

ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN

Nguyễn Thị Huyền Trang

**NGHIÊN CỨU TIẾN HÓA TRẦM TÍCH PLEISTOCEN
MUỘN PHẦN MUỘN – HOLOCEN KHU VỰC ĐỐI BỜ
TỪ CỬA TIỂU ĐẾN MŨI CÀ MAU**

Chuyên ngành: Địa chất học
Mã số: 9440201.01

TÓM TẮT LUẬN ÁN TIẾN SĨ ĐỊA CHẤT HỌC

Hà Nội - 2020

Công trình được hoàn thành tại:

Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội

Người hướng dẫn khoa học: GS.TS. Trần Nghi

PGS.TS. Đinh Xuân Thành

Phản biện:

Phản biện:

Phản biện:

Luận án sẽ được bảo vệ trước Hội đồng cấp Đại học Quốc gia
chấm luận án tiến sĩ họp tại
vào hồi giờ ngày tháng năm 20...

Có thể tìm hiểu luận án tại:

- Thư viện Quốc gia Việt Nam
- Trung tâm Thông tin - Thư viện, Đại học Quốc gia Hà Nội

MỞ ĐẦU

a. Đặt vấn đề

Trong những năm gần đây, khu vực đới bờ từ Cửa Tiểu đến mũi Cà Mau đang đứng trước những đe dọa của các tai biến thiên nhiên và tai biến do hoạt động nhân sinh như: xói lở bờ biển và cửa sông, ngập lụt và xâm nhập mặn một số vùng đất thấp. Có thể xác định hai nguyên nhân cơ bản: (1) nguyên nhân sâu xa là sự dâng cao mực nước biển toàn cầu và sụt lún kiến tạo; (2) nguyên nhân trực tiếp là thiếu hụt trầm tích. Đứng trước những nguy cơ vậy, nhu cầu dự báo xu thế biến đổi đới bờ trong tương lai là cần thiết, và muốn làm như vậy cần thiết lập lại lịch sử phát triển địa chất trầm tích Pleistocen muộn phần muộn – Holocen dựa trên nghiên cứu tiến hóa trầm tích. Ngoài ra, khu vực đới bờ từ Cửa Tiểu đến mũi Cà Mau đã có nhiều công trình nghiên cứu, tuy nhiên các công trình nghiên cứu về nguồn gốc và lịch sử hình thành của bán đảo Cà Mau tiếp cận từ địa tầng phân tập trong mối quan hệ với sự thay đổi mực nước biển còn hạn chế. Thậm chí nhiều tác giả còn cho rằng bán đảo Cà Mau là thuộc châu thổ sông Mê Kông, và vì vậy đồng bằng Nam Bộ được coi là châu thổ sông Mê Kông. Xuất phát từ những nhu cầu cấp thiết nêu trên nghiên cứu sinh đã lựa chọn đề tài "*Nghiên cứu tiến hóa trầm tích Pleistocen muộn phần muộn – Holocen khu vực đới bờ từ cửa Tiểu đến mũi Cà Mau*" với các mục tiêu và nhiệm vụ sau:

b. Mục tiêu của luận án

Làm sáng tỏ lịch sử tiến hóa các thành tạo trầm tích Pleistocen muộn phần muộn – Holocen khu vực đới bờ từ Cửa Tiểu đến mũi Cà Mau trong mối quan hệ với sự thay đổi mực nước biển.

c. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

Trầm tích Pleistocen muộn phần muộn – Holocen khu vực đới bờ từ Cửa Tiểu đến mũi Cà Mau từ độ sâu khoảng 25m nước tiến sâu vào đất liền 15-20km. Trong đó, phạm vi đới bờ được xác định là từ đồng bằng châu thổ ra đến khu vực tiền châu thổ và kết thúc đến hết sườn châu thổ (Allen, 1975).

d. Nội dung nghiên cứu

- Nghiên cứu thành phần vật chất (thành phần độ hạt, thạch học, khoáng vật và hóa học..) nhằm xác định tương trầm tích Pleistocen muộn phần muộn - Holocen (Q_1^{3b} - Q_2) khu vực đới bờ từ cửa Tiểu đến mũi Cà Mau.
- Nghiên cứu đặc điểm tương đá cổ địa lý đới bờ Nam Bộ trong Pleistocen muộn phần muộn - Holocen (Q_1^{3b} - Q_2).
- Nghiên cứu địa tầng phân tập và tiến hóa trầm tích Pleistocen muộn phần muộn - Holocen trong mối quan hệ với sự thay đổi mực nước biển.

e. Luận điểm bảo vệ

Luận điểm 1

Trầm tích Holocen giữa -muộn (Q_2^{2-3}) (từ 5000 năm đến nay) của khu vực đới bờ từ Cửa Tiểu đến mũi Cà Mau được cấu thành bởi hai phức hệ tương khác nhau về nguồn gốc và điều kiện thành tạo:

a) Phức hệ tương châu thổ sông Cửu Long được đặc trưng bởi 3 nhóm tương cộng sinh: (1) Nhóm tương bùn cát đồng bằng châu thổ (M_s amh); (2) Nhóm tương cát bùn và bùn cát tiền châu thổ (S_m , M_s amh); (3) Tương bùn prodelta (M amh).

b) Phức hệ tương đồng bằng triều bán đảo Cà Mau được đặc trưng bởi 3 nhóm tương: (1) Nhóm tương bùn đồng bằng triều (M tph); (2) Nhóm tương bùn đầm lầy ven biển (M smh) và (3) Nhóm tương bùn cát biển ven bờ (M_s mh).

Luận điểm 2

Trầm tích Pleistocen muộn, phần muộn – Holocen (Q_1^{3b} - Q_2) khu vực đới bờ từ Cửa Tiểu đến mũi Cà Mau tiến hóa theo thời gian và không gian có sự giống nhau và khác nhau giữa hai khu vực đồng bằng châu thổ sông Cửu Long và đồng bằng triều bán đảo Cà Mau:

a) Giai đoạn biển hạ (LST) từ 45.000-18.000 năm BP đặc trưng bởi phức hệ tương cát bùn aluvi (S_m arLST) đối với cả châu thổ sông Cửu Long và bán đảo Cà Mau.

b) Giai đoạn biển tiến (TST) từ 18.000 năm đến 5000 năm BP:

- Khu vực châu thổ sông Cửu Long đặc trưng bởi tướng cát bùn aluvi (S_m atTST) và phức hệ tướng bùn cát estuary thống trị tại thung lũng cắt xẻ (M_s amtTST), tướng cát bãi triều và bùn đầm lầy ven bờ ở khu vực có địa hình nâng cao
- Khu vực đồng bằng triều bán đảo Cà Mau được đặc trưng bởi phức hệ tướng bùn đồng bằng triều (M tdp/tdf TST)

c) Giai đoạn biển cao (HST) khoảng 5.000 năm BP đến nay là quá trình ghép nối đồng bằng triều bán đảo Cà Mau với đồng bằng châu thổ sông Cửu Long.

f. Những điểm mới của luận án

- Khu vực đới bờ châu thổ sông Cửu Long được thống trị bởi chế độ động lực sông và sóng, động lực này giảm dần từ trung tâm ra 2 phía rìa châu thổ.
- Khu vực bán đảo Cà Mau được thống trị bởi chế độ động lực triều và sóng, động lực này tăng dần từ vùng Bạc Liêu đến Cà Mau
- Đới bờ của châu thổ sông Cửu Long có một châu thổ ngầm bị chôn vùi ở độ sâu từ 30-5m gồm hai nhóm tướng: bùn prodelta (dưới) và bùn cát tiền châu thổ (trên).
- Hai đồng bằng đều có 3 miền hệ thống trầm tích, tuy nhiên mỗi miền hệ thống của một đồng bằng có những phức hệ tướng đặc trưng khác nhau. Đồng bằng triều các tướng biển và triều thống trị, đồng bằng châu thổ các tướng aluvi và châu thổ thống trị.

g. Ý nghĩa khoa học và ý nghĩa thực tiễn của luận án

Ý nghĩa khoa học

Luận án góp phần làm sáng tỏ đặc điểm thành phần vật chất, quy luật phân bố tướng trầm tích Pleistocen muộn, phần muộn – Holocen khu vực đới bờ từ Cửa Tiểu đến mũi Cà Mau.

Xác định quy luật tiến hóa trầm tích Pleistocen muộn, phần muộn – Holocen khu vực đới bờ từ Cửa Tiểu đến mũi Cà Mau trong mối quan hệ với sự thay đổi mực nước biển.

Ý nghĩa thực tiễn

Nghiên cứu tiến hóa trầm tích Pleistocen muộn phần muộn – Holocen góp phần chính xác hóa địa tầng theo địa tầng phân tập.

h. Bố cục luận án

Mở đầu

Chương 1: Đặc điểm điều kiện tự nhiên

Chương 2: Lịch sử nghiên cứu, cơ sở tài liệu và phương pháp nghiên cứu

Chương 3: Đặc điểm tương trầm tích Pleistocen muộn phần muộn – Holocen khu vực đới bờ từ Cửa Tiểu đến mũi Cà Mau

Chương 4: Địa tầng phân tập và tiến hóa trầm tích Pleistocen muộn phần muộn – Holocen khu vực đới bờ từ Cửa Tiểu đến mũi Cà Mau

Kết luận

Chương 1 . ĐẶC ĐIỂM ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN

1.1. Đặc điểm địa hình – địa mạo

Theo cách phân loại đới bờ luận án sử dụng (mục 2.1) khu vực đới bờ từ Cửa Tiểu đến mũi Cà Mau gồm 2 đơn vị cơ bản (hình 1.1): (1) Phần đồng bằng và (2) phần ngập nước.

