quá trình trầm tích từ đầm lầy hoá đến ngập chìm dưới mực nước biển. Còn phần giữa và phần trên của mặt cắt gồm các trầm tích thô-mịn-thô liên quan đến quá trình hoạt động trầm tích sau biển tiến. Với các trầm tích có tuổi và nguồn gốc khác nhau trong Holocen, các tác giả đã phân ra các phân vị địa tầng Holocen hạ-trung (Q_2^{1-2}), Holocen trung-thượng (Q_2^{2-3}), Holocen thượng, phần dưới ($Q_2^{3(1)}$) và Holocen thượng, phần trên ($Q_2^{3(2)}$).

Lưu vực sông Thu Bồn - Vu Gia nằm trong ranh giới tỉnh Quảng Nam và thành phố Đà Nẵng, là một trong những vùng quan trọng trong phát triển kinh tế - xã hội của khu vực Miền Trung - Tây Nguyên nói riêng, và của cả nước nói chung. Chính vì vậy, ở đây đã có nhiều công trình nghiên cứu về địa chất Holocen, góp phần vào việc khai thác và sử dụng hợp lý tài nguyên, quy hoạch lãnh thổ, phòng ngừa và giảm nhẹ thiệt hại thiên tai, đặc biệt là những tai biến địa chất.

Tuy nhiên, đến nay chưa có công trình nào nghiên cứu một cách có hệ thống về địa chất Đệ tứ của lưu vực sông Thu Bồn - Vu Gia. Trong Đệ tứ, bậc Holocen là thực thể địa chất trẻ nhất, phân bố trên mặt, gắn liền với hoạt động của con người. Các thành tạo này chiếm hơn 80% diện tích đồng bằng, với chiều dày từ 1-2 đến 40-50 m. Việc nghiên cứu và tiếp cận địa chất Holocen có ý nghĩa khoa học và thực tiễn, góp phần vào việc quy hoạch, định hướng cho việc sử dụng và khai thác hợp lý tài nguyên thiên nhiên.

Trong bài báo này, các tác giả đề cập đến việc phân chia địa tầng trầm tích Holocen dựa trên kết quả nghiên cứu của các tác giả trong những năm gần đây (2006-2010), kết hợp với các kết quả nghiên cứu của các tác giả khác [1-6], theo đó địa tầng Holocen vùng hạ lưu sông Thu Bồn - Vu Gia được phân chia như trình bày dưới đây.

I. HOLOCEN HẠ-TRUNG

1. Trầm tích sông Holocen hạ-trung (aQ₂¹⁻²)

Hệ tầng Tuý Loan (aQ₂¹⁻²tl)

Hệ tầng Tuý Loan được các tác giả đặt tên dựa theo mặt cắt nghiên cứu tại bãi bồi cao 4-6 m tại thôn Túy Loan, xã Hòa Nhơn. Bãi có chiều rộng 100-300 m, kéo dài dọc sông Túy Loan và khe Ngang, chiếm diện tích khoảng 2,5 km². Mặt cắt từ dưới lên gồm:

- **Tập 1:** Cuội, sỏi đa khoáng lẫn bột màu xám vàng. Cuội có kích thước 1-2 cm, thành phần chủ yếu là thạch anh, cát kết, các đá magma, có độ mài tròn tốt; bề dày khoảng 1 m.

- **Tập 2:** Cát, sạn lẫn bột sét màu xám vàng. Thành phần cát sạn chủ yếu là thạch anh, ít hơn có feldspat. Trầm tích có cấu tạo phân lớp ngang xen phân lớp xiên. Kết quả phân tích thạch học chi tiết cho tỷ lệ các cấp hạt như sau (%): sạn: 30-41; cát thô: 9-35; cát hạt vừa: 9-31; cát hạt nhỏ: 5-7; bột sét: 10-12. Trầm tích có độ chọn lọc trung bình, hệ số chọn lọc $S_o = 2,03-2,85$. Bề dày: trên 1,2 m.

- **Tập 3:** Sét bột lẫn ít cát nhỏ màu xám vàng. Kết quả phân tích 10 mẫu độ hạt cho tỷ lệ các cấp hạt như sau (%): cát: 3-17; bột: 25-51; sét: 35-60. Thành phần hoá học của sét bột (4 mẫu) như sau (%): SiO₂ = 54-58; TiO₂ = 0,88-1,01, v.v.. Thành phần khoáng vật của trầm tích qua phân tích nhiệt và roengen gồm (%): thạch anh = 10-20; hydromica = 10-15; kaolin = 30-35; feldspat = 10-30, v.v.. Bề dày chung của hệ tầng tại mặt cắt này là 3-4 m.

Các trầm tích hệ tầng Tú Loan cấu tạo nên bãi bồi cao của sông nghèo di tích cổ sinh. Tuổi của chúng chủ yếu dựa vào vị trí địa mạo và được xác định là Holocen sớm-giữa. Theo chiều xuôi về hạ lưu, các trầm tích Sông của hệ tầng chuyển tương sang trầm tích hỗn hợp sông-biển.

2. Trầm tích biển Holocen hạ-trung (mQ₂¹⁻²)

Các thành tạo trầm tích biển Holocen hạ-trung tạo thành dải đồng bằng ven biển cao trung bình 5-10 m, phát triển chủ yếu theo hướng TB-ĐN. Chúng tạo thành các bề mặt địa hình nghiêng thoải ra biển, tương đối ổn định, ít chịu ảnh hưởng của gió trong giai đoạn hiện đại. Các thành tạo này thuộc hệ thống đồng bằng biển với các thành tạo tương đương cát ven bờ thuộc hệ tầng Nam Ô và các thành tạo tương xứng vịnh ven bờ.

Hệ tầng Nam Ô (mQ₂¹⁻²no)

Trong các văn liệu trước đây, các thành tạo cát trắng thuộc hệ tầng Nam Ô được coi là nguồn gốc biển gió (mv) và xếp vào tuổi Pleistocen [2, 6]. Báo cáo điều tra địa chất đô thị Quảng Nam - Đà Nẵng [4] đã xếp trầm tích này vào nguồn gốc biển và vũng vịnh.

Kết quả khảo sát thực địa của chúng tôi cho thấy là, trầm tích hệ tầng Nam Ô cấu tạo nên bề mặt thềm cao từ 8 đến 15 m, phân bố ở vùng Nam Ô, đông Thăng Bình, chiếm diện tích khoảng 6,8 km². Tại đây, mặt cắt hệ tầng tương đối đồng nhất, gồm chủ yếu là cát, có độ hạt từ nhỏ đến thô lẫn khoảng 2-6% bột sét và 1-3% sạn sỏi. Thành phần khoáng vật chủ yếu của cát là thạch anh.

Trầm tích có màu xám trắng ở phía dưới đến màu trắng tinh khiết ở phần trên. Giữa tầng cát trắng tinh khiết nhiều nơi còn gặp lớp cát được nhuộm vàng đỏ đến nâu đen và được gắn kết khá chắc bởi hydroxyt sắt. Kết quả tổng hợp 60 mẫu phân tích độ hạt cho thấy trầm tích hệ tầng Nam Ô có độ chọn lọc tốt, đặc trưng cho trầm tích được thành tạo trong môi trường biển.

