ĐẶC ĐIỂM VÀ QUY LUẬT PHÂN BỐ TRẦM TÍCH TẦNG MẶT VÙNG CHÂU THỔ NGẦM SÔNG MÊ KÔNG

ĐINH XUÂN THÀNH, NGUYỄN ĐÌNH NGUYÊN, PHẠM NGUYỄN HÀ VŨ, NGUYỄN ĐÌNH THÁI, TRẦN THỊ THANH NHÀN, NGUYỄN THỊ HUYỀN TRANG

Trường Đại học Khoa học Tự nhiên - ĐHQGHN, 334 Nguyễn Trãi, Thanh Xuân, Hà Nội

Tóm tắt: *Vùng châu thổ ngầm sông Mê Kông là vùng ngập nước của châu thổ sông Mê Kông, phân bố ở độ sâu 0-28 m nước kéo dài từ phía Bắc cửa sông Tiểu đến phía Nam cửa sông Trần Đề. Tại vùng này đã phát hiện được năm trường trầm tích tầng mặt có thành phần gồm: cát sạn, cát, cát bùn, bùn cát và bùn. Ở độ sâu 0-25 m nước, trầm tích tầng mặt phân bố theo quy luật phân dị độ hạt, mịn dần theo độ sâu đáy biển. Trầm tích cát phân bố ở độ sâu 0-10 m nước, sau đó đến cát bùn 10-15 m nước, cuối cùng là bùn phân bố ở độ sâu lớn hơn >15 m nước. Ở độ sâu trên 25 m nước phân bố các trường trầm tích cát sạn, cát chọn lọc tốt trầm tích phân bố theo quy luật phân dị độ hạt, mịn dần từ gần bờ ra xa bờ. Các thành tạo trầm tích tầng mặt hình thành theo hai giai đoạn: Giai đoạn biển tiến Flandrian xảy ra vào cuối Pleistocen muộn - Holocen sớm giữa (Q_1^{3b}-Q_2^2) hình thành các trường trầm tích cát, cát sạn xám xanh chọn lọc tốt phân bố trên đáy biển ở độ sâu trên 25 m nước; Giai đoạn biển lùi sau biển tiến (Q_2^3) hình thành các trường trầm tích xám, xám nâu phân bố phân dị từ bờ biển hiện đại đến độ sâu khoảng 25 m nước.*

I. MỞ ĐẦU

Nghiên cứu đặc điểm và quy luật phân bố trầm tích tầng mặt là nhiệm vụ cơ bản của nghiên cứu điều tra tài nguyên, môi trường biển. Trầm tích tầng mặt phản ánh chế độ thủy động lực, đặc điểm địa hình - địa mạo, nguồn cung cấp vật liệu... Trầm tích tầng mặt đáy biển là lớp trầm tích trên cùng của đáy biển có sự khác biệt với lớp trầm tích phía dưới về thành phần độ hạt, tướng trầm tích hoặc tuổi địa chất, có bề dày đủ lớn, ổn định trong điều kiện thủy động lực hiện tại, thông thường có bề dày tối thiểu khoảng 30 cm. Đến nay ở Việt Nam vẫn còn quá ít các công trình công bố về lĩnh vực nghiên cứu này [1, 4]. Nghiên cứu trầm tích tầng mặt vùng biển châu thổ ngầm sông Mê Kông làm sáng tỏ đặc điểm thành phần độ hạt, khoáng vật của trầm tích, hiện trạng phân bố các trường trầm tích và tìm ra quy luật phân bố trầm tích theo không gian và lịch sử phát triển trầm tích theo thời gian trong mối quan hệ với dao động mực nước biển trong Pleistocen muộn - Holocen. Kết quả nghiên cứu sẽ là cơ sở khoa học phục vụ đánh giá tiềm năng khoáng sản rắn, chế độ thủy thạch động lực liên quan đến bồi tụ, xói lở bờ biển cũng như bào mòn, tích tụ đáy biển, khả năng tích lũy chất ô nhiễm trong trầm tích đáy, lịch sử phát triển địa chất trong Pleistocen muộn - Holocen.

