

MÔI TRƯỜNG TRẦM TÍCH KHU VỰC CẦU KINH AN HẠ HUYỆN BÌNH CHÁNH TP. HỒ CHÍ MINH, TRONG PLEISTOCEN MUỘN HOLOCEN VÀ CÁC KHOÁNG SẢN LIÊN QUAN

Nguyễn Thị Ngọc Lan⁽¹⁾, Phạm Tuấn Nhi⁽²⁾

(1) Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG-HCM

(2) Phân Viện Địa Lý TPHCM

(Bài nhận ngày 22 tháng 03 năm 2006, hoàn chỉnh sửa chữa ngày 28 tháng 11 năm 2006)

TÓM TẮT : Trong công tác thăm dò và tìm kiếm khoáng sản ở khu vực cầu kinh An Hạ thuộc xã Vĩnh Lộc huyện Bình Chánh TPHCM, nhóm tác giả đã thực hiện hàng trăm lỗ khoan nông và sâu. Kết quả đạt được là phát hiện một số khoáng sản như than bùn, sét, sạn sỏi và nước ngầm có trong khu vực. Đây chính là những sản phẩm của cổ môi trường trầm tích được lắng đọng qua hàng ngàn năm nay.

Bằng phương pháp phân tích cấu trúc trầm tích qua các lỗ khoan, kết hợp với một số phương pháp khác để bổ sung và kiểm chứng, nhóm tác giả đã phục hồi lại cổ môi trường trầm tích của khu vực. Thể hiện qua các cấu trúc trầm tích có trong lõi khoan, những môi trường trầm tích thuộc Holocen và Pleistocen cơ bản đã được làm rõ bản chất. Đây là một phương pháp cơ bản để xác định môi trường, đặc biệt có giá trị trong những tầng không tìm thấy hoá thạch (bào tử phấn hay vi cổ sinh)

1. GIỚI THIỆU

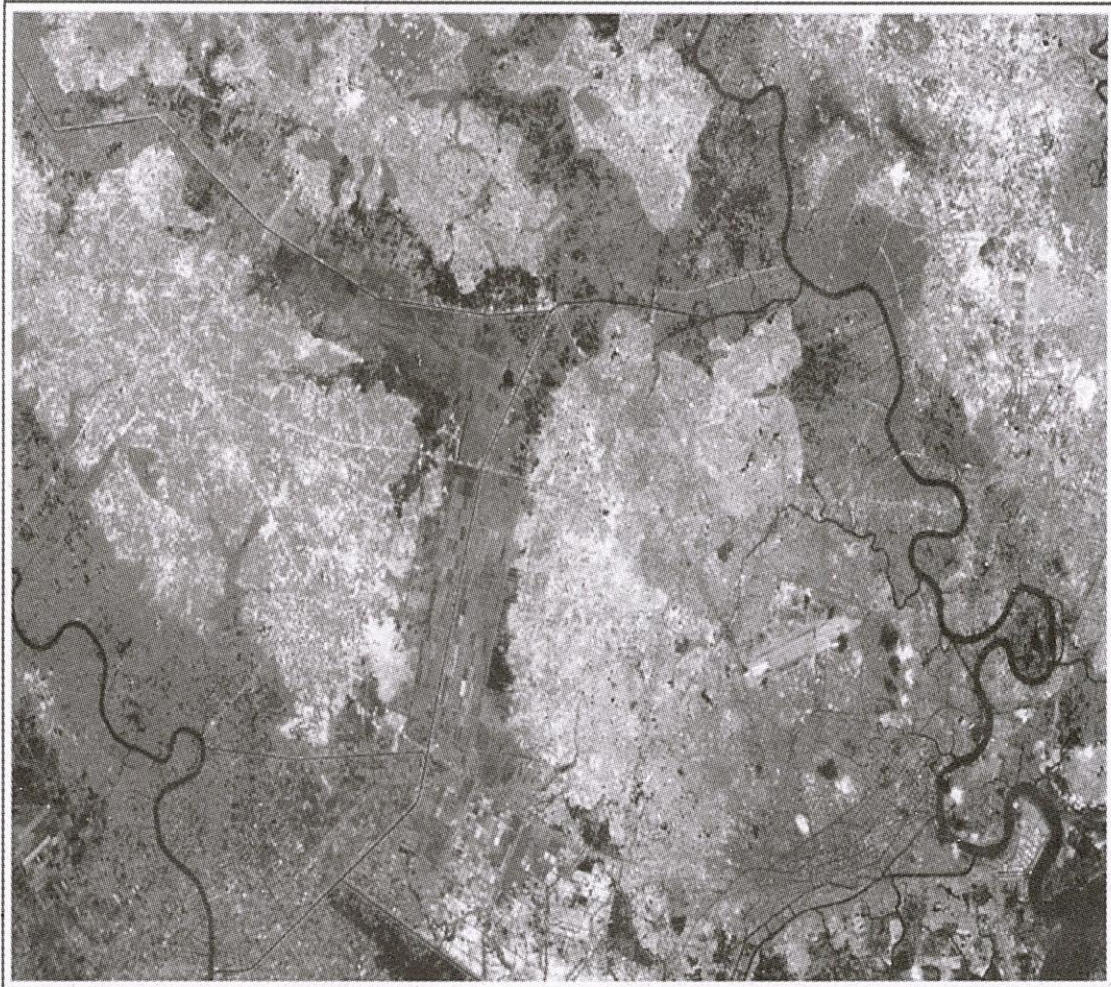
Trong công tác thăm dò và tìm kiếm khoáng sản ở khu vực cầu kinh An Hạ thuộc xã Vĩnh Lộc huyện Bình Chánh TP.HCM, nhóm tác giả đã thực hiện 215 lỗ khoan nông (từ 2-8m) và 3 lỗ khoan sâu 20-32m. Kết quả đạt được là phát hiện một số khoáng sản như than bùn, sét, sạn sỏi và nước ngầm có trong khu vực. Đây chính là những sản phẩm của cổ môi trường trầm tích được lắng đọng qua hàng ngàn năm. Bằng phương pháp phân tích cấu trúc trầm tích qua các lỗ khoan, trên nguyên tắc về các mô hình cấu trúc trầm tích của Reineck & Singh (1980), Coleman & Wright (1971), Allen (1970), Coleman (1980), Allen & Posamentier (1994) ... kết hợp với một số phương pháp khác để bổ sung và kiểm chứng, nhóm tác giả đã phục hồi lại cổ môi trường trầm tích của khu vực.