Thành phần khoáng vật trong trầm tích hệ tầng Nam Ô chủ yếu là thạch anh (90-99%), khoáng vật nặng gồm ilmenit, tourmalin, ít hơn có zircon. Lượng tourmalin trong cấp hạt đạt 1-2%. Lượng ilmenit chủ yếu trong cấp hạt 0,25-0,1 mm, đạt 1-6%. Thành phần hoá học cát trắng hệ tầng Nam Ô (10 mẫu) gồm (%): $SiO_2 = 97-99$; $TiO_2 = 0-0,19$; v.v..

Ngoài ra, mặt cắt này còn quan sát được ở Hội An, Thăng Bình, Hòa Tiến, Kỳ Khương. Tại các vùng này mặt cắt gồm 2 tập từ dưới lên trên như sau:

- **Tập 1:** Chủ yếu là cát thạch anh hạt vừa đến thô màu xám trắng chứa nhiều vỏ Thân mềm, trầm tích gắn kết yếu.

- **Tập 2:** Cát thạch anh hạt mịn đến vừa, màu trắng, xám trắng, gắn kết yếu, trầm tích chọn lọc tốt. Bề dày nhiều nơi đạt tới 6 m.

Trong các trầm tích này gặp rất nhiều vi cổ sinh: *Rotalia orbicularis*; *R. venusta* *Quinqueloculina*, v.v.. Ngoài ra còn gặp phần hoa Hạt kín gồm cả các đại biểu nước ngọt như: Euphorbiaceae, Araliaceae và các dạng nước lợ: *Arenga*, Poaceae, ... Tập hợp Bào tử phần hoa trên được Dương Xuân Đào xác định, cho tuổi Holocen.

Trên cơ sở quan hệ địa tầng và hóa thạch, tuổi của hệ tầng Nam Ô được xác định là Holocen sớm-giữa. Bề dày đạt trên 15 m.

Ngoài ra, các trầm tích nguồn gốc sông-biển tuổi Holocen sớm-giữa còn lộ ra ở vùng hạ lưu sông Vu Gia và chìm xuống dưới đồng bằng vùng cửa sông Thu Bồn. Tại vùng Điện Bàn, hệ tầng gồm sét-bột dẻo mịn màu xám đen, chứa vỏ Thân mềm, phần trên bị phong hoá có màu nâu đỏ loang lổ, chứa sạn laterit.

Dựa vào thành phần trầm tích, các thông số độ hạt, tài liệu cổ sinh, quan hệ địa tầng, hệ tầng Nam Ô được xếp vào nguồn gốc sông-biển, tuổi Holocen sớm-giữa. Bề dày thay đổi từ 3 đến 19 m, trung bình từ 7 đến 10 m.

Hệ tầng Kỳ Lam (amQ₂¹⁻² kl)

Hệ tầng Kỳ Lam được xác lập trên cơ sở quan sát dọc tuyến khoan từ Kỳ Lam đến Vĩnh Điện và các vách lộ dọc sông Kỳ Lam. Trầm tích của hệ tầng tạo các bề mặt phẳng, cao 4-6 m, phân bố rộng rãi ở các vùng Kỳ Lam - Vĩnh Điện, Hoà Tiến - Hoà Châu, La Châu - Cẩm Nê, Bà Rén, chiếm diện tích khoảng 61 km². Theo mặt cắt tuyến Kỳ Lam - Vĩnh Điện, mặt cắt hệ tầng này gồm 3 phần:

- **Phần dưới:** Cát hạt vừa đến thô, màu xám đen. Dày: 8-10,5 m. Thành phần cấp hạt gồm (%): sạn sỏi: 13-15, cát 75-55; bột sét 8-10. Đường kính trung bình $M_d = 0,49-0,53$ mm; hệ số chọn lọc tốt, $S_o = 1,63-1,72$.

- **Phần giữa:** Bột-sét, sét, bột lẫn ít cát màu xám đen, giàu vật chất than và di tích động vật. Dày: 4-6 m. Thành phần cấp hạt (%): cát: 87,9; bột sét: 12,1; hệ số chọn lọc $S_o = 1,38$.

- **Phần trên:** Bột, sét, sét-bột mịn màu xám xanh, xám vàng loang lổ. Dày: 3-7 m. Thành phần cấp hạt gồm (%): cát: 3-5; bột: 14-41; sét: 54-84.

Như vậy, các kết quả phân tích cho thấy càng lên trên thì hạt mịn càng chiếm ưu thế.

Trầm tích chứa các di tích Tảo nước mặn, nước lợ: *Achnanthes* sp., *Navicula* sp., *Grammatophora maria*, *Nitzschia* sp., *Eunotia monodon*.

Tập hợp Trùng lỗ trong trầm tích gồm các dạng sau: *Rotalia orbicularis*, *Rot.* sp., v.v..

Theo Dương Xuân Đào và Đinh Văn Thuận [trong 4], các phức hệ trên đặc trưng cho đới rừng ngập mặn cửa sông ven biển, tuổi Holocen sớm-giữa.

Trong trầm tích cũng phát hiện các tập hợp Tảo silic gồm: *Achnanthes* sp., *Navicula* sp., *Graniatopora marina*, *Nitzschia* sp., v.v.. Theo [3], các dạng Tảo trên đặc trưng cho trầm tích vùng cửa sông ven biển, tuổi Holocen sớm.

Hệ tầng Kỳ Lam phủ bất chỉnh hợp trên các hệ tầng Hoà Tiến (vùng Kỳ Lam - Vĩnh Điện), hệ tầng Miếu Bông và hệ tầng Đà Nẵng (vùng Hoà Tiến - Miếu Bông), đồng thời nó bị các trầm tích hạt thô tuổi Holocen giữa-muộn phủ lên trên.

Trên cơ sở thạch học, cổ sinh và quan hệ địa tầng, hệ tầng Kỳ Lam được xác định nguồn gốc hỗn hợp sông-biển, tuổi Holocen sớm-giữa.

Bề dày hệ tầng Kỳ Lam thay đổi từ 10 đến 30 m.

3. Trầm tích hỗn hợp sông-biển-đầm lầy Holocen hạ-trung (ambQ₂¹⁻²)

Hệ tầng Hoà Mỹ (ambQ₂¹⁻² hm)

Hệ tầng Hoà Mỹ được các tác giả đặt tên theo kết quả nghiên cứu mặt cắt tại Hoà Mỹ. Tại đây, mặt cắt hệ tầng được theo dõi qua các lỗ khoan và các công trình tìm kiếm sét gạch ngói, từ trên xuống dưới gồm có các tập sau:

- **Tập 1:** Cát bột sét lẫn ít sạn, sỏi màu xám đen, dày 2 m;
- **Tập 2:** Cát hạt nhỏ, lẫn ít bột màu xám xanh, chứa vỏ sò ốc, dày 5 m;
- **Tập 3:** Cát bột sét màu xám xanh phớt vàng, dày 2 m;
- **Tập 4:** Cát hạt nhỏ màu xám xanh loang lổ, dày 1 m;

- **Tập 5:** Cát bột sét màu xám đen, dày 2 m;

- **Tập 6:** Bột sét màu xám xanh loang lổ đỏ, dày 1,5 m.

Thành phần cấp hạt gồm (%): cát: 41; bột: 19; sét: 38; thành phần khoáng vật sét của trầm tích gồm (%): kaolinit = 25-45; hydromica = 10-15; hydrogoethit = 5-8; thạch anh = 35-50; felspat = 5.

Về quan hệ địa tầng, các trầm tích hỗn hợp sông-biển-đầm lầy lấp đầy các máng trũng, phủ lên các trầm tích hệ tầng Đà Nẵng tuổi Pleistocen.