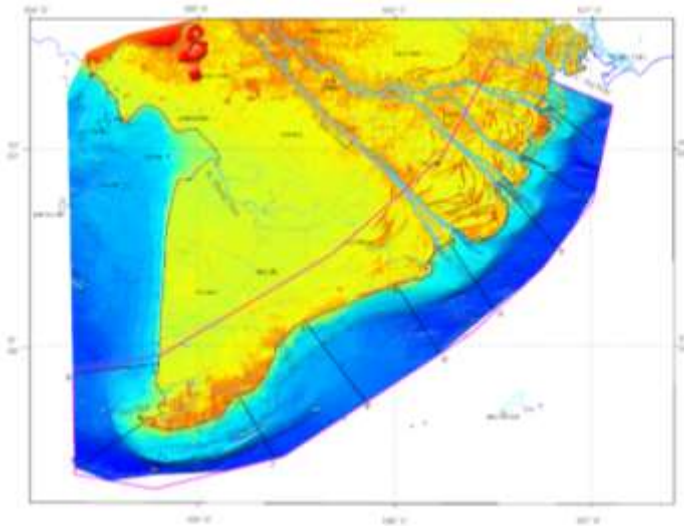
1/ *Phần đồng bằng* với phần lớn địa hình có độ cao tuyệt đối dưới 1m. Các khu có địa hình nổi cao tương đối là các đê biển tự nhiên ở phía nam, đông nam bán đảo Cà Mau; ven biển Duyên Hải, Trà Vinh; đê dọc sông tiền, sông Hậu.

2) *Phần ngập nước* gồm:

- *Địa hình phần ngập nước châu thổ ngầm (Subaqueous)*: địa hình đáy biển vùng châu thổ ngầm được phân chia thành ba đới: 1) Địa hình tiền châu thổ có dạng thoải; 2) Địa hình chân châu thổ với đặc trưng độ dốc lớn, hẹp và 3) địa hình thềm trong tương đối bằng phẳng.

- *Địa hình phần chuyển tiếp* giữa hai đồng bằng (từ Sóc Trăng tới Bạc Liêu) có địa hình đơn nghiêng từ bờ ra khơi kéo dài 20-35km về phía biển.

- *Địa hình ngập nước rìa đồng bằng triều bán đảo Cà Mau*. Địa hình rìa đồng bằng triều cũng có dạng tương tự như phần châu thổ ngầm với sườn dốc (foreset) rất dốc lớn vì vậy bề rộng khá hẹp (<5km).



Hình 1. 1. Vị trí khu vực nghiên cứu trên nền bản đồ địa hình đồng bằng Nam bộ và thêm lục địa kề cận (Trên cơ sở các tờ bản đồ địa hình 1: 25 000 trên địa phận đồng bằng và bản đồ địa hình đáy biển 1: 200 000 cho phần ngập nước của Trung tâm Trắc địa bản đồ biển)

1.2. Đặc điểm khí hậu – thủy văn

Vùng nghiên cứu có khí hậu nhiệt đới ẩm gió mùa cận xích đạo. Mùa mưa từ tháng 5 đến tháng 10, mùa khô từ tháng 11 đến tháng 4 năm sau.

ĐBSCL có hệ thống sông ngòi, kênh rạch khá phong phú. Mật độ mạng lưới sông, kênh rạch vào loại lớn nhất cả nước ($2 - 4\text{km}/\text{km}^2$).

Hàm lượng bùn cát trên sông Cửu Long nói chung là nhỏ, tuy vậy do tổng lượng dòng chảy lớn nên khối lượng bùn cát hằng năm của sông Cửu Long có thể đạt trên dưới 200.10^6 triệu tấn/năm. Hàm lượng bùn cát của sông Tiền lớn hơn sông Hậu.

1.3. Đặc điểm thủy động lực

Thủy triều: Vùng biển Nam Bộ chịu tác động của hai chế độ thủy triều khác nhau: khu vực vùng ven bờ biển Đông Nam Bộ có chế độ bán nhật triều không đều với biên độ triều lớn ($3,0-4,0\text{m}$ -lớn nhất Việt Nam) và vùng ven bờ Tây Nam Bộ có chế độ nhật triều không đều với biên độ triều nhỏ ($0,8-1,2\text{m}$).

Chế độ sóng:

- *Khu vực bờ biển đông Nam Bộ*: sóng có hướng bắc và đông bắc chiếm ưu thế vào mùa mưa và hướng tây nam và tây ưu thế vào mùa khô.
- *Khu vực bờ biển Tây Nam Bộ*: tần suất lạng sóng chiếm ưu thế.

Dòng chảy biển: Dòng chảy vùng nghiên cứu là tổng hợp của dòng chảy gió, dòng triều và dòng chảy sông. Chế độ dòng chảy tương đối phức tạp vừa có tính chất dòng chảy bờ do nguồn nước từ các sông đổ ra, vừa có tính chất dòng chảy ngoài khơi.

1.4. Đặc điểm địa chất

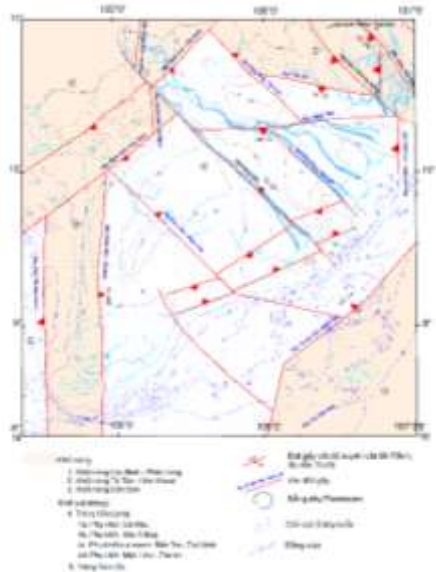
Địa tầng:

Tại khu vực đồng bằng, địa tầng gồm các thành tạo địa chất có tuổi từ Mesozoi đến Đệ tứ. Trầm tích Pleistocen muộn - Holocen vùng nghiên cứu gồm các hệ tầng sau: hệ tầng Long Mỹ (mQ_1^{3lm}), hệ tầng Bình Đại (a, ab, am) $Q_2^{1bđ}$, hệ tầng Hậu Giang (amb, mb, ma, m) Q_2^{2hg} và hệ tầng Cửu Long (m, am, mb, amb, ab, a) Q_2^{3cl} .

Khu vực ngập nước kết quả nghiên cứu địa tầng được mô tả theo công trình đo vẽ địa chất tỷ lệ 1:500.00 và 1/100.000, các trầm tích Pleistocen muộn phần muộn - Holocen vùng nghiên cứu gồm: Thống Pleistocen, Phụ thống thượng, phần trên -Thống Holocen, Phụ thống hạ - trung gồm: Trầm tích sông ($aQ_1^{3b} - Q_2^2$), Trầm tích biển đầm lầy ($mbQ_1^{3b} - Q_2^2$), Trầm tích biển ($mQ_1^{3b} - Q_2^2$); Thống Holocen, phụ thống thượng gồm: Trầm tích sông biển (amQ_2^3), Trầm tích sông biển đầm lầy ($ambQ_2^3$).

Kiến tạo

Địa hình bề mặt móng của trầm tích Đệ Tứ khu vực đới bờ từ Cửa Tiểu đến mũi Cà Mau đặc trưng bởi



Hình 1.2. Sơ đồ cấu trúc kiến tạo Đệ Tứ đồng bằng Nam Bộ (theo Nguyễn Huy Dũng, 1996, Nguyễn Biểu, 2000 và Cao Đình Triều, 2017-có bổ sung chỉnh sửa)

vùng sụt ở trung tâm và đới nâng chạy vòng quanh khu vực nghiên cứu (hình 1.2). Khối nâng Tri tôn – Hòn Khoai được thể hiện bởi sự hiện diện một dãy đảo chạy vòng quanh bao lấy bán đảo Cà Mau từ đảo Hòn Trúng Lớn, Hòn Trúng Nhỏ, Hòn Khoai, Hòn Đồi Mồi, Hòn Chuối đến quần đảo Nam Du, Hòn Rái và Hòn Tre.

Trong phần đất liền của đới bờ cũng có một đới nâng tương ứng chạy vòng quanh từ Trà Vinh qua Bạc Liêu rồi đến Hà Tiên. Tuy nhiên đới nâng phần đất liền bị chia cắt bởi các hệ thống đứt gãy tạo ra các khối sụt và khối nâng yếu. Những đứt gãy để lại dấu ấn quan trọng trước hết là đứt gãy Sông Tiền và đứt gãy Sông Hậu chạy theo hướng TB-ĐN đã khai sinh ra 2 dòng sông lớn cùng tên.