Cấu trúc vĩ mô là cấu trúc của một tam giác châu. Vùng nghiên cứu nằm trong phần hạ lưu của hệ thống sông Đồng Nai. Theo cấu trúc một tam giác châu của Coleman và Wright thì hiện tại nó thuộc đồng bằng tam giác châu trên.

Trên ảnh vệ tinh, cho thấy những cấu trúc địa chất lớn và địa mạo cảnh quan bao quát của toàn khu vực. Vùng nghiên cứu có dạng địa hình của những thung lũng sông cổ. Biểu hiện là những dải đất trũng, có độ ẩm cao, vật liệu mịn là chủ yếu, chứa nhiều hữu cơ, kéo dài và chạy dọc theo 2 bên sông hiện tại (sông Vàm Cỏ, Sài Gòn).

Trũng Lê Minh Xuân cũng thuộc một trong những dải đất trũng kể trên (ảnh vệ tinh). Đây là thung lũng của một sông cổ. Thung lũng này có chiều rộng từ 3 – 4 km. Di tích còn lại của những sông cổ là những bung lầy phân bố dọc theo thung lũng, luôn bị ngập úng và chứa nhiều phèn thể hiện bằng sự có mặt của các cây đước dại, năng,....

Trong phạm vi nghiên cứu, nhóm tác giả đã thực hiện một số lỗ khoan. Qua phân tích sơ bộ về thành phần thạch học, kết hợp với những tài liệu đã được công bố trước đây, nhận thấy vật liệu trầm tích ở đây thuộc 2 nhóm chính: Đi từ trên xuống dưới, bên dưới trầm tích hiện đại là trầm tích phù sa mới thuộc tầng Cần Giờ ($Q_{IV}^{2-3}cg$) và tầng Bình Chánh ($Q_{IV}^{1-2}bc$) nằm không chính hợp trên trầm tích phù sa cổ thuộc tầng Củ Chi (Q_{III}^3cc) [5].



ảnh vệ tinh Landsat 2000 khu vực nghiên cứu.

Phân tích cấu trúc trầm tích từ những lõi mẫu thu được, kết hợp với một số các phương pháp khác, đã làm sáng tỏ một số môi trường trầm tích thuộc phù sa mới và phù sa cổ:

2. NHỮNG MÔI TRƯỜNG TRẦM TÍCH PHÙ SA CỔ:

Vật liệu trầm tích thuộc phù sa cổ gặp ở lỗ khoan LKII, phân bố ở độ sâu 13,6 mét. Thành phần vật liệu chủ yếu hạt thô (cát, sạn, sỏi), ít bột, sét, có màu từ vàng loang lổ trắng đến xám, xám xanh,....biểu hiện rõ cấu trúc thuộc môi trường trầm tích sông tuổi (Q_{III}^{3cc}). Cụ thể như sau:

2.1. Các trầm tích thuộc tương lòng sông:

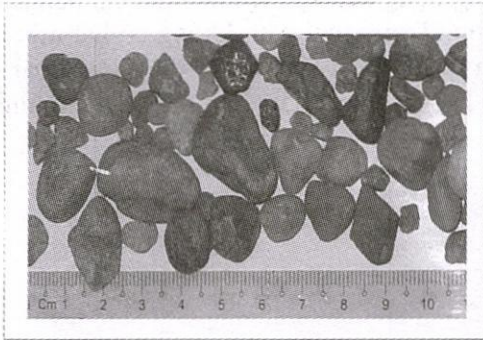
2.1.1. Trầm tích hạt thô có cấu trúc phân lớp chọn lọc (*grade bedding*)

Trong hầu hết các môi trường trầm tích thuộc tương lòng sông, các đơn vị trầm tích thô hạt luôn nằm dưới cùng. Chúng được bắt đầu trên một bề mặt xâm thực bào mòn. Tiếp theo là những đơn vị trầm tích có hạt độ mịn hơn và mịn dần lên trên (theo William, Rust, 1969; Pamela, 1986 trong Reineck & Singh, 1980).

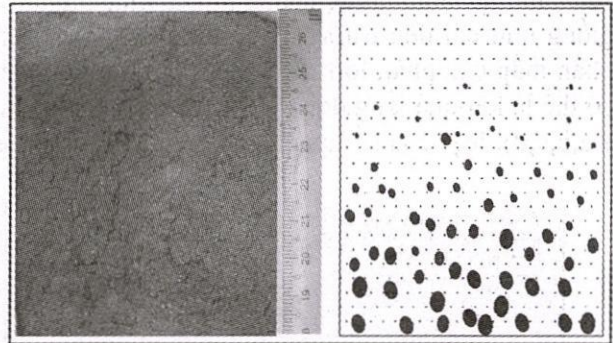
Trầm tích thô hạt nằm ở phần đáy của lõi khoan, phân bố ở độ sâu 31,7 mét đến 32,0 mét. Có nguồn gốc từ phù sa cổ. Thành phần thạch học bao gồm sạn, sỏi, cát thạch anh có pha ít bột

sét màu từ vàng loang lổ trắng đến xám, xám xanh... biểu hiện rõ cấu trúc thuộc môi trường trầm tích sông. Phần trầm thành phần hạt bao gồm: sỏi: 41%, cát: 47%, bột: 8%, sét: 4%

Sạn, sỏi chủ yếu là thạch anh và một số khoáng vật khác như hematit, goetit, hiếm hơn là feldspat. Thạch anh có độ mài tròn khá cao, sỏi đa khoáng cũng bị mài mòn nhưng có góc cạnh hơn (Hình 1). Điều này chứng tỏ chúng đã được dòng nước đưa đi một quãng đường khá xa trước khi lắng đọng tại nơi này.