Ngoài ra, mặt cắt chung của hệ tầng được nghiên cứu theo các lỗ khoan ĐLK27, LKT28, LKT78 tại Hòa Minh, Hòa Khánh. Mặt cắt tại các lỗ khoan này cũng tương tự như đã mô tả ở trên. Bề dày chung của hệ tầng: 6-15 m.

4. Trầm tích biển - đầm lầy Holocen hạ-trung (mbQ₂¹⁻²)

Hệ tầng Lệ Sơn (mbQ₂¹⁻² Is)

Hệ tầng Lệ Sơn được các tác giả đặt tên dựa theo kết quả nghiên cứu tại Lệ Sơn (Hoà Tiến). Trầm tích của hệ tầng lấp đầy các máng trũng và phủ lên hệ tầng Đà Nẵng. Chúng phân bố ở phía tây thành phố Đà Nẵng, trên dải đồng bằng đông Vĩnh Điện - Thanh Quýt, ở độ sâu từ 6 đến 15 m, bên dưới trầm tích Holocen trung.

Nhìn chung, mặt cắt hệ tầng tương đối đồng nhất, thành phần trầm tích từ dưới lên gồm:

- **Phần dưới:** Cát lẫn sét bột chứa vỏ sò ốc, màu xám đen, dày trên 2 m;

- **Phần giữa:** Sét bột lẫn ít cát nhỏ, xám xanh chứa nhiều vỏ sò ốc, dày 2-3 m;

- **Phần trên:** Sét màu xám xanh, xám vàng xen lớp mỏng sét giàu vật chất than màu xám đen, dày từ 1,5 đến 2 m; ở phần trên của mặt cắt gặp lớp than bùn dày trên 1,5 m;

Trên dải trũng đông bắc Vĩnh Điện gặp trầm tích hệ tầng Lệ Sơn ở độ cao từ 6 đến trên 15 m. Mặt cắt gồm: sét lẫn bột, cát, chuyển lên sét xám đen, gắn kết yếu, dạng bùn nhão. Bề dày đạt từ 5 đến 12 m.

Kết quả phân tích độ hạt lấy ở phần trên mặt cắt tại Lệ Sơn gồm (%): cát (0,1-1 mm): 15; sét (0,01 mm): 82. Mẫu lấy ở phần dưới mặt cắt tại đông bắc Vĩnh Điện gồm (%): cát: 11; bột: 39; sét: 48.

Trầm tích hệ tầng Lệ Sơn giàu di tích cổ sinh. Bào tử phấn hoa gồm: *Polypodium* sp., *Lygodium* sp., v.v.. Theo Đinh Văn Thuận, các dạng trên đặc trưng cho trầm tích nguồn gốc biển-đầm lầy tuổi Holocen sớm-giữa.

Phạm Tuyết Mai cũng đã phát hiện được Tảo nước mặn gồm: *Cyclotella striata*, *Cyclotella stylorum*, v.v..

Ngoài ra còn gặp tập hợp Trùng lỗ gồm: *Rotalia orbicularis*, *R. venusta*, v.v..

Hệ tầng Lê Sơn phủ bất chỉnh hợp lên hệ tầng Đà Nẵng và bị trầm tích biển, đầm lầy Holocen trung-thượng phủ lên, nó chuyển tương với hệ tầng Kỳ Lam. Trên cơ sở thạch học, cổ sinh và quan hệ địa tầng, hệ tầng được xác định có nguồn gốc biển-đầm lầy, tuổi Holocen sớm-giữa.

II. HOLOCEN TRUNG-THƯỢNG

1. Trầm tích sông Holocen trung-thượng (aQ₂²⁻³)

Hệ tầng Chiêm Sơn (aQ₂²⁻³cs)

Hệ tầng Chiêm Sơn được tác giả đặt tên dựa theo kết quả nghiên cứu mặt cắt tại Chiêm Sơn. Trầm tích hệ tầng này tạo nên các bãi bồi cao 4-5 m, rộng 1-1,5 km, có địa hình dạng gò nổi giữa các con sông Chiêm Sơn và Thu Bồn. Dọc các chi lưu của sông Thu Bồn (sông Yên, Bầu Sấu, Thanh Quýt, Tam Giáp, ...) trầm tích aluvi bãi bồi có chiều rộng 100-200 m, kéo dài 5-10 km. Dọc sông Túy Loan, bãi bồi aluvi hẹp hơn, chiều rộng của chúng chỉ 50-100 m, phân bố ở bờ lồi các khúc uốn lòng sông. Diện tích phân bố chung của hệ tầng khoảng 50 km².

Mặt cắt hệ tầng được nghiên cứu tại các lỗ khoan N68, N69 ở gò nổi giữa các sông Kỳ Lam và Chiêm Sơn. Thành phần mặt cắt từ dưới lên như sau:

- **Tập 1:** Cát hạt vừa đến hạt thô, lẫn ít sạn-sỏi và bột-sét màu xám vàng. Tỷ lệ các cấp hạt (%): sạn sỏi 3-10; cát thô: 37-51; cát hạt vừa: 26-36; cát nhỏ: 7-10; bột sét: 10-12. Hệ số chọn lọc So = 1,67-1,7, tương ứng với tương lòng sông. Bề dày: 9,0 m.

- **Tập 2:** Cát sét bột màu xám vàng. Tỷ lệ các cấp hạt (%): cát thô: 2,8-12; cát hạt vừa: 22-26; cát nhỏ: 36-38; bột: 8-12. Hệ số chọn lọc kém: So = 4,02, đặc trưng cho tương bãi bồi. Bề dày: 3 m.

- **Tập 3:** Sét lẫn cát màu xám vàng, tỷ lệ các cấp hạt (%): cát: 9, bột: 43; sét: 48. Hệ số chọn lọc So = 4,55. Bề dày 3,0m.

Trầm tích bãi bồi thấp, các sông ở đồng bằng có mặt cắt tương tự như mặt cắt trên. Trong bãi bồi thấp của các sông miền núi chỉ gặp tập 1 và tập 2; trầm tích của tập 1 thường có kích thước hạt thô, chủ yếu là cuội sỏi đa thành phần.

Trầm tích bãi bồi thấp nghèo cổ sinh. Trong lỗ khoan N68, ở độ sâu 15 m chỉ gặp một vài dạng Bào tử phân hoa: *Polypodium* sp., *Alsophium* sp., *Osmunda* sp., *Pinus* sp., *Quercus* sp., ... xác định tuổi Holocen.

Về quan hệ địa tầng, các bãi bồi thấp cát và tạo vách các trầm tích hệ tầng Kỳ Lam (amQ₂¹⁻²kl); chúng bị phân cắt xâm thực bởi lòng sông hiện đại. Theo chiều xuôi dòng chảy, trầm tích bãi bồi thấp chuyển tương với trầm tích hỗn hợp sông biển hệ tầng Nam Phước (amQ₂²⁻³np).

Ngoài ra, hệ tầng Chiêm Sơn còn phân bố dọc theo tuyến từ Hoà Tiến đến Điện Tiến với thành phần tương tự mặt cắt đã mô tả ở trên.