Chương 2 . LỊCH SỬ NGHIÊN CỨU, CƠ SỞ TÀI LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Một số khái niệm

Khái niệm đới bờ luận án sử dụng theo Allen, Galoway, Wright (1975) tuy nhiên có chỉnh sửa theo Trần Nghi 2014 với khái niệm tiền châu thổ từ bắt đầu từ mực triều cao nhất thay vì mực triều bắt đầu từ mực nước 0m trung bình. Trong luận án nghiên cứu sinh sử dụng hai thuật ngữ đồng bằng châu thổ và đồng bằng triều. Đồng bằng triều ở đây không tương ứng với châu thổ triều ưu thế theo phân loại của Galloway 1975. Tại vùng cửa sông động lực triều chiếm ưu thế gây phá hủy cấu trúc châu thổ hình thành trước đó, đây được gọi là cửa sông hình phễu (estuary), hoặc còn được gọi là châu thổ phá hủy. Khái niệm đồng bằng triều luận án sử dụng tương ứng với vùng đồng bằng tại bán đảo Cà Mau hình thành chủ yếu do động lực triều và dòng chảy ven bờ đưa trầm tích từ cửa sông Cửa Long xuống dưới bán đảo Cà Mau.

2.2. Lịch sử nghiên cứu

Các thành tạo trầm tích Pleistocen muộn – Holocen khu vực đới bờ từ Cửa Tiểu đến mũi Cà Mau nói riêng, vùng Đông Nam thềm lục Địa Việt Nam đã được khá nhiều các công trình nghiên cứu.

Trong khu vực đồng bằng, Nguyễn Văn Lập, Tạ Thị Kim Oanh, Tanabe, Tateishi, Kobayashi, Saito (2000, 2012).. đã phác họa lịch sử phát triển địa

chất của đồng bằng Nam Bộ trong Holocen qua nghiên cứu, phân tích các lỗ khoan, các mặt cắt địa chất, cũng như tổng hợp các kết quả phân tích tuổi C^{14} , tuổi OSL. Nguyễn Huy Dũng và nnk (2000) nghiên cứu địa tầng trầm tích Đệ Tứ ở đồng bằng sông Cửu Long và đã chia ra các phân vị Pleistocen muộn, Holocen sớm, giữa, muộn (Q_1^3 , Q_2^1 , Q_2^2 và Q_2^3). Nguyễn Dịch Dỹ (đề tài KC.09.06/06-10) đã thu thập, xử lý, phân tích và tổng hợp một số lượng lớn tài liệu, số liệu liên quan đến vùng cửa sông ven biển. Đề tài đã nghiên cứu khá chi tiết đặc điểm địa chất - địa mạo, xác định chính xác ranh giới Pleistocen - Holocen, xác lập mới hệ tầng Bình Đại có tuổi Q_2^1 .

Tại vùng ngập nước (0-30m nước), báo cáo tổng hợp: “Điều tra địa chất và tìm kiếm khoáng sản rắn biển nông ven bờ Việt Nam (0-30m nước), tỷ lệ: 1:500.000”, của Nguyễn Biểu và nnk (2011) là công trình đầu tiên thực hiện điều tra cơ bản vùng biển ven bờ đồng bằng Nam Bộ. Năm 2005-2010, Trung tâm Địa chất và Khoáng sản Biển đã triển khai đề án “Khảo sát, đánh giá tiềm năng tài nguyên khoáng sản vùng biển ven bờ tỉnh Sóc Trăng, tỷ lệ 1:100.000”, do Vũ Trường Sơn làm chủ nhiệm đã đánh giá tiềm năng khoáng sản vật liệu xây dựng. Tiếp đến là các công trình nghiên cứu hợp tác giữa Viện Địa chất & Địa vật lý biển và CHLB Đức, giữa Viện Địa lý tài nguyên TP.HCM với Đại học Bắc Carolina (Mỹ)... Đinh Xuân Thành (KC09.13/11-15) đã liên kết và chính xác hóa những vấn đề liên quan đến lịch sử tiến hóa trầm tích Holocen vùng châu thổ ngậm sông Mêkong. Những công trình nghiên cứu nêu trên đã khảo sát hàng nghìn km tuyến địa chấn nông phân giải cao, lấy hàng trăm mẫu trầm tích tầng mặt bằng cuốc và ống phóng. Các kết quả nghiên cứu bước đầu đã làm sáng tỏ đặc điểm địa tầng, địa chấn địa tầng Pleistocen muộn – Holocen thêm lục địa Đông Nam Việt Nam nói chung và vùng biển nông ven bờ nói riêng.

Như vậy, trong nhiều thập kỷ qua một khối lượng lớn tài liệu địa chấn, mẫu trầm tích đã được thu thập trong khu vực qua các chương trình nghiên cứu trong và ngoài nước. Việc khai thác các tài liệu này đã được thực hiện ở một số góc độ riêng biệt. Tuy nhiên, nghiên cứu tiến hóa trầm tích Pleistocen muộn, phần muộn – Holocen ở quy mô tổng thể kết nối giữa vùng đồng bằng và khu vực ngập nước chưa được tiến hành một cách đầy đủ. Sự kết hợp minh giải các tướng địa chấn với các kết quả phân tích trầm tích trong khu vực để

đạt được những hiểu biết sâu sắc hơn về môi trường trầm tích, sự hình thành các miền hệ thống trầm tích, các ranh giới bất chỉnh hợp, chỉnh hợp tương quan với sự thay đổi mực nước biển, mối liên hệ giữa khu vực đồng bằng triều bán đảo Cà Mau với đồng bằng châu thổ sông Cửu Long còn bỏ ngỏ.

2.3. Cơ sở tài liệu

Tài liệu địa chất

- 120 lỗ khoan khoan ven biển, bãi triều và trên đồng bằng do các Liên đoàn địa chất, Trung tâm Địa chất và Khoáng sản biển, Viện Địa chất và Trường Đại học Khoa học Tự nhiên thực hiện đã được tổng hợp và sử dụng trong luận án.
- Các kết quả, số liệu phân tích và mẫu đã phân tích phục vụ cho luận án gồm khoảng: 1.000 mẫu độ hạt; 240 mẫu lát mỏng thạch học bờ ròi; 150 mẫu phân tích ronghen định lượng; 150 mẫu phân tích hóa silicat; 150 mẫu các loại chỉ tiêu địa hóa môi trường: Eh, pH, Chc, Kt; 60 mẫu đồng vị phóng xạ C¹⁴.

Tài liệu địa chấn:

- 7.854km tuyến địa chấn thu nổ trong những năm 1998, 1999 và 2000 tại khu vực đồng bằng Nam Bộ thuộc dự án điều tra địa chất, tìm kiếm khoáng sản rạn biển ven bờ (0-30m nước) Việt Nam
- Tuyến địa chấn trong nhiệm vụ hợp tác Việt -Đức về khoa học công nghệ theo nghị định thư trong các năm 2004, 2005, 2007 và 2008
- 16 tuyến được thu nổ quanh bán mũi Cà Mau vào năm 2006-2007 và 62 tuyến được thu nổ tại khu vực châu thổ ngầm sông Mê công vào năm 2014 và 2015 trong hợp tác Việt-Mỹ
- 44 tuyến địa chấn nông phân giải cao thu nổ năm 2014 tại khu vực châu thổ ngầm sông Mê công trong đề tài cấp nhà nước KC09.13/11-15.

2.4. Phương pháp luận và phương pháp nghiên cứu

Phương pháp luận

Để hiểu biết lịch sử tiến hóa môi trường trầm tích Pleistocen muộn phần muộn – Holocen khu vực đới bờ từ Cửa Tiểu đến mũi Cà Mau cần dựa trên nhận thức về mối quan hệ nhân quả giữa sự thay đổi mực nước biển toàn cầu, bối cảnh địa động lực như là yếu tố nguyên nhân và trầm tích (bao gồm thành

phần, cấu trúc) được coi là kết quả. Ba hướng tiếp cận chính trong luận án là: tiếp cận hệ thống, tiếp cận tiến hóa và tiếp cận định lượng.

Phương pháp nghiên cứu

Hệ phương pháp sử dụng trong luận án bao gồm: 1- Khảo sát thực địa; 2- Nhóm phương pháp nghiên cứu trầm tích (phân tích độ hạt và xử lý số liệu), phân loại trầm tích bờ rời, phương pháp soi nổi, phân tích lát mỏng thạch học, phân tích thành phần khoáng vật sét và phân tích địa hóa môi trường; 3- Phương pháp phân tích tướng, xây dựng bản đồ tướng đá cổ địa lý; 4- Phương pháp địa chấn địa tầng và 5- Phương pháp địa tầng phân tập.

Chương 3 . ĐẶC ĐIỂM TRẦM TÍCH PLEISTOCEN MUỘN PHẦN MUỘN – HOLOCEN KHU VỰC ĐỐI BỜ TỪ CỬA TIÊU ĐẾN MŨI CÀ MAU

Tướng trầm tích vùng đối bờ Nam Bộ được xác định theo các giai đoạn tương ứng với sự dao động mực nước biển trên cơ sở tiếp cận địa tầng phân tập. Theo cách tiếp cận này, trong phức tập cuối cùng của Đệ tứ, phức tập Pleistocen muộn, phần muộn – Holocen (Q_1^{3b} - Q_2) có 3 miền hệ thống trầm tích. Miền hệ thống trầm tích biển thấp (LST), miền hệ thống trầm tích biển tiến (TST) và miền hệ thống trầm tích biển cao (HST).