Hình 1. Sỏi lấy từ đáy của lõi khoan LKII



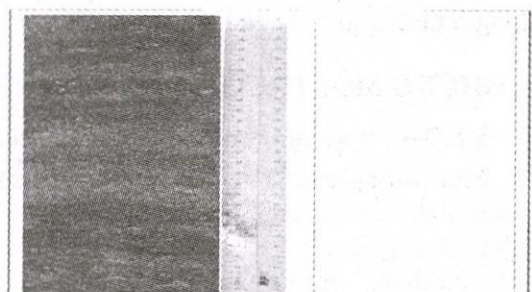
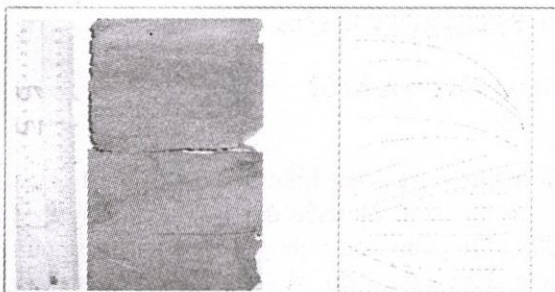
Hình 2. Cấu trúc phân lớp chọn lọc (graded bedding)

Cấu trúc trầm tích đặc trưng là cấu trúc phân lớp chọn lọc theo cấp hạt (graded bedding) với qui luật kích thước hạt mịn dần lên trên (Hình 2). Vì chiều sâu lỗ khoan chỉ đạt đến 32 mét nên tác giả không có điều kiện để khảo sát chi tiết cấu trúc này. Điều này làm hạn chế cơ sở khẳng định đây là đáy tận cùng của lòng sông cổ hay chỉ là một trong những loạt (sequence) trầm tích thô do sông để lại khi có sự dịch chuyển dòng theo chiều ngang.

2.1.2. Các cấu trúc trầm tích mịn hạt hơn ở bên trên

Bên trên đơn vị trầm tích thô hạt đã mô tả là một loạt các đơn vị trầm tích khác mịn hạt hơn thuộc trầm tích cồn sông hoặc doi sông. Chúng bao gồm những đơn vị trầm tích thô, mịn xen kẽ nhau, phân bố từ độ sâu 21,0 mét đến 31,7 mét với những cấu trúc trầm tích đặc trưng cho cấu trúc một cồn sông hoặc doi sông hạt thô.

Từ 28,0 – 31,7 mét trầm tích chủ yếu là cát hạt trung đến mịn, pha bột sét màu vàng. Phần trầm các thành phần bao gồm: cát chiếm tỉ lệ 80%, bột chiếm 11% và sét là 9%. Tổng chiều dày tập này là 3,7 mét, nằm trực tiếp trên lớp sỏi. Cấu trúc trầm tích tiêu biểu là cấu trúc phân lớp xiên chéo trùng tỷ lệ lớn (Hình 3), chiều dày phân lớp > 4cm. Di tích hữu cơ thường phân bố ở mặt thớ lớp. Sự hiện diện của cấu trúc xiên chéo trùng tỷ lệ lớn chứng tỏ chúng được thành tạo trong môi trường dòng chảy có năng lượng lớn (Allen, 1968a; Simons & nnk, 1965; Reineck & nnk, 1971 trong Reineck & Singh, bedding) tạo nên một sự thay đổi nhịp nhàng xen kẽ giữa thô và mịn. Điều này chứng tỏ môi trường có năng lượng lớn và tốc độ dòng chảy thay đổi một cách nhịp nhàng. Vận tốc dòng chảy giảm tương ứng với những nhịp trầm tích mịn hạt.

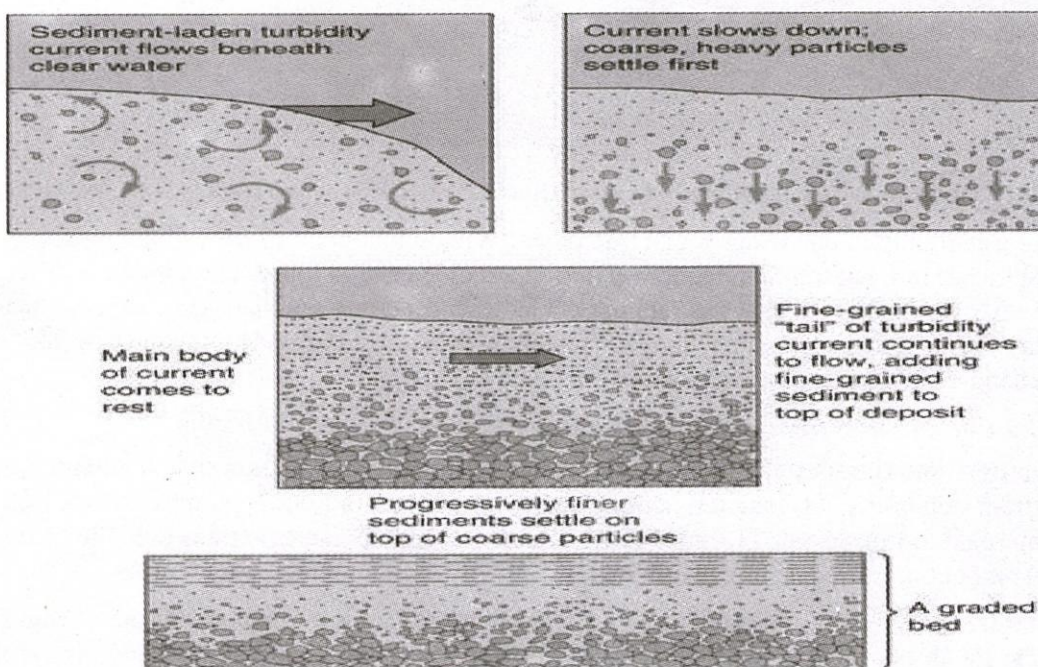


Hình 3. Cấu trúc trầm tích phân lớp xiên chéo
trùng ti lệ lớn (*cross-bedding*)

Hình 4. Cấu trúc phân lớp xiên trùng kết hợp với
phân lớp chọn lọc mịn dần lên trên

Nguồn gốc của phân lớp chọn lọc theo cấp hạt được giải thích bởi dòng đục và đã được nghiên cứu chi tiết bởi Kuenen (1950).