2. Trầm tích hỗn hợp sông-biển Holocen trung-thượng (amQ₂²⁻³)

Hệ tầng Hoà Châu (amQ₂²⁻³hc)

Hệ tầng Hoà Châu được các tác giả đặt tên dựa theo kết quả nghiên cứu tại vùng Hoà Châu. Các trầm tích sông-biển của hệ tầng phân bố khá rộng rãi ở vùng nghiên cứu. Thành phần trầm tích chủ yếu là bột-sét, bột - sét pha màu xám nâu, xám vàng chứa vỏ Thân mềm bảo tồn tốt. Mặt cắt của các thành tạo này trong lỗ khoan LKC14 (đoạn 0-9,6 m) ở phường Hoà Châu (Đà Nẵng), từ dưới lên gồm 3 tập:

- **Tập 1** (9,6-7,0 m): Cát-sạn, cát, sạn chứa bột-sét màu xám vàng, gắn kết yếu. Tỷ lệ thành phần cấp hạt (%): sạn: 8,2-2,65; cát: 58,7-91,8; bột-sét: 0-22. Kích thước trung bình cấp hạt $Md = 0,33-0,83$ mm. Thành phần hạt vụn (%): thạch anh = 1,28-75,72; felspat = 0,15-5,4; mảnh đá = 12,6-93,1; khoáng vật nặng = 0-1,5. Trầm tích có độ chọn lọc trung bình - kém, hệ số chọn lọc $So = 1,67-4,78$. Tập này nằm bất chỉnh hợp trên tập bột-sét phong hoá loang lổ của hệ tầng Đà Nẵng, tuổi Pleistocen muộn (mQ₁²đn).

- **Tập 2** (7-1,0 m): Cát thạch anh màu xám vàng, phần dưới lẫn ít sạn. Trầm tích gắn kết yếu. Tỷ lệ thành phần các cấp hạt (%): sạn: 0-4,05; cát: 95,95-100. Kích thước trung bình cấp hạt $Md = 0,25-0,33$ mm. Thành phần hạt vụn (cấp hạt 0,1 mm) (%): thạch anh = 75,71-83,28; felspat = 0-0,7; mảnh đá = 0,7-1,72; khoáng vật nặng = 0,1-0,57. Trầm tích có độ chọn lọc khá tốt, hệ số chọn lọc $So = 1,69-2,24$. Các thông số trầm tích phản ánh môi trường thành tạo cửa sông ven biển. Các trầm tích của tập này chứa một tập hợp Bào tử phấn hoa khá đa dạng.

- **Tập 3** (1,0-0 m): Bột-sét pha cát màu xám nâu, trầm tích gắn kết trung bình. Tỷ lệ thành phần cấp hạt (%): sạn: 0,2; cát: 45,8; bột-sét: 4. Kích thước trung bình cấp hạt $Md = 0,04$ mm. Thành phần hạt vụn (cấp hạt 0,1 mm) (%): thạch anh = 39,72; mảnh đá = 1,17. Khoáng vật nặng chiếm 25%. Trầm tích có độ chọn lọc kém, hệ số chọn lọc $So = 9,3$. Các thông số trầm tích phản ánh môi trường thành tạo sông-biển. Các trầm tích của tập này chứa tập hợp Bào tử phấn hoa khá đa dạng gồm: Anacardiaceae, Araceae, *Castanea* sp., *Clanus* sp., v.v..

Trong mặt cắt lỗ khoan ĐLK6 (đoạn 0-4 m) vùng Vĩnh Điện, thành phần trầm tích chủ yếu là bột-sét pha cát, bột-sét màu xám đen loang lổ vàng do nhiễm mặn. Trong mặt cắt này gặp các di tích Tảo nước lợ-ngọt gồm các dạng: *Achnanthes* sp., *Actinella pmetat*, *Eunotia monodon*, v.v..

Hệ tầng Bình Dương (amQ₂²⁻³bd)

Hệ tầng Bình Dương được các tác giả đặt tên dựa theo kết quả nghiên cứu mặt cắt tại Bình Dương. Hệ tầng tạo thành dải nan quạt, nghiêng thoải và phát triển theo hướng ĐB-TN, chạy từ

xã Bình Minh tới xã Bình Dương với diện tích khoảng 10 km². Mặt cắt của hệ tầng theo tài liệu khoan từ dưới lên gồm 2 tập:

- **Tập 1** (4,0-1,7 m): Cát, cát sạn màu xám vàng chứa ít vỏ Thân mềm, gắn kết yếu, kích thước trung bình cấp hạt $M_d = 0,22-0,78$ mm. Tỷ lệ thành phần các cấp hạt (%): sạn: 0,9-7,65, cát: 91-92, bột: 0,0-8,1. Thành phần hạt vụn (%): thạch anh = 64,1-87,28, feldspat = 3,02-8,76, mảnh đá = 2,96-6,5, khoáng vật nặng = 0,24-1,50. Trầm tích chọn lọc khá tốt, hệ số chọn lọc $S_o = 3-1,88$. Tập này phủ lên trên các trầm tích sông-biển tuổi Pleistocen muộn.

- **Tập 2** (1,7-0,0 m): Cát pha bột-sét, cát pha bột-sét lẫn sạn màu xám vàng, gắn kết trung bình. Kích thước trung bình cấp hạt $M_d = 0,03-0,07$ mm. Tỷ lệ thành phần các cấp hạt (%): sạn: 0-0,3%, cát: 50,5-49,5%, bột-sét: 33,1-49,5%. Thành phần hạt vụn (%): thạch anh = 40,5-52,1, feldspat = 6,2-7,1.

Dựa vào thành phần trầm tích, các thông số độ hạt, quan hệ địa tầng, các tài liệu cổ sinh, hệ tầng Bình Dương được xếp vào tuổi Holocen giữa-muộn. Chiều dày hệ tầng thay đổi từ 3 đến 20 m, trung bình 6-8 m.

Hệ tầng Nam Phước (amQ₂²⁻³np)

Hệ tầng Nam Phước được Phạm Huy Long đặt tên trong quá trình điều tra địa chất đô thị vùng Đà Nẵng - Hội An [4], trên cơ sở các mặt cắt theo tuyến khoan Chiêm Sơn - Nam Phước - Triều Châu. Trong vùng nghiên cứu, trầm tích hệ tầng Nam Phước tạo bề mặt đồng bằng cao 3-4 m, có chiều rộng 0,5-5,0 km² với tổng diện tích khoảng 20 km². Thành phần thạch học của hệ tầng khá đồng nhất, từ dưới lên gồm:

- **Tập 1**: Cát-sạn chuyển lên trên là cát hạt thô màu xám đen, dày trên 4 m.
- **Tập 2**: Cát hạt vừa đến thô, màu xám đen, dày từ 4 đến 5 m.
- **Tập 3**: Cát hạt nhỏ đến vừa, lẫn bột sét, màu xám đen, dày 2-3 m.
- **Tập 4**: Bột sét lẫn hạt cát thô, màu xám đen, xám vàng dày từ 2 đến 3 m.
- **Tập 5**: Cát hạt nhỏ lẫn bột sét, màu xám vàng, dày từ 1 đến 2,5 m.

Trầm tích chủ yếu hạt thô với đường kính trung bình (M_d) dao động từ 0,26 đến 0,48 mm, hệ số chọn lọc S_o đạt 2,5. Trầm tích có sự đan xen giữa bột-sét và cát-bột màu xám đen giàu thực vật, đặc trưng cho trầm tích vùng cửa sông.