3.1. Nhóm tướng trầm tích thuộc miền hệ thống trầm tích biển thấp (LST)

a- Tướng cát sạn, cát lòng sông ($acLSTQ_1^{3b}$)

Trong vùng đồng bằng châu thổ sông Mekong tướng cát sạn lòng sông ($acLSTQ_1^{3b}$) được bắt gặp trong lỗ khoan LKBT2 (75,6-80,6m), LKBT3 (62-75m). Trầm tích bị phong hóa có màu nâu đỏ, thành phần sạn chiếm 15-20%, cát chiếm 60-75%, bột chiếm 10-15%, kích thước hạt trung bình (Md) dao động từ 0,4-1,1mm, trầm tích có độ chọn lọc kém, giá trị So : 1,95 đến 2,78, Sk : 0,6-1,03. Thành phần thạch học bao gồm: thạch anh đơn tinh và đa tinh thể chiếm 60%, mảnh đá silic, quartzit có kích thước lớn ~1mm. Mẫu có độ mài tròn trung bình đến tốt, độ chọn lọc kém.

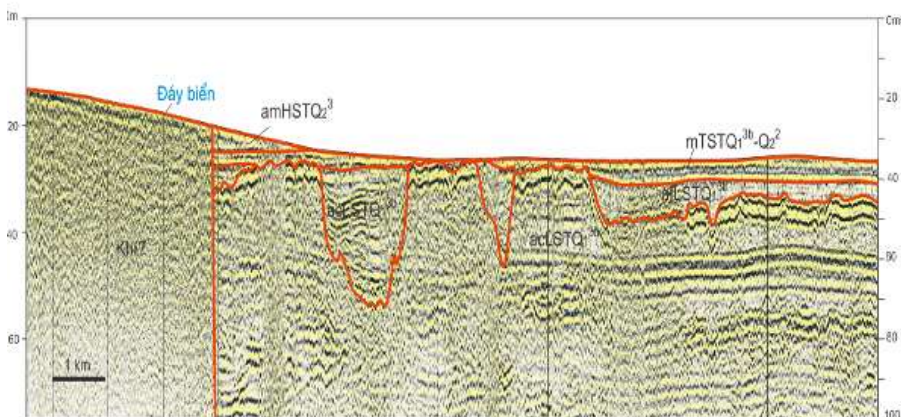
Trong vùng châu thổ ngầm hiện đại, tướng trầm tích này gặp trong các mặt cắt địa chấn nông phân giải cao. Phần dưới đặc trưng bởi phản xạ dạng lấp đầy các dòng chảy, biên độ phản xạ kém, phần trên đặc trưng bởi các phản xạ dạng xiên chéo, biên độ phản xạ kém đến trung bình, tần số cao.

Khu vực bán đảo Cà Mau nhóm tướng aluvi có các tham số trầm tích và chỉ số địa hóa môi trường cũng tương tự như ở đồng bằng sông Cửu Long. Tuy nhiên nhóm tướng aluvi này có quy mô nhỏ hơn cả diện tích phân bố và bề dày trầm tích.

b- Tướng bột sét bãi bồi ($afLSTQ_1^{3b}$)

Trong cột địa tầng gặp ở lỗ khoan KC13.3 (42-56m), trầm tích bột sét bãi bồi có màu nâu đỏ, trong lỗ khoan LKBT2 trầm tích có màu xám xanh, cấu tạo phân lớp mỏng ngang. Thành phần khoáng vật sét Illit -20%, kaolinit -15%.

Trong băng địa chấn tướng trầm tích cát bột, bột cát bãi bồi đặc trưng bởi trường sóng địa chấn song song, liên tục, biên độ phản xạ yếu – trung bình, tần số trung bình đến cao phản ánh trầm tích hạt mịn – trung phân lớp ngang song song (Hình 3.1). Tướng trầm tích phân bố trên nền địa hình cổ (Q_1^{3a}) tương đối bằng phẳng và lân cận các tướng lòng sông cùng tuổi.



Hình 3.1. Mặt cắt địa chấn – địa tầng tuyến MK26 vuông góc với bờ phía nam cửa Trần Đề

3.2. Nhóm tướng trầm tích thuộc miền hệ thống trầm tích biển tiến (TST)

a- Nhóm tướng aluvi biển tiến (at TSTQ₂¹⁻²)

- Trong vùng đồng bằng, nhóm tướng aluvi biển tiến chỉ bắt gặp trong lỗ khoan LKBT2 bao gồm các tướng: (1) tướng cát lòng sông biển tiến (50,6 – 65,3m); (2) tướng đê cát tự nhiên (47,8 – 54,7m); (3) tướng bột sét đồng bằng ngập lụt ngoài ra còn bắt gặp trong lỗ khoan LKBT3 ở độ sâu 48 – 54,5m (dày 6,5m) và KC13-3 ở độ sâu 46,2 – 57m (dày 10,8m). Tướng bột sét đồng bằng ngập lụt có màu xám, xám nâu đôi chỗ có xen kẹp các thấu cát mịn rất mỏng và mùn thực vật, cấu tạo phân lớp ngang song song. Thành phần độ hạt chủ yếu là bùn chiếm đến gần 90%.

- Trong vùng ngập nước tướng trầm tích đồng bằng ngập lụt được phát hiện trên một số ít các mặt cắt địa chấn nông phân giải cao. Trên mặt cắt MK07 nhận thấy tướng trầm tích này phủ trên tướng trầm tích lòng sông với đặc trưng phản xạ song song liên tục biên độ và tần số phản xạ trung bình thể hiện trầm tích bột sét phân lớp ngang song song mỏng - trung bình tướng đồng bằng ngập lụt. Bề dày tướng trầm tích này trên các mặt cắt địa chấn là khoảng 3 - 5m.

b- Nhóm tướng chuyển tiếp biển tiến (amt TSTQ₂¹⁻²)

1- Nhóm tướng chuyển tiếp biển tiến khu vực đồng bằng châu thổ (amt TSTQ₂¹⁻²)

- Tướng bột cát, bột sét lòng cửa sông (amTSTQ₁^{3b}-Q₂²)

Tướng trầm tích này gặp trong một số lỗ khoan trên vùng đồng bằng châu thổ: VLM1, BT2. Trầm tích thay đổi từ bột cát màu xám bị oxi hóa nhẹ và cát hạt mịn – trung đến bột cát bột sét, sét bột màu xám xanh và xám tối chứa các lớp cát hạt mịn không liên tục dày 2 mm. Trong trầm tích có lẫn sạn laterit kích thước 5-10mm và thạch anh góc cạnh kích thước tối đa 15 mm. Trầm tích thường có cấu tạo phân lớp ngang song song và phân lớp hạt đậu. Trong trầm tích các loài diatom biển trôi nổi, nước lợ và nước ngọt bị trộn lẫn.

Trong vùng ngập nước, trên mặt cắt địa chấn nông phân giải cao tuyến MK07 phát hiện tập địa chấn với cấu tạo phân lớp xiên chéo đồng hướng đặc trưng cho trầm tích hình thành trong môi trường cửa sông.

- *Tướng cát bùn lẫn sạn bãi triều ($amTSTQ_1^{3b}-Q_2^2$)*

Tướng cát bùn bãi triều biển tiến khu vực đồng bằng sông Cửu Long thuộc bãi triều hỗn hợp. Trầm tích có màu xám ghi, tỷ lệ cát/bùn (C/B) thay đổi từ 5/5 đến 7/3, độ chọn lọc kém chứa nhiều vụn vỏ sò và các hạt kết vón oxit Fe^{3+} có nguồn gốc do sóng bào mòn phá hủy tầng bột sét loang lổ bị laterit hóa tuổi Pleistocen muộn phần sớm (Q_1^{3a}).

Các tướng trầm tích cát, bùn bãi triều và đầm lầy đặc trưng cho đới bờ biển. Trong vùng đồng bằng châu thổ và châu thổ ngầm hiện đại, tướng trầm tích bãi triều với thành phần hạt thô như cát lẫn sạn thường phát hiện tại các khu vực có đáy Pleistocen muộn, phần sớm (Q_1^{3a}) nhô cao. Thành phần độ hạt chủ yếu là cát chiếm từ 45 – 70%, Md: 0,06mm - 0,3mm, độ chọn lọc trung bình – kém (So: 1,75 - 3,6). Thành phần khoáng vật vụn trong cát chủ yếu là thạch anh: 45-80%, mảnh đá: 10-15%, mica 3-15%, vụn sinh vật chiếm 15-50%. Hóa thạch bào tử phần hoa gồm các loài mặn, lợ.

Tại vùng ngập nước, tướng cát, cát sạn lộ ra trên bề mặt đáy biển ở độ sâu ngoài 22m. Trong các mặt cắt địa chấn nông phân giải cao đặc trưng cho tướng trầm tích này là cấu tạo ngang song song – lượn sóng liên tục biên độ phản xạ mạnh, tần số trung bình - cao. Trong các lỗ khoan cũng như trên các mặt cắt địa chấn quan sát thấy tướng trầm tích này phù bất chỉnh hợp trên bề mặt sét bột màu sắc loang lổ.