Về lý thuyết, phân lớp chọn lọc này có thể có 2 loại (Pettijohn, 1957): Một loại là giảm dần kích thước hạt theo hướng lên trên, là kết quả của sự lắng đọng liên tục của vật liệu mà vật liệu đến sau mịn hơn vật liệu đến trước. Một loại là sự lắng đọng liên tục vật liệu mà cái đến sau giống như cái đến trước chỉ khác là chứa ít hạt thô hơn. Trong loại đầu, không có hạt mịn ở phần thấp của phân lớp chọn lọc. Loại thứ hai, hạt mịn phân bố xuyên suốt từ dưới lên. Loại 1 có thể là kết quả lắng đọng từ một dòng chảy phân cấp hạt chọn lọc giảm dần vận tốc (mơ hình 1 a,b,c,d); loại 2 là kết quả lắng đọng từ một lớp treo.



Mô hình 1a : Vật liệu trầm tích nằm trong dòng đục được cuốn đi bởi dòng nước

Mô hình 1b : Tốc độ dòng nước giảm mạnh, các vật liệu thô hạt và nặng sẽ lắng tụ trước hết

Mô hình 1c : Dòng nước vẫn tiếp tục chảy. Các vật liệu mịn hơn của dòng đục vẫn tiếp tục chảy theo dòng, cung cấp thêm vật liệu mịn hơn lên trên lớp mới vừa trầm tích

Mô hình 1d : Chất trầm tích ngày càng mịn hơn dần dần lắng tụ tiếp lên trên của lớp hạt thô và tạo ra cấu trúc phân lớp cấp hạt

(theo <http://highered.mcgraw-hill.com>)

Những kết quả trên đây cho thấy đây có thể là sản phẩm của những thể vẩn lơ lửng, lắng đọng ở những giai đoạn cuối của lũ lớn có tính định kỳ của một con sông.

3. NHỮNG MÔI TRƯỜNG TRẦM TÍCH THUỘC PHỦ SA MỚI

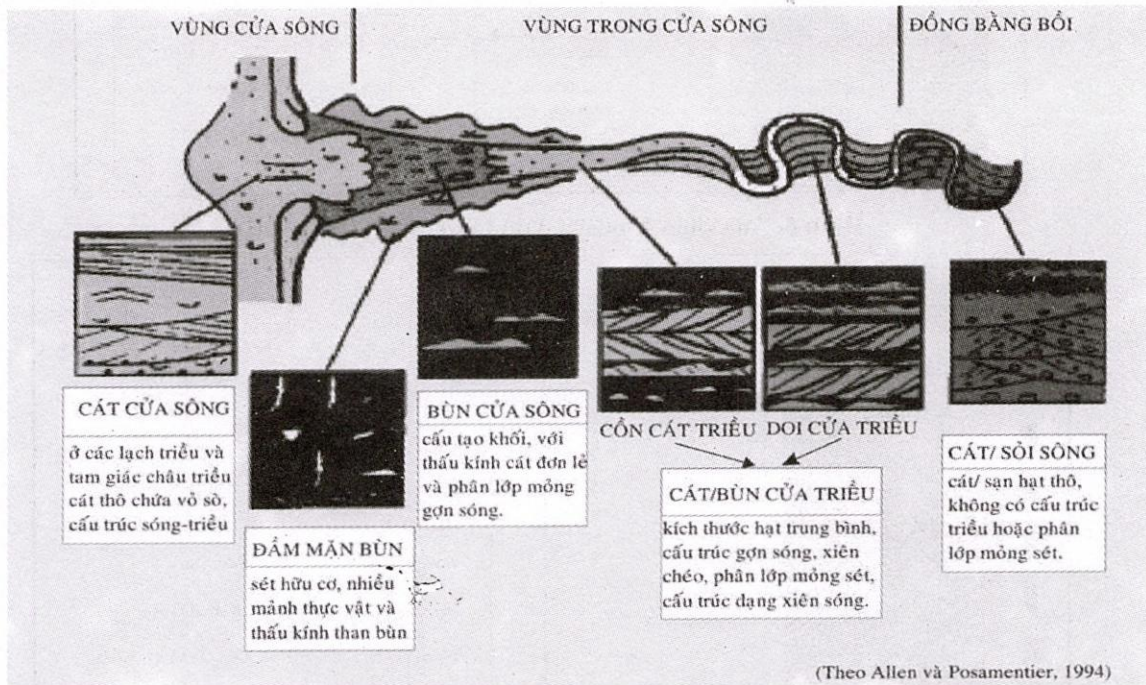
3.1. Môi trường trầm tích cửa sông cổ.

Môi trường cửa sông cổ cơ bản cũng như môi trường cửa sông hiện tại. Có 2 yếu tố quan trọng nhất đối với một dòng chảy tại cửa sông là: lượng nước do triều đập vào và lượng nước ngọt do sông đưa ra. Khi sông có dấu hiệu chết dần, động lực dòng chảy do sông đưa ra cũng suy yếu theo. Khi đó, tại môi trường cửa sông, hoạt động của triều và sóng chiếm ưu thế. Do vậy, quá trình bồi tích và lắng tụ ở môi trường này cũng mang tính đặc trưng cho môi trường sông triều. Sơ đồ hoá mô hình tương cho đới đường bờ có năng lượng sóng và triều chiếm ưu

thể được 2 tác giả Allen và Posamentier đưa ra năm 1994 [1] có thể ứng dụng trong trường hợp này (mô hình).