Trầm tích hệ tầng Nam Phước giàu di tích sinh vật và Bào tử phấn hoa bao gồm: *Polypodium* sp., *Osmunda* sp., *Pteris* sp.. Ngoài ra, còn gặp di tích Tảo nước lợ-ngọt, gồm các dạng: *Cocconeis placentula*, *Nitzschia granulata*, ...

Ngoài ra, mặt cắt của hệ tầng này còn được mô tả trong các lỗ khoan DLK4, N82, N83, LKT8 tại Điện Bàn, Duy Xuyên với trật tự địa tầng tương tự mặt cắt đã mô tả ở trên.

Hệ tầng Nam Phước phủ lên sét bột màu xám đen của trầm tích biển-đầm lầy hoặc sông-biển tuổi Holocen giữa-muộn.

3. Trầm tích sông-biển-đầm lầy Holocen trung-thượng (ambQ₂²⁻³)

Hệ tầng Cẩm Hà (ambQ₂²⁻³ ch)

Theo các tài liệu trước đây, các thành tạo trầm tích sông-biển-đầm lầy hệ tầng Cẩm Hà được xem là có tuổi Holocen muộn, phần dưới [2]. Tuy nhiên, trên cơ sở kết quả phân tích tuổi tuyệt đối C¹⁴ của tác giả, mẫu được lấy ở hệ tầng này được xác định là 5730±50 năm. Vì vậy tác giả đã xếp hệ tầng Cẩm Hà vào Holocen trung-thượng.

Hệ tầng Cẩm Hà phân bố rộng rãi trong vùng nghiên cứu từ đông Vĩnh Điện đến Cẩm Hà. Trầm tích lấp đầy các đầm phá, tạo thành bề mặt bằng phẳng, hơi trũng, với độ cao tuyệt đối từ 1,5 đến 2,0 m. Các bề mặt này có chiều rộng 50-200 m, kéo dài trên 30 km, có dạng lượn vòng theo dải cát Điện Ngọc - Hội An. Theo tuyến Vĩnh Điện - Cẩm Hà, mặt cắt của trầm tích gồm 2 phần:

- **Phần dưới:** Cát hạt vừa đến thô, lẫn ít bột-sét, màu xám.
- **Phần giữa:** Cát hạt nhỏ đến vừa, lẫn ít bột-sét chứa cát màu xám đen, xám vàng. Bề dày: 2-3 m.
- **Phần trên:** á sét màu xám.

Dọc sông Đê Võng, trầm tích có độ hạt thô hơn, chủ yếu là cát hạt vừa đến nhỏ, lẫn 10-15% bột-sét màu xám đen, giàu vật chất hữu cơ.

Các mẫu phân tích độ hạt tại vùng đông Vĩnh Điện cho kết quả như sau: đường kính hạt vừa bình M_d = 3,05 mm, hệ số chọn lọc S_o = 1,62; tỷ lệ cấp hạt gồm (%): cát thô: 11; cát hạt vừa: 51, cát nhỏ: 22; bột sét: 16. Các chỉ số này ứng với trầm tích sông tương lòng.

Ở phần trên của mặt cắt, trầm tích thuộc loại á sét với tỷ lệ cấp hạt (%): cát: 32,0; bột: 20,5; sét: 47,0.

4. Trầm tích biển Holocen trung-thượng (mQ₂²⁻³)

Các trầm tích biển tuổi Holocen giữa-muộn phân bố ở dải ven biển tạo thềm cao trung bình 2-5 m, ở rìa ngoài các trầm tích hệ tầng Nam Ô và thường được ngăn cách bởi các lạch thoát triều. Bề mặt địa hình chưa ổn định, còn chịu tác động chi phối của gió tạo các gò cát thấp. Thành phần trầm tích chủ yếu là cát thạch anh màu xám vàng, xám trắng.

Mặt cắt của các trầm tích biển Holocen trung-thượng vùng Hội An hoàn toàn là cát ít khoáng đến cát thạch anh màu xám chứa bột, mùn thực vật, gắn kết yếu. Ở phần dưới của mặt cắt, lượng bột và mùn thực vật tăng lên. Trong mặt cắt này gặp các dạng Tảo: *Actinocyclus* sp., *Achnanthes* aff. *groelandica*, *Campylodiscus fenestratus*, ... và tập hợp Bào

từ phần hoa phong phú gồm các dạng: *Buettneria* sp., *Carya* sp., *Castanea* sp., Compositae gen. indet.,....

Mặt cắt của các trầm tích biển Holocen trung-thượng tại vùng Bình Chánh gồm cát thạch anh hạt mịn đến vừa, màu xám trắng, gắn kết yếu. Tỷ lệ thành phần các cấp hạt: cát chiếm 100%. Kích thước trung bình cấp hạt $M_d = 0,21$ mm. Trầm tích có độ chọn lọc tốt, hệ số chọn lọc $S_o = 1,29-1,31$. Các thông số độ hạt phản ánh môi trường thành tạo biển ven bờ, chế độ thủy động lực mạnh và ổn định.

Cũng trong vùng nghiên cứu, trong mặt cắt ở lỗ khoan LKC32 tại Thăng Bình (đoạn từ 0,0 đến 9,8 m) cũng hoàn toàn là cát thạch anh màu xám pha ít bột, phần đáy có chứa vỏ Thân mềm. Trong mặt cắt này gặp khá nhiều di tích Bào tử phần hoa gồm các dạng: *Acrostichum* sp., *Adiantum* sp., Anacardiaceae gen. sp., *Carya* sp., *Castanea* sp., ... Các trầm tích này phủ trên tập bột-sét màu xám xanh đen chứa di tích Thân mềm của trầm tích biển tuổi Holocen sớm-giữa.

Dựa vào thành phần thạch học, thông số độ hạt, quan hệ địa tầng và tài liệu cổ sinh, trầm tích được mô tả trong các mặt cắt trên được xếp vào nguồn gốc biển ven bờ, tuổi Holocen giữa-muộn. Chiều dày thay đổi 5-30 m, trung bình 8-10 m.

5. Trầm tích biển-đầm lầy Holocen trung-thượng (mbQ₂²⁻³)

Hệ tầng Bình Yên (mbQ₂²⁻³ by)

Hệ tầng Bình Yên được các tác giả đặt tên dựa theo kết quả nghiên cứu tại vùng Bình Yên (Thăng Bình). Ngoài ra, hệ tầng còn phân bố ở các vùng Đầm Dài, Khê Mang, Khuê Bào, tạo thành các trũng đầm lầy nhỏ. Thành phần trầm tích chủ yếu là cát, bột-cát, bột lẫn sạn màu xám đen chứa bột-sét, mùn thực vật và hầu hết đều có than bùn ở quy mô khác nhau. Mặt cắt của hệ tầng tại vùng Bình Yên theo tài liệu khoan từ dưới lên gồm 2 tập:

- **Tập 1** (2,6-1,0 m): Bột-sét pha cát màu xám đen chứa vẩy muscovit. Trong tập này gặp các dạng Tảo nước mặn, Tảo nước lợ và ít Tảo nước ngọt gồm các dạng: *Diamoma elongatum*; *Eunotia follax*, *Fragillaria* sp.. Tập này phủ lên các trầm tích biển tương vũng vịnh tuổi Holocen sớm-giữa.

- **Tập 2** (1,0-0,0 m): Cát pha sét màu xám, xám nâu, xám vàng, chứa nhiều mùn thực vật, vẩy muscovit và di tích Bào tử phần hoa.