II. SỐ LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Số liệu

Bài báo đã sử dụng kết quả phân tích 450 mẫu độ hạt, 150 mẫu thạch học bở rời và 125 mẫu khoáng vật sét của đề tài "Nghiên cứu lịch sử tiến hóa châu thổ ngầm sông Mê Kông trong Holocen phục vụ phát triển bền vững" mã số KC09.13-11/15 do Trường Đại học Khoa học Tự nhiên - ĐHQGHN chủ trì. Đây là nguồn số liệu quan trọng nhằm làm rõ đặc điểm và quy luật phân bố trầm tích tầng mặt

làm cơ sở nghiên cứu lịch sử tiến hóa châu thổ ngầm sông Mê Kông trong Holocen trong mối quan hệ với dao động mực nước biển.

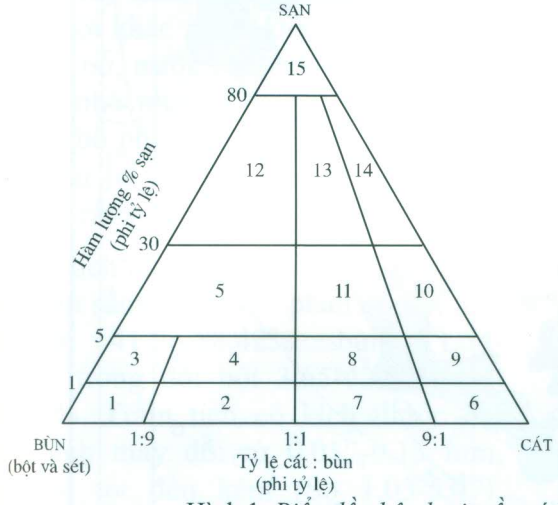
2. Phương pháp nghiên cứu

a) Phương pháp phân tích độ hạt: Phương pháp này sử dụng bộ rây và bộ ống hút (pipete) để xác định hàm lượng phần trăm (%) các cấp hạt (sạn, cát, bột, sét...) từ đó xây dựng các biểu đồ tích lũy độ hạt, biểu đồ phân bố độ hạt, tính toán các tham số Md, So, Sk để xác định phân loại trầm tích.

b) Phương pháp phân tích khoáng vật: Khoáng vật vụn được phân tích bằng lát mỏng thạch học bở rời dưới kính hiển vi phân cực và dưới kính soi nổi. Khoáng vật sét được phân tích bằng phương pháp Roentgen định lượng.

c) Phương pháp phân loại trầm tích:

Phân loại cấp hạt trầm tích được sử dụng theo thang ϕ, trong đó: sạn có kích thước hạt lớn hơn 2 mm, cát có kích thước từ 2-0,0625 mm, bùn có kích thước nhỏ hơn 0,0625 mm, bao gồm: bột có kích thước từ 0,0625-0,0039 mm, nhỏ hơn 0,0039 mm là sét. Kiểu trầm tích được phân loại trên cơ sở hàm lượng phần trăm các cấp hạt sạn, cát, bùn theo biểu đồ phân loại của Folk R.L [3] (Hình 1).



1. Bùn
2. Bùn cát
3. Bùn lẫn sạn
4. Bùn cát lẫn sạn
5. Bùn sạn
6. Cát
7. Cát bùn
8. Cát bùn lẫn sạn
9. Cát lẫn sạn
10. Cát sạn
11. Cát bùn sạn
12. Sạn bùn
13. Sạn cát bùn
14. Sạn cát
15. Sạn sỏi