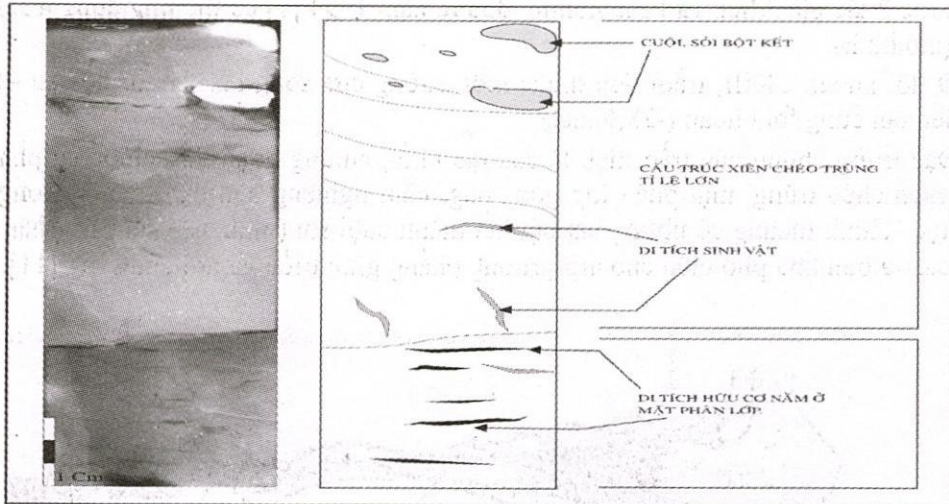
Ở lõi khoan LKIII, trầm tích thuộc môi trường cửa sông bắt đầu từ độ sâu -15,0 mét kéo dài đến tận cùng lõi khoan (-23,5 mét).

Đặc trưng chung của trầm tích là cấu tạo khối; Những đoạn thấy được sự phân lớp có cấu trúc xiên chéo trung, mặt phân lớp gợn sóng, nằm nghiêng đến nằm ngang, song song không liên tục. Thành thoảng có những hạt bột kết thành cuội sỏi (hình 5). Cấu trúc phân lá mỏng xen kẹp cát và bùn khá phổ biến cho môi trường phẳng giữa triều và nơi cửa sông [11].

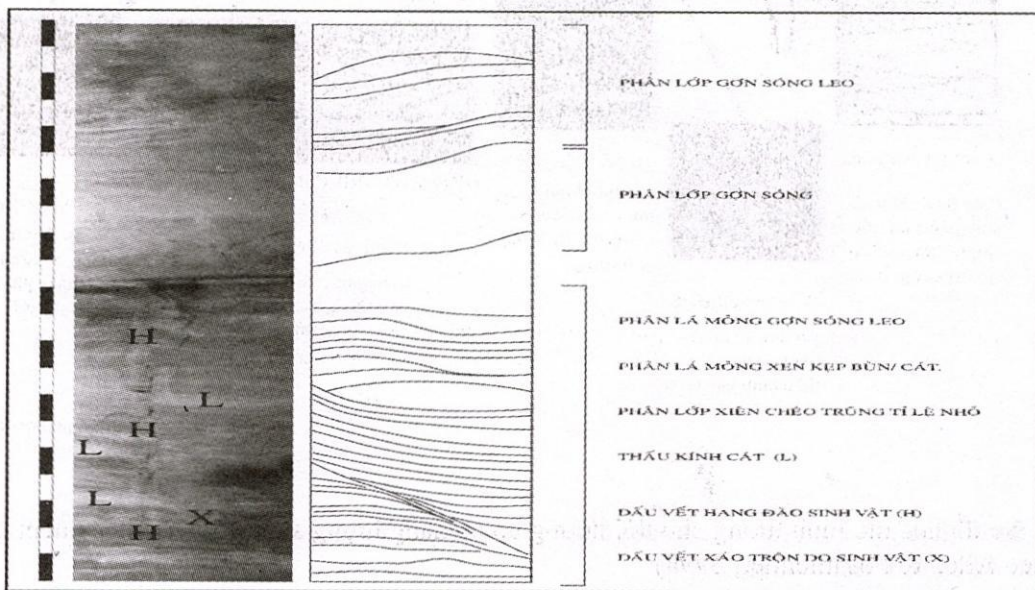


Sơ đồ hoá mô hình tương cho đới đường bờ có năng lượng sóng cao và triều chiếm ưu thế (theo Allen & Posamentier, 1994)

Cấu trúc có nguồn gốc hữu cơ và di tích sinh vật bao gồm: than bùn dạng sỏi hoặc dạng mắt cá. Thực vật hoá than nằm ngay mặt phân lớp, đánh dấu một giai đoạn trầm tích ở môi trường yên lặng. Mức độ phong phú của hang đào và hoạt động xáo trộn do sinh vật tăng lên theo chiều từ trên xuống.

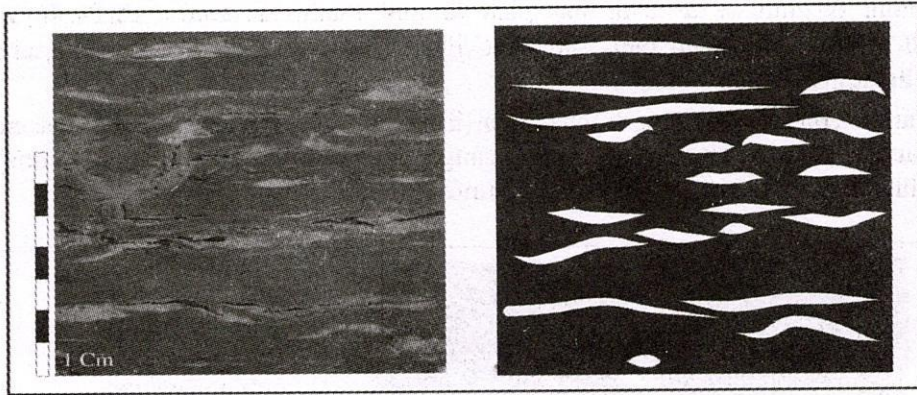


Hình 5. Ảnh chụp X-quang ở độ sâu 17,2 – 17,4 (LKIII)



Hình 6. Ảnh chụp X- quang LKIII ở độ sâu 23,3 – 23,5.