- *Tướng bùn đầm lầy ($ambTSTQ_1^{3b}-Q_2^2$)*

Tại các vùng trũng, mặt cắt trầm tích đặc trưng chuyển từ tướng bãi triều chuyển sang đầm lầy với độ hạt mịn dần lên, cấu tạo đặc trưng là phân lớp xen kẽ giữa sét bột chứa các lớp mùn thực vật màu xám đen với cấu tạo phân lớp không liên tục ở phần dưới và được thay thế bởi phân lớp ngang song song không liên tục ở phần trên. Các đặc điểm nêu trên cho thấy trầm tích tích tụ trong điều kiện thủy động tương đối yên tĩnh. Trong trầm tích một số loài diatom môi trường sống nước biển - nước lợ.

- *Tướng cát, bột cát estuary ($amTSTQ_1^{3b}-Q_2^2$)*

Tướng trầm tích này phát hiện được trong các lỗ khoan VLM1, BT2, KC13-3, LKBT2, LKBT3. Phần thấp của tướng này được đặc trưng bởi sự xen kẽ giữa cát thô màu xám vàng và cát bột màu xám xanh lẫn sạn thạch anh mài tròn - góc cạnh. Trầm tích có cấu tạo phân lớp hạt đậu, gợn sóng do dòng chảy và cấu tạo xiên chéo. Các lớp trầm tích phía trên bao gồm bột cát và sét bột màu xám, xám nâu cấu tạo phân lớp ngang song song và phân lớp lượn sóng với mặt cắt mịn lên trên. Các mầm kết hạch canxit xuất hiện tập trung trong các lớp sét bột. Phần trên gồm các lớp bột, cát bột và cát hạt mịn xám đen với mặt cắt thô lên trên. Các lớp trầm tích được đặc trưng bởi cấu tạo phân lớp song song, phân lớp lượn sóng và gợn sóng do dòng chảy. Cấu tạo phân lớp thấu kính xuất hiện trong lớp cát trung - mịn. Cấu tạo phân lớp xiên chéo quy mô nhỏ được quan sát thấy ở phần trên. Các mảnh vỏ sò nhỏ và vật liệu mùn phổ biến. Đặc điểm cấu tạo, sự hiện diện của hai mảnh vỏ biển và sự phong phú của vi cổ sinh biển nông cho thấy cát và bột cát được lắng đọng trong môi trường estuary chịu ảnh hưởng của thủy triều. Các loài diatom biển trôi nổi, nước lợ và nước ngọt bị trộn lẫn nhau.

2-Nhóm tướng chuyển tiếp biển tiến khu vực đồng bằng triều ($tdf/tdp\ TSTQ_1^{1-2}$)

- *Tướng bùn cát đồng bằng triều biển tiến ($tdpTSTQ_1^{3b}-Q_2^2$)*

Tướng bùn cát đồng bằng triều biển tiến ($tdpTSTQ_2^{1-2}$) có tuổi tương đương với nhóm tướng aluvi biển tiến và tướng bùn cát châu thổ ngậm biển tiến của ĐBSCL. Trong thời kỳ này phần đất liền của đới bờ hiện đại của bán đảo Cà Mau hầu hết bị ngập triều và biến thành đồng bằng gian triều phát triển rực rỡ rừng ngập mặn ven biển. Tướng bùn cát đồng bằng triều ($tdpTSTQ_2^{1-2}$) thường chứa nhiều vụn vỏ sinh vật, trường hợp tướng trầm tích phủ trực tiếp trên bề mặt phong hóa loang lổ sẽ chứa các hạt kết vón laterit, cát sạn ở đáy lớp (LK 98-2, LK98-1).

- *Tướng bùn đầm lầy ven biển chứa than bùn ($tdfTST\ Q_2^{1-2}$)*

Thời kỳ này rừng ngập mặn bị chôn vùi và tướng bùn cát đồng bằng triều biến thành tướng bùn đầm lầy ven biển chứa than bùn. Trong khu vực, các mẫu ống phóng trọng lực tại phần ngập nước đều cho trầm tích hạt mịn: bùn, sét, bùn cát giàu mùn bã thực vật màu xám, xám đen chứa các vỉa than bùn mỏng (0,15-0,5m), hàm lượng mùn thực vật thường > 10-25%. Trong

tầng trầm tích có chứa phong phú bào tử phấn hoa của thực vật ngập mặn đới bãi triều. Tập trầm tích sét xám đen chứa than bùn phủ bất chỉnh hợp trên bề mặt sét loang lổ tuổi Q_1^{3b} và phía trên bị phủ bởi trầm tích biển tiến Holocen trung Q_2^2 .

c- Nhóm tướng sét biển nông- lagoon biển tiến (mt TST Q_2^{1-2})

Đối với đồng bằng sông Cửu Long đặc trưng là tướng sét xám xanh. Hàm lượng sét chiếm trên 90% chủ yếu là sét monmorilonit và hydromica thứ đến là kaolinit. Độ pH thay đổi từ 7,8 - 8,9 đặc trưng cho môi trường biển nông-vùng vịnh. Trong khi đó, khu vực bán đảo Cà Mau trong giai đoạn biển tiến cực đại đặc trưng là tướng sét màu xám đen do chứa một hàm lượng vật chất hữu cơ nhất định thay đổi từ 1-5 (%). Đây là hiện tượng phát triển kế thừa từ nhóm tướng bùn đầm lầy than bùn sang nhóm tướng sét xám đen vùng vịnh.

3.3. Nhóm tướng trầm tích thuộc miền hệ thống trầm tích biển cao

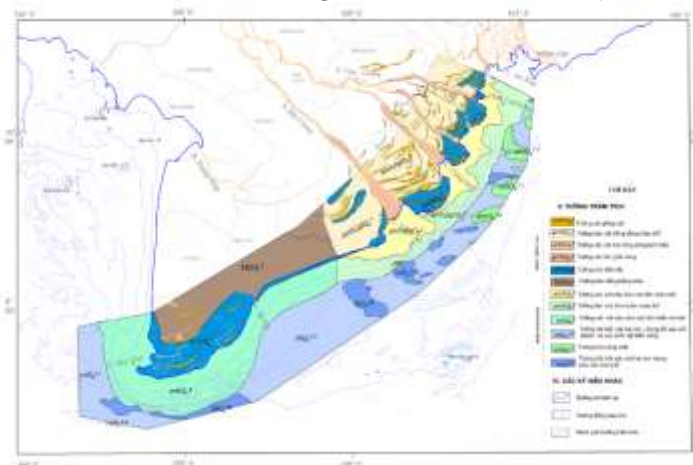
a- Khu vực đới bờ châu thổ sông Cửu Long

Giai đoạn biển cao trên khu vực đới bờ châu thổ sông Cửu Long hình thành 3 nhóm tướng: (1) Nhóm tướng bùn cát đồng bằng châu thổ (M_s amh); (2) Nhóm tướng bùn cát và cát bùn tiền châu thổ (S_m amh); (3) Tướng bùn prodelta (M amh).

Nhóm tướng bùn cát đồng bằng châu thổ (M_s amh) có bề dày 15-25m, phủ trên tướng bùn cát tiền châu thổ (delta front). Nhóm tướng này gồm 3 tướng cơ bản: (i) tướng bột sét bãi bồi châu thổ thường có màu nâu đỏ phù sa, có tỷ số cát/bùn (C/B) thay đổi từ 1/9-3/7; (ii) tướng cát cồn cát cửa sông và cồn sông; và (iii) tướng bùn đầm lầy phân bố ở vùng đất thấp dọc ven bờ biển hiện đại và trong các cột lõi khoan.

Nhóm tướng bùn cát và cát bùn tiền châu thổ (S_m amh) hiện đại phân bố từ độ sâu 0-6m nước, bao gồm các tướng: (i) tướng cát, cát bột và bột cát bãi triều; (ii) tướng cát bùn lòng cửa sông; (iii) tướng cát cồn cát ngầm cửa sông; và (iv) tướng bùn cát đới ngoài tiền châu thổ. Trong các lõi khoan, tướng bùn cát và cát bùn tiền châu thổ (S_m amh) phủ trên tướng bùn prodelta. Nhóm tướng này chứa nhiều thấu kính cát có độ mài tròn và chọn lọc tốt, nguyên là các cồn cát cửa sông (sand bars).

Tướng bùn prodelta biển cao hiện đại ($amh_5HSTQ_2^3$) phân bố ở độ sâu từ 15-20m nước tạo một sườn dốc ($5-15^\circ$) hình quạt bao quanh vùng biển cửa sông Cừ Long hiện đại. Trong các lõi khoan tướng bùn prodelta ($amh_1HSTQ_2^{2-3}$) phân bố ở phần thấp nhất của nhóm tướng châu thổ ngầm thay đổi từ độ sâu 27,5m đến 15,3m, cấu tạo nôm tăng trưởng tạo ra một ranh giới chéo với tướng sét xám xanh Holocen giữa. Ranh giới này có tuổi trẻ dần từ đất liền ra biển (từ Holocen giữa đến Holocen muộn).