Hình 1. *Biểu đồ phân loại trầm tích (Theo Folk R.L., 1954 [3]).*

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

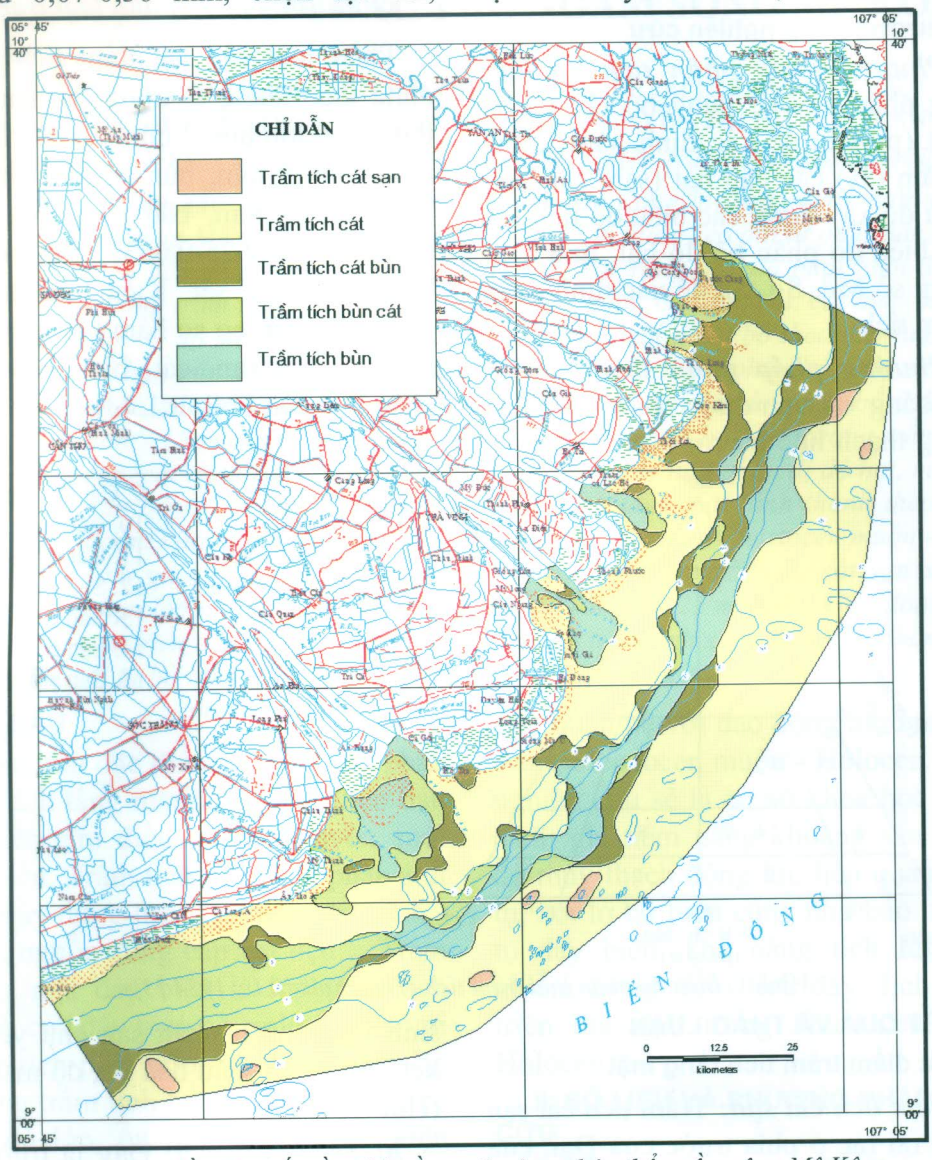
1. Đặc điểm trầm tích tầng mặt

a) Trầm tích cát sạn: Trầm tích cát sạn phân bố rải rác ở phía trước cửa Đại, cửa Định An, Tranh Đề và phía nam Vĩnh Châu trên nền địa hình tương đối bằng phẳng với độ sâu lớn hơn 20 m nước. Trầm tích có màu xám xanh đến xám sáng. Thành phần độ hạt như sau: sạn 6,67-24,70%, cát 75,30-93,33%, trầm tích không chứa bùn. Kích thước hạt trung bình Md=0,165-0,65 mm, chọn lọc trung bình đến kém, So=1,58-4,05. Thành phần cát gồm: thạch anh <70%, felspat 15-25%, mảnh đá 5%, còn lại chủ yếu là vụn vỏ sinh vật. Thành phần sạn chủ yếu là các kết vón laterit màu nâu đỏ, độ mài tròn tốt (Hình 2).