Cấu trúc phân lớp dạng thấu kính điển hình là những ripple hoặc những thấu kính cát không liên tục về chiều dọc lẫn chiều ngang được hình thành trên một nền bùn. Cấu trúc này cũng được tìm thấy ở đới dưới triều (subtidal zone) (Reineck, 1963a) và đới giữa triều (Van Straaten, 1954a; Hantzschel, 1936a) (hình 7).



Hình 7. Cấu trúc phân lớp dạng thấu kính ở độ sâu 21,1 mét, lõi khoan LKI (trắng: cát; đen: bùn).

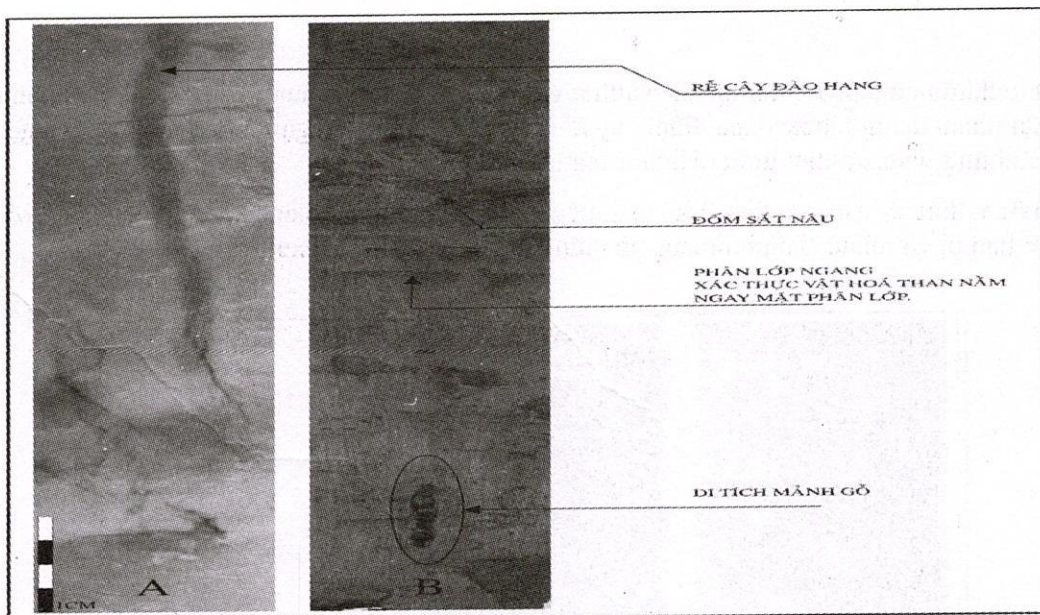
Kết quả phân tích bào tử phấn hoa cho thấy đều có thành phần giống loài của vùng ven cửa sông bị nhiễm mặn với các đại biểu từ lợ đến ưa mặn (Mắm, Đước...).

3.2. Môi trường đầm lầy mặn cổ

Đặc trưng về cấu trúc trầm tích của đầm lầy mặn cổ tìm thấy ở lõi khoan LKIII bắt đầu từ độ sâu khoảng 2 mét cho đến 15 mét cách mặt đất, nằm trực tiếp trên trầm tích môi trường cửa sông.

Trầm tích có màu xám, nhiều đốm sắt nâu, phân lớp nằm ngang, mặt phân lớp không liên tục, song song đến không song song. Sự phân lớp thấy được do xác bã thực vật hoá than màu đen nằm ngay trên mặt phân lớp.

Di tích hữu cơ ngoài thực vật hoá than còn có di tích của rễ cây đào hang ăn sâu trong đất. (hình 8)

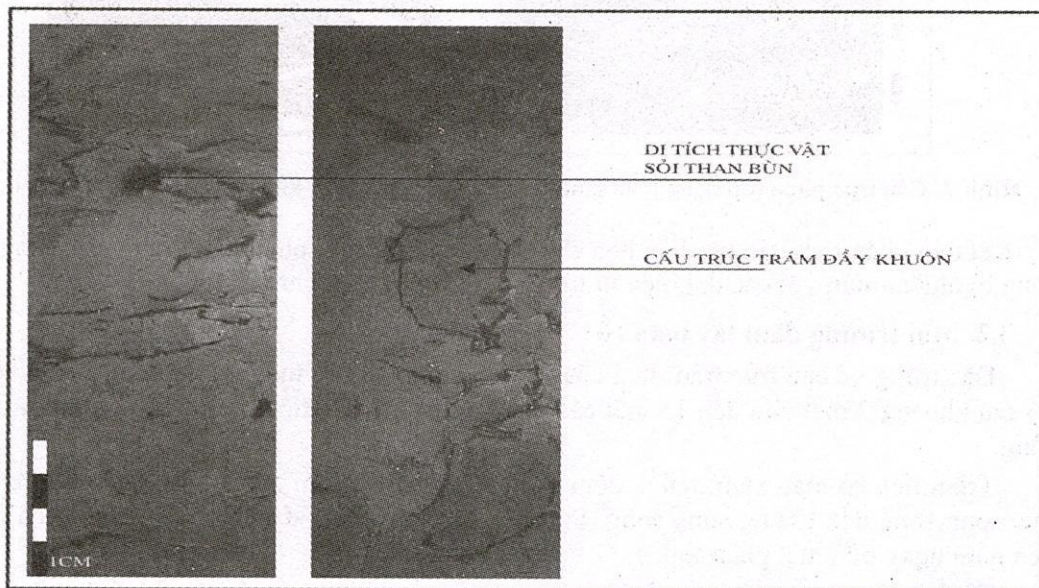


Hình 8. Ảnh chụp bằng X- quang (A) và kỹ thuật số (B) LKIII đoạn 13,8 – 15,0 mét.