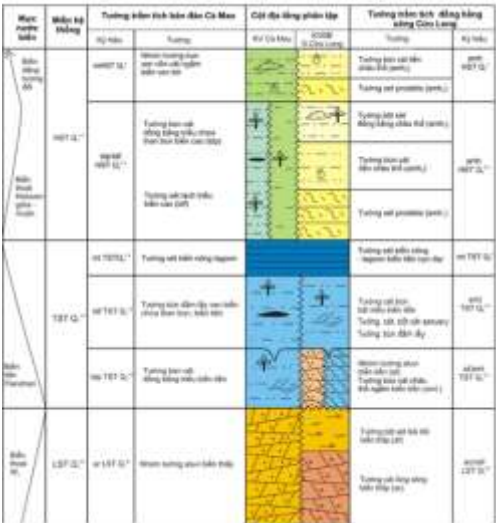


Hình 3.2. Bản đồ tướng trầm tích giai đoạn Holocen muộn đới bờ khu vực từ Cửa Tiểu đến mũi Cà Mau

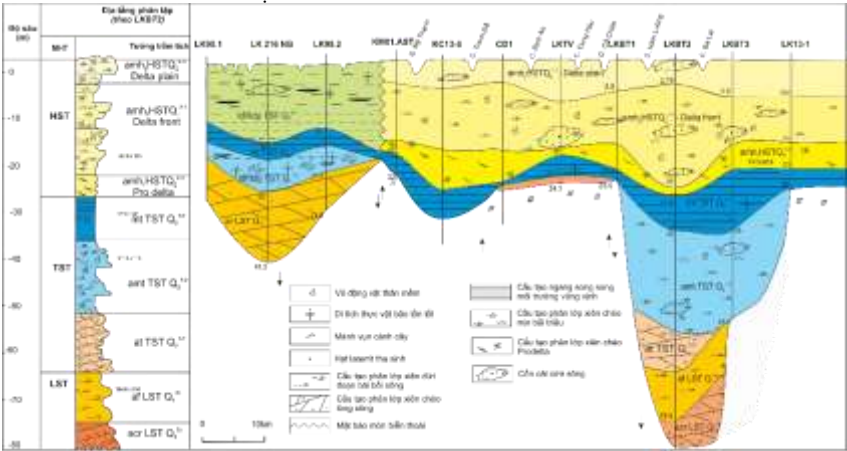
b- Khu vực đới bờ bán đảo Cà Mau

Khu vực đới bờ bán đảo Cà Mau, với mực triều trung bình khá cao đạt từ 3-4m, dòng chảy ven bờ chủ yếu yếu theo hướng đông bắc – tây nam đưa trầm tích từ phía cửa sông Cừ Long về tích tụ tại đây hình thành khu vực đồng bằng triều rộng lớn. Trong giai đoạn Holocen giữa -muộn ở đới bờ bán đảo Cà Mau hình thành các nhóm tướng trầm tích như sau: (1) Nhóm tướng bùn đồng bằng triều (M tph); (2) Nhóm tướng bùn đầm lầy ven biển (M smh); (3) Nhóm tướng bùn cát biển ven bờ (Ms mh) (hình 3.2). Trong các cột mẫu khoan tay 20m tại khu vực ven biển Cà Mau mặt cắt từ dưới lên trên bắt gặp: (i) Tướng bùn cát lạch triều, gian triều biển cao, cấu tạo gồm các lớp sét bột xen với các lớp cát mỏng (0,2-1cm), màu xám ghi, xám nâu. Thành phần: sét 60-70%, bột 20-10%, cát hạt mịn khoảng 10- 20%; (ii) Tướng bùn đồng

bằng gian triều biển cao (gặp ở độ sâu 2-11m) có thành phần sét ~70%, bột 20-25%, cát hạt mịn 1-5%. Trầm tích có màu xám ghi, xám xi măng; (iii) Tầng bùn đầm lầy ven biển chứa than (gặp ở độ sâu 0,6-4,2m, dày 3-6m) thành phần chủ yếu gồm sét 70-80%, bột ~20%, cát hạt mịn và mùn thực vật chiếm ~10%. Bùn có màu xám nâu, xám đen chứa nhiều mùn thực vật.



Hình 3.12. Cột địa tầng phân tập tổng hợp trầm tích Pleistocen muộn - Holocen khu vực đới bờ từ Cửa Tiểu đến mũi Cà Mau



Hình 3.13. Mặt cắt tương đả-cổ địa lý theo các miền hệ thống (LST, TST, HST) trầm tích Pleistocen muộn phần muộn (Q_1^{3b} - Q_2) dọc bờ từ Trà Vinh đến Cà Mau

Chương 4. ĐỊA TẦNG PHÂN TẬP VÀ TIỀN HÓA TRẦM TÍCH PLEISTOCEN MUỘN PHẦN MUỘN – HOLOCEN KHU VỰC ĐỐI BỜ TỪ CỬA TIỂU ĐẾN MŨI CÀ MAU

4.1. Đặc điểm địa chấn địa tầng khu vực đối bờ từ Cửa Tiểu đến mũi Cà Mau

Bằng phương pháp địa chấn địa tầng đã xác định 3 ranh giới địa chấn: ranh giới dưới của tập (SB), bề mặt biển tiến (TS) và bề mặt ngập lụt cực đại (MFS). Việc nhận dạng các ranh giới này dựa trên đặc điểm các ranh giới và đặc điểm trường sóng bên trên và bên dưới ranh giới.

- *Ranh giới dưới của tập SB* là giới hạn dưới của thành tạo Pleistocen muộn, phần muộn – Holocen. Đặc điểm nổi bật của ranh giới SB là một bề mặt bất chỉnh hợp địa chấn địa tầng rõ nét với đặc trưng là các bề mặt đào khoét mạnh được hình thành trong giai đoạn mực nước biển hạ thấp. Bề mặt ranh giới gồ ghề, nhấp nhô, biên độ phản xạ vừa đến mạnh, độ liên tục tốt phát triển trên toàn vùng nghiên cứu. Ranh giới có độ sâu từ -30 m đến trên -55m so với mực nước biển, phân bố theo hướng sâu dần ra ngoài khơi.

- *Bề mặt biển tiến TS* là một ranh giới tương đối phẳng, đôi chỗ quan sát thấy hoạt động đào khoét nhẹ hoặc uốn cong theo hình thái ranh giới SB ở bên dưới. Bề mặt nghiêng thoải dần về phía biển độ sâu phân bố trung bình của ranh giới từ -25m đến -30m. Riêng khu vực ngoài khơi vùng trước Cửa Hàm Luông đến Cửa Ba Lai độ sâu phân bố có nơi lên đến trên -40m.

- *Bề mặt biển tiến cực đại (MFS)* là một bề mặt nằm ngang, phản xạ mạnh, dễ nhận ra trên mặt cắt địa chấn. Bề mặt biển tiến cực đại MFS chỉ phân bố ra đến độ sâu khoảng - 20 mét nước. Độ sâu của bề mặt này thường ở -20m đến -25m nước và sâu dần hướng ra phía biển.

Ba ranh giới phân chia trầm tích Pleistocen muộn phần muộn – Holocen thành 3 tập địa chấn theo trật tự từ dưới lên như sau:

- *Tập địa chấn miền hệ thống trầm tích biển thấp LST* được giới hạn bởi ranh giới dưới SB và ranh giới trên TS hoặc RS, có bề dày thay đổi từ 0-30m. trung bình 5m đến 10m. Ba khu vực có bề dày trầm tích LST lớn nhất trên 15m cũng trùng với ba khu vực trũng sâu của ranh giới SB ở ngoài khơi

khu vực từ Cửa Đại đến Cửa Hàm Luông, khu vực ngoài khơi Cửa Định An, ngoài khơi khu vực từ phía nam Cửa Mỹ Thạnh và khu vực ngoài khơi mũi Cà Mau. Khu vực có bề dày trầm tích bằng 0 chủ yếu tập trung ở phía tây nam vùng nghiên cứu, từ phía nam Cửa Định An ở về phía nam. Đặc điểm trường sóng địa chấn thay đổi mạnh trong vùng nghiên cứu với các đặc trưng trường sóng: dạng phân lớp á song song đến song song, biên độ phản xạ từ kém đến mạnh, tính liên tục kém đến trung bình, tần số phản xạ trung bình; dạng lấp đầy trũng địa hình phản xạ trung bình đến kém, song song đến á song song có tính liên tục khá; dạng phản xạ hỗn loạn, liên tục kém, biên độ phản xạ yếu đến trung bình, tần số thấp đến trung bình; dạng phân lớp xiên chéo có tính liên tục tốt đến trung bình, biên độ phản xạ từ kém đến mạnh, tần số trung bình.

- *Tập địa chấn miền hệ thống biển tiến TST* nằm giữa hai ranh giới địa chấn địa tầng: ranh giới biển tiến (TS) và ranh giới biển tiến cực đại (MFS). Đặc trưng phản xạ của tập chủ yếu có dạng song song đơn giản nằm ngang đến á song song, biên độ phản xạ thay đổi từ mạnh yếu, tần số từ thấp đến cao. Ở phía bắc ngoài khơi khu vực từ Cửa Cổ Chiên và Cửa Cung Hầu về phía bắc, đặc trưng trường sóng chủ yếu là dạng song song nằm ngang biên độ yếu. Dịch về phía nam đặc trưng trường sóng thay đổi sang dạng á song song, song song biên độ phản xạ mạnh, tần số cao xen kẽ với phản xạ ngắn đứt đoạn. Bề dày của tập địa chấn miền hệ thống biển tiến khá ổn định, dao động quanh khoảng 5m, sâu nhất tại các trũng đào khoét.