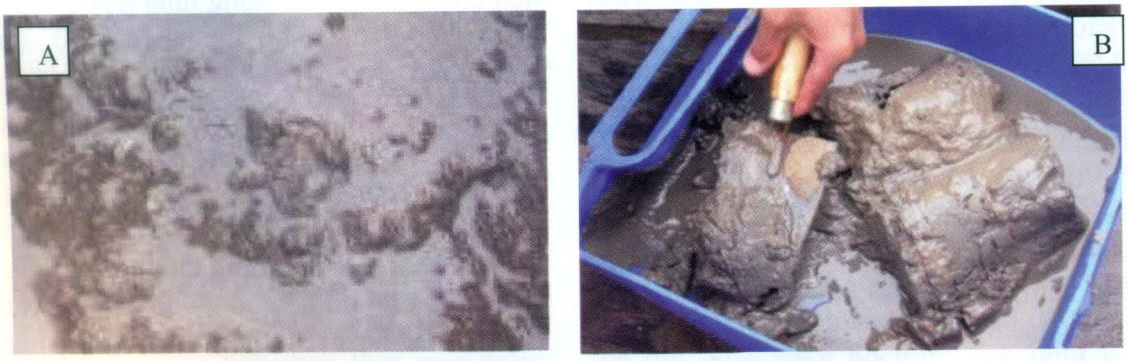
b) Trầm tích cát: Đây là trường trầm tích có diện phân bố rộng nhất trong vùng nghiên cứu, phân bố tại hai đới độ sâu khác nhau.

Đới thứ nhất kéo dài từ Gò Công Đông đến Nhà Mát, phân bố từ bờ đến độ sâu khoảng 10 m nước, thường lồi về phía biển trước các cửa sông, ôm lấy các trường trầm tích hạt mịn hơn như cát bùn, bùn cát và bùn. Phân bố tạo thành các bãi triều thoải hoặc các cồn chắn cửa sông dạng vòng cung. Trầm tích có màu xám,

xám nâu. Thành phần độ hạt chủ yếu là cát 90,37-100%, bùn 0,00-9,63%. Trầm tích là cát hạt mịn, kích thước hạt trung bình Md 0,07-0,36 mm, chọn lọc tốt, So 1,02-1,53. Thành phần trầm tích bao gồm: thạch anh chiếm 65-80%, felspat 10-25%, mảnh đá 5-10%, thành phần còn lại chủ yếu là vụn vỏ sinh vật.



Hình 2. *Sơ đồ phân bố trầm tích tầng mặt vùng châu thổ ngầm sông Mê Kông.*



Hình 3. *Trầm tích cát hạt mịn xám xanh (A); bùn xám nâu (B).*

Đới thứ hai cũng phân bố kéo dài bao quanh phía đông nam vùng nghiên cứu ở độ sâu >20 m nước trên nền địa hình nghiêng thoải và mấp mô dạng các sóng cát. Trầm tích có màu xám đến xám xanh (Hình 3a), thành phần độ hạt bao gồm: cát 92-100%, bùn 0-8%. Trầm tích có kích thước hạt trung bình Md thay đổi 0,072-0,440 mm, độ chọn lọc từ tốt đến trung bình, So 1,07-2,53. Thành phần trầm tích với hàm lượng thạch anh cao hơn so với trường trầm tích cát phân bố ở đới gần bờ. Thạch anh chiếm 70-95%, felspat 5-20%, mảnh đá 5-15%, còn lại chủ yếu là vụn vỏ sinh vật.

c) Trầm tích cát bùn: Trong vùng nghiên cứu, trầm tích cát bùn phân bố thành 3 đới khác nhau. Đới thứ nhất phân bố ở gần bờ, trước các cửa sông với diện phân bố nhỏ nhất trong ba đới. Đới thứ hai phân bố phía ngoài trường cát gần bờ và đới thứ ba phân bố phía trong trường trầm tích cát xa bờ.