Cấu trúc trên cho thấy đây là môi trường đặc trưng cho đầm mặn, ít ngập triều. Sự tiếp xúc với oxy đã làm cho pyrit (FeS_2) bị oxy hoá để cho jarosit và kèm theo sự sản sinh H_2SO_4 .

Jarosit không ổn định và từ từ bị thủy phân để hình thành các đốm ri sắt Fe_2O_3 màu nâu đỏ. Trầm tích có màu xám sậm đến xám đen. Phân lớp đồng nhất là đặc trưng cho đoạn này (massive bedding).

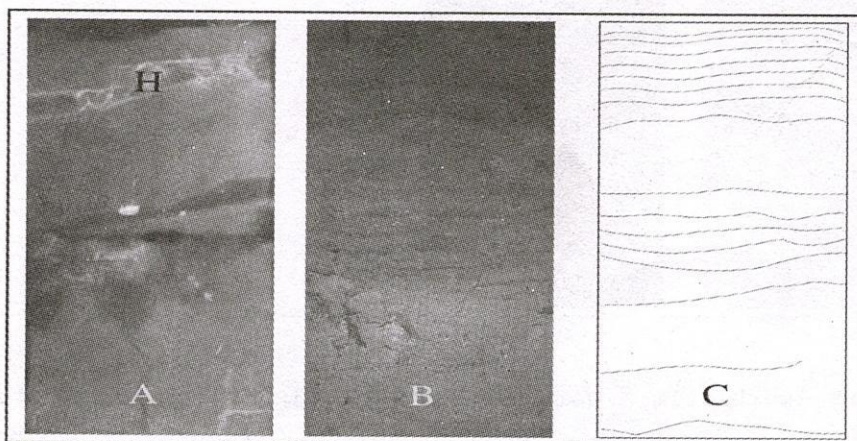
Ngoài ra còn thấy cấu trúc trám khuôn (hình 9). Thực chất là phần vỏ của một thân cây còn lại sau khi lõi bên trong bị thối rữa, khoảng trống bên trong được lấp đầy những keo sắt rất mịn. Sự hình thành cấu trúc này đòi hỏi một môi trường thật yên tĩnh.



Hình 9. Hình chụp LKIII đoạn 11,3 – 11,5 mét.

Di tích hữu cơ còn có những xác bã thực vật, vỏ cây hoá than cuộn lại hoặc bị vỡ nhàu và tích tụ lại thành dạng ổ hoặc dạng đốm. Ngoài ra thỉnh thoảng còn gặp những mảnh cây ngâm nước và những viên sỏi bột được tích tụ trong những mùa lũ.

Di tích hữu cơ vẫn còn thấy xác bã thực vật hoá than ở dạng viên sỏi (sỏi than bùn), vỏ cây hoá than bị vỡ nhàu. Thỉnh thoảng có những đoạn mùn hữu cơ xen kẽ với sét bột.

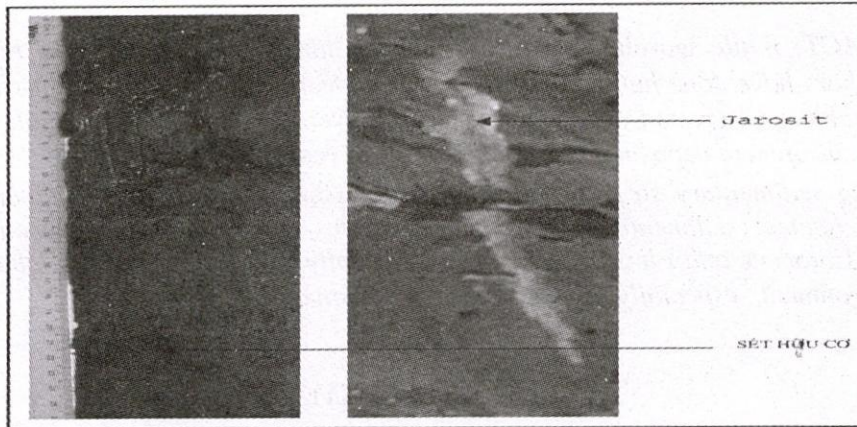


Hình 10. Hình chụp cấu trúc đoạn 3,3 – 3,5 mét ở LKIII cho thấy cấu trúc phân lớp mỏng gợn sóng song song (B và C) và hang đào (H). (A: hình X_ quang).

Di tích thực vật rừng ngập mặn là đặc điểm nổi bật của các trầm tích đầm lầy này. Kết quả phân tích bào tử phấn hoa cho thấy nhóm thực vật đầm lầy thuộc vùng nhiệt đới ẩm, ven biển.

3.3. Môi trường trầm tích bùng lầy thuộc đồng lụt hiện tại

Ở các lõi khoan, đơn vị này nằm trên cùng. Vật liệu là than bùn, sét than và sét hữu cơ chiếm ưu thế. Đặc biệt là sự hiện diện của phèn hoạt động.



Hình 10. Cấu trúc phân trên lõi khoan LKI, LKIII thuộc đơn vị bùng lầy hiện tại.

Các trầm tích trong bùng lầy đều phân lớp mỏng, đặc trưng cho môi trường vắng năng lượng thủy động. Vật liệu ưu thế là sét và các chất keo vô cơ hoặc hữu cơ.

Thảm thực vật hiện tại không còn những giống loài đặc trưng cho vùng mặn. Thay vào đó là năng, dừa dại, tràm, Những bùng lầy này thường ngập nước trong mùa mưa và khô cạn trong mùa nắng.