Trong mặt cắt này còn gặp di tích Bào tử phần hoa gồm các dạng: *Adiantum* sp., *Aneimia* sp., *Acrostichum* sp., *Aralia* sp., ... thường gặp trong các trầm tích bãi lầy ven biển, tuổi Holocen giữa-muộn.

Dựa vào vị trí phân bố, thành phần trầm tích, quan hệ địa tầng, tài liệu cổ sinh hệ tầng Bình Yên được xếp vào nguồn gốc biển-đầm lầy, tuổi Holocen giữa-muộn. Chiều dày thay đổi 2-7 m.

Ngoài ra, trầm tích Holocen trung-thượng còn gặp ở phần cửa các máng trũng xâm thực cắt vào bề mặt trầm tích hệ tầng Đà Nẵng và hệ tầng Nam Ô. Ở phía đông Vĩnh Điện, trầm tích tạo bề mặt phẳng, hơi trũng, có chiều rộng 500-1000 m, kéo dài trên 5 km theo phương TB-ĐN.

6. Trầm tích sông-biển-đầm lầy Holocen trung-thượng (ambQ₂²⁻³)

Hệ tầng Điện Dương (ambQ₂²⁻³ dd)

Hệ tầng Điện Dương được các tác giả đặt tên dựa theo kết quả nghiên cứu tại vùng Điện Dương. Hệ tầng phân bố chủ yếu dọc sông Đê Võng, tạo thành các bề mặt dạng doi đất hơi trũng thấp, có độ cao tuyệt đối 0,5 m, với chiều rộng 50-100 m, kéo dài 500-1000 m ở phần lồi các khúc uốn của sông Đê Võng.

Mặt cắt hệ tầng được theo dõi tốt trong các lỗ khoan tại Điện Dương. Thành phần trầm tích khá đồng nhất, từ dưới lên gồm: cát hạt vừa đến mịn lẫn bột sét màu xám đen, chuyển lên cát hạt mịn xen bột sét giàu vật chất than màu xám đen. Mặt cắt từ dưới lên gồm:

- **Tập 1:** Cát thạch anh màu xám trắng, xám vàng, dày 2,9 m;
- **Tập 2:** Bột sét màu xám đen, giàu di tích động vật, thực vật hoá than dày 3,5 m;
- **Tập 3:** Cát lẫn bột sét chứa di tích thực vật, màu xám đen, dày 1,2 m;
- **Tập 4:** Cát hạt nhỏ lẫn ít bột sét màu xám đen, dày 7,8 m.

Bề dày chung của hệ tầng ở mặt cắt này đạt 14,5 m.

Các kết quả phân tích độ hạt cho thấy trầm tích có kích thước hạt vừa, M_d từ 0,165 đến 0,195 mm; hệ số chọn lọc $S_o = 1,51-1,75$; lượng bột trong trầm tích đạt 10,3-12,5%. Trầm tích nghèo khoáng vật nặng, chỉ gặp tourmalin và amphibol với hàm lượng không đáng kể. Trầm tích lắng đọng trong môi trường dòng chảy yếu, phần lớn cát được tái tích tụ từ trầm tích nguồn gốc biển tuổi Holocen sớm-giữa. Trong trầm tích gặp các di tích Bào tử phấn hoa gồm: *Polypodium* sp., *Gleichenia* sp., *Pteris* sp., *Taxus* sp., ...

III. HOLOCEN THƯỢNG, PHẦN DƯỚI

1. Trầm tích sông Holocen thượng, phần dưới (aQ₂³⁽¹⁾)

Trầm tích sông Holocen thượng, phần dưới cấu tạo nên các bãi bồi thấp có độ cao 2-4 m phân bố dọc theo các sông Túy Loan, Bàu Xấu, Thu Bồn và Vu Gia. Các bãi bồi này có chiều rộng 80-800 m, kéo dài 500-1000 m thường gặp hơn cả ở phần lồi của khúc uốn cong.

Thành phần mặt cắt thường biến đổi về độ hạt (đặc biệt là ở phần dưới) theo chiều mịn dần về 2 hướng của dòng chảy hiện đại cũng như xuôi về phía hạ lưu. Mặt cắt từ dưới lên gồm 3 tập:

- **Tập 1:** Cát thạch anh hạt thô, màu xám xanh, xám đen, dày 3 m;
- **Tập 2:** Cát hạt nhỏ, màu xám vàng, dày 4 m;

- **Tập 3:** Cát pha sét, bột-sét pha cát màu vàng sẫm, dày 1-3 m.

Bề dày chung của mặt cát này đạt trên 12 m.

Các kết quả phân tích độ hạt lấy ở đầu phần đảo trôi tại sông Kỳ Lam cho thấy ở phần trên các mặt cát này gặp cát hạt vừa đến nhỏ tỷ lệ cấp hạt gồm (%): cát thô: 25-32; bột sét: 1,75-2,45. Đường kính trung bình $M_d = 0,31-0,33$ mm; hệ số chọn lọc $S_o = 1,35-1,45$. Thành phần thạch anh trong cát chỉ đạt 60-70% trong mỗi cỡ hạt. Các chỉ tiêu trên đặc trưng cho trầm tích của các dải cát ven lòng.

2. Trầm tích hỗn hợp sông-biển Holocen thượng, phần dưới (amQ₂³⁽¹⁾)

Trầm tích hỗn hợp sông-biển Holocen thượng, phần dưới phân bố ở gần Cửa Đại, cửa sông Hàn. Chúng tạo bề mặt bãi bồi cao 1,5-2 m, rộng 200-400 m, kéo dài 1-5 km dọc các dòng sông hiện đại.

Mặt cát trầm tích được thể hiện tốt nhất trong các lỗ khoan theo tuyến tại Cửa Đại (Hội An), gồm 3 phần:

- **Phần dưới:** Cát hạt vừa đến nhỏ lẫn ít bột sét, màu xám đen, dày 8-10 m;

- **Phần giữa:** Cát, bột màu xám đen, giàu vật chất hữu cơ xen các lớp mỏng (0,5 m) sét than. Dày 2-4 m.

- **Phần trên:** Cát, bột, sét, màu xám vàng. Dày 2-5 m.

Ở cửa sông Hàn, trầm tích gồm cát xám sẫm ở dưới chuyển lên trên là cát, bột, sét màu xám đen giàu thực vật hoá than. Bề dày > 15 m.

Các kết quả phân tích thành phần trầm tích tại Cẩm Châu, Cẩm An cho thấy hệ tầng có sự xen kẽ giữa trầm tích có độ chọn lọc tốt $S_o = 1,33-1,60$ với các trầm tích có độ chọn lọc kém $S_o = 4,26-5,10$; điều này chứng tỏ có sự thay đổi về động lực dòng chảy trong quá trình tích tụ trầm tích, đặc trưng cho trầm tích vùng sông ven biển. Trong trầm tích có chứa các di tích Bào tử phần hoa gồm bào tử Dương xỉ, phần hoa Hạt trần, phần hoa Hạt kín.

Theo Dương Xuân Đào [trong 4], trong các dạng trên ưu thế hơn cả là phần hoa Hạt kín (55,4%) gồm các đại biểu ưa nước lợ, xác định môi trường trầm tích là vùng cửa sông gần bờ biển, tuổi Holocen.