Trầm tích cát bùn ở đới gần bờ có màu xám, xám sẫm với thành phần độ hạt như sau: cát 41,96-88,42%, bùn 11,54-58,03%, trong đó: bột 3,65-42,82%, sét 0-30,56%. Trầm tích có kích thước hạt trung bình thay đổi từ 0,017-0,15 mm, chọn lọc tốt đến kém (So 1,03-5,47). Thành phần trầm tích bao gồm: thạch anh 65-80%, felspat 10-20%, mảnh đá 5-10%, còn lại chủ yếu là vụn vỏ sinh vật.

Ở đới thứ hai, trầm tích có màu xám nâu đến xám, thành phần độ hạt bao gồm: cát 35,67-88,40%, bùn 10,60-64,27%, trong đó, bột 4,21-51,43%, sét 0,00-30,24%. Kích thước hạt trung bình của trầm tích Md 0,016-0,178 mm, hệ số chọn lọc So 1,01-4,08. Thành phần trầm tích bao gồm: thạch anh 65-75%, felspat 10-25%, mảnh đá 5-10%, còn lại chủ yếu là vụn vỏ sinh vật.

Ở đới thứ ba trầm tích có màu xám, xám nâu đến xám xanh, thành phần độ hạt bao gồm: cát: 33,47-88,00%; bùn: 12,00-66,52%, trong đó, bột chiếm 10,20-50,94%; sét: 0-15,58%. Trầm tích có kích thước hạt trung bình Md: 0,017-0,2mm, chọn lọc tốt đến kém, So: 1,15-3,53. Thành phần trầm tích gồm thạch anh: 60-75%; felspat 10-22%, mảnh đá 5-8%, thành phần còn lại chủ yếu là vụn vỏ sinh vật.

d) Trầm tích bùn cát: Trầm tích bùn cát phân bố thành bốn đới. Đới thứ nhất phân bố ở trước các cửa sông, độ sâu từ 0-8 m nước. Đới thứ hai phân bố ở phía ngoài trường cát gần bờ rải rác từ phía ngoài cửa Hàm Luông đến cửa Trần Đề ở độ sâu 5-10 m nước. Đới thứ ba phân bố ở phía trong trường trầm tích cát xa bờ, độ sâu 15-20 m nước. Đới thứ tư có diện tích lớn nhất, phân bố ở phía nam, tây nam cửa Trần Đề, độ sâu 2-20 m nước.

Ở đới thứ nhất, trầm tích có màu xám, xám tối, thành phần độ hạt gồm: cát 10,37-40,37%, bùn 59,63-89,63%, trong đó: bột 13,59-64,26%, sét 14,43-65,26%. Trầm tích có kích thước hạt trung bình Md: 0,003-0,034 mm, chọn lọc kém So 2,41-5,11. Thành phần khoáng vật sét gồm: kaolinit 15-20%, hydromica 7-12%, montmorilonit 5-10%.

Ở đới thứ hai, trầm tích có màu xám nâu, xám, thành phần độ hạt như sau: cát 10,84-43,25%, bùn 56,75-89,16%, trong đó: bột 10,30-73,62%, sét 0-54,02%. Trầm tích có kích thước hạt trung bình Md 0,004-0,072 mm, chọn lọc kém. Thành phần khoáng vật sét bao gồm: kaolinit 10-15%, hydromica 15-20%, montmorilonit 5-10%.

Ở đới thứ ba, trầm tích có màu xám đến xám xanh, phân bố rải rác với hai diện nhỏ phía đông nam Trà Vinh. Thành phần độ hạt của trầm tích như sau: cát 14,20-46,96%, bùn 53,04-85,80%, trong đó: bột 9,87-33,38%, sét 43,17-52,42%. Kích thước hạt trung bình Md 0,005-0,040 mm, chọn lọc kém.