4. KẾT LUẬN

Bằng phương pháp phân tích cấu trúc trầm tích qua các lỗ khoan, kết hợp với một số phương pháp khác để bổ sung và kiểm chứng, nhóm tác giả đã phục hồi lại cổ môi trường trầm tích của khu vực. Bắt đầu là môi trường trầm tích thuộc lòng sông có trong phù sa cổ, tiếp theo là môi trường trầm tích cửa sông, rồi đến đầm lầy mặn cổ và cuối cùng là bùng lầy thuộc đồng lụt hiện tại. (phụ lục)

Song song với các đơn vị trầm tích, một số biểu hiện khoáng sản như sạn sỏi thuộc tương lòng sông, than bùn thuộc đơn vị trầm tích lòng sông cổ, sét bùng lầy trong thung lũng sông cổ cũng được phát hiện mà trữ lượng và chất lượng khá phong phú. Cần phải nghiên cứu thêm để đánh giá trữ lượng và ứng dụng khoáng sản này theo cách có lợi nhất.

THE DEPOSITIONAL ENVIRONMENTS IN THE REGION OF AN HA CANAL BINH CHANH DISTRICT HOCHIMINH CITY, IN LATE PLEISTOCENE – HOLOCENE AND RELATED MINERAL RESOURCES

Nguyen Thi Ngoc Lan, Pham Tuan Nhi

(1) University of Natural Sciences, VNU - HCM

(2) Sub-Institute of Geography in Hoc Chi Minh City

ABSTRACT: While searching and exploring for mineral resources in the region of An Hạ canal, authors have done hundreds of shallow and deep boreholes. Some minerals such as peat, clay, pebble and ground-water have been discovered. These are materials of ancient sedimentary environment deposited during thousands of years ago.

Analysing sedimentary structures of boreholes associated with other methods, authors reconstructed ancient sedimentary environments of this region. Sedimentary environments belong to the Holocene and Pleistocene ages are basically cleared up. This is a basic method to define environment, especially in non-fossiliferous ones.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Allen, Posamentier, *Schematic facies model for tide dominate high wave energy coastline*. <http://www.kgs.ukans.edu/Workshops/IVF2000/-watney-ivf/R640/-img011.gif>, (1994).
- [2]. Coleman J.M., Prior D.B., Deltaic sand bodies. *A 1980 short course education course note series # 15*. Coastal studies institute Louisiana State University. 38 – 50p., (1981).
- [3]. Dương Đức Kiên và tập thể tác giả, *Từ điển địa chất Anh – Việt*. Viện nghiên cứu địa chất và khoáng sản. Nhà xuất bản từ điển bách khoa – Hà Nội, (2001).
- [4]. Hà Quang Hải, *Đặc điểm địa tầng Đệ Tứ và đặc điểm địa mạo miền Đông Nam Bộ*. Luận án phó tiến sĩ khoa học chuyên ngành địa chất. Trường đại học Mỏ – Địa chất. Hà Nội. Trang 29 – 41., (1995).
- [5]. Hà Quang Hải, Ma Kông Cọ, *Báo cáo thuyết minh bản đồ địa chất và tìm kiếm khoáng sản tỉ lệ 1/50.000*. Liên đoàn địa chất 6. trang 165 – 179., (1987).
- [6]. Hồ Chí, Võ Đình Ngô, Nguyễn Viết Chiến, Lê Anh Hiền, *Trần tích Kainozoi TP.HCM*. Tập san khoa học và phát triển. Chuyên đề 2: Đất nước và khoáng sản. Trang 7 – 24., (1983).
- [7]. Đào Đình Thịnh, *Phương pháp viễn thám trong nghiên cứu địa chất*. Thông tin khoa học kỹ thuật địa chất. Hà Nội. Trang 5 – 15., (1997).
- [8]. Nguyễn Thị Ngọc Lan, *Địa mạo trầm tích ứng dụng rừng sạt Gia Định*. Luận án Tiến sĩ. Trang 18 – 19, 80 – 96, 122 – 123., (1994).
- [9]. Pamela J.W. Gore, *Depositional sedimentary environments*. Department of geology, Georgia perimeter college. Clarkston, GA 30021., (1982 – 2004).
- [10]. Reading H.G., *Sedimentary environments and facies*. Trang 44 – 49, 113 – 148, (1986).
- [11]. Reineck H.E. & Singh I.B., *Depositional Sedimentary Environments*. Springer – Verlag. Berlin Heidelberg. NewYork. Trang 22 – 130, 257 – 319, 430 – 443., (1980).

-
- [12]. Trần Kim Thạch, *Giáo trình Trầm Tích Đồng Bằng Sông Cửu Long*. Trang 22 – 29bis, Trường Đại học Tổng hợp TPHCM, (1993).
- [13]. Trần Kim Thạch, *Giáo trình Địa Chất Việt Nam: Phần Miền Nam theo kiến tạo mảng*. Trang 17, 36 – 38, Trường Đại học Khoa học Tự Nhiên., (2000).
- [14]. Trần Nghi, Trầm tích học. *Nhà xuất bản đại học quốc gia Hà Nội*. Trang 202 – 205., (2003).
- [15]. Trần Tuất, Trần Thanh Xuân, Nguyễn Đức Nhật, *Hệ thống sông Đồng Nai. Địa lý thủy văn sông ngòi Việt Nam*. Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật. Trang 92 – 97, (1987).
- [16]. Võ Đình Ngô, Nguyễn Siêu Nhân, Đặng Ngọc Phan và các tác giả khác, *Địa chất trầm tích kỷ Thứ Tư vùng Tứ Giác Long Xuyên tỉ lệ 1/ 100.000*. Trang 55 – 65, 94 – 105., (1998).
- [17]. Walker R.G., Facies models. *Geoscience Canada reprint series* 1.43 – 52p., (1979).