3. Trầm tích hỗn hợp sông-biển-đầm lầy Holocen thượng, phần dưới (ambQ₂³⁽¹⁾)

Theo các tài liệu trước đây, các thành tạo trầm tích sông-biển-đầm lầy này được xếp vào Holocen thượng, phần trên [4]. Tuy nhiên trên cơ sở kết quả phân tích tuổi tuyệt đối C¹⁴, các tác giả đã điều chỉnh xuống Holocen thượng, phần dưới.

Các trầm tích này phân bố dọc theo các đầm phá hiện đại, tạo các dải rộng 50-200 m, kéo dài trên 10 km dọc sông Đê Võng. Trầm tích nằm trên địa hình trũng, nhiều đoạn bị hiện tượng ngập úng.

Chúng chỉ mới quan sát được ở phần trên, gồm chủ yếu cát lẫn ít bột sét, giàu mùn thực vật, thân cây hóa than yếu và di tích động vật nước lợ. Ở vùng Cẩm Hà - Cửa Đại việc đắp đập ngăn mặn đang tạo điều kiện cho trầm tích thoát khỏi ảnh hưởng của biển.

Kết quả phân tích tuổi đồng vị carbon C^{14} của các tác giả là 3000 ± 50 năm.

4. Trầm tích biển-đầm lầy Holocen thượng, phần dưới ($mbQ_2^{3(1)}$)

Trầm tích biển-đầm lầy tuổi Holocen trên, phần dưới phân bố ở khu vực xung quanh thị xã Hội An, chiếm diện tích khoảng 2 km^2 trong vùng nghiên cứu. Trầm tích tạo nên bề mặt phẳng, hơi trũng, độ cao tuyệt đối từ 1,0 đến 1,5 m. Mặt cắt quan sát được ở Trà Quế (Cẩm Hà) gồm 3 phần:

- **Phần dưới:** Sét bột màu xám xanh, xám đen, chứa nhiều di tích động vật và mùn thực vật, dày trên 5 m.

- **Phần giữa:** Bột sét lẫn ít cát nhỏ, giàu mùn thực vật, màu xám xanh, xám đen, dày 1,6-1,8 m.

- **Phần trên:** Sét bột giàu di tích thực vật với mức độ hoá than yếu, dày 1,2 m.

Bề dày toàn mặt cắt đạt trên 7,0 m.

5. Trầm tích biển Holocen thượng, phần dưới ($mQ_2^{3(1)}$)

Trầm tích biển Holocen thượng, phần dưới cấu tạo nên thềm biển cao từ 1,5 đến 2,0 m, phân bố thành các dải hẹp kéo dài dọc đường bờ hiện đại. Dải thềm biển 1,5-2,0 m ở nam Sơn Trà - Thanh Khê và Hà Quảng - Cửa Đại có chiều rộng đạt 50-300 m. Các trầm tích này tạo thành bề mặt nghiêng thoải về phía biển, thường ngăn cách với đường bờ hiện đại bởi các đụn cát cao 3-4 m.

Thành phần trầm tích tương đối đồng nhất, được nghiên cứu tại lỗ khoan N80 (Hội An) chủ yếu gồm cát hạt vừa đến nhỏ, mài tròn, chọn lọc tốt, màu xám vàng. Thành phần khoáng vật của cát chủ yếu là thạch anh, hàm lượng ilmenit tăng dần theo hướng từ Sơn Trà về Cửa Đại.

Thành phần cấp hạt của trầm tích gồm (%): cát hạt vừa: 12,9; cát nhỏ: 86,65; bột sét: 0,45; đường kính hạt trung bình $M_d = 0,175 \text{ mm}$; hệ số chọn lọc $S_o = 1,29$. Các chỉ số trên chứng tỏ trầm tích hình thành trong môi trường biển.

IV. HOLOCEN THƯỢNG, PHẦN TRÊN

Gồm 3 kiểu thành tạo có nguồn gốc khác nhau dưới đây.

1. Trầm tích sông Holocen thượng, phần trên ($aQ_2^{3(2)}$)

Trầm tích sông Holocen thượng, phần trên gồm các trầm tích còn đang chịu tác động của dòng chảy hiện đại, chủ yếu là tướng lòng, phân bố dọc tất cả các sông suối trong vùng. Chiều rộng của chúng ở lòng sông Thu Bồn đạt 200-800 m. Các bãi cát lòng sông Thu Bồn và sông Chiêm Sơn có chiều rộng 50-300 m, phân bố ở bờ lồi các đoạn khúc uốn dòng sông. Ở các sông suối khác, các bãi cát ven lòng hẹp hơn, chủ yếu là trầm tích hiện đại.

Mặt cắt trầm tích dòng sông và các bãi cát ven lòng ở các sông suối khá đồng nhất, gồm phần dưới là cát sạn lẫn ít cuội sỏi, chuyển lên là cát hạt thô đến hạt vừa, lẫn ít bột-sét màu xám đen, xám vàng. Mặt cắt đầy đủ nhất được theo dõi ở nam cầu Cầu Lâu, phân bố từ mặt đất đến độ sâu 14 m gồm 2 phần.

- **Phần dưới:** Cát thạch anh hạt vừa, lẫn ít sạn sỏi xen cát bột, giàu thực vật màu xám đen, dày 7,5 m.

- **Phần trên:** Cát thạch anh từ hạt vừa đến thô, màu xám vàng, dày 6,5 m.

Bề dày chung của hệ tầng đạt khoảng 14,0 m.

Trầm tích sông tướng bãi bồi và tướng lòng sông ở sông Thu Bồn - Chiêm Sơn có các thành phần cấp hạt gồm (%): cuội: 1; sỏi sạn: 2; cát: 35; bột: 30; sét: 14; hệ số chọn lọc $So = 2,5$. Các chỉ số trên đặc trưng cho tướng lòng sông của dòng chảy phụ.

Các mẫu phân tích lấy ở phần trên của mặt cắt cho cấp hạt (%): sạn sỏi: 0,1-35; cát thô: 10-43; cát hạt vừa: 18-74; cát nhỏ: 5,6-28; bột sét: 0,5-2,45. Hệ số chọn lọc So dao động từ 1,27 đến 1,55.

2. Trầm tích biển Holocen thượng, phần trên ($mQ_2^{3(2)}$)

Các trầm tích biển Holocen thượng, phần trên phân bố thành dải rộng từ 50-100 đến 600 m, kéo dài từ 5-10 đến 45-50 km dọc bờ biển hiện đại (từ phía đông bắc Quảng Nam đến đông nam Đà Nẵng). Bãi biển nghiêng thoải $1-5^0$, trung bình khoảng $2-3^0$. Thành phần trầm tích là cát thạch anh, cát ít khoáng hạt thô đến vừa màu xám vàng, vàng, chứa vỏ Thân mềm. Cát chiếm 97-100%; sạn: 0-3%, chủ yếu là mảnh vỏ Thân mềm. Trầm tích có độ chọn lọc tốt, hệ số chọn lọc $So = 1,28-1,51$. Thành phần hạt vụn (cấp hạt $>0,1$ mm) chiếm 95-97%, limonit: 0,5-2,0%, còn lại ít hạt tourmalin, andalusit, ilmenit và ít vảy biotit. Chiều dày của hệ tầng này thay đổi từ 5 đến 7 m.

Thành phần mặt cắt hệ tầng khá đồng nhất, gồm chủ yếu là cát hạt vừa đến mịn, màu xám vàng, độ mài chọn lọc tốt, chứa 0,5-1,0% ilmenit. Hàm lượng ilmenit tăng dần theo hướng về cửa sông Thu Bồn. Ở vùng Điện Dương đến bãi tắm Cửa Đại và bờ biển tại xã Duy Nghĩa, ilmenit tập trung thành các lớp dày 0,2-1,0 m với hàm lượng đạt $10-60$ kg/m³.