Ở khu vực thứ tư, trầm tích có màu xám, xám nâu đến xám xanh. Thành phần độ hạt như sau: cát 18,81-31,67%, bùn 68,32-81,18%, trong đó: bột 38,59-67,50%, sét 8,67-40,37%. Trầm tích có kích thước hạt trung bình Md 0,006-0,06 mm, chọn lọc kém. So với các trường trầm tích bùn cát 3 đới trên, hàm lượng bột trong đới thứ tư là cao nhất.

e) Trầm tích bùn: Trầm tích bùn phân bố chủ yếu ở hai khu vực: khu vực thứ nhất phân bố trên các địa hình trũng trước các cửa sông Hàm Luông, Cổ Chiên, Cung Hầu, Định An và Trần Đề; khu vực thứ hai trường trầm tích này phân bố dạng dải song song với bờ kéo dài từ cửa Đại đến cửa Trần Đề ở độ sâu 5-20 m nước trên nền địa hình tương đối dốc.

Ở khu vực thứ nhất trầm tích có màu xám, xám tối (Hình 3b) với thành phần độ hạt như sau: cát 0,25-9,71%, bùn 88,80-99,75%, trong đó: bột 20,67-78,69%, sét 15,92-78,68%. Trầm tích có kích thước hạt trung bình Md 0,002-0,004 mm. Thành phần khoáng vật sét bao gồm: kaolinit 15-20%, hydromica 5-10%, montmorilonit 7-10%.

Ở khu vực thứ hai trầm tích có màu xám, xám nâu với thành phần độ hạt của trầm tích như sau: cát 0-9,26%, bùn 90,74-100%, trong đó: bột 31,55-80,94 %, sét 12,80-67,19%. Trầm tích có kích thước hạt trung bình Md 0,001-0,004 mm. Thành phần khoáng vật sét bao gồm: kaolinit 10-15%, hydromica 5-10% và montmorilonit 5-12%.

2. Quy luật phân bố trầm tích tầng mặt

Trầm tích tầng mặt khu vực nghiên cứu phân bố theo quy luật phân dị theo kích thước hạt rõ nhất ở độ sâu từ 0 m đến 25 m nước. Vật liệu vụn cơ học mang ra từ sông hoặc do sóng phá hủy bờ tiếp tục bị tái vận chuyển lắng đọng tạo ra sự phân bố có quy luật từ thô đến mịn theo độ sâu đáy biển (hoặc khoảng cách tính từ bờ). Phân bố ven bờ là các trầm tích cát (0-10 m nước) sau đó đến cát bùn (10-15 m nước) cuối cùng là bùn (>15 m nước). Tuy nhiên, quy luật phân dị này chỉ xảy ra trong khoảng độ sâu tối đa là 25 m nước. Từ đó có thể khẳng định rằng các trầm tích phân bố ở độ sâu nhỏ hơn 25 m nước là những thành tạo hiện đại, tuổi Holocen muộn (Q_2^3). Các kết quả phân tích tuổi đồng vị Pb^{210} của trầm tích ở trong đới độ sâu này ở vùng biển Cà Mau cho tuổi tuyệt đối nhỏ hơn 3120±35 năm cách ngày nay [6].

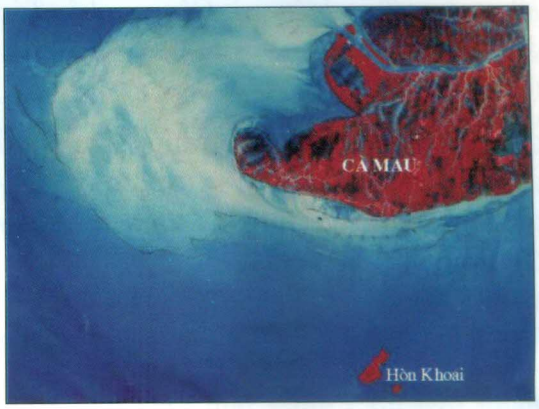
Phân bố ở độ sâu lớn hơn 25 m nước là các trầm tích hạt trung - thô như cát, cát sạn với thành phần sạn chủ yếu là kết vón laterit màu nâu đỏ, độ mài tròn tốt. Các trường cát, cát sạn này có độ chọn lọc rất tốt, thậm chí tốt hơn cả độ chọn lọc của trầm tích cát cồn chắn cửa sông hoặc cát bãi triều hiện đại, chứng tỏ chúng đã trải qua một quá trình tuyển chọn lâu dài dưới tác động của sóng trong giai đoạn trước đây. Tại một số khu vực như phía đông nam Cửa Đại, đông nam cửa Định An, Trần Đề và đông nam Vĩnh Châu, các trường trầm tích này có chiều dày chỉ khoảng 20-50 cm phủ bất chỉnh hợp trên tầng sét loang lổ được phát hiện trong các mẫu ống phóng trọng lực (Hình 4). Tầng trầm tích sét loang lổ này được xác định tuổi tương đối là Pleistocen muộn, phần sớm (Q_1^{3a}) [4, 5]. Như vậy, có thể nhận định các trường trầm tích cát, cát sạn phân bố ở độ sâu lớn hơn 25 m nước được hình thành trong pha biển tiến Flandrian có tuổi tương đối là Pleistocen muộn, phần muộn - Holocen giữa (Q_1^{3b}-Q_2^2) [3, 5].