- *Tập địa chấn miền hệ thống biển cao HST* là tập trầm tích hiện đại nằm sát đáy biển, chỉ tồn tại ở khu vực từ khoảng 20m nước đổ vào. Tập được giới hạn bởi hai ranh giới địa chấn địa tầng; ranh giới biển tiến cực đại và bề mặt đáy biển. Đặc trưng phản xạ địa chấn trong tập này là trường sóng có dạng song song, có nơi nằm ngang khuôn theo địa hình đáy biển, có nơi hơi xiên chéo phủ lên ranh giới dưới. Bề dày của tập thay đổi vát mỏng dần từ bờ ra khơi, đến khu vực độ sâu khoảng -20m nước thì bề dày bằng 0m. Bề dày trong khu vực thu được số liệu thay đổi từ 0 đến 8 - 0 m.

4.2. Địa tầng phân tập Pleistocen muộn phân muện – Holocen khu vực đới bờ từ Cửa Tiểu đến mũi Cà Mau

Kết quả xử lý các tài lỗ khoan trên đồng bằng châu thổ cũng như trong các mặt cắt địa chấn nông phân giải cao cho phép phân chia trầm tích Pleistocen muộn, phần muện - Holocen thành 1 phức tập (sequence), 3 miền hệ thống trầm tích (miền hệ thống trầm tích biển thấp-LST, miền hệ thống trầm tích biển tiến –TST và miền hệ thống trầm tích biển cao – HST).

Miền hệ thống biển thấp là tập hợp các thành tạo trầm tích hình thành trong giai đoạn mức nước biển hạ từ mức cực đại đến cực tiểu và dâng tương đối chậm trong khi tốc độ trầm tích lại tương đối cao nằm giữa bề mặt SB và TS (RS). Trong các mặt địa chấn nông phân giải cao, miền hệ thống trầm tích này có hai dạng: 1) dạng lấp đầy các rãnh đào khoét; 2) dạng kết thúc phân xạ kiểu phủ đáy (downlap) xuống bề mặt bào mòn biển thấp và bào mòn cắt cụt (truncation) dưới bề mặt biển tiến. Một số tuyến địa chấn vắng mặt miền hệ thống trầm tích này do trong giai đoạn hạ thấp mức nước biển khu vực này không tích tụ trầm tích hoặc xảy ra quá trình bào mòn mạnh mẽ. Một số nơi trong khoảng độ sâu đáy biển ngoài 25m nước, bề mặt này gần nổi trên đáy biển, bắt gặp trong các cột ống phóng trọng lực. Bề mặt này chính là bề mặt trên cùng của tầng sét bột màu sắc loang lổ màu xám vàng, đỏ. Phía trên bề mặt này là tầng trầm tích cát lẫn sạn và vụn vỏ sinh vật bảo tồn kém chọn lọc tốt màu xám xanh. Bề mặt bào mòn biển thấp còn bắt gặp trong hầu hết các lỗ khoan tại vùng đồng bằng châu thổ ở độ sâu từ 11m (lỗ khoan BT3) đến trên 71m (lỗ khoan BT2).

Bề mặt biển tiến có độ sâu từ 12 – 28m so với mực nước biển trung bình hiện tại. Cũng như bề mặt bào mòn biển thấp, bề mặt bào mòn biển tiến có xu hướng sâu dần từ bờ ra khơi. Tuy nhiên, độ sâu bề mặt này có thêm xu hướng tăng dần về phía tây nam. Các trũng sâu nhất trùng với các trũng sâu của bề mặt bào mòn biển thấp chứng tỏ các thành tạo aluvi hình thành trong pha biển tiến vẫn chưa kịp lấp đầy các thung lũng đào khoét này. Điều này cho thấy biển dâng với tốc độ khá cao trong giai đoạn Pleistocen muộn, phần muện – Holocen sớm (Q_1^{3b} - Q_2^1). Không gian tích tụ được tạo ra với tốc độ lớn hơn nhiều trong khi tốc độ cung cấp trầm tích gần như không đổi. Tại độ sâu đáy biển ngoài 25m nước, bề mặt biển tiến trùng với bề mặt bào mòn

biển thấp. Có nghĩa, tầng sét bột loang lổ không những bị bào mòn trong pha biển thoái thấp mà còn tiếp tục bị bào mòn trong pha biển tiến khi đường bờ biển đi qua khu vực này. Tập trầm tích biển tiến lộ ra trên bề mặt đáy biển và có bề dày rất mỏng (có nơi chỉ dày 20cm). Điều này cũng cho thấy biển tiến trong giai đoạn Q_1^{3b} - Q_2^1 với tốc độ khác cao, đồng thời trong giai đoạn biển thoái cao (HST) gần như không có trầm tích lắng đọng ở đây. Điều này cũng xảy ra tại các đới nâng tại vùng đồng bằng châu thổ hiện tại. Trong các lỗ khoan, bề mặt biển tiến phân bố ở độ sâu 11 đến 64,3m.

- Miền hệ thống biển tiến

Miền hệ thống trầm tích biển tiến bao gồm các tướng trầm tích hình thành trong suốt giai đoạn mực nước biển tương đối dâng với tốc độ lớn hơn tốc độ cung cấp trầm tích, được giới hạn dưới bởi bề mặt biển tiến (TS) hoặc bề mặt bào mòn biển tiến (RS) và giới hạn trên bởi bề mặt ngập lụt cực đại (MFS). Tại vùng ngập nước, đặc trưng trường sóng địa chấn có dạng phản xạ nằm ngang song song, độ liên tục tốt, biên độ phản xạ trung bình - mạnh. Miền hệ thống biển tiến thường lộ ra trên bề mặt đáy biển ở độ sâu cột nước biển lớn hơn 23m. Bề dày của TST thường từ 20cm đến 18m. Bề dày sâu nhất là tại các thung lũng đào khoét. Trong vùng đồng bằng châu thổ, mặt cắt đầy đủ của miền trầm tích này chỉ có ở các vùng trũng (thung lũng đào khoét), bao gồm các tướng sắp xếp từ dưới lên như sau: cửa sông → đầm lầy → bãi triều → estuary → vũng vịnh. Tại các vùng nâng, mặt cắt chỉ có tướng bãi triều, bề dày miền hệ thống trầm tích biển tiến tại đây rất mỏng, mỏng nhất chỉ đạt 0,6m (lỗ khoan TV1).

- Miền hệ thống biển cao

Trong vùng ngập nước, miền hệ thống trầm tích này luôn bắt gặp trên các băng địa chấn nông phân giải cao với cấu tạo đặc trưng là nghiêng song song, kê áp trên bề mặt ngập lụt cực đại. Ranh giới ngoài ứng với độ sâu 0m trên bản đồ đẳng dày HST và độ sâu đáy biển khoảng 23m nước. Bề dày miền hệ thống trầm tích này là từ 0 – 26m, giảm dần theo chiều từ bờ ra khơi. Trong vùng đồng bằng châu thổ, bề dày tương đối ổn định, mặt cắt cộng sinh tướng trầm tích cũng ổn định tương tự, từ dưới lên bao gồm các tướng: chân châu thổ → tiền châu thổ → bãi triều → đồng bằng châu thổ. Tại đồng bằng

triều bán đảo Cà Mau với mặt cắt cộng sinh tương: đồng bằng gian triều và lạch triều.

4.3. Tiến hóa trầm tích Pleistocen muộn phần muộn – Holocen khu vực đới bờ từ Cửa Tiểu đến mũi Cà Mau

Lịch sử tiến hóa trầm tích trong vùng châu thổ sông Mekong từ Pleistocen muộn, phần muộn đến nay theo ba giai đoạn.

- Giai đoạn mực nước biển hạ thấp (LST) từ 45.000 đến 20.000 năm BP là giai đoạn hình thành các thung lũng đào khoét ở vùng địa hình trũng, bào mòn, phong hóa thấm đọng tầng sét bột trên các thành tạo cổ hơn thành tạo trong giai đoạn trước (Q_1^{3a}) đồng thời lắng đọng các trầm tích sông và bãi bồi trên vị trí đới bờ hiện đại.

- Giai đoạn mực nước biển dâng (biển tiến – TST) từ khoảng 19.000-20.000 đến 5000 năm BP hình thành các tướng thuộc miền hệ thống biển tiến theo trật tự địa tầng: lòng sông → bãi bồi → đầm lầy → bãi triều → estuary → vũng vịnh.