3. Trầm tích biển - đầm lầy Holocen thượng, phần trên ($mQ_2^{3(2)}$)

Các thành tạo trầm tích biển - đầm lầy Holocen thượng, phần trên phân bố chủ yếu vùng sông Trường Giang. Thành phần trầm tích là cát bột màu xám nâu, bột-sét pha cát màu xám nâu, xám đen chứa vỏ Thân mềm bảo tồn tốt. Dày khoảng 3-5 m.

4. Trầm tích sông-biển Holocen thượng, phần trên (mQ₂³⁽²⁾)

Hệ tầng Bình Triều (amQ₂³⁽²⁾ bt)

Hệ tầng Bình Triều được các tác giả đặt tên dựa theo kết quả nghiên cứu tại Bình Triều (Thăng Bình). Hệ tầng phân bố chủ yếu ở vùng cửa sông Hàn, sông Thu Bồn và các lạch thoát triều sông Trường Giang, sông Đê Vông. Thành phần trầm tích là cát pha bột-sét, bột-sét pha cát màu xám nâu, xám đen chứa vỏ Thân mềm. Mặt cắt vùng xã Bình Triều (Thăng Bình) theo tài liệu khoan từ dưới lên gồm 3 tập:

- **Tập 1** (5,0-1,0 m): Bột-sét lẫn cát màu xám đen chứa than bùn, vật chất hữu cơ, mảnh vỏ Thân mềm. Trầm tích gắn kết yếu, nhão, có mùi hôi. Tập này chứa di tích Tảo nước lợ-mặn gồm: *Actinella* sp., *Cyclotella striata*, *Caloneis* sp., *Coscinodiscus* sp., *Nitzschia* sp.; ngoài ra còn gặp một số Bào tử phân hoa rừng ngập mặn. Tập này phủ trên các trầm tích biển tuổi Holocen giữa.

- Tập 2 (1,0 đến 0,0m): cát pha bột-sét màu xám đen, xám phớt vàng, gắn kết trung bình, ít dẻo.

Tập hợp Bào tử phân hoa trong các trầm tích của mặt cắt này khá phong phú gồm các dạng: Araceae, Campanulaceae, Compositae gen. indet., ...

- **Tập 3** (5,3-0,0 m): Cát ít khoáng đến đa khoáng hạt mịn đến vừa, màu xám vàng, gắn kết yếu. Kích thước trung bình cấp hạt $M_d = 0,29$ mm. Tỷ lệ thành phần các cấp hạt (%): sạn: 0,75; cát: 99,25. Thành phần hạt vụn (%): thạch anh = 82; felspat = 9; khoáng vật nặng = 0,0-1,5. Trầm tích có độ chọn lọc tốt, hệ số chọn lọc $S_o = 1,68$. Các thông số trên phản ánh môi trường thành tạo sông vùng hạ lưu.

Dựa vào thành phần thạch học, quan hệ địa chất, các thông số trầm tích, các tài liệu Bào tử phân hoa, hệ tầng Bình Triều được xếp vào nguồn gốc sông thuộc Holocen thượng, phần trên.

5. Trầm tích biển-gió Holocen thượng, phần trên (mvQ₂³⁽²⁾)

Trầm tích biển-gió Holocen thượng, phần trên tạo địa hình gò đụn cát nổi cao 5-20 m. Diện lớn nhất của hệ tầng là dải cát có chiều rộng 200-1000 m, kéo dài trên 20 km dọc bờ biển từ Sơn Trà qua Ngũ Hành Sơn đến Cửa Đại. Trên dải cát Điện Dương - Điện Ngọc - Hội An, hệ tầng này phân bố chủ yếu ở phần phía đông tạo địa hình gò đụn cao 8-10 m, rộng 100-500 m, kéo dài 1-10 km. Các dải cát biển-gió ở nam Cửa Đại địa hình gò cát cao trên 8 m, kéo dài trên 10 km.

Trầm tích của hệ tầng tại Duy Nghĩa và Lai Nghi có cấp hạt gồm (%): cát hạt thô: 0,1; cát hạt vừa: 11,75-20,0; cát nhỏ: 77,9-85,8; bột sét: 0,0-2,3; đường kính hạt trung bình $M_d = 0,17-0,18$ mm. Hệ số chọn lọc $S_o = 1,25-1,31$. Các khoáng vật nặng trong trầm tích gồm 1% ilmenit và 3 - 18% amphibol trong cỡ hạt 0,25-0,1 mm.

Cát nguồn gốc biển-gió Holocen thượng, phần trên nằm chuyển tiếp lên trên trầm tích biển Holocen hạ-trung và phủ bất chỉnh hợp trên trầm tích xếp vào Holocen không phân chia. Bề dày trầm tích phụ thuộc vào độ cao đụn cát, dao động từ 2 đến 10 m.

KẾT LUẬN

Từ các kết quả nghiên cứu trên, có thể rút ra một số kết luận sau đây:

1. Về địa tầng: đã phân chia chi tiết địa tầng Holocen ở hạ lưu sông Thu Bồn - Vu Gia thành 12 hệ tầng, trong đó đã xác lập được một số phân vị mới như các hệ tầng: Túy Loan, Hòa Mỹ, Chiêm Sơn, Điện Dương, Lê Sơn, Bình Triều, và Bình Yên.

2. Nguồn gốc trầm tích Holocen đa dạng bao gồm 7 kiểu trầm tích: sông, sông-biển, sông - đầm lầy, sông-biển - đầm lầy, biển, biển - đầm lầy, biển-gió.

3. Các trầm tích Holocen đều phủ trên bề mặt đồng bằng, trên các bãi bồi và thềm thấp thuộc vùng hạ lưu sông Thu Bồn - Vu Gia; đó là đối tượng quan trọng trong việc sử dụng và khai thác hợp lý các tài nguyên có trong chúng.

VĂN LIỆU

1. Cát Nguyên Hùng, Đặng Văn Bào và nnk, 1995. Báo cáo Đo vẽ địa chất và tìm kiếm khoáng sản nhóm tờ Đà Nẵng - Hội An tỷ lệ 1:50.000. *Lưu trữ Địa chất, Hà Nội.*

2. Đào Thị Miên, 1995. Đặc điểm tảo Diatomea trong trầm tích Đệ tứ vùng Hội An (Quảng Nam - Đà Nẵng). *TC Địa chất A/227. Hà Nội.*

3. Đặng Văn Bào, 1996. Đặc điểm địa mạo dải đồng bằng ven biển Huế - Quảng Ngãi. *Luận án PTS Địa lý. Thư viện Quốc gia. Hà Nội.*

4. Hồ Vương Bình (Chủ biên), 1994. Báo cáo Điều tra địa chất đô thị Đà Nẵng - Hội An. *Lưu trữ Địa chất. Hà Nội.*

5. Nguyễn Thanh, 1994. Báo cáo Điều tra địa chất công trình vùng Đà Nẵng - Hội An. *Lưu trữ Địa chất, Hà Nội.*

6. Nguyễn Văn Trang (Chủ biên), 1985. Địa chất và khoáng sản nhóm tờ Huế - Quảng Ngãi tỷ lệ 1:200.000. *Cục Địa chất và KS. Hà Nội.*