Phân bố giữa trường trầm tích bùn hiện đại và trường trầm tích cát xa bờ là trường bùn cát và cát bùn màu xám xanh phớt nâu. Đây có thể coi là "đới pha trộn" giữa hai sản phẩm trầm tích, một già-một trẻ. Trầm tích Holocen muộn với thành phần bùn màu xám nâu ưu thế pha trộn với trầm

tích cát và cát bùn xám xanh tuổi Pleistocen muộn, phần muộn - Holocen giữa. Như vậy, một quy luật phân bố trầm tích nữa rất rõ ràng theo tuổi, đó là trầm tích có tuổi trẻ phân bố gần bờ và trầm tích cổ phân bố ở xa bờ hơn.

Theo các kết quả nghiên cứu khác [1, 4], quá trình phân dị dọc bờ diễn ra theo xu thế từ đông bắc đến tây nam, đặc biệt là từ vùng biển Sóc Trăng đến Cà Mau. Bắt đầu từ phía biển Sóc Trăng là các trường hạt thô như sạn cát, cát sạn, cát, đến vùng biển Bạc Liêu là cát bùn, bùn cát và đến vùng biển Cà Mau là bùn. Rõ ràng ở đây có quá trình vận chuyển và phân dị trầm tích do dòng chảy ven bờ. Vùng biển bao quanh mũi Cà Mau quá trình vận chuyển vật liệu trầm tích theo hướng ĐB-TN rồi vòng qua mũi Cà Mau chuyển hướng Nam-Bắc có thể nhận thấy trên ảnh vệ tinh (Hình 5).

Hình 4. *Trầm tích sét loang lổ gặp ở độ sâu 20-30 cm phía đông nam cửa Trần Đề.*



Hình 5. *Ảnh vệ tinh nhận rõ dòng vận chuyển trầm tích từ nam Cà Mau sang Vịnh Thái Lan trong mùa đông (Nguồn Ảnh vệ tinh, 2010).*

IV. KẾT LUẬN

Trầm tích tầng mặt vùng châu thổ ngầm sông Mê Kông bao gồm năm kiểu từ thô đến mịn: cát sạn, cát, cát bùn, bùn cát và cát, được thành tạo từ Pleistocen muộn đến nay (Q_1^{3b}-Q_2^3).

Ở độ sâu từ 0 m đến 25 m nước, trầm tích tầng mặt phân bố theo quy luật phân dị độ hạt, mịn dần theo độ sâu đáy biển (hoặc theo hướng từ xa bờ biển). Trầm tích cát phân bố ở độ sâu 0-10 m nước, sau đó đến cát bùn 10-15 m nước, cuối cùng là bùn phân bố ở độ sâu >15 m nước. Ở độ sâu lớn hơn 25 m nước phân bố các trường trầm tích cát sạn, cát chọn lọc tốt.

Đã phát hiện một "*đới pha trộn trầm tích*" đó chính là trường trầm tích cát bùn và bùn cát ở độ sâu khoảng 25 m nước là sản phẩm pha trộn giữa trầm tích Holocen muộn với thành phần bùn màu xám nâu ưu thế với trầm tích cát xám xanh tuổi Pleistocen muộn, phần muộn - Holocen giữa.