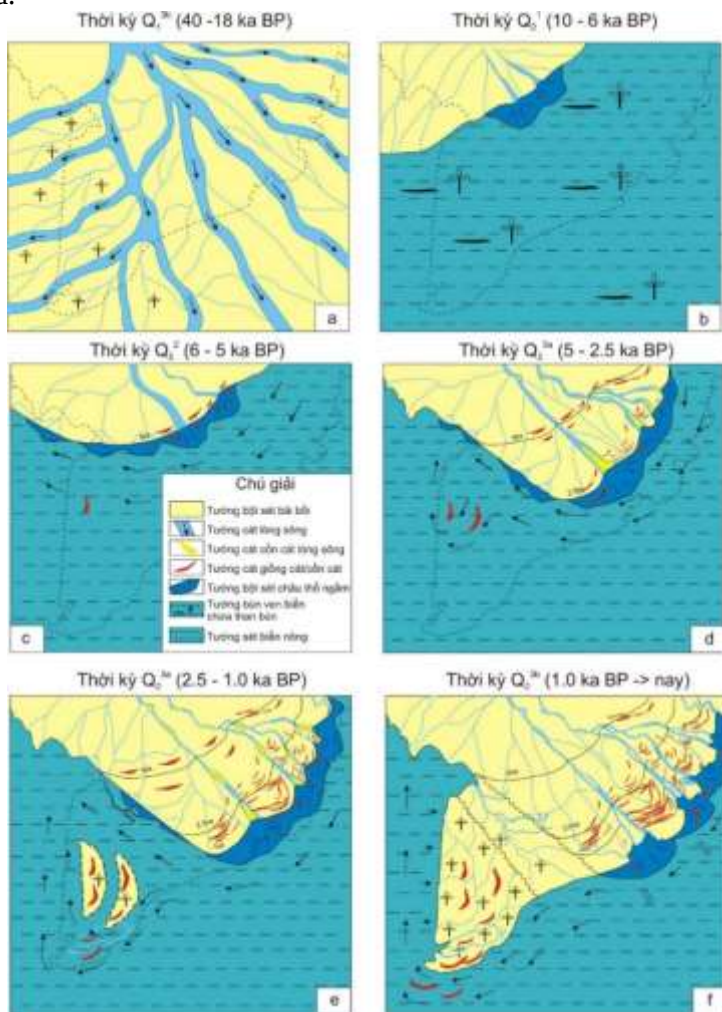
- Giai đoạn biển thoái cao (HST) khoảng 5000 năm BP đến nay là giai đoạn hình thành châu thổ sông Mekong với mặt cắt cộng sinh tương trầm tích từ dưới lên bao gồm: chân châu thổ → tiền châu thổ → bãi triều → đồng bằng châu thổ. Tại đồng bằng triều bán đảo Cà Mau với mặt cắt cộng sinh tương: đồng bằng gian triều và lạch triều.

Đới bờ châu thổ sông Cửu Long đặc trưng bởi một châu thổ bồi tụ mạnh dư thừa trầm tích có cấu trúc nệm tầng trưởng. Quá trình bồi tụ theo các chu kỳ cồn nổi cồn. Các cồn cát được hình thành do sóng và dòng chảy ven bờ. Các cồn cát ban đầu được hình thành tại các cửa sông thuộc tướng tiền châu thổ do sóng và dòng chảy ven bờ, quá trình bồi tụ tôn cao vùng tiền châu thổ, tiền châu thổ trở thành đồng bằng châu thổ.

Đới bờ đồng bằng triều bán đảo Cà Mau có sự chuyển tướng từ nhóm tướng biển ven bờ thành đồng bằng triều. Các cồn cát ban đầu hình thành tại vùng biển ven bờ, khi các cồn cát trưởng thành trầm tích lắng đọng giữa các cồn cát tôn cao địa hình biến cả vùng biển rộng thành đồng bằng triều và giữ lại hệ thống lạch triều.

Cơ chế tiến hóa trầm tích của đới bờ 2 đồng bằng trong giai đoạn biển cao (Holocen giữa - muộn) ($HSTQ_2^{2-3}$) có sự khác nhau. Đới bờ đồng bằng

châu thổ sông Cửu Long tiến hóa theo quy luật của một châu thổ bồi tụ dư thừa trầm tích với động lực sông đóng vai trò chủ đạo. Đới bờ của bán đảo Cà Mau tiến hóa theo cơ chế lắp ghép các đồng bằng triều nhỏ thành đồng bằng triều lớn với nguồn vật liệu trầm tích được mang đến do các dòng chảy ven bờ được khống chế bởi động lực thủy triều là chủ đạo. Các lạch triều hiện đại trên đồng bằng bán đảo Cà Mau là ranh giới giữa các mảnh ghép đồng bằng triều.



Hình 4.3. Các sơ đồ tương đá-cổ địa lý giai đoạn Pleistocen muộn -Holocen (Q_1^{3b} - Q_2)

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Kết luận

1. Trầm tích Pleistocen muộn phần muộn-Holocen khu vực đới bờ từ Cửa Tiểu đến mũi Cà Mau hình thành và phát triển theo một phức tạp hoàn chỉnh với 3 miền hệ thống:

- Miền hệ thống trầm tích biển thấp (LST) từ 45.000 đến 18.000 năm BP được đặc trưng bởi phức hệ tướng cát bùn aluvi biển thấp (S_m ar LSTQ₁³);

- Miền hệ thống trầm tích biển tiến (TST) từ khoảng 18.000 đến 5.000 năm BP: (1) Khu vực châu thổ sông Cửu Long đặc trưng bởi tướng cát bùn aluvi (S_m atTST) và phức hệ tướng bùn cát estuary thống trị tại thung lũng cắt xẻ (M_s amtTST), tướng cát bãi triều và bùn đầm lầy ven bờ ở khu vực có địa hình nâng cao; (2) Khu vực đồng bằng triều bán đảo Cà Mau được đặc trưng bởi phức hệ tướng bùn đồng bằng triều (M tdp/tdf TST)

- Miền hệ thống trầm tích biển cao (HST) đặc trưng bởi phức hệ tướng châu thổ ngậm và châu thổ hiện đại ở vùng đồng bằng sông Cửu Long và tổ hợp cộng sinh tướng bùn cát đồng bằng triều chứa than bùn, tướng sét lạch triều và tướng biển ven bờ hiện đại ở vùng bán đảo Cà Mau.

2. Hai đồng bằng đều có 3 miền hệ thống trầm tích, trong đó mỗi miền hệ thống của một đồng bằng có những phức hệ tướng đặc trưng khác nhau. Đồng bằng triều các tướng biển và triều thống trị, đồng bằng châu thổ các tướng aluvi và châu thổ thống trị.

3. Trong giai đoạn biển cao (Holocen giữa - muộn) (HSTQ₂²⁻³) tiến hóa trầm tích của đới bờ 2 đồng bằng theo 2 cơ chế hoàn toàn khác nhau. Đới bờ đồng bằng châu thổ sông Cửu Long tiến hóa theo quy luật của một châu thổ bồi tụ dư thừa trầm tích động lực sông đóng vai trò chủ đạo. Trong lúc đó đới bờ của bán đảo Cà mau tiến hóa theo cơ chế lắp ghép các đồng bằng triều nhỏ thành đồng bằng triều lớn vật liệu trầm tích được mang đến do các dòng chảy ven bờ. Quá trình đó được khống chế bởi động lực thủy triều là chủ đạo. Các lạch triều hiện đại trên đồng bằng bán đảo Cà Mau là ranh giới cuối cùng giữa các mảnh ghép đồng bằng triều, trong đó lạch triều sông Cái Lớn là ranh giới của 2 đồng bằng.

Kiến nghị

Nghiên cứu lịch sử tiến hóa của đới bờ đồng bằng Nam Bộ là cơ sở để nghiên cứu tiếp hai vấn đề cấp thiết: (1) Nguyên nhân xói lở bờ biển bán đảo Cà Mau và khu vực cửa Đại và giải pháp giảm thiểu; (2) Nghiên cứu cơ sở khoa học định hướng quy hoạch và quản lý đới bờ theo hướng phát triển bền vững.

**Những công trình khoa học đã công bố
của tác giả có liên quan đến luận án**

1. **Nguyễn Thị Huyền Trang**, Trần Nghi, Đinh Xuân Thành (2016), “Đặc điểm tướng trầm tích Pleistocen muộn – Holocen đới bờ châu thổ sông Mê Công”, *VNU Journal of Science, Earth and environmental sciences* Vol.32, No.2S, pp.69-80.
2. **Nguyễn Thị Huyền Trang**, Trần Nghi, Đinh Xuân Thành, Trần Thị Thanh Nhân, Nguyễn Thị Tuyền (2018), “Tiến hóa các hệ thống cồn cát và vai trò của chúng đối với lịch sử bồi tụ châu thổ sông Mekong trong Holocen muộn”, *Tạp chí Khoa học ĐHQGHN: Các Khoa học Trái đất và Môi trường* Tập 34, Số 2 , pp.59-73.
3. **Nguyễn Thị Huyền Trang**, Trần Nghi, Đinh Xuân Thành, Nguyễn Đình Thái, Trần Thị Thanh Nhân (2019), “Tiến hóa trầm tích Pleistocen muộn -Holocen đới bờ đồng bằng Nam Bộ và sự ghép nối đồng bằng triều bán đảo Cà Mau với đồng bằng châu thổ sông Mê Kông trong Holocen giữa-muộn”, *VNU Journal of Science: Earth and Environmental Sciences* Vol. 35, No. 4, pp.97-120.