Các thành tạo trầm tích tầng mặt hình thành theo hai giai đoạn: Giai đoạn biển tiến Flandrian xảy ra vào cuối Pleistocen muộn - Holocen sớm giữa (Q_1^{3b}-Q_2^2) hình thành các trường trầm tích cát, cát sạn xám xanh chọn lọc tốt phân bố trên đáy biển ở độ sâu trên 25 m nước; Giai đoạn biển lùi sau biển tiến (Q_2^3) hình thành các trường trầm tích xám, xám nâu phân bố phân dị từ bờ biển hiện đại đến độ sâu khoảng 25 m nước.

VĂN LIỆU

1. Daniel Unverricht, Szczuciński, W., Jagodziński R., Stattegger K.,

Thuyen L.X., 2013. Modern sedimentation and morphology of the subaqueous Mekong Delta, Southern Vietnam. *Global and Planetary Change 110:223-235.*

2. Đinh Xuân Thành, Trần Nghi, Phạm Nguyễn Hà Vũ, Nguyễn Đình Nguyên, Nguyễn Đình Thái, 2014. Địa chấn địa tầng và địa tầng phân tập Pleistocen muộn - Holocen châu thổ ngầm sông Mê Kông. *TC Khoa học ĐHQGHN, Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, Tập 30:130-142.*

3. Folk R.L., 1954. The distinction between grain size and mineral composition in sedimentary-rock nomenclature. *Journal of Geology, 62:344-359.*

4. Nguyễn Trung Thành, Nguyễn Hồng Lân, Phùng Văn Phách, Dư Văn Toán, Bùi Việt Dũng, Daniel Unverricht, Karl Stattege, 2011. Xu hướng vận chuyển tích tụ trầm tích trên phần châu thổ ngầm ven bờ biển đồng bằng sông Mê Kông. *TC Các Khoa học về Trái đất, 33/4:607-615. Hà Nội.*

5. Trần Nghi, Nguyễn Địch Dỹ, Đinh Xuân Thành, Ngô Quang Toàn, 2013. Địa tầng Đệ tứ thềm lục địa Việt Nam tiếp cận từ địa tầng phân tập. *Tuyển tập Báo cáo khoa học Hội nghị Khoa học biển toàn quốc lần thứ hai, tr. 431-443.*

6. Zuo Xue, Paul Liu J., Dave DeMaster, Lap Van Nguyen, Thi Kim Oanh Ta, 2010. Late Holocene Evolution of the Mekong Subaqueous Delta, Southern Vietnam. *Marine Geology 269:46-60.*

SUMMARY

Characteristics and distributive rule of surface sediments in the Mê Kông subaqueous Delta

Đinh Xuân Thành, Nguyễn Đình Nguyên, Phạm Nguyễn Hà Vũ, Nguyễn Đình Thái, Trần Thị Thanh Nhàn, Nguyễn Thị Huyền Trang

Mê Kông subaqueous Delta is the wetland of the Mê Kông Delta distributed from 0 to 28 meter depth and from North of Tiểu river mouth to the South of Trần Đề river mouth. There are five sedimentary fields here, including: gravelly sand, sand, muddy sand, sandy mud and mud. Within the water depth of 0-25 m, sedimentary distribution obeys the rules of sediment differentiation of grains size, the size of grains is gradually finer with depth. Sandy sediments occur in water depths of 0-10 m, then mud sand at 10-15 m, finally mud distributed at >15 m of water depths. At over 25 meters water depth, there are sedimentary fields including gravelly sand, fine selective sand; sedimentary distribution obeys the rules of sediment differentiation of grains size, the size of grains is gradually finer from near shore to offshore. These are grey, brownish grey deposits with differentiation distribution from modern coastal line to 25 meters water depth formed in regressive period after the Flandrian transgressive period and having the age of Late Holocene (Q_2^3). At over 25 meters water depth, sediment fields of greenish grey gravelly sand, fine selective sand were formed in Flandrian transgressive period and having the age of Late Pleistocene - Medial Holocene (Q_1^{3b} - Q_2^2).

Người biên tập: TS. Nguyễn Tiến Hải.